



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, GEOCIÊNCIAS E SAÚDE COLETIVA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – IGESC/UFU**



OZÉIAS HENRIQUE FERNANDES

Drenagem Urbana e Educação Ambiental: as bacias de retenção em Uberlândia, MG.

Uberlândia - MG

2025



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, GEOCIÊNCIAS E SAÚDE COLETIVA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – IGESC/UFU**



OZÉIAS HENRIQUE FERNANDES

Drenagem Urbana e Educação Ambiental: as bacias de retenção em Uberlândia, MG.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para obtenção do título de Licenciatura em Geografia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ângela Maria Soares.

Uberlândia - MG

2025

OZÉIAS HENRIQUE FERNANDES

Drenagem Urbana e Educação Ambiental: as bacias de retenção em Uberlândia, MG.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido em: ____/____/____.

Banca examinadora:

Prof^ª. Dr^ª. Ângela Maria Soares (IGESC/UFU) – Orientadora

Dr^ª. Hérica Leonel de Paula Ramos Oliveira

Prof. Dr. Vitor Ribeiro Filho (IGESC/UFU)

Situação: _____

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho aos meus pais,
Cresiomar e Dalva +, a minha esposa Lorraine e
aos meus filhos, Sabrina e Samuel.

Agradeço primeiramente à minha família, minha esposa Lorraine Garcia Silva, meus filhos(a) Sabrina Garcia Amaral e Samuel Ayslan Garcia Fernandes e a meus pais, Cresiomar Fernandes Gonçalves, minha saudosa Mãezinha, Dalva Ferreira Gonçalves, a qual foi minha maior influenciadora ao meu crescimento e desenvolvimento como pessoa, e pelas melhores oportunidades oferecidas por eles, sem eles eu não teria chegado até aqui.

Aos meus caros colegas de curso, Alan Gomes Fonseca, Fernando Ferreira, Hécio Gomes Franqueiro e Jean Marco Temiski, por termos enfrentado juntos as dificuldades desta jornada.

A Prof^ª. Dr^ª. Ângela Maria Soares por aceitar ser minha orientadora e pelo apoio durante o desenvolvimento do tema.

Aos professores da Universidade Federal de Uberlândia que fizeram parte da transmissão do conhecimento na graduação contribuindo para a minha formação acadêmica.

A todos o meu muito obrigado.

RESUMO: A drenagem urbana é um componente essencial da infraestrutura das cidades modernas, especialmente diante do crescimento urbano desordenado e do aumento das áreas impermeáveis. Este trabalho aborda a situação da drenagem urbana em Uberlândia, com foco nos impactos ambientais causados pelo escoamento superficial das águas pluviais e na importância das bacias de retenção como medida de mitigação. O estudo também destaca a necessidade da adoção de soluções não convencionais, como jardins de chuva, pavimentos permeáveis, trincheiras de infiltração e reservatórios de detenção, que promovem a absorção da água pelo solo, contribuindo para a redução de alagamentos e a melhoria da qualidade da água. Além dos aspectos técnicos e hidrológicos, a pesquisa enfatiza o papel da educação ambiental não-formal como instrumento fundamental para a conscientização da população. Através de ações educativas em escolas, comunidades e meios de comunicação, busca-se promover práticas cotidianas sustentáveis que evitem o entupimento dos sistemas de drenagem e reduzam os impactos urbanos negativos. O estudo tem como objetivo geral analisar a drenagem urbana em Uberlândia e propor um material educativo sobre a importância das bacias de retenção. Os objetivos específicos incluem o levantamento das estruturas existentes, o mapeamento das bacias de retenção, a apresentação de alternativas sustentáveis de drenagem e a elaboração de conteúdo para atividades de educação ambiental. A monografia também revisa os conceitos e classificações de drenagem convencional e não convencional, demonstrando como as políticas públicas e o planejamento urbano devem se integrar a práticas sustentáveis para garantir a resiliência das cidades frente às mudanças climáticas. A análise é fundamentada em autores como Tucci, Canholi e Araújo, que discutem os impactos da urbanização desordenada sobre os recursos hídricos e a necessidade de soluções integradas para o gerenciamento da água pluvial.

Palavras-chaves: Drenagem Urbana; Educação Ambiental; Bacias de retenção.

ABSTRACT: Urban drainage is an essential component of the infrastructure of modern cities, especially in the face of disorderly urban growth and the increase in impervious areas. This paper addresses the situation of urban drainage in Uberlândia, focusing on the environmental impacts caused by surface runoff of rainwater and the importance of retention basins as a mitigation measure. The study also highlights the need to adopt unconventional solutions, such as rain gardens, permeable pavements, infiltration trenches and detention reservoirs, which promote the absorption of water by the soil, contributing to the reduction of flooding and the improvement of water quality. In addition to the technical and hydrological aspects, the research emphasizes the role of non-formal environmental education as a fundamental instrument for raising awareness among the population. Through educational actions in schools, communities and the media, the aim is to promote sustainable daily practices that prevent the clogging of drainage systems and reduce negative urban impacts. The study's general objective is to analyze urban drainage in Uberlândia and propose educational material on the importance of retention basins. The specific objectives include surveying existing structures, mapping retention basins, presenting sustainable drainage alternatives, and developing content for environmental education activities. The monograph also reviews the concepts and classifications of conventional and unconventional drainage, demonstrating how public policies and urban planning must be integrated with sustainable practices to ensure the resilience of cities in the face of climate change. The analysis is based on authors such as Tucci, Canholi, and Araújo, who discuss the impacts of disorderly urbanization on water resources and the need for integrated solutions for rainwater management.

Keywords: Urban Drainage; Environmental Education; Retention pockets.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa Municipal Estatístico de Uberlândia	16
Figura 2 - Classificação climática de Köppen-Geiger do município de Uberlândia, MG.	17
Figura 3 - Hidrografia do município de Uberlândia – MG.	18
Figura 4 - Córregos canalizados no perímetro urbano do município de Uberlândia, MG.	19
Figura 5 - Avenida Rondon Pacheco alagada no município de Uberlândia, 2024.	20
Figura 6 - Alagamento na avenida Rondon Pacheco.	20
Figura 7 - Setores urbanos do município de Uberlândia – MG.	21
Figura 8 e Figura 9 - Pavimentos Permeáveis	22
Figura 10 e Figura 11 - Pavimentos Permeáveis.....	22
Figura 12 e Figura 13 - Zonas de amortecimento ou corredores verdes.....	23
Figura 14 - Avenida Anselmo A. Santos - Trincheiras de infiltração.....	23
Figura 15 - Av. Anselmo A. Santos - Trincheiras de infiltração	24
Figura 16 - Bacias de Retenção (Bolsões) – Uberlândia – MG.	27
Figura 17 - Bairros do município de Uberlândia – MG.	27
Figura 18 - Bolsão Alto Umuarama	28
Figura 19 e Figura 20 - Bolsão Alto Umuarama.....	29
Figura 21 e Figura 22 - Bolsão Alto Umuarama.....	29
Figura 23 e Figura 24 - Bolsão B. Grand Ville.....	30
Figura 25 e Figura 26 - Bolsão B. Grand Ville.....	30
Figura 27 e Figura 28 - Bolsão B. Grand Ville.....	30
Figura 29 e Figura 30 - Bolsão B. Grand Ville.....	31
Figura 31 e Figura 32 - Bolsão B. Grand Ville.....	31
Figura 33 e Figura 34 - Bolsão B. Grand Ville.....	32
Figura 35 - Bolsão Residencial Integração (Jardim Sucupira).....	32
Figura 36 e Figura 37 - Bolsão Residencial Integração (Jardim Sucupira)	33
Figura 38 e Figura 39 - Bolsão Residencial Integração (Jardim Sucupira)	33
Figura 40 e Figura 41 - Bolsão B. Res. Integração	34
Figura 42 e Figura 43 - Bolsão B. Res. Integração	34
Figura 44 e Figura 45 - Bolsão B. Novo Mundo	35
Figura 46 e Figura 47 - Bolsão B. Novo Mundo	35
Figura 48 e Figura 49 - Bolsão B. Novo Mundo	35
Figura 50 e Figura 51 - Bolsão B. Novo Mundo	36
Figura 52 e Figura 53 - Bolsão B. Novo Mundo	36

Figura 54 e Figura 55 - Bolsão B. Novo Mundo	36
Figura 56 e Figura 57 - Bolsão B. Novo Mundo	37
Figura 58 e Figura 59 - Bolsão do B. Alto Umuarama (Quintas do Umuarama)	37
Figura 60 e Figura 61 - Bolsão do B. Alto Umuarama (Quintas do Umuarama)	38
Figura 62 - Bolsão B. Vida Nova.....	39
Figura 63, Figura 64 e Figura 65 - Bolsão B. Vida Nova.....	39
Figura 66 e Figura 67 - Bolsão B. Vida Nova	39
Figura 68 - Bolsão B. Shopping.....	40
Figura 69 e Figura 70 - Bolsão B. Shopping.....	40
Figura 71 e Figura 72 - Bolsão B. Shopping.....	41
Figura 73 - Folder para divulgação	42

LISTA DE SÍMBOLOS E SIGLAS

SÍMBOLOS

B	- Bairro
Pç	- Praça
Res	- Residencial
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1. Introdução	12
2. Objetivos.....	12
3. Conceitos gerais e revisão de literaturas	13
4. Drenagem urbana	14
5. Caracterização da área de estudo	16
6. Metodologia.....	20
7. Drenagem Urbana Sustentável - DUS: medidas não convencionais de drenagem	21
8. A Educação Ambiental e a drenagem urbana	24
9. Caracterização das Bacias de Retenção da Zona Leste de Uberlândia - MG	26
10. Bolsões que serão entregues ao município.....	38
11. Medidas de manutenção dos bolsões da rede de drenagem.....	41
12. Material para divulgação da importância da drenagem sustentável	41
13. Considerações finais	43

1. INTRODUÇÃO

A drenagem urbana é um conjunto de infraestruturas e práticas destinadas a gerir o escoamento das águas pluviais nas cidades. Com o crescimento urbano desordenado e a impermeabilização do solo, torna-se cada vez mais necessário implementar sistemas eficientes de drenagem para evitar inundações, erosões e a poluição de corpos hídricos.

Os sistemas tradicionais de drenagem, como as sarjetas e coletores pluviais, muitas vezes já não são suficientes para lidar com as chuvas intensas causadas pelas alterações climáticas. Assim, surgem soluções mais sustentáveis como os pavimentos permeáveis, os jardins de chuva, as valas de infiltração e os reservatórios de retenção. Estas técnicas permitem que a água da chuva seja absorvida pelo solo, reduzindo o volume de escoamento superficial e melhorando a qualidade da água.

Neste contexto, a educação ambiental desempenha um papel crucial. Sensibilizar a população sobre a importância da gestão correta da água pluvial e do lixo urbano, para que se possa evitar entupimentos nos sistemas de drenagem e reduzir os impactos ambientais. É fundamental que as comunidades compreendam como as suas ações cotidianas, como o descarte incorreto de resíduos ou a impermeabilização dos quintais, contribuem para os problemas de drenagem.

Iniciativas de educação ambiental em escolas e bairros, através dos meios de comunicação, ajudam a formar cidadãos mais conscientes e responsáveis. A integração entre políticas públicas, planeamento urbano e educação é essencial para criar cidades mais resilientes, sustentáveis e preparadas para enfrentar os desafios climáticos do presente e do futuro.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Este estudo tem como objetivo mostrar a drenagem urbana e o escoamento superficial das águas da chuva na cidade de Uberlândia, levantando a existência e o estado ambiental de bacias de retenção em Uberlândia, bem como elaborar um material de divulgação para a educação ambiental não-formal sobre a importância dessas estruturas.

Objetivos Específicos

Os objetivos específicos consistem em:

- Elencar as medidas não convencionais de drenagem e sua importância para cidades sustentáveis;
- Fazer o mapeamento de bacias de retenção em Uberlândia, situadas no setor leste do município, e sua importância para reduzir os alagamentos;
- Elaborar material para educação ambiental não-formal a respeito da drenagem urbana; e
- Propor alternativas para reduzir os impactos da drenagem urbana em Uberlândia.

3. CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Drenagem Urbana e os impactos urbanos

Com o advento das aglomerações de pessoas e início de cidades, é inevitável a alteração hidrológica, pois, à medida que a cidade se expande, ocorrem os seguintes impactos: aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies, geração de resíduos sólidos (lixo), deterioração da qualidade da água, devido à lavagem das ruas, transporte de material sólido e ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial (TUCCI, 2000).

A impermeabilização influencia diretamente os cursos d'água urbanos através do aumento dramático no escoamento superficial (runoff) durante as tempestades (ARAÚJO, 2010).

Dentre as consequências do acentuado processo de urbanização, aparecem os problemas na drenagem urbana. As superfícies impermeáveis, tais como telhados, ruas, estradas, estacionamentos e calçadas, diminuem a capacidade de infiltração do solo e resultam em um grande aumento no volume do escoamento superficial (TUCCI, 2000).

A urbanização caótica e o uso inadequado do solo provocam a redução da capacidade de armazenamento natural dos deflúvios e estes, por sua vez demandarão de outros locais para ocupar (CANHOLI, 2014).

Os impactos principais devido à urbanização sobre o sistema de drenagem são o aumento do pico de vazão de cheia, a antecipação no tempo desta vazão máxima, bem como o aumento do escoamento superficial (TUCCI, 2000).

3.2 Drenagem hidrológica convencional

A Drenagem Hidrológica convencional são as canalizações convencionais, galerias e canais de concreto.

3.3 Drenagem hidrológica não convencional

As medidas não convencionais em drenagem urbana podem ser entendidas como estruturas, obras, dispositivos ou mesmos como conceitos diferenciados de projeto, cuja utilização não se encontra ainda disseminada. São soluções que diferem do conceito tradicional de canalização (CANHOLI, 2014).

Essas medidas visam retardar a aceleração do escoamento superficial e aumentar a absorção e infiltração da água pelo solo, como os reservatórios de águas da chuva, bolsões ou piscinões, além dos diques em áreas baixas, que são adotados para armazenamento o dos deflúvios.

Como essas medidas não são obras denominadas estruturas de concreto, pode entender que são de custo inferior e tem sua importância na desaceleração do escoamento superficial, cito: praças rebaixadas e gramadas para segurar a água da chuva, trincheiras de infiltração nos canteiros centrais, piso permeável nos estacionamentos públicos e garagem dos prédios.

4. DRENAGEM URBANA

A drenagem urbana é considerada como o conjunto de medidas que tem como objetivo minimizar os riscos que a população está sujeita, bem como os prejuízos causados por inundações, e possibilitar o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável. Ou seja, a drenagem nada mais é do que o gerenciamento da água pluvial que escoar no meio urbano (Drenagem Urbana, 2010).

4.1 Redutores do Escoamento superficial

Em determinados casos, há também o dispositivo de amortecimento ou armazenamento provisório, destinado a controlar o volume entre a chegada da água pelas tubulações provenientes das ruas, a saída e o deságue final no corpo hídrico (córrego, rio etc.), além de seus respectivos redutores de velocidade.

A regulação da drenagem está prevista no art. 21, inciso XIX, da Constituição Federal, quanto aos seus aspectos gerais, e, de modo específico, na legislação Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que trata da Política Nacional de Meio Ambiente (padrões de qualidade da água, caracterização de rios em classes de uso etc.), Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997), Lei de uso e parcelamento do solo (Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979), Código Florestal, Lei nº 6.938/81, Lei de Regularização Fundiária e Resoluções CONAMA nº 1/1986, artigo 2º, VIII, e nº 237/1997, entre outras legislações em nível estadual e municipal.

4.2 Reservatório para Infiltração

São todos os tipos de áreas destinadas a armazenar a água da chuva, com a finalidade de permitir o tempo necessário para a infiltração dessa água para o lençol freático, seja ele um rebaixamento dos canteiros centrais das praças e avenidas.

4.3 Função dos bolsões

Os bolsões surgem como uma solução para o amortecimento da vazão da drenagem nas áreas urbanas, funcionando como reservatório de detenção.

Os reservatórios podem ser secos, quando atuam basicamente sobre o volume e com lâmina de água, quando atuam sobre os sedimentos e a qualidade da água. No primeiro caso, existem os reservatórios secos *extended*, que retêm o volume por 24 horas, para minimizar o impacto dos sedimentos e melhorar a qualidade da água. O ideal é instalar, já no início do loteamento, reservatórios cuja primeira função será reter os sedimentos gerados na etapa crítica de abertura de ruas, remoção da camada vegetal e movimentação de volumes para aterro. Esses reservatórios também podem ser utilizados para minimizar o efeito da urbanização sobre os picos de cheias (TUCCI e GENZ, 1995).

4.4 Propagação do escoamento

Os estágios da transferência das enchentes por canalizações, passa por 3 estágios de acordo com Tucci (1995). Onde:

- 1- No primeiro estágio, vem o escoamento que se avoluma a jusante devido ao estrangulamento natural do fluxo em seu curso;

- 2- O segundo estágio envolve as primeiras canalizações oriundas do processo de urbanização;
- 3- O terceiro estágio, o crescimento das áreas a montante da bacia hidrográfica pressiona a administração pública a canalizar e direcionar o escoamento para a jusante da bacia, não se importando com a absorção e drenagem da água das precipitações, o que pode impactar o leito da bacia, transferindo as inundações para a jusante.

O volume da precipitação que cai nas zonas urbanas não encontra espaço de armazenamento suficiente para permitir a infiltração, devido ao aumento da impermeabilização utilizado. Como comenta Canholi (2014, p. 9), “a aceleração dos escoamentos tem como efeito transferir para a jusante o problema da redução de espaços naturais. Quanto menor o tempo de concentração, maior será o pico da vazão a jusante.

5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

5.1 Localização e caracterização da área

O município de Uberlândia localiza-se na porção Sudoeste de Minas Gerais, na Região Intermediária e Imediata de Uberlândia, situada no Triângulo Mineiro (Figura 1), e possui as seguintes coordenadas: latitude °18.91’ e longitude °48.26. É o maior município do interior mineiro, com uma população de aproximadamente 703,224 habitantes (IBGE, 2022), e uma área de 4.115.206 Km², sendo 172,85 Km² de área urbana (CIDADES, IBGE. 2022).

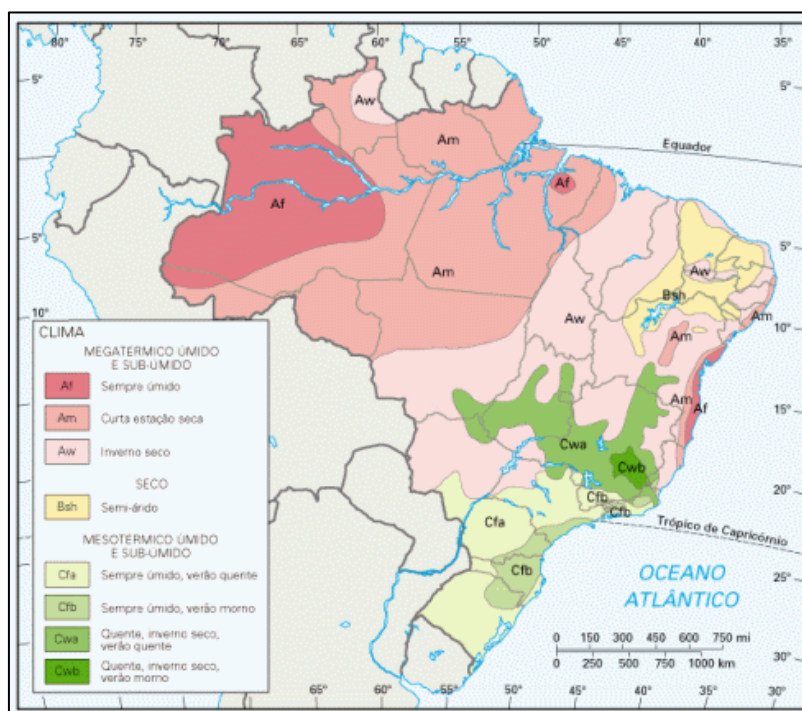
Figura 1 - Mapa Municipal Estatístico de Uberlândia



Fonte: Censo Demográfico (IBGE), 2022.

O município de Uberlândia está situado a 810,38m de altitude, e possui a classificação climática em Cwa – Clima quente com inverno seco e verão quente conforme pode ser visto na figura 2.

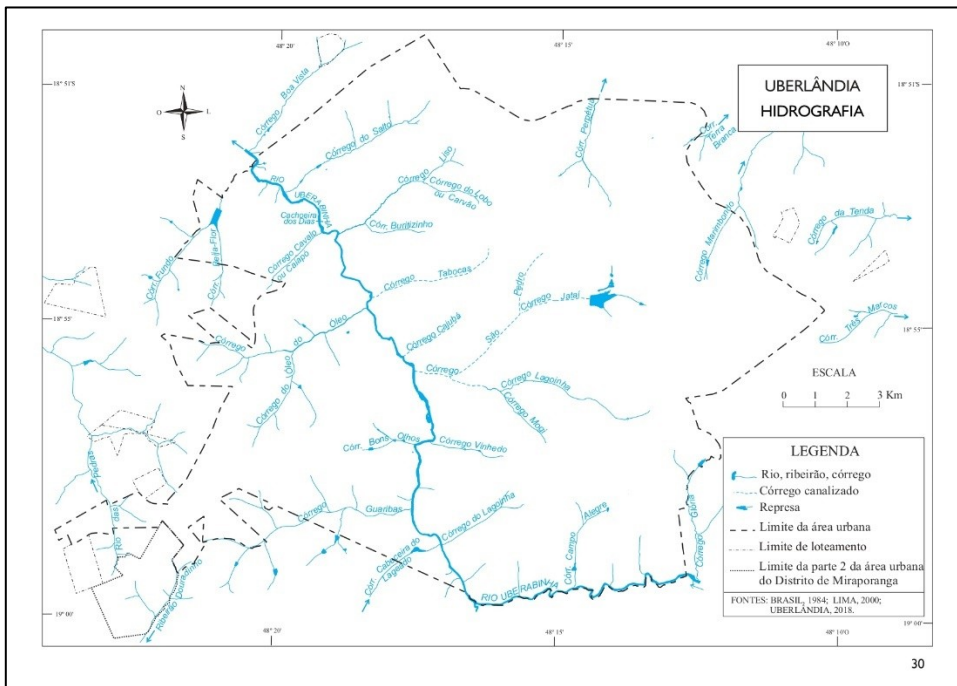
Figura 2 - Classificação climática de Köppen-Geiger do município de Uberlândia, MG.



Fonte: IBGE, 1990.

O município de Uberlândia, em sua maior parte, possui uma hidrografia de drenagem planáltica (Figura 3), rodeada por relevos suavemente ondulados, pois está situada no domínio dos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná. Caracteriza-se como área de recarga de água do aquífero Guarani, uma das maiores reservas subterrâneas de água doce do mundo.

Figura 3 - Hidrografia do município de Uberlândia – MG.



Fonte: BRASIL, 1984; LIMA, 2000; UBERLÂNDIA, 2018.

Na área urbana, as formas de relevo são caracterizadas como topos planos (chapada) e colinas levemente convexas. Os interflúvios são amplos e abrigam a maioria das nascentes em veredas. A geologia local está representada pela Cobertura Detrítico-Laterítica da Grupo Bauru e pela Formação Serra Geral do Grupo São Bento.

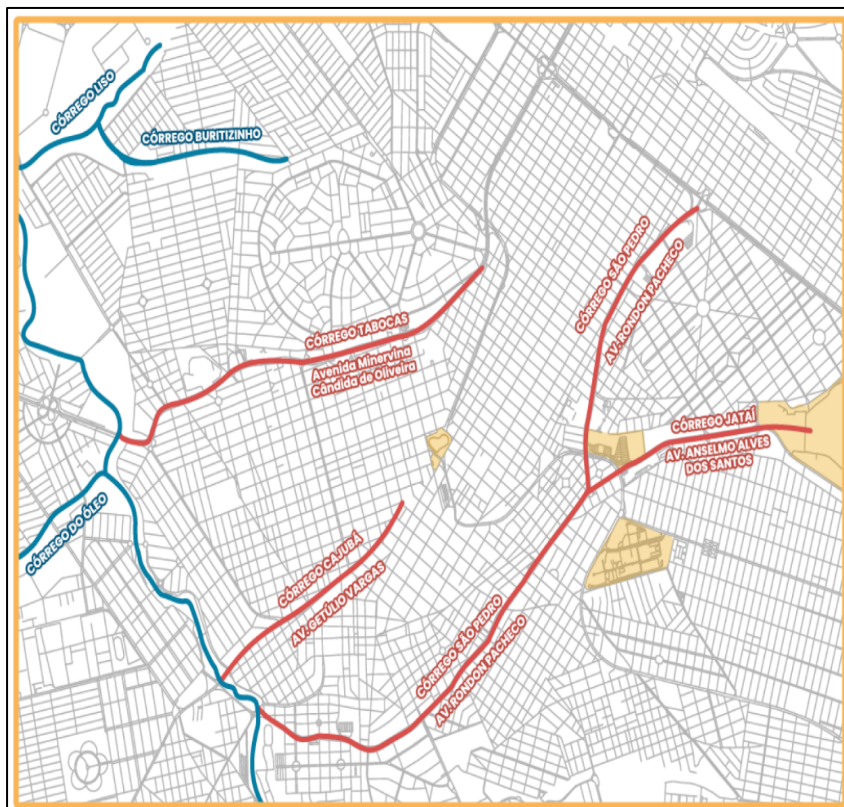
A geologia, as formas de relevo e o clima atuante proporcionaram o desenvolvimento de Latossolos, predominantemente, que funcionam como uma grande esponja de filtragem de água para o aquífero.

A maioria dos cursos d'água urbanos possuem as nascentes e o alto curso em veredas, sendo que inúmeras foram descaracterizadas, drenadas para a construção de avenidas, e hoje se encontram degradadas pela erosão, resultante do lançamento da drenagem urbana.

Uberlândia foi construída sobre diversos cursos d'água, o córrego Cajubá, onde se encontra a Avenida Getúlio Vargas; o córrego Tabocas onde é hoje a Avenida Minervina Cândida de Oliveira; e o córrego Jataí, onde está situada a Avenida Anselmo Alves dos Santos, que é afluente do córrego São Pedro. O córrego São Pedro (Figura 4) tem seu curso 100% canalizado e ocupa a Avenida Rondon Pacheco, com seus quarenta metros de largura e sete quilômetros de extensão. Este último

possui a drenagem mais crítica da cidade, ganhando destaque no cenário nacional com constantes alagamentos.

Figura 4 - Córregos canalizados no perímetro urbano do município de Uberlândia, MG.



Fonte: Maria Clara Medeiros, 2024.

A Avenida Rondon Pacheco, tem um histórico significativo de enchentes (Figura 5), com eventos trágicos e impactos severos, especialmente durante chuvas intensas com carros e pessoas ilhadas, resultando no comprometimento da circulação do trânsito.

Figura 5 - Avenida Rondon Pacheco alagada no município de Uberlândia, 2024.



Foto: Gabriel Reis, Guilherme Gonçalves, 2024.

Em um dos episódios de enchentes ocorridos na avenida Rondon Pacheco em 2024, houve uma fatalidade que resultou no falecimento da influenciadora Jhei Soares, de 28 anos, que foi levada pela enxurrada em uma tentativa de fugir da enchente. Neste mesmo episódio, carros foram arrastados, asfaltos foram arrancados e pessoas ficaram ilhadas, resultando em um cenário de destruição pela ação da força das águas que transbordam pela avenida (Figura 6).

Figura 6 - Alagamento na avenida Rondon Pacheco.



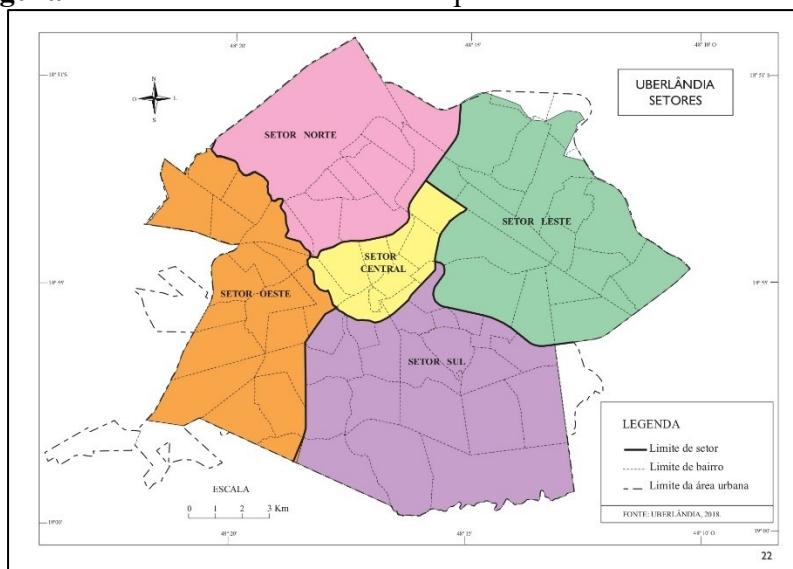
Foto: G1 Triângulo e Alto Paranaíba, 2024.

6. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho é caracterizada como investigação qualitativa, que tem como objetivo expor de maneira sistêmica, os fenômenos observáveis por meio da coleta de dados digitais de observação empírica e

informativa da dimensão conceitual da investigação, com enfoque nos bolsões do setor leste do município e um bolsão do setor sul (Figura 7). Utilizou-se da pesquisa diagnóstica para avaliar a causa subjacente desse fenômeno específico. Esses fatores nos ajudaram a compreender melhor as dinâmicas que criam essa problemática.

Figura 7 - Setores urbanos do município de Uberlândia – MG.



Fonte: Uberlândia, 2018.

Buscou-se alcançar resultados positivos na conservação do patrimônio público e na realização de manutenção preventiva antes do período das chuvas, pois temos estações definidas que permitem antecipar os trabalhos na rede de drenagem e evitar possíveis inundações.

Nesse sentido, informar e conscientizar a população, através da educação ambiental, sobre a importância das estruturas dos bolsões de infiltração, é relevante para a mudança de hábitos e costumes, favorecendo a melhoria da qualidade ambiental e reduzindo os alagamentos.

7. Drenagem Urbana Sustentável – DUS: medidas não convencionais de drenagem

São soluções baseadas na natureza e no planejamento urbano que buscam imitar os processos naturais do ciclo da água. As medidas não convencionais de drenagem são estratégias alternativas ou complementares aos sistemas tradicionais de drenagem (como canaletas, galerias pluviais e tubulações subterrâneas), utilizadas para controlar o escoamento superficial da água de forma mais sustentável, eficiente e, muitas vezes,

integrada ao meio ambiente. Dentre estas medidas, destacam-se:

- Pavimentos permeáveis: calçadas, ruas e estacionamentos com materiais que permitem a infiltração da água no solo (figuras 8 a 11);

Figura 8 e Figura 9 - Pavimentos Permeáveis



Fonte: Fernandes, O.H, Uberlândia, 2025.

Figura 10 e Figura 11 - Pavimentos Permeáveis



Fonte: Fernandes, O.H, Uberlândia, 2025.

- Jardins de chuva (rain gardens): depressões no solo com vegetação, que retêm e infiltram a água da chuva (Figura 12 e 13).

Figura 12 e Figura 13 - Zonas de amortecimento ou corredores verdes



Fonte: Fernandes, O.H, Uberlândia, 2025.

- Telhados verdes: cobertura vegetal nos telhados que absorvem parte da água da chuva e reduzem o volume escoado.
- Valas de infiltração
- Bacia de Retenção
- Trincheiras de infiltração (figura 14 e 15);

Figura 14 - Avenida Anselmo A. Santos - Trincheiras de infiltração



Fonte: Fernandes, O.H, Uberlândia, 2025.

Figura 15 - Av. Anselmo A. Santos - Trincheiras de infiltração



Fonte: Fernandes, O.H, Uberlândia, 2025.

- Biorretenção: estruturas com vegetação e camadas de solo para filtrar e infiltrar a água.
- Canais abertos vegetados: Valas rasas com vegetação, que conduzem o escoamento superficial e promovem infiltração e evapotranspiração.
- Zonas de amortecimento ou corredores verdes: Áreas planejadas para absorver volumes excessivos de água durante chuvas intensas, podendo ser integradas a parques urbanos e áreas de lazer.
- Cisternas: coletam a água da chuva para reuso (ex: irrigação, limpeza).
- Reservatórios de retenção/retardo: armazenam temporariamente a água da chuva e a liberam lentamente, reduzindo picos de enchentes.

8. A Educação Ambiental e a drenagem urbana

Para promover uma educação ambiental, é preciso disseminar conhecimentos para garantir a preservação, usar dos meios que promovem o conhecimento que são as instituições: escolas, ongs, associações de bairro e igrejas, para que essa interação seja levada ao conhecimento dos moradores da região de estudo, no intuito de construir um processo de conscientização coletiva, do qual todos fazem parte neste processo de sociedade sustentável, visando um foco no bem-estar social.

A implementação de políticas públicas ambiental e educacional, tem por objetivo, mostrar aos cidadãos a profunda consequência dos impactos das ações antrópicas na conservação da vida presente e das futuras gerações. Temos a

responsabilidade de fazer desse espaço um lugar sustentável para as próximas gerações, implantando medidas que visam conservação do ecossistema.

Com base na educação ambiental, o papel de todos é o que fará a diferença, conforme VITÓRIA, 2025:

“o papel da educação ambiental na construção de uma sociedade sustentável torna-se indissociável da promoção da cidadania e do desenvolvimento social. Investir na formação de indivíduos críticos e conscientes, que compreendam a importância de preservar o meio ambiente, é fundamental para assegurar um futuro equilibrado para as próximas gerações. Assim, a integração entre saberes acadêmicos e a prática cotidiana revela-se a chave para transformar desafios ambientais em oportunidades de crescimento e mudança social.”

Também como pode ser observado na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795/1999):

“Art. 3 - VI - à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.”

Mediante os desafios da globalização e da educação ambiental, surge uma preocupação ambiental de conscientização formal e não formal.

A educação ambiental formal, pode ser compreendida através de uma abordagem a métodos tradicionais, como, acadêmicos, educacionais e instituições que promovam a abordagem ambiental, destacando-se como meio formal de ensino, quer seja, com o emprego de estudos voltados para a ecologia, biologia, com ações sustentáveis na conservação do ecossistema.

A conscientização formal, requer uma série de conceitos e práticas, voltadas ao currículo escolar ou acadêmico, que pode proporcionar um entrave na sua execução, como: prática, falta de professores habilitados, recursos necessários para o ensino. Enquanto, a educação ambiental não-formal, consiste em práticas comuns, experiências do dia a dia, enfrentadas cotidianamente, que pode acontecer fora do ambiente formal, e que traz oportunidades de ser vividas e aprendidas em seu próprio contexto, seja em associações comunitárias, ongs, nos espaços sociais e na própria vivência da comunidade, onde pode ser passada as experiências e os métodos aprendidos por cada um ou em coletividade. Essa abordagem tem uma capacidade de alcançar todos públicos, desde crianças, adultos e idosos.

Ambas as abordagens, desempenham papéis complementares no desenvolvimento da educação ambiental, de acordo com LAIZIA, 2023: “A educação formal fornece a base

teórica e científica necessária para compreender os conceitos complexos relacionados ao meio ambiente. Por outro lado, a educação não formal agrega valor prático, estimulando a aplicação do conhecimento em situações do cotidiano.”

Como pode ser destacado na fala do Diretor do DMAE (Departamento Municipal de Água e Esgoto), Paulo Cezar, o impacto da ação humana está diretamente ligado à sua reação com o comportamento dia a dia, no descarte de lixo, entulho e materiais de construção, que no período chuvoso são levados pela enxurrada que entopem os bueiros e as bocas de lobo das ruas e avenidas da cidade, conforme aponta Cézar, 2023: "Um melhor comportamento da população em termos de educação ambiental, como não colocar lixo nas calçadas, não jogar lixo nas vias públicas, colocar os sacos de lixo para fora próximo ao horário de coleta, não colocar entulho e material de construção nas ruas e calçadas, ajudaria a minimizar e muito os problemas causados pelas enchentes e alagamento.”

9. Caracterização das Bacias de Retenção (Bolsões) da Zona Leste de Uberlândia – MG.

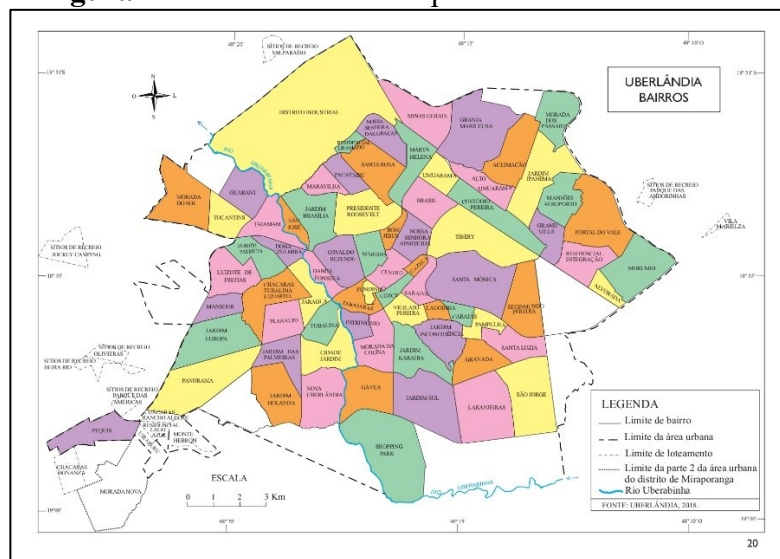
Uberlândia conta com 26 bolsões (Figura 16) entre o bairro Custódio Pereira e o centro Empresarial Leste (Figura 17). Juntos, eles são capazes de armazenar 460 mil m³ de águas pluviais que, segundo o diretor-geral do DMAE, Paulo Sergio Ferreira, significa reservar o consumo de águas de 10 dias da cidade. De acordo com ele, os bolsões chegam a 156 mil m² de extensão, se somados. Pequena parte da água que fica armazenada no tanque é absorvida e o restante é liberado em córregos e rios (ITV URBANISMO, 2021).

Figura 16 - Bacias de Retenção (Bolsões) – Uberlândia – MG.



Autor: FERNANDES, O. H (2025).

Figura 17 - Bairros do município de Uberlândia – MG.



Fonte: Uberlândia, 2018.

Os bolsões de contenção das águas das chuvas de Uberlândia estão em situações precárias e, em sua maioria, possuem características como:

- A cerca de proteção, que oferece segurança e isolamento, na sua maioria, já foi retirada e depredada;
- Assoreamento do reservatório: Falta de limpeza e ausência de atitudes para a conservação do aparato público destinado à captação das águas pluviais. Não há manutenções e nem monitoramento e, em sua maioria, os bolsões se transformaram em depósitos de lixo e entulho;

- A área de proteção e segurança nos bolsões estão sendo invadida por famílias que fixaram suas residências;
- Extravasor muito baixo, ocasionando pouca retenção de água, que caracteriza uma baixa infiltração para o lençol freático através da absorção;
- Bolsões que reserva água das precipitações sem nenhum tipo de esvaziamento que não seja unicamente a infiltração natural; há um acúmulo de água que não está sendo absorvida.

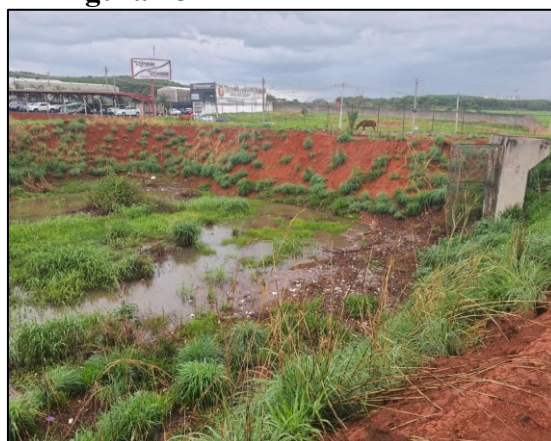
O que nos preocupa, é o risco que essa situação traz à população, especialmente no caso do bolsão sem drenagem para seu esvaziamento. Isso pode levar à contaminação da água parada, aumentando as chances de casos de dengue durante o período chuvoso. Além disso, há um risco eminente de acidentes e até mortes por afogamento, como aconteceu em janeiro de 2025, quando um jovem de 15 anos veio a óbito por afogamento devido ao fácil acesso a essa área desprotegida.

Entretanto, o município está recebendo mais alguns bolsões que serão entregues por loteadoras, que estão sendo finalizados para integrar o conjunto de bacias de retenção da prefeitura municipal.

9.1 Bolsão do Bairro Alto Umuarama

O bolsão apresenta má conservação, descarte de lixo, extravasor baixo (Figura 18). Observa-se que não há manutenção da área que se encontra em situação semelhante ao de abandono, como é possível visualizar nas figuras 19 a 22.

Figura 18 - Bolsão Alto Umuarama



Fonte: Fernandes. O.H (2025)

Figura 19 e Figura 20 - Bolsão Alto Umuarama



Fonte: Fernandes, O.H (2025)

Figura 21 e Figura 22 - Bolsão Alto Umuarama



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

9.2 Bolsão Grand Ville

São os mais novos bolsões (Figura 23 e 34), necessitando de manutenção e conservação.

Figura 23 e Figura 24 - Bolsão B. Grand Ville



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 25 e Figura 26 - Bolsão B. Grand Ville



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 27 e Figura 28 - Bolsão B. Grand Ville



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 29 e Figura 30 - Bolsão B. Grand Ville



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Ainda, o bolsão (figura 28 a 31), aparentemente, sob uma perspectiva empírica, está em bom estado de conservação, pelo seu posicionamento e pouco acesso, fica ao lado de um condomínio residencial de prédios.

Figura 31 e Figura 32 - Bolsão B. Grand Ville



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 33 e Figura 34 - Bolsão B. Grand Ville



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

9.4 Bolsões do Bairro Residencial Integração (Jardim Sucupira)

Ausência de alambrado para proteção e de ações de conservação. O local está sendo utilizado para descarte de lixo (Figuras 35 a 37) e sua área de segurança foi invadida por famílias que fixaram moradias (Figuras 38 e 39).

Figura 35 - Bolsão Residencial Integração (Jardim Sucupira)



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 36 e Figura 37 - Bolsão Residencial Integração (Jardim Sucupira)



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 38 e Figura 39 - Bolsão Residencial Integração (Jardim Sucupira)



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Este é um conjunto de bolsões onde conecta-se 3 bolsões, sendo o maior em capacidade de volume de água construído na cidade de Uberlândia. Eles foram construídos em uma área que não tem gravidade suficiente para facilitar a drenagem, e foram implantados como alternativa para resolver o problema com as inundações do bairro Morumbi e bairros adjacentes. No entanto, esses são os bolsões apresentam maior impacto de degradação e riscos, pois não possui um sistema de drenagem ou bombeamento para uma rede de drenagem próxima que escoar para uma vertente.

É possível observar a invasão e construção de casas na área de segurança e proteção, além do descarte de resíduos (Figuras 40 e 41), deslizamentos de terra nas encostas devido à falta de vegetação para proteção, e o acúmulo de água parada

(Figuras 42 e 43).

Figura 40 e Figura 41 - Bolsão B. Res. Integração



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 42 e Figura 43 - Bolsão B. Res. Integração



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

9.5 Bolsões do Bairro Novo Mundo

Os bolsões do Bairro Novo Mundo, estão sendo construídos à medida que a urbanização da área vai se ampliando. O empreendedor constrói os bolsões e a partir da entrega dos imóveis, estes passam a ser responsabilidade do poder público. O que se observa é o descaso na manutenção dessas estruturas como podemos observar das figuras 44 a 57.

Figura 44 e Figura 45 - Bolsão B. Novo Mundo



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 46 e Figura 47 - Bolsão B. Novo Mundo



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 48 e Figura 49 - Bolsão B. Novo Mundo



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 50 e Figura 51 - Bolsão B. Novo Mundo



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 52 e Figura 53 - Bolsão B. Novo Mundo



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 54 e Figura 55 - Bolsão B. Novo Mundo



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 56 e Figura 57 - Bolsão B. Novo Mundo



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

9.7 Bolsão do B. Alto Umuarama (Quintas do Umuarama)

Um dos últimos bolsões que foram entregues e já se encontra em estado depredativo, não tendo mais a tela de proteção (figura 58 a 61).

Figura 58 e Figura 59 - Bolsão do B. Alto Umuarama (Quintas do Umuarama)



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 60 e Figura 61 - Bolsão do B. Alto Umuarama (Quintas do Umuarama)



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

10. Bolsões que serão entregues ao município

Ainda, dois bolsões serão entregues à população nesta nova etapa que irão contribuir com a drenagem urbana, aliviando os condutos no pico das precipitações.

10.1 Bolsão Bairro Vida Nova

Neste bolsão, pode-se observar que, em suas proximidades, há obras sendo realizadas a partir do setor privado (figura 62), todas seguindo as recomendações e normas municipais de drenagem urbana, que desempenham um papel extremamente importante na gestão das águas pluviais (figura 63, 64 e 65). Aqui, podemos perceber uma área dotada de incrementos, que proporcionam à população uma qualidade de vida, com pista de caminhada e ciclovias (figura 66 e 67). O bolsão é todo recoberto por gramas e cercas de proteção, atribuindo um aspecto paisagístico harmonioso.

Figura 62 - Bolsão B. Vida Nova



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 63, Figura 64 e Figura 65 - Bolsão B. Vida Nova



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 66 e Figura 67 - Bolsão B. Vida Nova



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

10.2 Bolsão do Bairro Shopping Park

Como pode-se observar nas imagens que seguem abaixo, este bolsão está em fase de construção, mas já se encontra quase concluído (figura 68 a 72). Deságua em uma vereda que é afluente do Rio Uberabinha.

Figura 68 - Bolsão B. Shopping



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 69 e Figura 70 - Bolsão B. Shopping



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

Figura 71 e Figura 72 - Bolsão B. Shopping



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

11. Medidas de manutenção dos bolsões da rede de drenagem

Desde a antiguidade, a questão de disciplinar e definir o curso das águas provenientes de chuvas, preocupa o homem. Povos como os sumérios, os gregos e os romanos desenvolveram sistemas de drenagem rudimentares que inspiraram os sistemas modernos como as galerias pluviais, por exemplo. Esses povos tinham a preocupação de elaborar um bom planejamento do controle de águas da chuva, sabendo que o acúmulo dela causa diversos problemas nos aglomerados urbanos (DRENAGEM URBANA, 2010).

Os bolsões são abertos para receber a água da chuva e revestidos ao redor por gramas, além de serem cercados com alambrados. A ação humana, às vezes, degrada esses bolsões, que constantemente precisam passar por manutenção cuja responsabilidade, no município de Uberlândia, é do DMAE, após dois anos que a infraestrutura foi entregue pela construtora. De acordo com o engenheiro civil Walter Buiatti, caso seja preciso, o ideal é executar esse serviço uma vez por ano (ITV URBANISMO, 2021).

12. Material para divulgação da importância da drenagem sustentável

Para a preservação do meio ambiente, tomo este espaço para levar ao conhecimento da sociedade e moradores em torno destes locais a importância dos bolsões de retenção, cujas áreas necessitam de uma atenção maior, devido a importância que têm. As bacias de retenção somam um conjunto de obras de grande importância na drenagem urbana e no escoamento superficial da cidade.

Contudo, é necessário que a população tenha conhecimento da necessidade de obras desse caráter, sobretudo através de ações e atitudes educacionais. E, nesse sentido, a educação ambiental é de suma importância para a divulgação e propagação do saber, por meios de panfletos, folders (Figura 73) e até em reportagens, que dissemina para o conhecimento da sociedade, a importância de cada uma das pessoas, na preservação e cuidado com um bem comum e com o nosso meio ambiente.

Figura 73 - Folder para divulgação



Fonte: Fernandes, O.H (2025).

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou a importância de uma parcela de bolsões na drenagem urbana e o seu funcionamento na cidade de Uberlândia-MG, além de abordar a preservação do patrimônio público. Constatou-se que, a maioria dos bolsões está em mau estado, e aquele que apresenta um melhor nível de conservação ainda possui, em suas adjacências, poucas residências, poucos comércios e equipamentos urbanos. Essa condição pode estar relacionada ao fato de haver pouco acesso de pessoas ao local, bem como ao nível de instrução desses indivíduos sobre as questões ambientais.

Compreende-se que, sem a implementação de iniciativas educacionais e projetos que envolvam os bairros e escolas, que promovam a conscientização e a participação da comunidade na proteção das infraestruturas, há o risco de que o descaso conduza maiores danos ao patrimônio público. Tal descuido pode resultar em efeitos adversos, como o aumento da incidência de alagamentos e inundações, que foram problemas recorrentes no passado, perduram no presente e podem se intensificar num futuro bem próximo.

Devido ao volume do escoamento superficial, da velocidade, da vazão e da falta de redutores de escoamento, a rede de drenagem em operação pode ficar sobrecarregada, resultando em estrangulamento dos condutos e transbordamento de água para as vias e calçadas, provocando inundações, como ocorre na avenida Rondon Pacheco, entre outras.

Conclui-se que os objetivos propostos neste estudo foram alcançados. Ele evidencia a importância da sensibilização e educação ambiental para todos, integrando o setor público, o privado e a sociedade, com o objetivo de conservar e manter as bacias de retenção de água e a rede de drenagem de águas pluviais. Ademais, destaca a relevância de medidas educativas, como o descarte correto dos resíduos sólidos, para contribuir na conservação patrimônio público e evitar a abertura do canal fluvial do córrego São Pedro, o que ajudaria a prevenir as inundações que são comuns na Avenida Rondon Pacheco e em outros córregos urbanos durante a estação chuvosa, um desafio que se repete anos após anos.

A partir desse estudo, sugere-se para o poder público, privado e futuros estudos:

- Fazer a manutenção periodicamente das bacias de retenção, como a limpeza dos sólidos em seu interior (sedimentos, resíduos sólidos, vegetação invasora, o conserto do cercamento em seu entorno, adequar o dimensionamento dos mesmos

- conforme a vazão presente e futura e posicionamento adequado do extravasor;
- Considerar os aspectos físicos ambientais do local onde será implantado o sistema de bacias de retenção de drenagem pluvial, a fim de fazê-las cumprir a sua função de atender as questões humanas, preservando natureza;
 - Implantação de medidas de educação ambiental formal e não formal em todos os setores públicos e privados, independente das datas comemorativas, como os dias da água, da árvore, entre outras relacionadas diretamente ao meio ambiente;
 - Levantar o estado ambiental de todas as bacias de infiltração de drenagem pluvial implantadas na cidade de Uberlândia-MG;
 - Levantar as condições ambientais dos córregos a jusante do local de instalação das bacias de infiltração de drenagem pluvial, especialmente aquelas localizadas em áreas de Áreas de Preservação Permanente - APP ou limite de sua divisa.

REFERÊNCIAS

Adolescente morre afogado depois de entrar em bolsão de água para pegar pipa no Bairro Residencial Integração, em Uberlândia. G1, Uberlândia, 28 jan. 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2025/01/28/adolescente-morre-afogado-depois-de-entrar-em-bolsao-de-agua-para-pegar-pipa-no-bairro-residencial-integracao-em-uberlandia.ghtml>. Acesso em: 13 abr. 2025.

ARAUJO, G. H.S.; ALMEIDA, J.R.; GUERRA, A. J.T. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. 5ª ed. Rio de Janeiro, RJ, 2010. p.64

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. Ra'e Ga, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 19 abr. 2025.

BRITO, J. L. S.; LIMA, E. F. de. **Atlas escolar de Uberlândia**. 3ª ed. EDUFU, Uberlândia, 2020.

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. p.64.

DRENAGEM URBANA. **Drenagem Urbana** [blog]. Disponível em: <http://drenagemurbana1.blogspot.com/>. Acesso em: 21 abr. 2025.

G1. Avenida Rondon Pacheco fica alagada e homem é resgatado após ficar ilhado durante tempestade em Uberlândia. G1 – Triângulo Mineiro, Uberlândia, 28 set. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2024/09/28/avenida-rondon-pacheco-fica-alagada-e-homem-e-resgatado-apos-ficar-ilhado-durante-tempestade-em-uberlandia.ghtml>. Acesso em: 21 abr. 2025.

G1. Avenida Rondon Pacheco: entenda por que é perigoso estar em uma das principais vias de Uberlândia quando há chuva intensa. G1 – Triângulo Mineiro, Uberlândia, 1 dez. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2024/12/01/avenida-rondon-pacheco-entenda-por-que-e-perigoso-estar-em-uma-das-principais-vias-de-uberlandia-quando-ha-chuva-intensa.ghtml>. Acesso em: 21 abr. 2025.

G1. Porque a Rondon Pacheco alaga com tanta frequência e o que pode ser feito para resolver o problema. G1 – Triângulo Mineiro, Uberlândia, 10 dez. 2023.

Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2023/12/10/por-que-a-rondon-pacheco-alaga-com-tanta-frequencia-e-o-que-pode-ser-feito-para-resolver-o-problema.ghtml>. Acesso em: 21 abr. 2025.

INFOESCOLA. **Classificação climática de Köppen-Geiger**. InfoEscola, 2018. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/classificacao-climatica-de-koppen-geiger/>. Acesso em: 09 abr. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Panorama de Uberlândia**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/uberlandia/panorama>. Acesso em: 11 abr. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa municipal estatístico de Uberlândia** – Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. 1 mapa. Escala não informada. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/mapas_para_fins_de_levantamentos_estatisticos/censo_demografico_2022/mapas_municipais_estatisticos/MG/uberlandia_3170206/uberlandia_3170206_mme_a0.pdf. Acesso em: 13 abr. 2025.

ITV URBANISMO. **Bolsões ainda são opção para escoamento de água**. ITV Urbanismo, 22 jul. 2021. Disponível em: <https://www.itvurbanismo.com.br/bolsoes-ainda-sao-opcao-para-escoamento-de-agua/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

LAIZIA. **Educação ambiental formal e não formal**. Como Gabaritar, 28 ago. 2023. Disponível em: <https://comogabaritar.com.br/educacao-ambiental-formal-e-nao-formal/>. Acesso em: 19 abr. 2025.

PORTILHO, Caroline. **Bolsões ainda são opção para escoamento de água**. www.diariodeuberlandia.com.br, 2018. Disponível em: <https://diariodeuberlandia.com.br/noticias19106/bolsoes-ainda-sao>. Acesso em: 12 jan. 2025.

SÁBER, Aziz Ab'. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Hucitec, 1986. P.19

SOUZA, C. S.; CRUZ, M. A. S.; TUCCI, C. E. M. **Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Planejamento e Tecnologias Verdes para a Sustentabilidade das Águas Urbanas**. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos, p. 9-18, Abr/Jun, 2012.

TUCCI, C. E. M.; GENZ, F. 1995. **Controle do Impacto da Urbanização**. In: Tucci, C. E. M.; Porto, R. L.; Barros, M. T. (organizadores). Drenagem Urbana. ABRH. Editora da Universidade. UFRGS. Porto Alegre.

TUCCI, C.E.M. **Avaliação e controle da drenagem urbana**. In. Tucci, C.E.M.; MARQUES, David M. L. da Motta. Porto Alegre, RS: ABRH, 2000. Editora da Universidade. UFRGS. p.53

URBANIZAÇÃO e rios: **como Uberlândia enfrenta enchentes anuais**. Comunica UFU, Uberlândia, 10 out. 2024. Disponível em: <https://comunica.ufu.br/noticias/2024/10/urbanizacao-e-rios-como-uberlandia-enfrenta-enchentes-anuais>. Acesso em: 20 abr. 2025.

VIEIRA, Elias. **Drenagem de água de chuva: legislação aplicável e restrições normativas do uso do solo**. Jusbrasil, 5 fev. 2025. Disponível em: Jusbrasil. Acesso em: 11 abr. 2025.

VITÓRIA, Emannelle. **O papel da educação ambiental em uma sociedade sustentável**. *Folha Única*, 2025. Disponível em: <https://www.folhaunica.com.br/dissertacao/2025/04/emanoelle-vitoria/o-papel-da-educacao-ambiental-em-uma-sociedade-sustentavel/>. Acesso em: 19 abr. 2025.