



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

DANIELE ROSA DA SILVA

**MAPEAMENTO E ANÁLISE GEOECOLÓGICA DE AMBIENTES URBANOS:
ESTUDO DE CASO DO PARQUE MUNICIPAL BURITIS SEBASTIÃO JÚLIO
DE AGUIAR (GOIÂNIA/GO)**

GOIÂNIA

2026



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Daniele Rosa da Silva

3. Título do trabalho

Mapeamento e Análise Geoecológica de Ambientes Urbanos: estudo de caso do Parque Municipal Buritis
Sebastião Júlio de Aguiar (Goiânia/GO)

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

- a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);
- b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Daniele Rosa Da Silva, Discente**, em 09/10/2025, às 18:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Karla Maria Silva De Faria, Professora do Magistério Superior**, em 14/10/2025, às 17:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5712565** e o código CRC **E80A33CD**.

Referência: Processo nº 23070.044638/2025-91

SEI nº 5712565

DANIELE ROSA DA SILVA

**MAPEAMENTO E ANÁLISE GEOECOLÓGICA DE AMBIENTES URBANOS:
ESTUDO DE CASO DO PARQUE MUNICIPAL BURITIS SEBASTIÃO JÚLIO
DE AGUIAR (GOIÂNIA/GO)**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás, como requisito para obtenção do título de mestra em Geografia.

Área de Concentração: Natureza e Produção do Espaço.

Linha de Pesquisa: Análise Ambiental e Tratamento da Informação Geográfica.

Orientadora: Profa. Dra. Karla Maria Silva de Faria.

GOIÂNIA

2026

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Rosa da Silva, Daniele
Mapeamento e Análise Geoecológica de Ambientes Urbanos
[Manuscrito]: Estudos de Caso do Parque Municipal Buritys Sebastião Júlio de Aguiar (Goiânia/GO) / Daniele Rosa da Silva. - 2026.
CVII, 106 f.: il. 2026

Orientadora: Prof(a). Dra. Karla Maria Silva de Faria
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (Iesa), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Goiânia, 2026.

Ilustrações.
Apêndice.
Bibliografia.
Inclui: siglas, mapas, símbolos, tabelas, algoritmos, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Áreas Úmidas. 2. Goiânia. 3. Urbanização. 4. Conservação Ambiental.

I. Silva de Faria, Karla Maria, orient. II. Título.

CDU 911



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS
ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 44/2025 da sessão de Defesa de Dissertação de **Daniele Rosa da Silva**, que confere o título de Mestra em **Geografia**, na área de concentração em Natureza e Produção do Espaço.

Aos trinta dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte e cinco, a partir das **14:00 horas**, por meio de videoconferência, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada **“Mudanças Geoecológicas em Remanescentes de Veredas em Áreas Urbanas de Goiânia-GO”**. Os trabalhos foram instalados pela Orientadora, Professora Doutora **Karla Maria Silva de Faria (PPGEO/IESA)** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor **Antônio Pasqualetto (PUC Goiás)**, membro titular externo; Professor Doutor **Guilherme Taitson Bueno (PPGEO/IESA)**, membro titular interno. Durante a arguição os membros da banca **fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pela Professora Doutora **Karla Maria Silva de Faria (PPGEO/IESA)**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, **aos trinta dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte e cinco**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA

Mapeamento e Análise Geoecológica de Ambientes Urbanos: estudo de caso do Parque Municipal Buritis Sebastião Júlio de Aguiar (Goiânia/GO).



Documento assinado eletronicamente por **Karla Maria Silva De Faria, Professora do Magistério Superior**, em 30/09/2025, às 16:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Taitson Bueno, Vice-Coordenador**, em 30/09/2025, às 16:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Antônio Pasqualetto, Usuário Externo**, em 30/09/2025, às 16:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5608265** e o código CRC **3C1A3C24**.

Referência: Processo nº 23070.044638/2025-91

SEI nº 5608265

DEDICATÓRIA

In Memoriam as minhas
estrelinhas, Rubi (fiel
companheira de quatro
patas), Jeronima Coelho da
Silva (avó), Edimar José
Rosa (padrinho / tio), Hinata
e Santinha (amigas peludas).

AGRADECIMENTOS

Dado o hábito de esquecê-lo com frequência, iniciarei a escrita dos agradecimentos alguns meses antes da conclusão da dissertação.

Ao contrário do meu trabalho de conclusão de curso (TCC) em Geografia Bacharelado, devo começar meus agradecimentos por cada queda, lágrima, inquietação, erro e dificuldade que tive ao longo da minha vida, especialmente à minha primeira formação superior, que me impediu de fazer escolhas erradas em relação a amizades, orientações, batalhas desnecessárias e programas universitários tóxicos.

Seguidamente todos os anjos e santos que minha mãe Edinamar José Rosa Silva rogava por mim. Sendo a palavra “família” às vezes tido me trazido angústias desnecessárias, ainda foram os responsáveis por ter me ensinado desde criança que nada se torna realidade sem esforço, caráter, verdade, simplicidade, carinho e generosidade.

Ao meu pai Valdir Rosa da Silva e minha mãe por cada noite perdida comigo em emergências durante a pré-infância, cada “puxão de orelha” e mesmo não tendo cursado o ensino fundamental completo, faziam questão de participar das minhas atividades escolares, desde o auxílio na montagem em maquetes até irem em reuniões escolares (que, mas eram uma encenação do que não acontecia verdadeiramente no ambiente escolar).

Aos meus irmãos, Marcelo Rosa da Silva e Denise Rosa da Silva por cada segundo nos jogos de videogame, decorando as letras das músicas do Eminem, as maquiagens que utilizei e cada doce que comia escondido, para que vocês encontrem a essência do amor verdadeiro. Também aos meus avós que conheci e os já falecidos, meu sincero carinho e espero ainda falar muita besteira com Lourenço José Rosa, mais as minhas sobrinhas Maria Alice Oliveira Rosa e Isis Camilly de Farias Rosa, que adoram esgotar as tintas das minhas canetas e as folhas dos meus cadernos.

A minhas primas mais próximas desde criança Alessandra Ferreira da Silva e Beatriz Rosa da Silva, que os contratempos e discordâncias não nos distanciam mais.

Agora, aos seres que tem o meu coração, a gata mais rabugenta e amável que conheci Rubi, sinto falta de você mordendo minha canela. Também ao idoso da casa, o cachorrinho Neguinho que está tendo mais pelo branco que os seus naturais pelos pretos, que você conceda mais vários anos de existência em nossas vidas. Não esquecendo do meu grandão que pensa que ainda é um bebezinho Hades e a mal-humorada da Hinata.

Mesmo tendo crescido uma criança calada, observadora e desconfiada durante estes 27 anos tenho comigo várias pessoas aos quais destino os melhores sentimentos.

Estes sendo meus amigos Luana Regina Gonçalves Fernandes (minha, cachinhos dourados), Esther Ferreira Leão Neto (menina do coração imenso), Edson Ferreira de Oliveira Filho (o sem tempo ruim), Andriele Gabriel Silva (companheira do 033, agora 022), Talita de Marques Reis (tata tsunami), Noemi Ramos de Oliveira Matos (bonequinha dos olhos sorridentes), Izabela Barbosa de Goes Mota (bella furacão), Kariny Pereira dos Santos (musa do forró) e Renata Lima de Sousa (sorriso fofo).

Se expandindo para a Raissa Vieira dos Santos (serena), Guilherme Silveira dos Santos (conselheiro), Elias Vitor Rosa dos Santos (cara lerda) e Helen Lima de Andrade (docinho) que durante as fases de provação do ensino superior não me deixaram desistir de ser uma pessoa boa e melhor.

Ao meu companheiro desde 2018 Gustavo Santana de Souza, pelo seu apoio em todas as etapas da minha vida e nos processos acadêmicos, que o respeito, parceria, compreensão, amizade e amor esteja sempre entre a gente.

A minha orientadora Karla Maria Silva de Faria, por me auxiliar em todos os processos acadêmicos desde os estágios obrigatórios ao mestrado, que o final deste ciclo seja de muita felicidade sendo a sensação de alívio presente.

A minha banca examinadora formada pelos doutores Guilherme Taison Bueno e Antonio Pasqualetto por todas as correções, apontamentos e sugestões direcionados para melhoria desta dissertação.

Não me esquecendo do meu diário eletrônico denominado *Stitch*, por guardar meus frenéticos pensamentos, inquietações e angústias.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO), conjuntamente ao Instituto de Estudos Socioambientais e a Universidade Federal de Goiás (UFG), por proporcionar este momento, mesmo com todos os contratemplos.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), pelo financiamento desta pesquisa.

EPÍGRAFE

“ É curioso que o mar, do qual a vida se originou, seja agora ameaçado por atividades de uma espécie de ser vivo. Mas o mar, embora sinistramente alterado, continuará a existir; em vez dele, o que está sob ameaça é a própria vida. ”

(Rachel Carson)

RESUMO

As áreas úmidas do Cerrado situadas em áreas urbanas, enfrentam intenso processo de degradação e exploração. Tais ambientes são sensíveis e importantes para a biodiversidade, a regulação hídrica e microclimática e em Goiânia, capital do estado de Goiás, parcialmente protegidas em parques urbanos, são historicamente acompanhados de intensa pressão imobiliária e impermeabilizações, que afetam sua dinâmica hidrológica. O objetivo desta pesquisa foi o de avaliar a analisar as mudanças geocológicas no uso e ocupação da paisagem na bacia do córrego Buritis, que caracteriza-se por apresentar na sua nascente um remanescente de áreas úmidas que foi por parceria da pública-privada transformada no Parque Municipal Buritis Sebastião Júlio de Aguiar. Os procedimentos metodológicos envolveram pesquisa bibliográfica, mapeamento cartográfico, análise de dinâmica de uso em imagens de satélite e visitas técnicas para classificar uso e cobertura do solo e avaliar impactos ambientais e elaborar o perfil geocológico da bacia do córrego Buritis. Os resultados apontam significativa redução da cobertura vegetal e alterações no uso do solo entre 2016 e 2025 e que a área úmida não encontra-se protegida na área do parque pois, identificaram-se impactos como queimadas, lançamento de resíduos e degradação ambiental, reforçando a necessidade de políticas públicas voltadas à preservação, recuperação e manejo sustentável desses ambientes urbanos frágeis.

Palavras-chave: Áreas Úmidas; Goiânia; Urbanização; Conservação Ambiental.

ABSTRACT

The humid areas of the Cerrado located in urban areas, face intense process of degradation and exploitation. Such environments are sensitive and important for biodiversity, water regulation and microclimate and in Goiânia, capital of the state of Goiás, partially protected in urban parks, but the process of implementation of the parks are historically accompanied by intense real estate pressure and waterproofing, which affect the hydrological dynamics of the paths. The objective of this research was to evaluate and analyze the geocological changes in the use and occupation of the landscape in the Buritis stream basin, which is characterized by presenting in its source a remnant of humid areas that was private transformed into Buritis Sebastião Júlio de Aguiar Municipal Park. The methodological procedures involved bibliographical research, cartographic mapping, analysis of dynamics of use in satellite images and technical visits to classify land use and cover and evaluate environmental impacts and elaborate the geocological profile of the Buritis stream basin. The results show a significant reduction of vegetation cover and land use changes between 2016 and 2025 and that the wetland is not protected in the park area because, identified impacts such as burning, waste release and environmental degradation, reinforcing the need for public policies aimed at the preservation, recovery and sustainable management of these fragile urban environments.

Keywords: Wetlands; Goiânia; Urbanization; Environmental Conservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Espacialização da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis (GO).....	22
Figura 2 - Fluxograma das Etapas Metodológicas da Dissertação.....	40
Figura 3 - Fluxograma com o Processo de Criação do Referencial da Pesquisa.....	41
Figura 4 - Coleta do Traçado do Perfil Topográfico da BH do córrego Buritis.....	52
Figura 5 - Planta Original da Cidade de Goiânia de 1947.....	55
Figura 6 - Áreas Verdes do Município de Goiânia em 1982.....	56
Figura 7 - Quadrículas Cartográficas da Região da Área de Estudo — Detalhe em vermelho para a área do atual PMBSJA.....	60
Figura 8 - Mosaico de Imagens das Áreas de <i>Playground</i> do Parque.....	62
Figura 9 - Carta Clinográfica da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis, Goiânia–GO.	64
Figura 10 - Índice de Posição Topográfica da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis, Goiânia–GO.....	65
Figura 11 - Índice de Rugosidade do Terreno Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis, Goiânia–GO.....	66
Figura 12 - Mapa de Solos Preliminar da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis, Goiânia–GO.....	67
Figura 13 - Perfil Geocológico da BH do Córrego Buritis, Goiânia (GO).....	69
Figura 14 -Espacialização das Unidades Geocológicas da BH do Córrego Buritis, Goiânia (GO).....	71
Figura 15 -Uso e Ocupação do Solo-BH do Córrego Buritis, Goiânia (GO).....	72
Figura 16 -Espacialização dos Pontos de Impactos Ambientais -BH do Córrego Buritis, Goiânia (GO).....	74
Figura 17 - Mosaico de Imagens das Áreas Queimadas.....	75
Figura 18 - Mosaico da Área com maior Escala Erosiva.....	81
Figura 19 - Mosaico de Áreas com Ações de Vandalismo.....	83
Figura 20 -Proporção dos Impactos Ambientais na BH do Córrego Buritis, Goiânia (GO).	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Relação dos Anos, Resoluções Espaciais e Natureza das Imagens Seleccionadas.....42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificações e Características das Classificações Internacionais.....	29
Quadro 2 - Ciclos evolutivos para Análise da Paisagem.....	32
Quadro 3 - Perspectivas Metodológicas para a Análise da Paisagem.....	34
Quadro 4 - Diversidade de Conceituações na Literatura sobre Impactos Ambientais... 36	
Quadro 5 - Considerações sobre Impactos Ambientais Urbanos.....	37
Quadro 6 - Origem dos Dados Utilizados no Mapeamento.....	42
Quadro 7 - Dados das Imagens Utilizadas no Mapeamento.....	43
Quadro 8 - Chave de Classificação do Uso e Cobertura do Solo.....	45
Quadro 9 - Chave de Classificação do Índice de Posição Topográfica (IPT).....	47
Quadro 10 -Chave de Classificação da Carta Clinográfica.....	48
Quadro 11 - Chave de Classificação do Índice de Rugosidade do Terreno (IRT).....	48
Quadro 12 - Chave de Avaliação dos Impactos em Parques Urbanos.....	50
Quadro 13 -Variação da Amplitude das Condições Ambientais e Impactos Avaliados... 51	
Quadro 14 - Classificação Final da Amplitude das Condições Ambientais e Impactos	52
Quadro 15 - Percentual de Danificação da Estrutura do PMBSJA, Goiânia (GO)....	76
Quadro 16 - Percentual de Depósito de Resíduos no PMBSJA, Goiânia (GO).....	77
Quadro 17 - Percentual de Efeito de Borda no PMBSJA, Goiânia (GO).....	79
Quadro 18 - Percentual de Processos Erosivos no PMBSJA, Goiânia (GO).....	80
Quadro 19 - Percentual de Serapilheira no PMBSJA, Goiânia (GO).....	81
Quadro 20 - Percentual de Trilhas no PMBSJA, Goiânia (GO).....	82
Quadro 21 - Percentual de Vandalismo no PMBSJA, Goiânia (GO).....	82
Quadro 22 - Percentual de Outros Tipologias de Impactos no PMBSJA, Goiânia (GO).84	

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Horizonte Superficial com Matéria Orgânica Humificada e Sais Minerais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABREMA	Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente
AMMA	Agência Municipal do Meio Ambiente
APP	Área de Preservação Permanente
AUs	Áreas Úmidas
B	Horizonte Subsuperficial Mineral Caracterizado pelo Acúmulo de Materiais.
BH	Bacia Hidrográfica
C	Horizonte pouco Denso com Rocha-Matriz pouco Alterada.
CBERS	Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres
COMURG	Companhia de Urbanização de Goiânia
CXbd	Cambissolo Háplico Distrófico
E	Horizonte sem Argila, Matéria orgânica, Óxidos e Hidróxidos.
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GXbd	Gleissolo Háplico distrófico
ha	Hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPLAN	Instituto de Planejamento Municipal
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPT	Índice de Posição Topográfica
IRT	Índice de Rugosidade do Terreno
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IUCN	<i>International Union For Conservation of Nature</i>
km	Quilometro (mil metros)
km ²	Quilometro Quadrado

LABOGEF	Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física
LVd	Latossolo Vermelho distrófico
LVAd	Latossolo Vermelho Amarelo distrófico
m ²	Metro Quadrado
MA	<i>Millenniun Ecosystem Assesement</i>
MDE	Modelo Digital de Elevação
MDS	Mapeamento Digital de Solos
MDT	Modelo Digital de Terreno
n ^o	Numeral Identificador
NBR	Norma Brasileira
OTB	<i>Orfeo Toolboc</i>
PDIG	Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia
PMBSJA	Parque Municipal Buritis Sebastião Júlio Aguiar
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PRS	Plano de Resíduos Sólidos
PUAMA	Programa Urbano Ambiental Macambira Anicuns
QGIS	<i>Quantum Gis</i>
RLd	Neossolo Litólico distrófico
RS	Rio Grande do Sul
RT	Rugosidade do Terreno
SEMARH	Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
SEPLAM	Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação
SCBD	<i>Secretariat of the Conservation on Biological Diversity</i>
SIBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SICAM	Secretaria de Estado de Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos
SIEG	Sistema Estadual de Geoinformação
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIGGO	Sistema de Informações Geográficas de Goiânia
Tb	Atividade da Argila de Baixa Atividade

TLP	Taxa de Limpeza Pública
TPI	<i>Topographic Position Index</i>
TRI	<i>Terrain Ruggedness Index</i>
UFG	Universidade Federal de Goiás
UNB	Universidade de Brasília
YR	<i>Yellow e Red</i> da Carta de Munsell
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
1 CAPÍTULO I-FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA PESQUISA	24
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	24
1.2 PAISAGENS DO BIOMA CERRADO	25
1.3 ÁREAS ÚMIDAS E SUA CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA	27
1.4 ANÁLISE DA PAISAGEM PELA GEOECOLOGIA	31
1.5 IMPACTOS AMBIENTAIS EM AMBIENTES URBANOS	35
2 CAPÍTULO II-DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA	40
2.1 PRIMEIRA ETAPA: ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA	40
2.2 SEGUNDA ETAPA: PRODUÇÃO E REFINAMENTO CARTOGRÁFICO	43
2.3 TERCEIRA ETAPA: PRODUÇÃO DO PERFIL GEOECOLÓGICO	52
2.4 QUARTA ETAPA-PRODUÇÃO REDACIONAL	53
3 CAPÍTULO III-MAPEAMENTO DOS AMBIENTES DE VEREDAS URBANAS	54
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	54
3.2 GOIÂNIA: UMA CAPITAL DRENADA	54
3.3 SUB-BACIA DO CÓRREGO BURITIS E O PARQUE MUNICIPAL BURITIS SEBASTIÃO JÚLIO DE AGUIAR - PMBSJA	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
REFERÊNCIAS	89
APÊNDICE	104

INTRODUÇÃO

As áreas úmidas, ou *wetlands*, são ecossistemas ricos e multifuncionais que desempenham um papel essencial na manutenção da biodiversidade e na regulação ambiental. Essas regiões, que incluem pântanos, brejos e manguezais, são caracterizadas pela presença permanente ou sazonal de água, o que influencia sua flora e fauna. De acordo com Koester (1989), a *Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl-Ramsar Convention*, entrou em vigor 1971, tinha como base a importância dessas áreas para a comunidade e como parte fundamental do ciclo ecológico, além de ter como principais objetivos a proteção da flora e fauna (especialmente de aves aquáticas).

Além de suas funções ecológicas, as áreas úmidas exercem, de acordo com *Millenium Ecosystem Assessment* (2005) e Mitsch e Gosselink (2015), os chamados *Regulating Ecosystem Services*, encontrados nas formas de estoque de carbono, na purificação da água, na polinização e outras ações que podem mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

Davidson (2014) alega que a partir do início do século XVIII iniciou-se a perda de diversidade de espécies oriundas destes ambientes. Somado, o percentual de destruição gira em torno dos 50% aos 87% das zonas úmidas mundiais. O autor ainda salienta que grandes extensões desses locais, tanto nos continentes da África, Oceania e nos trópicos, não estão tão presentes nas produções científicas, pois suas áreas ainda suportam fortes pressões do mercado econômico ou de outros interesses.

A conscientização sobre a importância das áreas úmidas é importante para promover sua conservação e recuperação, assim, a implementação de políticas eficazes e o envolvimento da comunidade são fundamentais para garantir a preservação desses ecossistemas vitais para as futuras gerações.

No presente contexto, o bioma Cerrado abriga, entre suas formações vegetativas úmidas, as veredas, que, de acordo com Brasil *et al.* (2021), ao longo de 34 anos, perderam cerca de 25% de sua formação, devido à crescente expansão comercial, agropecuária e, em contextos urbanos, ao adensamento dos centros urbanos.

As veredas, ecossistemas típicos do Brasil, são áreas úmidas que se desenvolvem em regiões de clima tropical e subtropical, geralmente associadas a formações florestais e campos úmidos (Borges, 2012; Queiroz, 2015; Silva, 2022). Essas áreas são conhecidas por sua rica biodiversidade e por desempenharem funções ecológicas essenciais, como a regulação do ciclo hídrico e a mitigação de enchentes. No entanto, a situação das veredas, especialmente em áreas urbanas, apresenta sérios desafios, considerando a crescente pressão sobre estes ecossistemas

frágeis, que vão desde a necessidade de reconhecimento enquanto frágil ambiente urbano e consequentemente seu monitoramento.

Em áreas urbanas, as veredas enfrentam pressões significativas devido à expansão urbana e ao desenvolvimento econômico, pois o crescimento desordenado das cidades frequentemente leva à ocupação de terrenos próximos a essas áreas, resultando na degradação e fragmentação. Estudos indicam que, em muitos casos, as veredas urbanas são alvo de aterros e poluição, o que compromete sua função ecológica e a biodiversidade que abrigam (Santos *et al.*, 2014).

Uma breve análise cienciométrica revela que o tema é pouco discutido em diversos países, mas ainda é menos discutido no Brasil, refletindo a pouca produção científica disponível, aliada à fraca proteção normativa, facilitando o avanço da apropriação dessas áreas pelo mercado predatório comercial.

Desta forma, mesmo com a sua relevância no campo ambiental e missão ecológica, as Áreas Úmidas (AUs) urbanas enfrentam lacunas abrangendo tanto o uso de geotecnologias no mapeamento dos remanescentes, como no diagnóstico ambiental de áreas já degradadas, em pequenas escalas territoriais urbanizadas.

Caracterizando essa vertente metodológica em grandes escalas devem ser citados Beven e Kirkby (1979); Curie *et al.* (2007); Li, Chen e Liu (2008); Rebelo, Finlayson e Nagabhatla (2009); Adam, Mutanga e Rugege (2010); Almeida, Veloso e Nery (2016) e Martins e Bispo (2021), que sugerem utilizar modelos digitais de elevação nas fases de mapeamento e monitoramento, podendo dessa forma elaborar planos de ações preventivas, padronizados para as particularidades de cada localidade.

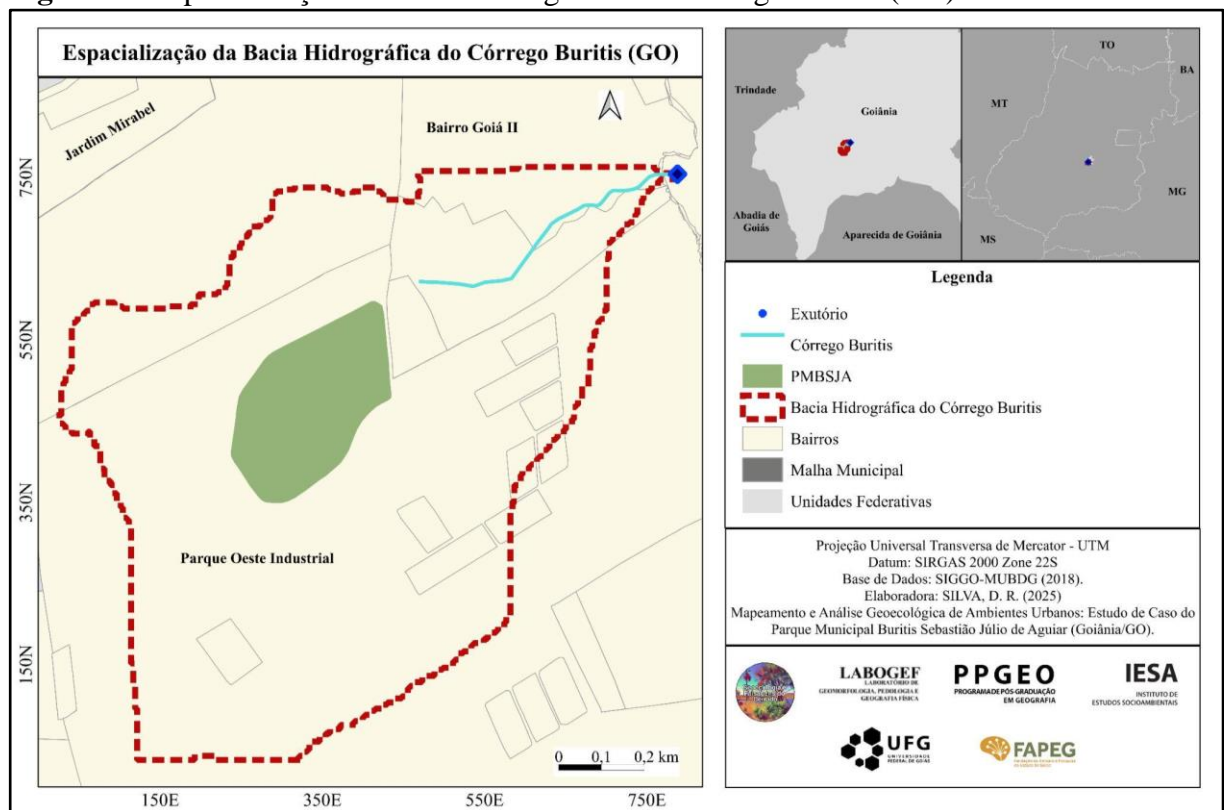
Em outras palavras, a falta de pesquisas do nível superficial ao mais profundo sobre os efeitos da modernidade contribui para o aumento dos principais impactos nos subsistemas das veredas. Os efeitos do empobrecimento genético, das retificações dos canais, da degradação dos solos e outros, já identificados em estudos nas áreas urbanas analisadas por Pimenta (2019) atingem a realidade dos parques com ambientes de veredas do município de Goiânia. Até o momento, não há projetos consistentes de reconhecimento, mapeamento e categorização de áreas úmidas no território goianiense urbano, muito menos de proteção de espaço com presença de veredas, os quais são frequentemente direcionadas para a especulação imobiliária.

A abordagem teórico e metodológica da Geoecologia das Paisagens, selecionada para acompanhar o desenvolvimento dessa pesquisa, permite analisar os aspectos naturais e antropo-

naturais das áreas úmidas que em Goiânia foram, diante do processo da especulação imobiliária transformadas em parques lineares.

Enquadrando-se no cenário de parque linear, o Parque Municipal Buritis Sebastião Júlio de Aguiar (PMBSJA), inserido na Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis localizado no município de Goiânia, Goiás (Figura 1) é parte do Programa Urbano Ambiental Macambira Anicuns (PUAMA). Planejado para abranger a extensão de 24 km e que inicialmente alcançaria 131 bairros, tinha como metas a melhoria na qualidade ambiental e social.

Figura 1 - Espacialização da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis (GO).



Fonte: Autoria própria (2024).

Sendo assim, é importante analisar a dinâmica de uso e cobertura do solo na área da bacia hidrográfica do córrego Buritis, uma vez que é necessário verificar se a criação e implementação de parques em AUs, como a localizada no PMBSJA, resultaram em ações positivas preservacionistas.

Nesta dissertação, objetivou-se analisar as mudanças geológicas no uso e ocupação da paisagem entre 2016 e 2025 na bacia do córrego Buritis. Para alcançar esse objetivo, estabeleceu-se como objetivos específicos caracterizar e os remanescentes das AUs, conforme suas propriedades naturais e a dinâmica de ocupação em seu entorno; identificar e avaliar os

principais impactos nas AUs; propor medidas que minimizem os danos constatados e, dessa forma, auxiliar os gestores.

A dissertação está estruturada em três capítulos, abordando o contexto do mapeamento dos remanescentes vegetacionais das AUs nas áreas urbanas de Goiânia, Goiás. Respalhada na modalidade de pesquisa bibliográfica descritiva sobre um estudo de caso, passou pelos estágios de registro, análise e correlação dos fatos (presente no capítulo I). O capítulo II é responsável pela apresentação do processo metodológico aplicado durante a realização desta dissertação. O capítulo III assume a forma de estudo de caso aplicando o mapeamento do PMBSJA relacionando isso ao contexto de apropriação dessas áreas pela urbanização.

1 CAPÍTULO I-FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA PESQUISA

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As associações entre comunidade e meio ambiente são ferramentas indispensáveis nos estudos geográficos, tanto para o aprimoramento do discernimento individual quanto para o aproveitamento deste conhecimento para a melhoria da paisagem ou para o aprimoramento da sociedade.

O conceito de paisagem é uma ferramenta essencial para estabelecer diálogo entre as interações espaciais e temporais entre o sujeito e o espaço, uma vez que demonstra as influências externas de natureza social, econômica, cultural e ecológica. Pela sua importância nos estudos geográficos, este capítulo será destinado à análise da conceituação de paisagem e suas principais aplicações.

O Bioma Cerrado, ocupando cerca de 1/3 da biota e 5% do total de flora e fauna brasileira, está sofrendo graves desequilíbrios nas suas funções ecológicas, socioeconômicas e estéticas-paisagísticas as quais interferem na sua complexa heterogênea ambiental, nos seus altos níveis de endemismo e no equilíbrio dos seus serviços ecossistêmicos (Oliveira, 2022).

Desenvolvido como um sistema de fitofisionomias com domínio vegetacional com variações estruturais, desde sua forma de crescimento (arbustos, gramíneas, entre outras) a suas estações de desenvolvimento (semidecíduais, decíduais, entre outras) alcança os níveis sistêmicos savânicos encharcados responsáveis pelas AUs (Sano; Almeida, 1998; IBGE, 2012; Junk *et al.*, 2015).

Os sistemas territoriais são dinâmicos, flexíveis, abertos, hierarquicamente organizados e temporalmente evoluídos pela ação humana. Tendo como elemento básico para a sua classificação o espaço e tudo nele contido, os Geossistemas, resultado de um potencial ecológico (geomorfologia, clima, hidrologia), somados com uma exploração biológica (fauna, vegetação e solo) e uma ação humana, possibilitam os processos de diálogo entre o meio natural, sua estrutura e seus mecanismos (Rodrigues e Valdés, 2019).

Neste contexto, o Cerrado apresenta características fisionômicas com condições edáficas que podem transitar entre as matas ciliares, formações rupestres, campos sujos, veredas e até os palmeirais, sendo possível constatar suas diversificações por meio das formações pedológicas e vegetacionais (Bastos e Ferreira, 2012). Também ocorrendo em variados casos a união entre espécies de *Buritis* (*Mauritia flexuosa*) e o *Bacuris* (*Platonia insignis*), que comumente possuem maior abundância em determinados pontos.

Observando que em nível global é estimado por Mitsch e Gosselink (2015) e reafirmado por Cunha, Piedade e Junk (2015), que cerca de 50% das AUs inclusive as brasileiras já tiveram suas integridades abaladas por interferência humana. Em ambientes urbanos, esses impactos são acarretados pela construção dos conjuntos habitacionais; pelas infraestruturas industriais; despejo irregular de resíduos residenciais, agrícolas, industriais e de mineração; construção de barramentos; construção de rodovias; retificação e canalização de rios, entre outros. Torna-se cada vez mais importante a realização de análises desse ambiente pela escassez de pesquisas que investiguem a distribuição espacial e a aplicação do mapeamento das suas coordenadas geográficas, ações estas que poderiam ser empregadas como um instrumento auxiliar nos futuros planejamentos municipais, conseqüentemente estimulando o surgimento de novas aplicações em outros recortes espaciais.

1.2 PAISAGENS DO BIOMA CERRADO

Com cerca de dois milhões de km², sendo o segundo maior bioma da América do Sul que corresponde a 23,3% do território nacional, o bioma Cerrado abrange as bacias hidrográficas Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata localizadas nos estados brasileiros de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Piauí, Maranhão, Rondônia, Pará, Paraná e Distrito Federal e se prolonga em pequenas extensões ao norte do Paraguai e leste da Bolívia (Oliveira Filho e Ratter, 2004; IBGE, 2019).

Os solos em sua maior parte profundos, com baixa fertilidade, alta acidez, relevo plano e suavemente ondulado, drenagem perene e com o clima tropical subúmido, o domínio do Cerrado transitou por vários processos evolutivos de âmbito ambiental durante o período do Quaternário tardio. Pela sua heterogeneidade ecossistêmica, a sua cobertura vegetal acabou se tornando uma das mais diversificadas do Brasil, ocorrendo a intercalação entre o predomínio do Cerrado *sensu stricto* por faixas dos campos e florestas (Eiten, 1994; Oliveira Filho e Ratter, 2004; IBGE, 2004; Pereira, Venturoli e Carvalho, 2011).

Ribeiro e Walter (2008) apontam que essas mudanças proporcionaram variações em suas fisionomias, as quais transitam entre três grandes grupos, separados por onze formações fitofisionômicas distintas, algumas ainda subdivididas. Nesse contexto, a diferenciação das fitofisionomias em uma paisagem parte da forma, da estrutura, do crescimento dominante e da ocorrência de possíveis mudanças estacionais. Além disso, nos subgrupos que apresentam subtipos, ainda se consideram o ambiente de ocorrência e a composição florística.

São classificadas nas formações florestais (mata ciliar; mata de galeria — não inundável e inundável —; mata seca — sempre-verde, semidecídua e decídua —; e cerradão —

mesotrófico ou distrófico), savânicas (cerrado *sensu stricto* — denso, típico, ralo e rupestre — ; parque de cerrado; palmeiral — determinado a partir da espécie dominante —; e vereda) e campestres (campo rupestre, campo sujo e campo limpo — sendo estes últimos subdivididos em seco, úmido e sujo com murundus).

De acordo com Barbosa (2002) e Sano *et al.* (2007), até aproximadamente dez a doze mil anos A.P. (antes do presente), a paisagem ainda mantinha resquícios significativos de preservação dos ambientes característicos do bioma Cerrado. As alterações mais expressivas nesse contexto ocorreram apenas a partir do início do século XVIII, com a chegada dos bandeirantes à região central do Brasil, motivados pela exploração de minerais e de recursos vegetais de valor econômico, desencadeando, assim, processos de transformação progressiva da paisagem desse bioma.

No século XX, a intensificação das atividades econômicas, notadamente a agropecuária, promoveu alterações significativas no denominado ‘berço das águas’, região caracterizada pela elevada densidade de nascentes e por sua relevância para a manutenção de importantes bacias hidrográficas. Inserida no conjunto das áreas úmidas interioranas, com nível freático relativamente estável — especialmente nas formações pantanosas associadas à presença da palmeira *Mauritia flexuosa* —, essa área, de gênese recente no período Holocênico, apresenta elevada fragilidade ambiental diante das transformações estruturais decorrentes da ocupação urbana e rural. Nesse contexto, os denominados ‘caminhos das águas’ mantêm estreita relação com as áreas úmidas, caracterizadas pela alta umidade do solo, resultante do extravasamento de aquíferos, da deficiência de drenagem, da proximidade aos cursos d’água e de condicionantes geomorfológicos.

Esses interesses que deram início à construção de lagos, usinas hidrelétricas e pequenos açudes, provocaram, entre várias modificações paisagísticas, a deterioração do subsistema de veredas. Caracterizadas como um ambiente úmido do Cerrado, as veredas têm sua paisagem formada pela palmeira arbórea *Mauritia flexuosa*, emergente, geralmente envolvida pela formação campo limpo úmido, composta por espécies arbustivo-herbáceas, como Poaceae e Melastomataceae. Destaca-se ainda a presença da formação mata ciliar e de galeria, comumente encontrada nas formas arbóreas, como *Richeria grandis*, *Symplocos nitens* e *Virola sebifera*, além das espécies vegetais características da mata de galeria inundável (Ribeiro e Walter, 2008).

Acabam por impulsionar a perda desta característica vegetacional, cuja função é a de corredores ecológicos e refúgios de fauna, dando lugar a recortes de vias asfaltadas e represas, o que interrompe o ciclo e a função ambiental desses ambientes (Ferreira, 2003). As atividades

antrópicas tornam bem comum a drenagem das áreas úmidas, visando à expansão de atividades econômicas tanto em ambientes rurais como no cenário urbano, onde localidades alagadas são drenadas, soterradas e cedem lugar a grandes empreendimentos, deixando de apresentar a paisagem natural que abrigava uma grande diversidade de fauna e flora.

Autores como França e Sano (2009), Fonseca e De Campos (2011), Junk e Cunha (2017), Cedro (2011) e Silva e Faria (2018) já apontavam que as áreas úmidas do Cerrado vinham passando por um progressivo processo de antropização, especialmente em ambientes urbanos. Esse processo tem gerado mudanças nos aspectos físico-bióticos e na configuração estética da paisagem, que deixa de existir tal como era, sendo comum que áreas verdes sejam transformadas em parques artificiais ou conjuntos habitacionais.

1.3 ÁREAS ÚMIDAS E SUA CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA

Os ecossistemas marinho/costeiro, interior/continental, artificial/antrópico e cárstico, foram reconhecidos pelo *Ramsar Convention Secretariat* (2013), como os quatro agrupamentos tipológicos de áreas úmidas (AUs). No cenário global, as interferências críticas sobre os efeitos advindos das ações antrópicas nestes ambientes ganham impulso com a ineficiência da elaboração de inventários e medidas protetivas, impedindo a execução das precauções preservacionistas estabelecidas pela Convenção sobre as Zonas Úmidas de Importância Internacional, em 1971 (*International Union for Conservation of Nature-IUCN*, 1971; *Millennium Ecosystem Assessment-MA*, 2005; *Secretariat of the Conservation on Biological Diversity-SCBD*, 2022).

Nos trópicos, as AUs podem ser encontradas com a saturação permanente ou serem identificadas por uma inundação temporária. Lepsch (2002) exemplifica que comumente são encontradas nas extensões dos cursos hídricos nas formas de matas ciliares e galerias, somando-se aos pântanos, brejos, várzeas, as formações campestres dos campos limpo úmido e sujo úmido, estes com participação ou não dos lagos, murundus e veredas.

Reconhecidos mundialmente como os ecossistemas em demasiado risco de sofrerem danos com o avanço das atividades antrópicas, as AUs são ambientes terrestres e aquáticos, naturais ou artificiais, continentais ou costeiros, que são periodicamente ou permanentemente inundados, apresentam solos encharcados ou águas rasas podendo ser doce, salobra ou salgada, com a fauna e a flora compatível ao funcionamento hídrico (Darwall *et al.*, 2008; SCDB, 2010; Junk *et al.*, 2014).

Inserida desde os primeiros sistemas de classificação o aspecto geomorfológico através da Teoria Geral dos Sistemas, que teve sua introdução em 1962 por Chorley e sequencialmente

por Strahler (1950), Christofolletti (1999) e Hugget (1988), entre outros salientam os aspectos conectivos de um conjunto estruturado de objetos e/ou atributos que formam uma variável de relações discerníveis entre si e trabalham como um complexo padronizado e integrado, que cujas suas inter-relações funcionais e estruturais estabelecem a qualidade que não é encontrada em seus componentes separadamente (Fierz, 2008).

A partir dela deriva-se a Teoria do Equilíbrio Dinâmico, sintetizada em 1960 por Hack e proposta por Gilbert em 1877, que trata da análise evolutiva das formas e de sua interpretação a partir do desenvolvimento geomórfico de um sistema aberto que tende a alcançar o equilíbrio entre as forças atuantes em determinado local (Thorn; Welford, 1994).

Ferreira (2003; 2006) ao revisar Boaventura, Moreira e Boaventura (1981), propõe conforme seu posicionamento geomorfológico as classes de classificação das veredas, de:

- (1) Sopé (desenvolvida em sopé de escarpa, pela ação do extravasamento de lençóis profundos);
- (2) Enclave (desenvolvida entre duas elevações no terreno em área movimentadas, originando pelo afloramento ou extravasamento dos lençóis profundos);
- (3) Patamar (originadas de mais de um extravasamento de lençol hídrico);
- (4) Superfície Tabular e de Encosta (com origem dos extravasamentos de lençóis aquíferos superficiais ou restos de antigas veredas de planalto);
- (5) Terraço (desenvolvidas em depressões);
- (6) Cordão Linear (desenvolvidas nas margens dos cursos hídricos de médio porte, formando assim cordões lineares com o papel de mata ciliar) e
- (7) Vales Assimétricos (resultado do afloramento do lençol d'água em locais de contato litológico, responsável pela assimetria das vertentes) (FERREIRA, 2003, p.167).

Santos, Ferreira e Martin (2020), propõem que seja alterada a nomenclatura de “Vereda de Superfície Tabular e de Encosta” por “Vereda de Anfiteatro”, pois as suas ocorrências não se restringe somente a Superfícies Tabulares, mas também abrangendo vários locais planos com Superfície Intermontana com cotas altimétricas inferiores a 700 m.

A necessidade de compreender que esses sistemas, com dinâmicas próprias, ainda que conceituados a partir de concepções humanas, exige que estejam abertos a reclassificações e adequações, evitando, dessa forma, o agravamento da fragilidade de um relevo por fatores artificiais, que correspondem ao limite entre o equilíbrio e o não equilíbrio.

Assim os primeiros sistemas internacionais de classificação das AUs tendo entre eles influência de conceitos geomorfológicos, foram destinados a habitats de espécies silvestres aquáticas migratórias, considerando, em suas análises, aspectos como a fisionomia, principalmente a vegetação e a hidrologia, como visto no quadro 1.

Quadro 1- Classificações e Características das Classificações Internacionais.

AUTOR/ANO	DENOMINAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Cowardin (1979)	<i>Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States.</i>	São separados por sistemas — marinho, estuarino, fluvial, lacustre e palustre —, subsistemas e classes, conforme suas características hidrológicas, geomorfológicas, químicas e biológicas. Com exceção do sistema palustre, todos os demais são classificados tanto como águas profundas quanto como AUs.
Brinson (1993)	<i>A Hydrogeomorphic Classification for Wetlands</i>	Desenvolvedor da avaliação funcional, também conhecida como análise hidrogeomorfológica, foi desenvolvida para identificar agrupamentos de áreas úmidas com dinâmicas de funcionamento semelhantes, o que facilita a classificação de alterações decorrentes de ações antrópicas
Semeniuk e Semeniuk (1995;2011)	<i>A geomorphic approach to global classification for inland wetlands.</i> <i>A comprehensive classification of inland wetlands of Western Australia using the geomorphic-hydrologic approach. Journal of the Royal Society of Western Australia</i>	O sistema de classificação das áreas úmidas, originalmente desenvolvido para o oeste australiano, foi aperfeiçoado para aplicação nas regiões interioranas da Austrália, com base na análise geomorfológico-hidrológica. Sua estrutura considera, em um primeiro nível, o relevo e o regime hídrico, excluindo fatores como clima e vegetação. Por serem mais estáveis, esses critérios permitem maior precisão frente a alterações ambientais. Os níveis seguintes incluem análises da vegetação e do solo, organizando a classificação em cinco etapas: morfologia, regime hidrológico, entrada de água, processos físicos e substrato
Scott e Jones (1995)	<i>Classification and inventory of Wetlands: A global overview</i>	O sistema buscou abranger todas as tipologias de áreas úmidas, incluindo aquelas de origem artificial, com foco na avaliação do estado de conservação e na identificação das mais ameaçadas. A classificação organiza-se em sistemas: marinho/costeiro, terras interiores, antrópico/artificial e cárstico, considerando critérios como regime hidrológico e presença de subsistemas.
Smith <i>et al.</i> , (1995)	<i>An Approach for Assessing Wetland Functions Using Hydrogeomorphic Classification, Reference Wetlands, and Functional Indices.</i>	Aprofundando-se na classificação proposta por Brinson (1993), no âmbito da hidrogeomorfologia, são consideradas três características básicas para compreender a dinâmica de funcionamento das áreas úmidas: o conteúdo geomorfológico, a fonte de água e a hidrodinâmica.
Ollis <i>et al.</i> (2013)	<i>Classification System for Wetlands and other Aquatic Ecosystems and other Aquatic Ecosystems in South Africa in South Africa.</i>	Influenciada pelas classificações de Brinson (1993) e Smith <i>et al.</i> , (1995), o manual de classificação minucioso dos sistemas interioranos da África do Sul, é formado por seis níveis de classificação, sendo: <i>o systems, regional setting, landscape setting, hydrogeomorphic unit, hydrological regime e descriptors.</i>

Fonte: Autoria própria (2025).

Já no território brasileiro, a inexistência de um sistema de classificação cientificamente fundamentado para essas áreas foi suprida, em 2004, por Maltchik *et al.*, que desenvolveram, para o estado do Rio Grande do Sul (RS), o trabalho intitulado *Wetlands of Rio Grande do Sul, Brazil: a classification with emphasis on plant communities*, classificando as áreas úmidas palustres com ênfase nas comunidades vegetacionais e em sua biodiversidade.

Posteriormente, Junk *et al.* (2024), por meio do “Inventário das Áreas Úmidas Brasileiras: Distribuição, Ecologia, Manejo, Ameaças e Lacunas de Conhecimento”, aprofundaram o cenário científico e auxiliaram o campo político nacional frente às AUs. Os autores apontaram que, pela falta de padronização dos critérios de classificação diante da diversidade vegetativa brasileira, há dificuldades na delimitação ecológica e hidrológica necessárias a esse processo.

Visando contemplar essa lacuna, o inventário traçou o sistema classificatório nacional, separado por: (1) os sistemas; (2) as unidades delimitadas pelos fatores hidrológicos; e (3) as conformidades determinadas pelas vegetações em estágio superior.

O primeiro nível de classificação das AUs é subdividido em:

- Costeiros: os quais podem ser permanentes ou temporários, naturais e sob direta interferência das intrusões salinas, dos regimes de marés e do arranjo atmosférico e oceânico de partículas;
- Interiores: sendo naturais, provisórios ou constantes, com água doce, salobra ou salgada, situados dentro de um país e que não sofram modificações diretas ou indiretas do mar;
- Antropogênicas: podendo ser costeiras ou interiores, resultantes da ação humana, seja de forma ordenada (ex.: plantação de cereais em taludes, açudes e tanques de piscicultura), seja de forma não ordenada (ex.: situadas nos corredores de represas hidrelétricas ou em represamentos para a construção de rodovias).

O segundo, sendo composto por cinco subsistemas, duas ordens e dois subsistemas, considera a variação hidrológica das AUs interioranas naturais brasileiras. O último nível de classificação dividido em classes, subclasses e microhabitats se estrutura nas comunidades de considerável longevidade conhecidas como Gimnosperma e Angiosperma que sofrem com os impactos das modificações ambientais em períodos de meses ou anos (Herbácea) e décadas ou séculos (Floresta).

1.4 ANÁLISE DA PAISAGEM PELA GEOECOLOGIA

A Geoecologia das Paisagens, conforme conhecida no campo científico, é um conjunto de critérios e mecanismos tecnológicos-funcionais de investigação científica que se baseiam em parâmetros de análise sistêmica, holística e integrada dos elementos da paisagem (Aragão; Silva, 2022).

O cerne da abordagem destaca, portanto, a categoria geográfica Paisagem.

A etimologia da palavra paisagem revela uma jornada semântica que acompanha o seu desenvolvimento científico, sugerindo que o termo é, em si, um reflexo de como a humanidade percebe e interage com o espaço.

A raiz da palavra, derivada do latim *pagus*, evoca a ideia de um "campo" ou "região rural", traduzida em diferentes idiomas como *paysage* (francês), *paisaje* (espanhol) e *paesaggio* (italiano) (Passos, 1988; Bolós; Gapdevilla, 1992). Em contrapartida, as palavras que se originaram do germânico *land*, como *landscape* (inglês) e *landschaft* (alemão), direcionam para um sentido mais próximo de "terra" ou "território". Essa dualidade etimológica, entre a visão pitoresca e a dimensão territorial, é a base para o aprimoramento do conceito no campo científico, que, a partir do século XIX, se desvinculou da mera representação artística para se tornar um objeto de estudo rigoroso na geografia e em outras disciplinas (Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

Mas, o desenvolvimento científico do termo "paisagem" no campo geográfico começou a ganhar força a partir de meados do século XIX, com as contribuições da escola alemã, que distanciou das representações meramente artísticas para se tornar um objeto de estudo rigoroso (Batista, 2021; Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

Alexander von Humboldt, considerado o pioneiro da geografia paisagística, foi fundamental para essa transição. A partir de suas extensas expedições, ele entendia a paisagem não como uma mera cena estática, mas como o resultado dinâmico de processos naturais complexos. Sua abordagem comparativa e o uso de diversas ferramentas de análise foram essenciais para o desenvolvimento da ciência de análise da paisagem (Schier, 2003).

A visão de Humboldt foi ampliada e aprofundada por geógrafos como Richthofen, que propôs uma abordagem que integrava os diferentes componentes da natureza, contribuindo para uma compreensão mais abrangente dos processos que moldam o espaço geográfico (Mendonça, 1996) e por Ratzel, que por sua vez, com sua visão positivista e racionalista, direcionou o olhar para a interação entre a natureza e a cultura, lançando as bases para o estudo da geografia humana (Moura; Simões, 2011).

É sob essa influência que surge o termo "*Landshaftskunde*" no final do século XIX, consolidando a perspectiva da ciência da paisagem como um recorte territorial. Esse termo, que pode ser traduzido como "Ciência da Paisagem", reflete a transição do conceito de uma visão puramente descritiva para uma abordagem mais sistêmica e científica, preparando o terreno para as futuras evoluções conceituais da geografia.

A diversificação conceitual da paisagem ao longo de diversas épocas permitiu variações nos enfoques metodológicos utilizados para analisá-la. Considerando a paisagem como um sistema que é composto pelos arranjos naturais e antrópicos, tornou-se necessário criar diversos cenários para aprofundar as particularidades de fluxos e forças, responsáveis pelo progresso dos componentes bióticos e abióticos de local para local (Bolòs; Capdevila, 1992; Christofolletti, 1999; Ribas; Gontijo; Moura, 2016).

Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022), citando a publicação da União Geográfica Internacional-IGU do ano de 1983, apontam que os estudos metodológicos das paisagens percorreram ciclos que foram se complementando (Quadro 2):

Quadro 2 - Ciclos evolutivos para Análise da Paisagem.

CICLOS	CARACTERÍSTICA
Gênese (1850–1920)	Os primeiros passos para uma abordagem científica da paisagem foram dados nesse período, com foco em aspectos físicos e naturais. A geografia física forneceu os fundamentos para a análise das paisagens, baseada em observações e descrições detalhadas.
Biogeomorfológico (1920–1930)	Nesta fase, a atenção se voltou para as interações entre os componentes bióticos e abióticos da paisagem. A biogeomorfologia emergiu como uma nova perspectiva, buscando compreender como os processos biológicos moldam e são moldados pelas formas do relevo.
Físico-Geográfica (1930–1955):	A geografia física aprofundou seus estudos, com a delimitação de áreas de análise em diferentes escalas, como as paisagens sazonais e regionais. A regionalização tornou-se uma ferramenta fundamental para a compreensão das variações espaciais das paisagens.
Estrutural-Morfológica (1955–1970):	A análise da paisagem passou a ser associada ao diagnóstico regional e local, com o uso de métodos quantitativos e a produção de mapas temáticos. A classificação e a tipologia das paisagens ganharam destaque nesse período.
Funcional (1970-Atualidade):	A abordagem funcional introduziu conceitos da ecologia, como os sistemas e os fluxos de energia e matéria, na análise da paisagem. A ecologia da paisagem emergiu como uma nova área de pesquisa, com foco nas interações entre os componentes da paisagem e seus processos.
Geocológica (1985-Atualidade):	A geoecologia sintetizou os conhecimentos de diversas áreas, como a geografia, a biologia e a ecologia, para estudar a paisagem como um sistema complexo e integrado. A abordagem geocológica busca compreender as relações entre os componentes físicos, biológicos e sociais da paisagem, em diferentes escalas espaciais e temporais.

Fonte: Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022.

Importante destacar, que a partir do século XX, o conceito de paisagem expandiu-se significativamente, incorporando perspectivas sistêmicas e ecológicas que romperam com a visão meramente descritiva ou estática. O ponto de partida para essa evolução foi a definição emergente da Geoecologia e a consolidação do Geossistema.

Os estudos integrados da paisagem foram apresentados pelo geógrafo alemão Carl Troll na década de 1940 e aprofundados nos anos sequenciais. Troll propôs uma ciência que investiga as interações dos componentes biológicos e físicos em uma dada área. Para ele, a paisagem não é apenas um conjunto de formas visíveis, mas um sistema funcional complexo que exige uma análise tanto espacial (geográfica) quanto ecológica (funcional) (Troll, 1950; Schier, 2003). A Geoecologia, portanto, aprofundou o entendimento das dinâmicas ecológicas e da influência humana na paisagem, servindo de base para a futura Ecologia da Paisagem.

O conceito de Geossistema, definido por Sochava (1977) como um sistema natural-territorial complexo, onde os componentes bióticos e abióticos estão em constante inter-relação, formando uma unidade funcional e estrutural, surgiu como uma resposta à necessidade de integrar todos os elementos de uma paisagem em uma unidade de estudo coesa.

Os estudos de Sochava foram fundamentais para aprofundar a compreensão da dinâmica entre a paisagem e os processos que a moldam, especialmente em grandes extensões territoriais (Frolova, 2007). A perspectiva do Geossistema também foi influenciada por autores como o pedólogo Dokoutchaev, que, ao estudar os solos e os "Complexos Naturais Territoriais", já indicava a necessidade de uma análise integrada dos componentes da natureza.

Enquanto o Geossistema, em sua essência, busca uma análise mais estrutural e integrada dos componentes da paisagem, a Geoecologia se concentra nas relações e fluxos de energia e matéria dentro desses sistemas. Ambas as abordagens, no entanto, compartilham a premissa de que a paisagem deve ser estudada como um todo interconectado, e não como uma simples soma de suas partes (Rodriguez, Silva e Cavalcanti, 2022).

Os atributos da paisagem constituinte do Geossistema estão, sobretudo, ligados aos princípios da composição natural, seja qual for o sistema ou objeto terrestre estudado, bem como suas agregações, como sistema econômico, cidadãos e ecossistema. Em busca de aperfeiçoamento e ramificação científica, foram definidos, dentre outros métodos básicos que fundamentam planificações, distribuição e administração territorial, a Teoria dos Geossistemas, apoiada na dialética sistêmica (Guerra; Silva, 2022).

A análise sistêmica (Quadro 3) é um complexo integralizado, portanto, nenhum fator funciona desacompanhado, assim os ângulos e técnicas de diagnóstico paisagístico conseguem decorrer mediante as perspectivas dinâmica-evolutiva, estrutural, funcional, histórico-

antropogênica e informacional, concepções essas que engloba seus conjuntos de parâmetros e indicações (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022; Guerra; Silva, 2022).

Quadro 3 - Perspectivas Metodológicas para a Análise da Paisagem.

PERSPECTIVA	ESSÊNCIA PRIMÁRIA	PARÂMETROS
Dinâmica-Evolutiva	<ul style="list-style-type: none"> ● Momentânea; ● Periódica; ● Progressiva. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Análises Estacionais; ● Paleogeografias; ● Relatos dos Fatos.
Estrutural	<ul style="list-style-type: none"> ● Geodiversidade; ● Geossistêmico; ● Horizontal e Vertical; ● Monossistêmica; ● Ordenado e Polissistêmica 	<ul style="list-style-type: none"> ● Caracterização Regional; ● Classificação Tipológica; ● Representação Cartográfica; ● Investigação Estrutural
Funcional	<ul style="list-style-type: none"> ● Composição; ● Estimativa Energética; ● Suporte e Elo Funcional; ● Técnicas Geo-Ecológicas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Análise Estacional; ● Estudos ● Geofísico/Geoquímico; ● Exame Funcional.
Histórica-Antropogênica	<ul style="list-style-type: none"> ● Antropogênese/ Hemerobia; ● Auto-organização ● Impacto Geoecológico; ● Metamorfose e Adaptação; ● Modificação progressivas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Análise das Modificações; ● Apuração Antropogênica; ● Investigação Histórica.
Informacional	<ul style="list-style-type: none"> ● Adaptabilidade; ● Autorregulação/Homeostasia; ● Perspectiva Sustentável; ● Sistema de Estruturação; ● Sustentação Geoecológica. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Avaliação da Estabilidade; ● Estudo Informacional; ● Investigação Integral.

Fonte: Adaptado de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022).

É comum cada perspectiva de análise sistêmica ser direcionada para suas devidas aplicabilidades, em estudos de análise, como:

- Funcional: Forma, função, impacto e degradação;
- Informacional: Equilíbrio tecnogênico, flexibilidade, homeostático, suscetibilidade, maleabilidade, retroalimentação, retenção geoecológica, retroalimentação, solidez, qualidade paisagística, recursos de proteção e resistência;
- Dinâmica-Evolutiva: Ciclo anual, ontogênico, filogênico, geohorizontes, geomassa, momento de progressão, tendência evolutiva e estacional;
- Estrutural: Adjacência, arranjo, aspecto, conexão, correlação, delineamento, prevalência, ilustração, interligação, profundidade e representação;
- Histórica-Antropogênica: Antropo-natural, fator de alteração, perspectiva antrópicas e *rol* de valor ecológico;

O recorte espacial da dissertação está alinhado às perspectivas metodológicas de análise paisagística de ambientes geo-sistêmicos nas análises estrutural, funcional e histórico-antropogênica.

A visão sistêmica e holística foi crucial para as pesquisas subsequentes (Ross; 2006; Silva, Gorayeb e Rodriguez, 2010; Faria, 2021; Rodriguez, Silva e Cavalcanti, 2022), abrindo caminho para o desenvolvimento de ferramentas e metodologias interdisciplinares, amplamente utilizadas na pesquisa ambiental contemporânea (Ross, 2006) em áreas urbanas.

1.5 IMPACTOS AMBIENTAIS EM AMBIENTES URBANOS

Coelho (2018) aponta que o crescimento da necessidade de pesquisas voltadas para a análise dos impactos ambientais em ambientes urbanos está interligado ao interesse dos grupos sociais e do governo, mas compreender os processos de impactos ambientais nos centros urbanos é desafiador, tendo em vista que os estudos, muitas vezes, se limitam a certas localidades e a resultados já amplamente divulgados, deixam de considerar a grande variedade de ambientes nos quais os núcleos urbanos estão inseridos.

Outro impasse para a realização das pesquisas voltadas ao campo urbano é a conciliação entre os interesses sociais, ecológicos, econômicos e políticos. Sendo comumente encontrado estudos somente voltados a analisar as características ecológicas, deixando de lado as mudanças tanto de função, estruturação, produção, dinâmicas de infraestruturas e história arquitetônica (Coelho, 2018).

Para isso, é relevante considerar as diferenças conceituais e suas destinações em relação aos termos impactos ambientais em ambientes urbanos na vida cotidiana. A ABNT NBR ISO 14.001:2015 (primeira emenda de 28 de agosto de 2024) define impacto ambiental como:

Qualquer modificação do meio ambiente na circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações, tanto adversa quanto benéfica, total ou parcialmente resultante dos aspectos ambientais — elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que interagem ou podem interagir com o meio ambiente —, de uma pessoa ou grupo de pessoas com suas próprias funções, responsabilidades, autoridades e relações para alcançar seus objetivos.

As sucessivas publicações evidenciam discrepâncias entre as considerações conceituais de diferentes grupos de pesquisadores, levando alguns a considerar as modificações causadas por fenômenos naturais, potencializadas por ações humanas, como “implicações ambientais”. Para outros, essa denominação mostra-se tão restrita que não é propriamente reconhecida como uma ação impactante (Quadro 4).

Quadro 4-Diversidade de Conceituações na Literatura sobre Impactos Ambientais.

AUTOR	ANO	CONCEITO
Dieffy	1975	“Impacto ambiental pode ser visto como parte de uma relação de causa e efeito. Do ponto de vista analítico, o impacto ambiental pode ser considerado como a diferença entre as condições ambientais que existiriam com a implantação de um projeto e as condições ambientais que existiriam sem essa ação.”
Canter	1977	“Qualquer alteração no sistema ambiental físico, químico, biológico, cultural e socioeconômico que possa ser atribuída a atividades humanas, relativas às alternativas em estudo para satisfazer às necessidades de um projeto.”
Bolea	1984	Parte de uma análise comparativa entre o contexto ambiental futuro resultante de ações e possíveis quadros de progressão negativa sem atividades nocivas.
Horberry	1985	“Impacto ambiental é a estimativa ou o julgamento do significado e do valor do efeito ambiental para os receptores natural, socioeconômico e humano. Efeito ambiental é a alteração mensurável da produtividade dos sistemas naturais e da qualidade ambiental, resultante de uma atividade econômica. ”
Resolução Conama n.º001	1986	“Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente , afetam: (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) as atividades sociais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) a qualidade dos recursos ambientais.”
Branco	1988	“À medida que a espécie humana foi desenvolvendo novas tecnologias e ampliando seu domínio sobre os elementos e a natureza em geral, os impactos ambientais foram se ampliando em intensidade e extensão...tudo que é produto da invenção e do engenho humano é o artificial, opondo-se forçosamente ao natural.”
Wathern	1988	“Mudança num parâmetro ambiental, dentro de um determinado período e numa determinada área, resultante de uma determinada atividade, comparada com a situação que ocorreria se a atividade não tivesse sido iniciada.”
Moreira	1989	“Qualquer alteração significativa do meio ambiente-em um ou mais de seus componentes-provocada por uma ação humana.
Sánchez	1998	Qualquer modificação na qualidade ambiental, resultante de processos naturais ou sociais, provocada por uma ação humana.
Espindola	2000	“Impacto ambiental é o resultado do efeito de uma ação antrópica sobre algum componente ambiental biótico ou abiótico.”
Agra Filho	2014	“Considera-se impacto ambiental como as alterações significativas, benéficas ou adversas, produzidas no ambiente natural e socioeconômico, resultante das atividades humanas.”

Fonte: Autoria própria (2025).

As discrepâncias conceituais aprofundam-se quando relacionadas aos parâmetros qualitativo, quantitativo, espacial e temporal, sendo identificadas por classificações simples ou conjuntas nas seguintes formas: positivo e/ou negativo; direto e/ou indireto; local e/ou regional;

estratégico, imediato, de médio e/ou longo prazo; temporário e/ou permanente; produto e produtor (Rehbein e Ross, 2010).

Na prática, essas discrepâncias do dia a dia, direcionadas ao ambiente urbano, segundo Coelho (2001) e Rehbein e Ross (2010), devem ser superadas. Os autores enfatizam que, para serem analisadas, devem-se considerar os acontecimentos e as mudanças ao longo da história, de modo a possibilitar a avaliação da progressão dos impactos e a definição de medidas mitigadoras sobre o causador da problemática.

Para entender o contexto dos impactos ambientais urbanos, é necessário aprofundar-se nas considerações científicas (Quadro 5).

Quadro 5-Considerações sobre Impactos Ambientais Urbanos.

AUTOR	ANO	CONCEITUAÇÃO
Rehbein e Ross	2010	Os impactos ambientais urbanos são processos dinâmicos e variáveis, que não podem ser tratados de forma generalizada. Sua análise deve considerar aspectos biofísico-químicos, político-sociais, socioculturais e espaço-temporais de maneira organizada.
Andrade	2013	O crescimento desordenado das cidades, aliado à pressão antrópica, gera problemas socioambientais no Brasil, como ocupação de áreas de risco, desflorestamento, poluição de cursos d'água e precariedade no acesso a serviços públicos.
Scherer e Santos	2013	Discute a relação entre a impermeabilização do solo e as inundações urbanas, evidenciando os impactos socioambientais, especialmente nas periferias.
Brito, Costa e Koide	2020	Como os diferentes padrões de ocupação residencial em encostas afetam a drenagem urbana e os serviços ecossistêmicos.
Furtado, Alves e Macedo	2020	Análise do crescimento urbano desordenado resultou em mudanças nas áreas verdes e na qualidade ambiental, com o uso de sensoriamento remoto e observação local.

Fonte: Autoria própria (2025).

Sabe-se que o espaço urbanizado sofre as consequências das aglomerações urbanas, que abrigam obras, funções e ciclos nos quais são tomadas decisões sobre a organização territorial. Localidades que passam por reformas, construção de polos industriais, áreas residenciais e comerciais, formam, assim, conjuntos ecologicamente fragmentados, abertos e complexos, munidos de inconsistências e imprevisibilidades, que acarretam recorrentes mudanças na dinâmica ambiental. De forma centralizada em um território, suas atividades humanas dão início e manutenção contínua aos impactos fora do espaço em que estão concentradas (Machado, 1993; Santos, 1994; Guerra *et al.*, 1998; Jatobá, 2011; Coelho, 2018).

As transformações no espaço urbano interferem diretamente em diversos aspectos naturais, como a topografia, os cursos d'água, a geologia, a geomorfologia, o solo e sua cobertura, impactando o espaço produzido e suas vulnerabilidades.

No Brasil, o processo de urbanização acelerada iniciou-se em 1930, intensificou-se com a industrialização e, a partir de 1970, superou o meio rural, impulsionando o mercado imobiliário no século XX. Cada território urbano apresenta características ambientais específicas que devem ser consideradas e, conforme Machado (1995), essas questões devem ser integradas à gestão e à tomada de decisão, visando mitigar conflitos e prevenir problemas socioambientais futuros.

Outro ponto de atenção, segundo Antunes, Santos e Jordão (2001), é que impactos de pequena magnitude podem ser ocultados por impactos maiores, exigindo cuidado nas avaliações ambientais. Essa situação tende a se repetir no cotidiano urbano, impulsionada por decisões equivocadas, ações municipais pouco planejadas e transformações territoriais que afetam diretamente o equilíbrio ambiental.

Na tentativa de amenizar tais efeitos e promover qualidade de vida nos centros urbanos, Mendonça (2004) discute a “percepção contraditória da natureza”. Ela se expressa na criação de jardins e espaços abertos, prática observada na Alemanha desde a década de 1970, que busca suprir a necessidade humana de contato com o verde em meio às intensas atividades industriais e comerciais. Contudo, essa prática gera uma sensação ilusória de preservação, pois não resolve as causas estruturais da degradação ambiental urbana.

Dislich e Pivello (2002) e Guilherme e Nakajima (2007) apontam que as áreas de remanescentes vegetacionais urbanos, muitas vezes representadas por parques urbanos, têm como uma de suas principais características a atenuação dos impactos sobre o ar, a água, o solo e a temperatura. Além de terem como principal destinação os serviços ecoturísticos, preservam os abrigos de fauna, bem como o patrimônio fitogenético nativo.

Em Uberlândia, o Parque Municipal do Sabiá passou por mudanças consideráveis, assim como em outras cidades metropolitanas brasileiras, constituindo, muitas vezes, pequenos fragmentos vegetacionais espalhados isoladamente, deixando de formar corredores ecológicos e de exercer sua função central de preservação (Guilherme e Nakajima, 2007). Tuan (1980) apontou que, para superar essa barreira física criada, deve existir o “elo efetivo existente entre a pessoa e o lugar ou ambiente físico”, denominado topofilia, que cria laços entre o ser humano e o ambiente, promovendo a proximidade entre ambos.

Dessa forma, a aproximação entre o ser humano e a natureza proporciona o barramento do avanço do colapso ambiental urbano; entretanto, a mudança na paisagem ainda avança

cotidianamente. Corriqueiramente, sofrendo com processos erosivos, desmatamento, queimadas, desvio de cursos hídricos, entre outros, e o espaço visível vai deixando de apresentar determinados componentes que existiam há anos.

Minak e Amorim (2007) explicam que a paisagem, modificada, apresenta característica multiescalar, tendo o homem a função de “agente modelador”, modificando o estágio de equilíbrio dinâmico paisagístico. Em consequência disso, o estado de conservação e/ou manutenção ambiental presente na estruturação de um parque urbano necessita, para sua sobrevivência e bom funcionamento, do envolvimento da sociedade, especialmente por meio da percepção do seu papel em relação àquele espaço, que muitos frequentam, realizam atividades cotidianas e esportivas, bem como vivenciam momentos de lazer em família.

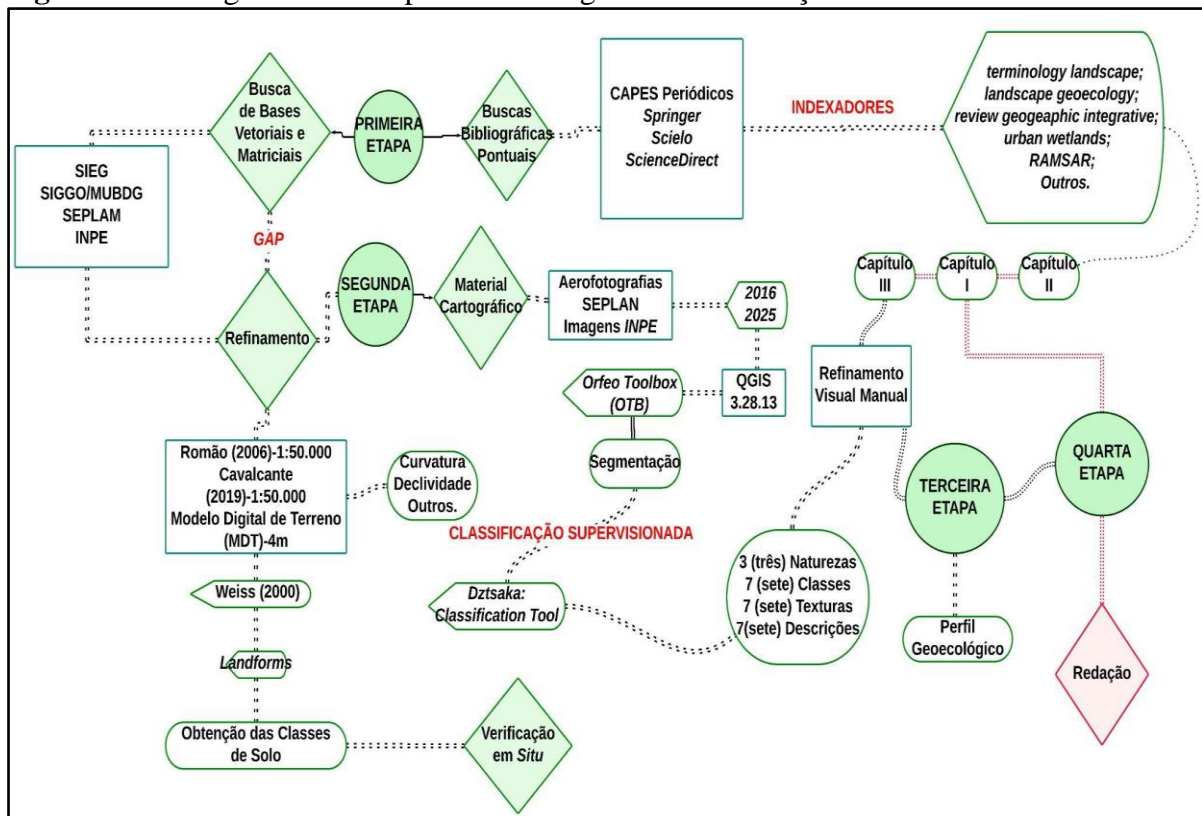
2 CAPÍTULO II-DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

De acordo com Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa acadêmica fundamentada em métodos científicos resulta da interação entre os campos intelectuais e tecnológicos, responsável por solucionar os questionamentos decorrentes do advérbio “como”, este formado por conjuntos de ações e procedimentos considerando os critérios do pesquisador.

Os citados autores indicam a preparação estrutural através do delineamento dos *designs* fundamentais da pesquisa. Tendo em vista os objetivos a serem alcançados pelo pesquisador como as abordagens, seus critérios, os procedimentos técnicos, os tipos de questionamentos sobre a pesquisa e a utilização de testes-pilotos.

A Figura 2, portanto, apresenta o fluxograma operacional para a realização da pesquisa, que são detalhados posteriormente.

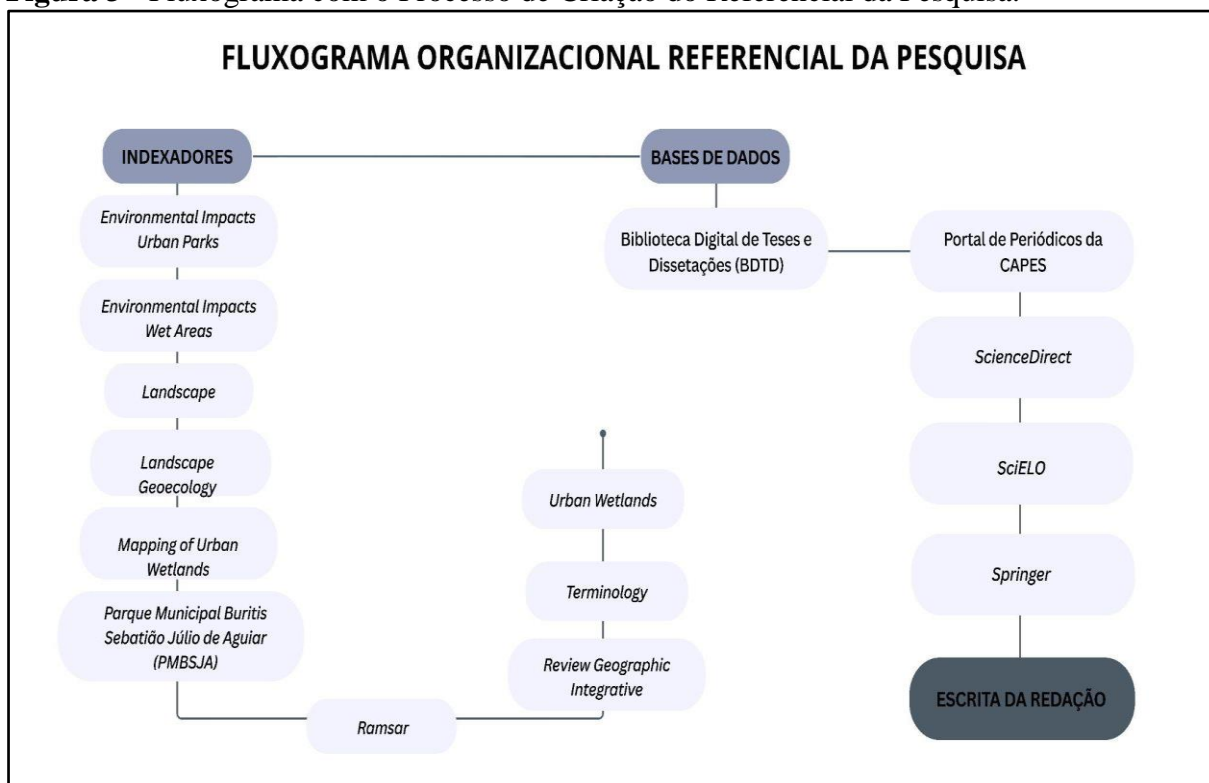
Figura 2 - Fluxograma das Etapas Metodológicas da Dissertação.



Fonte: Autoria própria (2024).

2.1 PRIMEIRA ETAPA: ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA

A primeira etapa do processo de abordagem desta dissertação teve como objetivo preparar o desenvolvimento da pesquisa, incluindo o levantamento do fluxograma referencial da pesquisa (Figura 3), o que permitiu o aprofundamento temático nas plataformas *online*.

Figura 3 - Fluxograma com o Processo de Criação do Referencial da Pesquisa.

Fonte: Autoria própria (2025).

Nesta etapa ainda foi realizada a organização do banco de dados cartográfico, pois a base cartográfica disponível não correspondia à necessidade escalar para a área de pesquisa. Portanto, foi necessário refinamento cartográfico (abordado na seção 2. 3. 3), apoiado nas produções científicas amplamente divulgadas e utilizadas para a elaboração e análise de cenários ambientais. Para tanto, foram consideradas as especializações das classes pedológicas apresentadas nas produções de Romão (2006) e Cavalcante (2019) para o município de Goiânia.

Somado a estas produções localizadas nos repositórios das respectivas instituições defendidas (Quadro 6), foram escolhidos e agrupados dados oriundos dos *websites* e instituições governamentais Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Estadual de Geoinformação (SIEG), Sistema de Informações Geográficas de Goiânia (SIGGO), Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação (SEPLAN) e Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física (LABOGEF).

Quadro 6 - Origem dos Dados Utilizados no Mapeamento.

ORIGEM	DISPONIBILIZAÇÃO	DADOS	ESCALA
EMBRAPA/ IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Pedologia	1:250.000
IBGE		Malha Municipal País Unidades da Federação Geologia Geomorfologia	1:250.000
Cavalcante (2019)		Repositório UFG	Pedologia
Romão (2006)	Repositório UNB	Pedologia	1:50.000
EMATER-GO Projeto RADAMBRASIL ZEE Goiânia	Sistema Estadual de Geoinformação (SIEG)	Pedologia	1:250.000
*			
*	Sistema de Informações Geográficas de Goiânia (SIGGO)	Logradouro Sistema Viário	1:1000 a 1:5000
INPE		Imagem Ortoretificada	1: 100.000

Fonte: Autoria própria (2025).

Para o manuseio dos dados visando a obtenção das *landforms* da BH do Córrego Buritis, optou-se pela metodologia de Weiss (2000), utilizando dados dos mapas somados aos de declividade, os índices de rugosidade (TRI) e o de posição topográfica (TPI).

A elaboração do mapeamento do uso do solo foi realizada utilizando as imagens de fotografias aéreas viabilizadas pela Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo (SEPLAM), do ano de 2016 e da CBERS 4A para o ano de 2025 (Tabela 1).

Tabela 1 - Relação dos Anos, Resoluções Espaciais e Natureza das Imagens Seleccionadas.

ANO	RESOLUÇÃO ESPACIAL	ESCALA	NATUREZA DA IMAGEM
2016	10 cm	1: 1.000	Aerofotografia
2025	2 m ou 200 cm	1: 100.000	Imagens CBERS 4A WPN

Fonte: Adaptado de Nicolau (2020) e Carneiro (2022).

Posteriormente as imagens foram recortadas proporcionalmente a área da BH do córrego Buritis no *software* QGIS 3. 28. 13 as quais passaram por um conjunto de processos visando a

melhoria da qualidade visual e a superação das discrepâncias entre as duas imagens selecionadas (Quadro 7).

Quadro 7 - Dados das Imagens Utilizadas no Mapeamento.

ANO	PALHETA	MÉTODO
2016	Red Green Blue	Mosaico
2025	Red Green Blue NIR PAN	Empilhamento e Fusão

Fonte: Autoria própria (2025).

As imagens passaram pela segmentação através do *plugin Orfeo Toolbox (OTB)*, posteriormente com os arquivos matriciais segmentados utilizou-se o *classification dock* do classificador *dzetsaka: classification tool* dando origem aos arquivos em *shape* poligonais contendo as amostras coletadas para as 7 (sete) classes (Quadro 4) salvados em *gaussian mixture model*, proporcionando a obtenção dos validadores de dados *save matrix* e *confidence map*.

2. 2 SEGUNDA ETAPA: PRODUÇÃO E REFINAMENTO CARTOGRÁFICO

Silva e Zaidan (2004) indicam a utilização de ferramentas de georreferenciamento em estudos ecossistêmicos, nas etapas de diagnóstico de posicionamento, proporcionada pela sua característica de extensão parcialmente isolada, sendo possível prosseguir com conexões espaciais e estabelecer variações sucessivas. Os autores, em 1987, descrevem essa modalidade de representação tecnológica que trabalha com bases geocodificadas ou dados geográficos, tendo como função realizar avaliações, reavaliações e apanhar os aspectos ecossistêmicos disponíveis.

Costa e Ribeiro (2020) apontam que, a partir do auxílio das ferramentas do Sistema de Informação Geográfica (SIG), passou-se a recorrer à sua aplicabilidade na ciência geográfica na digitalização de dados até então manuais. Desta forma, tornando comum a utilização de imagens de satélite, radar e a marcações de coordenadas durante o trajeto de campo por meio do *Global Positioning System (GPS)*.

Silva, Silva e Silva (2016), com base em Small (2001), Silva *et al.* (2011) e Santana *et al.* (2014), esclarecem que, com o decorrer das décadas, o acesso a imagens orbitais com

acuidade espacial média a alta gerada por sensores remotos destinadas para grandes até pequenas escalas cartográficas, vem sendo inserida no campo ambiental.





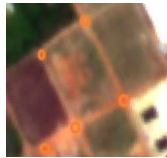

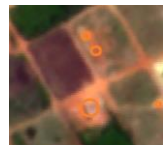
Os autores ainda salientam que a acessibilidade significativa na disponibilidade de imagens orbitais, aliada ao aperfeiçoamento tecnológico das áreas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, permitiu o aprofundamento científico nos parâmetros biofísicos, campo do uso e cobertura e no reconhecimento de áreas com perdas graduas de solo.

Constituindo-se como peça fundamental no processo na etapa de diagnóstico de imagens multiespectrais, os métodos de classificação de imagens passam pelo processo de coleta, armazenamento, processamento e construção dos produtos finais inclui a elaboração da chave de classificação.

Como é um instrumento indispensável no processo de classificação, esta dissertação considerou a chave criada por Souza e Júnior (2012) para o município de Goiânia, adaptada por Nicolau (2020) no Jardim Botânico. Em seguida, Carneiro (2022) replicou essa técnica nas sub-bacias hidrográficas do córrego Água Branca e Ribeirão Caveirinha.

O Quadro 8 apresenta as classes mapeadas para a área de pesquisa: água, vegetação, área construída e não construída, solo exposto, vias asfaltadas e não asfaltadas, que consideraram texturas (lisa, rugosa, heterogênea, lisa/homogênea, lisa/pouco grossa, pouco rugosa e rugosa/grossa), descrições e exemplos de ocorrências.

Quadro 8 - Chave de Classificação do Uso e Cobertura do Solo.

NATUREZA	CLASSE	TEXTURA	DESCRIÇÃO	AMOSTRA
Nativo	Água	Lisa	Em tons escuros como preto e azul. Pouco visível na área de estudo, sendo necessário a marcação e revisão visual	
	Vegetação	Rugosa	Entre verde e cinza claro e escuro. Presente em parques, praças, ao logo de avenidas, residencias e principalmente ao logo do curso hídrico.	
Artificial	Área Construída	Heterogenia	Marrom, cinza claro ou escuro, branco e azul. Composta por conjuntos residenciais, bairros, vilas, jardins e glebas, com sua infraestrutura formada por calçadas, estacionamento e outras áreas cimentadas.	
	Vias Asfaltadas	Lisa/ Homogênea	Varição entre cinza escuro. Pavimentação das vias públicas e de condomínios privados.	
	Vias não Asfaltadas	Lisa/ Pouco Grossa	Entre os tons cinza claro e marrom. Divergindo da classe “Solo Exposto” pela sua forma e função, se enquadrando nesta classe também os conhecidos “Trieiros”.	
Outros	Área não Construída	Pouco Rugosa	Marrom ou verde claro. Composta por lotes vagos e outros não pavimentados.	
	Solo Exposto	Rugosa/ Grossa	Tons amarronzados. Locais sem construções e com a ausência da cobertura vegetal.	

Fonte: Adaptada de Souza e Junior (2012), Nicolau (2020) e Carneiro (2022).

A categoria nativa, composta pelas classes água e vegetação, está entre as texturas lisa e rugosa, as quais são, sequencialmente, identificadas pelas paletas com maiores fatores de segmentação escura. Nisto a classe água pela ineficiência do classificador em diferenciar superfícies semelhantes necessitou além da coleta de amostras manualmente (empregada na classificação supervisionada), o refinamento visual retratada na seção terciária 2. 3. 3.

A vegetação transitou entre as cartelas com matizes diversificadas, indo do verde ao cinza, comumente encontrada ao longo dos cursos hídricos, parques, praças, canteiros, entre outros em forma rugosa.

Os artificiais agrupam as áreas construídas, vias asfaltadas e não asfaltadas caracterizando a interferência humana, além da “queda de braço” entre meio ambiente e crescimento econômico. Começando pela classe área construída retratada pelas cores marrom, variações de cinza, branco e azul com a textura com heterogeneidade, no recorte da BH identificou conjuntos habitacionais, estacionamento e pontos cimentados para outras destinações.

As vias asfaltadas, já aparecendo em 1992 na BH, lisa e homogênea, detém variações entre a porcentagem da cor preta no cinza. Já as não asfaltadas, lisa e pouco grossa, com tons alternando-se entre o marrom e o cinza claro, somando a irregularidade no seu traçado e localização, permite a diferenciação entre os tipos de vias.

A natureza outros inicia-se pelos pontos não construídos, conhecidos como lotes vagos, não apresentando estruturas e impermeabilização do solo, detém aparência pouco rugosa. Por fim, o solo exposto, com variações na cartela da cor amarronzada, textura rugosa e grossa, difere das vias não asfaltadas pela sua forma não definida e com a função majoritariamente negativa.

Moura *et al.* (2020) amparada por Lagacherie e Mcbratney (2007), destacam que a carência do refinamento dos mapeamentos pedológicos considerando o detalhamento de cada extensão tipológica, demandando a utilização de técnicas provenientes do Mapeamento Digital de Solos (MDS).

Essas técnicas envolvem o uso de dados geológico, climatológico, uso e ocupação, clinográfico e pedológico, somados a modelagem ambiental para identificação da tipologia pedológica. Não se restringem somente à identificação, passam a contribuir para o diagnóstico e elos entre múltiplas variáveis em campo.

Durante esta seção será abordada a metodologia presente nas etapas do processo de refinamento e precisão cartográfica. Estende-se para o detalhamento de ocorrência das visitas a campo e os passos seguidos para obtenção dos resultados do capítulo III.

Direcionando-se ao refinamento visual do dado pedológico, o primeiro passo consistiu na comparação e correção da geoespacialização das classes de solos da área da BH do córrego Buritis, utilizando os *shapes* de classificações pedológicas oriundos do IBGE, EMATER-GO, Projeto RADAMBRASIL e ZEE Goiânia, todos na escala de 1:250.000. Esses dados foram confrontados com as produções científicas de Romão (2006) e Cavalcante (2019), elaboradas na escala de 1:50.000.

Sequencialmente, na busca por conectar os processos físicos e biológicos envolvidos na dinâmica paisagística, aplicou-se a adaptação da técnica de Weiss (2001), denominada *Topographic Position and Landforms Analysis*. A atenção foi direcionada à posição

topográfica, que está intimamente relacionada a diversos processos naturais que influenciam a adaptabilidade do ambiente, a composição das comunidades, a distribuição e diversidade das espécies de fauna e flora, bem como a dinâmica de erosão e deposição de sedimentos e o ciclo e equilíbrio hidrológico.

A análise foi fundamentada nos resultados provenientes da carta de declividade, do Índice de Posição Topográfica (IPT) e do Índice de Rugosidade do Terreno (IRT) da bacia hidrográfica do córrego Buritis, todos elaborados a partir do Modelo Digital do Terreno (MDT). Para a geoespacialização, mensurada pela diferença entre a elevação de um ponto central e a média da elevação de seu entorno em um raio predeterminado, considerou-se o IPT proposto por Weiss (2000) e aplicado por Neuman e Silveira (2018), visando à catalogação de classes morfológicas com base no desvio padrão e nos dados de declividade (Quadro 9).

Quadro 9 - Chave de Classificação do Índice de Posição Topográfica (IPT).

INTERVALO	CLASSE
-1 de desvio padrão	Vales
-1 e 0,5 de desvio padrão	Vertentes Inferiores
- 0,5 e 0,5 de desvio padrão, com declividade inferior a 5 graus	Áreas Planas
0,5 e -0,5 de desvio padrão e com declividade superiores a 5 graus.	Vertentes Intermediárias
0,5 e 1 de desvio padrão	Vertentes Superiores
Valores maiores que o desvio padrão.	Cristas

Fonte: Neuman e Silveira (2018).

Para a obtenção dos dados de declividade, elaborou-se a carta clinográfica da bacia hidrográfica do córrego Buritis. Conforme Leal, Aquino e Silva (2019), a caracterização das variações de inclinação de uma área em relação ao seu eixo horizontal pelo Modelo Digital de Terreno (MDT) adquirido pela SEPLAN contribui positivamente para o planejamento e a gestão das possíveis problemáticas relacionadas ao uso e à ocupação irregular do solo, entre outros aspectos.

Nesta dissertação, tal procedimento foi empregado no processo de refinamento pedológico, considerando que o relevo, por ser um dos fatores de formação do solo, auxilia na diferenciação de sua espacialização na bacia hidrográfica, elaborada a partir da classificação proposta pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), considerando o fator inclinação em valores percentuais (Quadro 10).

Quadro 10-Chave de Classificação da Carta Clinográfica.

INTERVALO	CLASSE
Plano	0 a 3%
Suave Ondulado	3 a 8%
Ondulado	8 a 20%
Fortemente Ondulado	20 a 45%
Montanhoso	45 a 75%
Escarpado	> 75%

Fonte: EMBRAPA (1979).

O Índice de Rugosidade do Terreno (IRT), ou *Terrain Ruggedness Index* (TRI), desenvolvido por Riley *et al.* (1999) e amplamente utilizado em estudos subsequentes, foi aplicado neste trabalho para mensurar a variação do relevo local. O cálculo do índice considera a diferença altimétrica entre uma célula central e seus oito vizinhos, tratando de forma simétrica as inclinações positivas e negativas, o que permite quantificar a heterogeneidade topográfica da área. A representação cartográfica do IRT seguiu a classificação proposta por Silva e Medre (2018), assegurando comparabilidade dos resultados e adequação às características morfométricas da bacia hidrográfica do córrego Buritis.

Quadro 11- Chave de Classificação do Índice de Rugosidade do Terreno (IRT).

INTERVALO	CLASSE
RT < 1,9	Terreno Plano
RT 1,91 a 3,9	Terreno Quase Plano
RT 3,91 a 5,9	Rugosidade Baixa
RT 5,91 a 8,4	Rugosidade Intermediária
RT 8,41 a 11,4	Rugosidade Moderada
RT 11,41 a 15,6	Rugosidade Elevada
RT 16,61 a 36,9	Rugosidade Extrema

Fonte: Silva e Medre (2018).

Durante a classificação supervisionada das imagens selecionadas, tanto da ortofoto quanto da imagem de satélite, aplicou-se, após o processo, a etapa de segmentação, para posteriormente ocorrer o refinamento polígono por polígono. Este processo é, frequentemente aplicado durante a análise de imagens digitais, entre cujas aplicações estão o controle de tráfego, o reconhecimento de feições e de faces, entre outras (Borges, 2012).

Este processo consiste na subdivisão em fragmentos ou regiões dos objetos que constituem a imagem a ser analisada, simplificando a identificação de feições, valores e

tendências. Pode-se, durante seu processo de programação e atribuição dos elementos a serem avaliados, utilizar características técnicas amparadas por similaridades (*threshold*), detecção de descontinuidades, agrupamento de dados (*clustering*), crescimento de regiões, método de divisão-fusão, entre outros.

Para a realização desta pesquisa, optou-se por parâmetros precisos, buscando melhor da geoespacialização das classes de uso e ocupação do solo na área da BH do córrego Buritis, como pode ser visto no Apêndice A.

O apêndice A sintetiza o esforço de aumentar a dimensão da imagem em dezenas de milhares de *pixels* em toda a sua extensão, privilegiando o processo manual de detalhamento da área selecionada. Tal abordagem contrasta com a adotada por autores como Michel, Youssefi e Grizonnet (2014), que utilizam o procedimento de segmentação com o intuito de reduzir o número total de *pixels*, tornando o processo de classificação das imagens mais rápido.

Juntamente com essa modificação, surge a necessidade da aplicação de processamentos cada vez mais complexos, bem como do desenvolvimento de algoritmos capazes de suportar essa demanda. Nesse contexto, considerando-se que a área da BH do córrego Buritis é relativamente pequena, optou-se pela geração de regiões com *pixels* de 1x1.

Para a avaliação dos impactos ambientais em áreas de conservação localizadas em núcleos urbanos, com ênfase no Parque Municipal Sebastião Júlio de Aguiar, inserido na bacia hidrográfica do córrego Buritis, foi necessária a adaptação da matriz de interação proposta por Reis, Faria e Oliveira (2016) (Quadro 12). Essa adaptação foi aplicada na análise realizada em agosto de 2025, conforme descrito no item 2.3.3.2 — Visitas Técnicas e Coletas de Materiais.

Quadro 12 - Chave de Avaliação dos Impactos em Parques Urbanos.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS		IMPACTOS
A	Danificação de Estrutura	Rachaduras, perda de fragmentos e depredação.
B	Depósito de Resíduos	Resíduos sólidos descartados ou não recolhidos em lixeiras ao longo de sua extensão.
C	Efeito de Borda	Perda de material ou modificações ao longo das estruturas vegetacionais.
D	Incêndios	Indicadores de ocorrência de queimadas recentes na cobertura vegetal ou em áreas desprovidas de vegetação.
E	Processos Erosivos	Marcas de escoamento pluvial, formação de ravinas, entre outros.
F	Serapilheira	Depósito de material vegetal sobre o solo do parque.
G	Trilhas	Abertura de trilheiros, caminhos ou estradas estreitas e curtas.
H	Vandalismo	Inscrições irregulares em superfícies
I	Outros	Fatores não contemplados nas demais categorias de análise.

Fonte: Adaptado de Reis, Faria e Oliveira (2016).

Durante a visita técnica, baseada em avaliação visual da extensão externa ao núcleo isolado do parque, foram diagnosticados 52 pontos de impactos ambientais (Apêndice B), abrangendo diferentes escalas e níveis de intensidade. Cada ponto identificado foi devidamente georreferenciado e registrado por meio de documentação fotográfica, considerando-se as condições ambientais, os impactos observados e o respectivo grau de percepção situacional.

As condições ambientais foram minuciosamente analisadas a partir de oito situações a serem avaliadas, comumente encontradas em áreas urbanas e, principalmente, em áreas de preservação ambiental. Essa análise possibilita melhor compreensão da situação atual do PMBSJA, sendo consideradas as seguintes situações: danificação de estruturas, depósito de resíduos, efeitos de borda, incêndios, processos erosivos, presença de serrapilheira, trilhas e vandalismo.

Para melhor direcionamento, optou-se pela avaliação quali-quantitativa das amostras de impactos visualmente coletadas ao longo do parque. Para isso, utilizou-se uma escala de amplitude de variação dos fenômenos e impactos observados de amostra em amostra, possibilitando, assim, a criação de uma escala de pontos críticos na localidade avaliada (Quadro 13).

Quadro 13-Variação da Amplitude das Condições Ambientais e Impactos Avaliados.

AMPLITUDE		
Escala	Nível	Percepção
0	Ausente	Não foi encontrada amostra no local.
1	Desprezível	Irrelevante pela sua proporção.
2	Intermediário	Inicialmente crítico.
3	Exorbitante	Estado crítico.
4	Demasiado Elevado	Alarmante

Fonte: Adaptado de Reis, Faria e Oliveira (2016).

A escala está formada de 0 a 4, abrangendo os níveis: ausente, desprezível, intermediário, exorbitante e demasiadamente elevado. Na busca pelo maior detalhamento possível e visando evitar equívocos classificatórios, utilizou-se da percepção da variação entre as amostras avaliadas e da análise do estado de expansão dos possíveis problemas que poderão ser gerados.

A classificação está dividida nos seguintes níveis:

- Não foi encontrada amostra no local: representa a ausência de impacto, indicando a eficácia das condições ambientais do ponto avaliado;
- Irrelevante pela sua proporção: indica um nível inicial de impacto, cuja presença não compromete significativamente o ambiente;
- Inicialmente crítico: aponta para indícios de degradação ambiental, exigindo atenção preventiva;
- Estado crítico: revela uma situação consolidada de impacto, com necessidade de medidas corretivas imediatas;
- Alarmante: representa o nível mais elevado de degradação, com risco ambiental iminente e possível perda das funções ecossistêmicas.

O último procedimento consistiu na classificação da amplitude das condições ambientais e dos impactos, realizada por meio de uma chave de categorização composta por seis classes: muito baixa (0 a 6), baixa (6 a 12), moderada (12 a 18), alta (18 a 24), muito alta (24 a 30) e extremamente alta (30 a 36) (Quadro 14).

Quadro 14- Classificação Final da Amplitude das Condições Ambientais e Impactos

CLASSE	INTERVALO
Muito Baixo	0-6
Baixo	6-12
Moderado	12-18
Alto	18-24
Muito Alto	24-30
Extremamente Alto	30-36

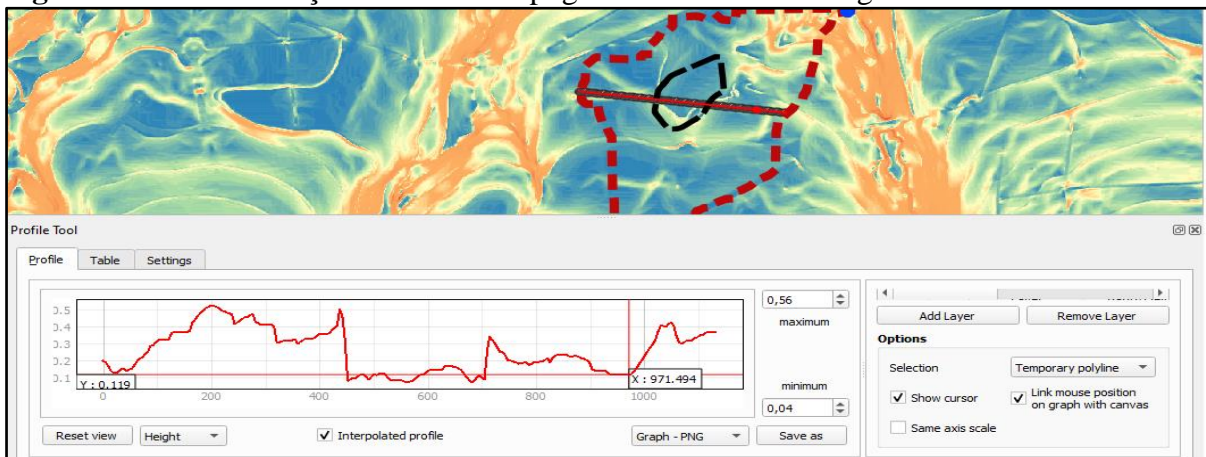
Fonte: Elaboração própria (2025).

Essa divisão em classes iguais não apenas organiza os dados de maneira sistemática, garantindo proporcionalidade entre os intervalos definidos, como também favorece a interpretação comparativa, na medida em que possibilita identificar gradativamente a intensidade dos fenômenos analisados, estabelecer padrões de variação entre as faixas de ocorrência e fornecer subsídios para análises estatísticas mais consistentes.

2. 3 TERCEIRA ETAPA: PRODUÇÃO DO PERFIL GEOECOLÓGICO

Na busca pela melhor forma de representação da distribuição espacial dos elementos abióticos e bióticos sobre a BH do córrego Buritis, optou-se pela elaboração do perfil geoecológico, constituído por meio do traçado do trajeto sobre a área a ter seus atributos caracterizados horizontalmente, expandindo sua interpretação verticalmente aos elementos geográficos representados. Com base no índice de rugosidade do terreno (IRT), foi traçado, utilizando o *plugin Profile Tool*, o transecto abrangendo, em linha reta, do limite esquerdo ao direito, o qual foi utilizado para a caracterização dos atributos geofísicos da localidade (Figura 4).

Figura 4- Coleta do Traçado do Perfil Topográfico da BH do córrego Buritis.



Fonte: Silva, D. R. da (2025).

O TRI consiste, segundo Zobeck e Popham (1997), reforçado por Panachuki *et al.* (2010), em uma métrica quantitativa sobre a variação da elevação entre as células adjacentes, comumente realizada a partir do modelo digital de elevação (MDE); contudo, neste estudo optou-se por trabalhar com o modelo digital de terreno (MDT), visando à melhor representação da extensão sem possíveis interferências, sendo a rugosidade, ou microrrelevo, as diferenças métricas de altura da superfície do solo em distâncias relativamente pequenas.

A elaboração do perfil geocológico da BH do córrego Buritis foi conduzida em etapas. Inicialmente, a partir do traçado do perfil topográfico, foram levantadas as representações cartográficas de geologia, geomorfologia, pedologia e uso e cobertura do solo. Esses elementos foram dispostos horizontalmente abaixo do traçado, compondo a estrutura vertical das camadas presentes na natureza e facilitando a interpretação da imagem final. Em seguida, utilizou-se o Índice de Rugosidade do Terreno (IRT) para integrar a análise da paisagem em suas dimensões horizontal e vertical.

Para tal, foi estabelecido um transecto de 1,10 km, no qual foram sistematicamente incorporados dados de temperatura e precipitação média do município, além de informações de geologia, geomorfologia, pedologia, uso e cobertura do solo e condições de escoamento hídrico. Essa integração metodológica permitiu a construção de um quadro analítico capaz de relacionar os fatores físicos e ambientais da área de estudo, subsidiando a compreensão de seus processos geocológicos.

2. 4 QUARTA ETAPA-PRODUÇÃO REDACIONAL

A quarta etapa foi organizada em três procedimentos para sua execução: pré-escrita ou planejamento, produção redacional e revisão.

O primeiro procedimento correspondeu à fase de pré-escrita, chamada de planejamento, na qual as ideias foram organizadas previamente à redação, definindo-se a temática, o objetivo do texto, o público-alvo e a abordagem a ser utilizada.

O segundo procedimento consistiu na produção redacional, momento em que o planejamento elaborado na fase anterior foi transformado em texto escrito, com organização dos parágrafos, conexão entre ideias e aplicação de recursos linguísticos referentes ao gênero textual empregado.

O terceiro e último procedimento, referente à revisão, constitui a fase final da produção textual, na qual foi realizada uma análise crítica da parte escrita, com correção de erros e aprimoramento do conteúdo, sendo essencial para identificar falhas de coesão, ortografia, gramática e adequação ao gênero.

3 CAPÍTULO III-MAPEAMENTO DOS AMBIENTES DE VEREDAS URBANAS

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O mapeamento dos ambientes de veredas urbanas configura-se como uma ferramenta essencial para a compreensão da dinâmica socioambiental em áreas de transição entre ecossistemas úmidos e o espaço urbano. As veredas, por suas características hidrológicas, vegetacionais e ecológicas singulares, desempenham papel estratégico na manutenção da biodiversidade, no abastecimento hídrico e na regulação microclimática.

No contexto urbano, contudo, esses ambientes encontram-se sob pressão crescente decorrente da expansão territorial, da impermeabilização do solo e da fragmentação da paisagem, fatores que comprometem sua integridade ecológica e funcionalidade. Nesse sentido, o uso de metodologias de mapeamento geoespacial, associado a análises de campo e dados secundários, permite não apenas a identificação e a caracterização física dessas áreas, mas também subsidia processos de gestão ambiental e ordenamento territorial, contribuindo para a formulação de políticas públicas voltadas à preservação e recuperação desses ecossistemas.

Beven e Kirkby (1979), Curie *et al.* (2007), Li, Chen e Liu (2008), Rebelo, Finlayson e Nagabhatha (2009), Adam, Mutanga e Rugege (2010) e Martins e Bispo (2021), com destaque para Almeida, Veloso e Nery (2016), buscaram ultrapassar a barreira dos baixos índices de pesquisas relacionadas ao mapeamento de áreas frágeis, abrindo novas possibilidades de estudos em diversas escalas, localidades e recortes.

Dentro dessas novas possibilidades, surgiu a necessidade do capítulo III que abordará a perspectiva da cidade de Goiânia é o avanço da urbanização, a sub-bacia hidrográfica do córrego Buritis e a caracterização da bacia hidrográfica como o PMBSJA.

3.2 GOIÂNIA: UMA CAPITAL DRENADA

No início do século XX, Vila Boa, a antiga capital de Goiás (Cidade de Goiás), já enfrentava dificuldades para exercer sua função de pólo regional, uma vez que detinha escassos recursos hídricos disponíveis, relevo acidentado e não se encontrava centralizada no território goiano, o que dificultava o acesso às cidades vizinhas e de atender necessidades de desenvolvimento como a ascensão da agropecuária e a necessidade da passagem da rede ferroviária em Anápolis, em 1928 (Instituto de Planejamento Municipal de Goiânia-IPLAN, 1982).

Em 1933, por uma decisão político-administrativa de Pedro Ludovico Teixeira, o arquiteto urbanista Atílio Corrêa Lima, foi escolhido para elaborar o plano urbanístico (Figura 5) da nova capital. A qual foi transferida da antiga Vila Boa para o antigo município de

Figura 6 - Áreas Verdes do Município de Goiânia em 1982.



Fonte: IPLAN (1982).

A história dos espaços verdes públicos tem suas raízes na Inglaterra do século XVII. A abertura do Hyde Park, antigo campo de caça da Coroa, e a criação de praças arborizadas em áreas residenciais da emergente burguesia inglesa marcaram o início de uma nova tendência de utilização do espaço urbano, transformando áreas antes restritas em locais de lazer e convívio social (Ottoni, 1996).

A projeção de Goiânia por Atilio Corrêa Lima e Armando de Godoy inspirou-se no modelo das cidades-jardim inglesas. Essa influência é evidente na presença de extensas áreas verdes, como o Parque dos Buritis, o Bosque dos Bandeirantes, o Parque Botafogo e o Zoológico, que compõem um sistema de espaços públicos que integra natureza e urbanização, conforme a visão dos urbanistas (Martins Júnior, 1996).

O processo histórico relatado pelo IPLAN (1982) alega que o processo de concepção de Goiânia passou por 4 (quatro) etapas, cada uma conduzindo uma condição que foi necessária para o processo de desenvolvimento da cidade, sendo a: **primeira (1933 e 1940)** englobando a implantação do projeto urbanístico original e a transferência da localização da capital; a **segunda (1940 e 1950)** consistia na divulgação ao nível nacional da nova capital goiana, da

programação do Batismo Cultural de Goiânia, datada de julho de 1942. Neste período as regiões destinadas para ocupação (Sul, Oeste e Campinas) já não conseguiam comportar as cerca de 53.000 pessoas, pressionando a expansão da faixa urbanizada.

Na terceira (1950 e 1970) ocorreu a expansão urbana periférica, com a instalação de loteamentos em todas as direções geográficas, surgindo em vários pontos entre os córregos da bacia do Meia Ponte. Foi assim que em 1970 a prefeitura de Goiânia na busca da coordenação da amplificação do seu território começa a elaboração do Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia (PDIG).

Por fim, a quarta (entre 1960 e 1982) correspondeu à fase de pré-metropolização de Goiânia, sendo finalmente instaurado 1975 o PDIG foi integrado como instrumento organizacional da estrutura para a iniciação da implantação do sistema coletivo urbano municipal.

Segundo Duarte (2023), o processo de planejamento inicial da capital do estado de Goiás (Goiânia) foi abandonado pela expansão desenfreada, dando lugar para massas asfálticas, ocupações irregulares e sucateamento de locais com menos proteção judicial.

Durante a década de 1970, no bioma Cerrado, a injeção do modelo desenvolvimentista econômico fez com que locais anteriormente ocupadas por vegetação nativa passasse a ser ocupada pela agropecuária. Desta forma, algumas das feições que passaram a ser constantemente afetadas foram as áreas chamadas por Costa (2003) de terras úmidas.

De acordo com IPLAN (1992) e Carneiro (2022), foi a partir da década de 1950 que a capital goiana começou a vivenciar o espraiamento urbano impulsionado pelo conjunto formado pelo aumento populacional, a imposição por parte do mercado imobiliário e a aprovação maciça de loteamentos. Conjunto este respaldado na política de ocupação baseada na narrativa conhecida por *hinterland* (Dias; Miziara, 2022) dos “vazios demográficos” do interior brasileiro denominado marcha para Oeste, fez que a capital da década de 1940 para 1950 aumentasse cerca de 13% do seu percentual demográfico.

Situação foi impulsionada pela finalização da instalação dos trilhos da ferrovia na linha Leopoldo de Bulhões, entrocamento em Goiânia, nas estações Santa Marta (1950), Goiânia (1952) e Campinas (1964) que atingiu naquele momento 438 km de extensão (Castilho, 2017); a estruturação de Brasília (1954); a construção da represa Rochedo (1955) entre outros acontecimentos acabaram promovendo a urbanização desequilibrada, fugindo do primeiro Plano Diretor de Goiânia elaborado por Atílio Corrêa Lima (Goiânia, 2020).

Com essa situação emergencial de gestão territorial, no ano de 1947 entrou em vigor o Código de Edificações de Goiânia, que trazia entre suas cláusulas a exigência que a iniciativa

privada responsável pelos parcelamentos do solo, instalasse conjuntamente ao seu empreendimento integralmente a infraestrutura urbana adequada, em um raio de 15 km em relação ao seu marco zero a Praça Cívica (Pantaleão; Trevisan, 2011; Carneiro, 2022).

Entretanto, em 1950 a prerrogativa que gerenciava o parcelamento do solo goianiense acabou sendo revogada com a justificativa dos exacerbados investimentos que a iniciativa privada teria que inserir em seus loteamentos (Pantaleão; Trevisan, 2011). Como resultado, a especulação imobiliária acelerou o processo de desordenamento territorial de Goiânia, encaminhando suas novas construções para as áreas periféricas em relação ao seu centro administrativo.

Com a desestatização de Goiânia deu-se ao período chamado por Carneiro (2022) da “farra dos loteamentos” em que parte para o modo desenfreado de parcelamento das propriedades rurais. É importante salientar que ao perceberem a valorização dos hectares a leste e oeste, próximos à região central, os proprietários rurais viram a oportunidade de arrecadar fundos, o que contribuiu para o surgimento de conflitos sociais, sobretudo entre a população de imigrantes dos estados da Bahia, Maranhão, Minas Gerais, Pará e Piauí, que chegaram entre 1950 e 1980 (Ribeiro, 2004; Cavalcanti, 2019; Nascimento; Oliveira, 2015).

Isso deu início a outras problemáticas, conforme indicado por Silva, Souza e Faria (2022), segundo os quais, como resultado do mau gerenciamento territorial tanto por parte da iniciativa privada como governamental e dos antigos proprietários das terras, foram gerados pontos de atenção com focos de desmatamento, impermeabilização do solo e ineficiência da microdrenagem urbana, conseqüentemente intensificando episódios de inundações anuais.

O planejamento de um zoneamento da cidade foi fundamentado nos índices demográficos, no cadastro imobiliário e na fiscalização dos loteamentos e suas infraestruturas, promovendo, para a população, saneamento e abastecimento básico, sistema viário, instalação de instrumentos de lazer e principalmente as zonas de fundo de vale (Goiânia, 1994; Carneiro, 2022). Porém, com a instauração da ditadura militar em 1964 esse projeto que tanto ansiavam os moradores goianienses, nunca saiu do papel.

Durante toda essa dinâmica de uso e ocupação do solo em Goiânia, a população que ia sendo excluída desde sua condição social ou financeira, sobreviveu em pontos impróprios através das ocupações irregulares em Área de Preservação Permanente (APP), dividindo espaço com perigos constantes desde esgoto ao ar livre, doenças infecciosas a inundações.

Apesar de ter sido concebida como uma cidade-jardim, Goiânia sofreu intensa urbanização que comprometeu parte de suas áreas verdes originais. Estudos indicam que, desde sua fundação até os dias atuais, a cidade perdeu cerca de 3,5 milhões de m² de espaços verdes

públicos, especialmente no perímetro delimitado pelo Plano Original (Goiânia, 2007). A perda de ambientes naturais está diretamente vinculada ao jogo estabelecido pela especulação imobiliária, que busca áreas com preço reduzido, mas que exercem importante ação na regulação de serviços ecossistêmicos, como as *wetlands*.

Duarte (2023) esclarece que a resposta a esses jogos de mercado produzidos pela especulação foi o avanço urbano horizontal e a ampliação significativa do raio com novos bairros ocupando porções territoriais localizadas ao Noroeste e Sudoeste (região administrativa com maior número de sujeitos identificados) que antes era ocupada por vegetação natural. Desta forma, a partir de 1991 a malha urbana foi-se ramificando e reivindicando um território que até então era um ambiente hidromórfico.

Duarte (2023) observou que nas regiões Oeste e Sul de Goiânia são registradas áreas com presença de veredas, em contrapartida, da região Sul que não contém nenhuma área de vereda registrada. Também ficou evidenciado que nos sentidos Oeste e Sudoeste, adjacentes à macrozona rural, há ricas zonas úmidas com agrupamentos de várias veredas, que estão vivendo cotidianamente com a pressão da urbanização.

A resposta pelo baixo número de ambientes de veredas constatados a “dissecação” dos mesmos naqueles locais, através da colocação de drenos nas áreas alagadas e brejosas. Como também, pela construções irregulares durante o processo de ocupação do território goiano, somados a falta de conhecimento e sensibilidade da importância desses ambientes para a natureza e conseqüentemente a sobrevivência humana.

3. 3 SUB-BACIA DO CÓRREGO BURITIS E O PARQUE MUNICIPAL BURITIS SEBASTIÃO JÚLIO DE AGUIAR - PMBSJA

O Córrego Buritis, afluente do Córrego Macambira, faz parte do Programa Urbano Ambiental Macambira Anicuns, criado pela Lei Nº 9123, de 28 de dezembro de 2011, que abriga, em aproximadamente 1,240 km² de sua Bacia Hidrográfica, o Parque Municipal Buritis Sebastião Júlio de Aguiar (PMBSA).

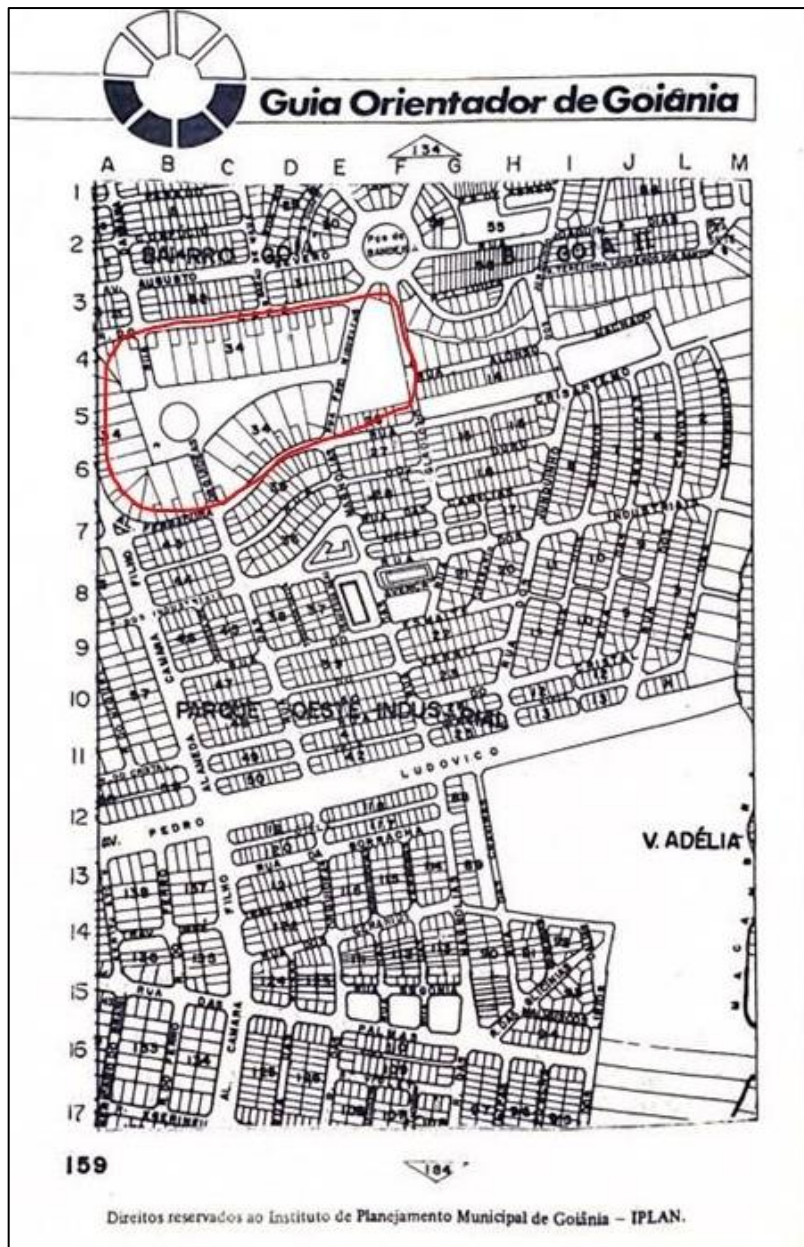
Bairros próximos e inseridos na bacia do córrego Buritis já haviam passado, entre 2004 e 2005, por rápido impulso imobiliário, mas a influência da implantação do PUAMA estimulou o processo a partir de 2019, resultando, em agosto de 2022, na entrega formal do parque pelo 32º prefeito goianiense durante a gestão iniciada em 13 de janeiro de 2021 até 01 de janeiro de 2025.

A Bacia Hidrográfica (BH) está localizada na região sudoeste goianiense estando inserida entre os bairros Goiá, Goiá II, Goiá II Continuação e Goiá IV; os condomínios

Eldorados Parques Anhembi, *de la Flor*, Iguaçú, Villa Lobos, Tijuca, *Free, Green*, Harmonia, Ibirapuera e Pampulha, além dos *Invent Joy*, Morada Goiás I e *Cotê D'azur*. As 7 glebas, o Jardim Mirabel, a Vila Santa Rita, os Residenciais Granville, Parque Oeste, Porto Príncipe II e III 1 jardim e vila, finalizando com os Parques Oeste Industrial e sua Extensão.

Avaliando a 1ª edição do Guia Orientador de Goiânia do IPLAN (1982), a área do PMBSA estava inclusive disponível ao parcelamento, o que evidencia o desconhecimento das funções ambientais das áreas úmidas e distinto tratamento a áreas verdes em áreas periféricas da área urbana de Goiânia (Figura 7).

Figura 7: Quadrículas Cartográficas da Região da Área de Estudo — Detalhe em vermelho para a área do atual PMBSJA.



Fonte: IPLAN (1982).

Apesar da perda de áreas verdes, a partir da década de 1990, a questão ambiental ganhou destaque nas políticas públicas de Goiânia. Gestões como as de Darci Accorci e Nion Albernaz buscaram promover a imagem de uma cidade ecologicamente correta, mesmo diante de desafios como a fragmentação das áreas verdes (Arrais, 2001).

A gestão de Iris Rezende ampliou o número de parques em Goiânia, quadruplicando-o entre 2005 e 2010. Goiânia passou a se destacar no cenário nacional por sua extensa rede de áreas verdes, com 94 m² por habitante, segundo dados da AMMA (2008). Esse índice, quase oito vezes superior à recomendação da ONU, coloca a cidade goiana em uma posição de destaque no quesito ambiental, superando outras capitais como Curitiba.

Silva e Pasqualetto (2013), apontam que os parques no início do século XXI abarcam outras funcionalidades além daquelas vistas no século XX de locais para lazer, preservação e que apresentavam estruturação atrativa para determinado grupo, passando a ser instrumento essencial, na prática do planejamento ao considerar tanto os aspectos do bem-estar social como o *upgrade* do se viver em um núcleo urbano.

Apesar do investimento em áreas verdes, a rapidez com que essa expansão ocorreu levanta questionamentos sobre a qualidade e a sustentabilidade desses novos espaços.

Os parques têm se mostrado ferramentas eficazes para valorizar áreas urbanas em Goiânia, como aponta Serpa (2007). Essa percepção tem impulsionado investimentos em áreas verdes e unidades de conservação, resultando em crescimento exponencial do número de parques na cidade, que quase triplicou entre 2005 e 2008, segundo dados da AMMA (2008).

Com cerca de 112 mil m², situado na rua das Magnólias e Café, no setor Parque Oeste Industrial. O PMBSJA possui seis espaços com *playground*, gazelas, mini academias ao ar livre e uma pista de caminhada de cerca de 1,2 km que contorna o seu perímetro (Figura 8a, 8b, 8c, 8d e 8e).

Figura 8: Mosaico de Imagens das Áreas de *Playground* do Parque.



Fonte: Silva, D. R. da (2024)/Souza, G. S. de (2024).

O “*Marketing verde*”, cujo significado é “qualidade de vida” para as áreas verdes desde a fase de planejamento, visa criar uma fachada paisagística atraente, que forneça espaços de lazer e saúde que permitam o contato entre o meio ambiente e o urbano, com a sensação de segurança mínima (Rechia, 2005; Martinho, 2016).

Graça e Telles (2020) relatam que a análise da terminologia de “espaço aberto urbano” iniciou-se na capital do Reino Unido e alcançou o mundo todo, à medida que a urbanização acelerada aumentou o número de áreas nativas modificadas, a criação de parques urbanos passou a ser frações de habitat preservados da vida selvagem (Hoffmann; Miguel; Pedroso, 2011).

Tal situação acerca da influência do marketing verde está presente nos parques em Goiânia e tal situação é constatada na área do parque selecionado para a pesquisa.

A implantação do parque foi uma sugestão do Ministério Público e da prefeitura aos empreendedores que, na época, estavam iniciando os estudos para a implantação do projeto habitacional. “Nós abraçamos o desafio mesmo não havendo nenhuma obrigação de fazer, mas como um compromisso de se promover uma urbanização responsável, para que a área deixasse de ser um espaço abandonado e se tornasse um

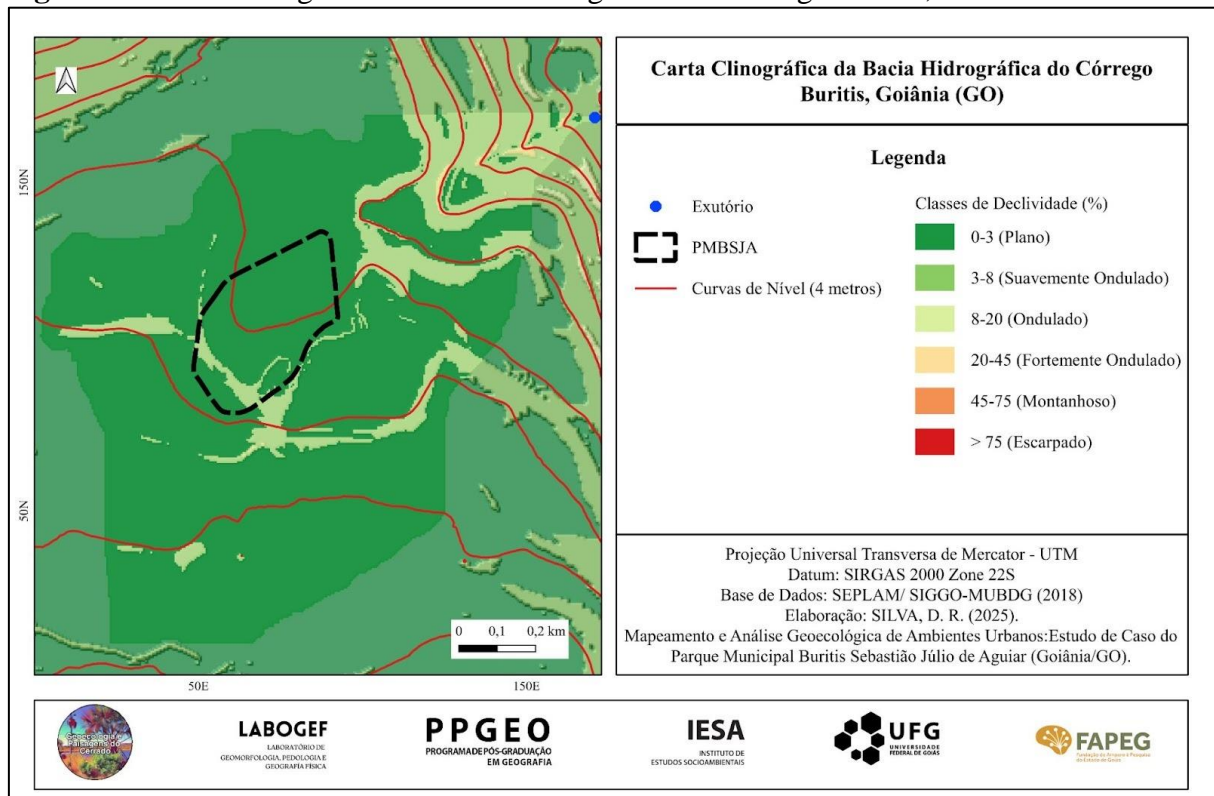
espaço de qualidade de vida para as famílias, tanto as que iriam chegar para morar nos condomínios quanto as que já viviam na região. O resultado foi um ganha-ganha. A transformação natural que um parque gera para a vizinhança é a maior contrapartida que estamos recebendo”, diz o incorporador e sócio proprietário da Tropical Urbanismo, Paulo Roberto da Costa. (Eldorado Parque, 2022).

A construção do parque envolveu parceria pública privada entre a prefeitura de Goiânia e as empresas de edificação Tropical Urbanismo, Dinâmica Engenharia, CMO Construtora e Engel Engenharia (Jornal Hora Extra, 2013) sua construção. O processo de construção foi polêmico, pois o setor ambientalista goianiense juntamente com Gilberto Marques Neto presidente da Agência Municipal de Meio Ambiente apontou a existência de 29 afloramentos de água, o que demandaria a aplicação da legislação de raio de proteção raio de 100 metros de cada nascente (Associação para Recuperação e Conservação do Ambiente -ARCA, 2019). Ao contrário, a prefeitura conjuntamente com a Brasil *Brookers* justificou que a área era alvo de degradações ambientais e que o parque seria construído buscando dar um retorno social para aquela área (Jornal Opção, 2019).

A área de estudo, portanto, é um caso clássico objeto de especulação imobiliária que envolve questões de valorização de imóveis, perda de nascentes e a venda da ideologia de “qualidade de vida”.

A avaliação da condição geoambiental aponta que a declividade da área de pesquisa (Figura 9) predomina em 0-3% plano, 3-8%-suave ondulado e uma modesta parcela perto do exutório de 8-20%-ondulado, configurando uma área com boa condição de drenagem.

Figura 9 - Carta Clinográfica da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis, Goiânia–GO.



Fonte: Silva, D. R. (2024).

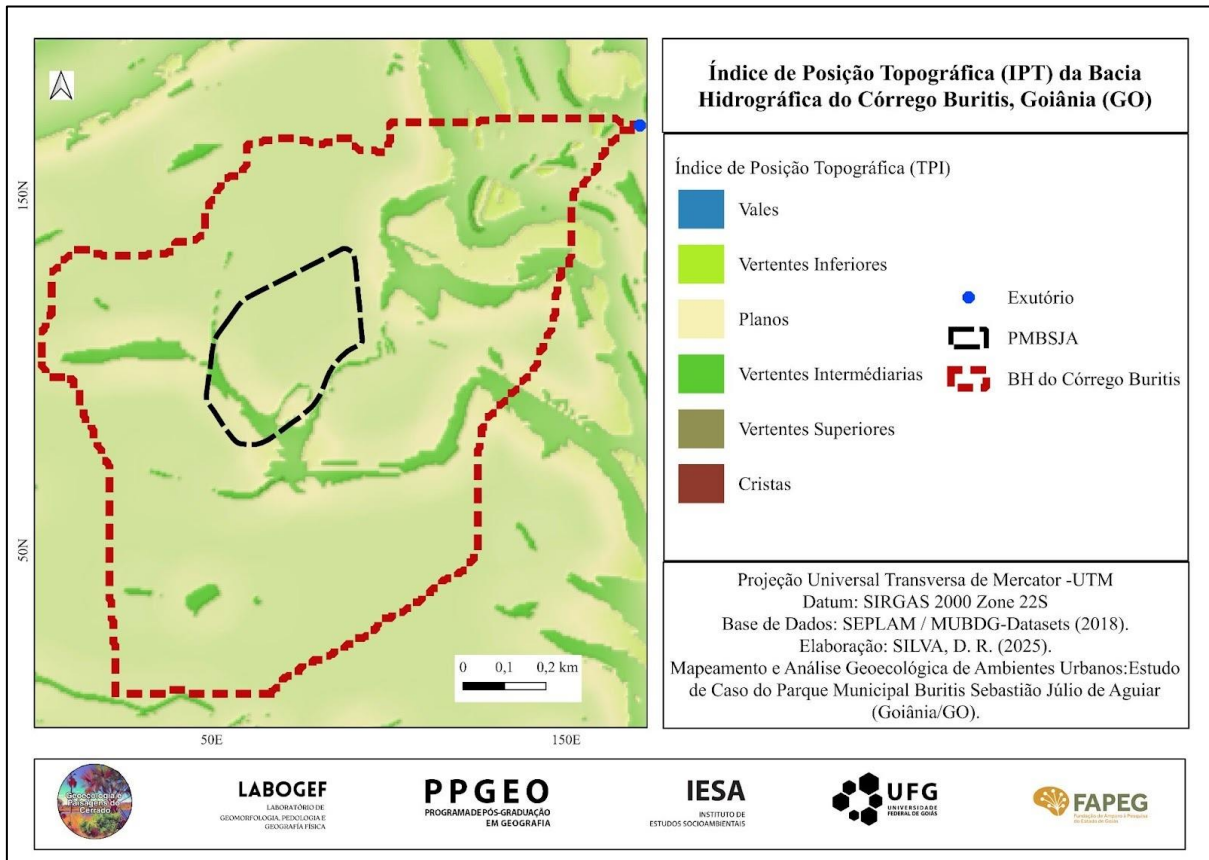
Pereira *et al.* (2019) relatam que quanto menores as porcentagens encontradas no terreno, melhores serão suas condições de drenagem em virtude da longitude ao lençol freático e maiores teores de infiltração hídrica no solo.

Em contrapartida, terreno com maiores percentuais de declives mesmo com boa rede de drenagem encontrada em sua área, ainda impulsiona a ocorrência do processo de escoamento superficial ao ser comparado aos níveis de infiltração, potencializando a amplificação dos pontos de erosão e renovação do solo.

Desta forma, os locais mais baixos de uma paisagem, mesmo com sua menor inclinação e estando próximos ao lençol freático, detém como principais características sua mal ou péssima drenagem, configurando um perfil anaeróbico quase anual.

Conjuntamente aos fatores de declividade, o Índice de Posição Topográfica (IPT) (Figura 10) demonstra que a bacia hidrográfica encontra-se inserida, em sua maior parte, em vertentes inferiores, apresentando pequenas faixas de vertentes intermediárias circundadas por terrenos planos.

Figura 10 - Índice de Posição Topográfica da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis, Goiânia-GO.

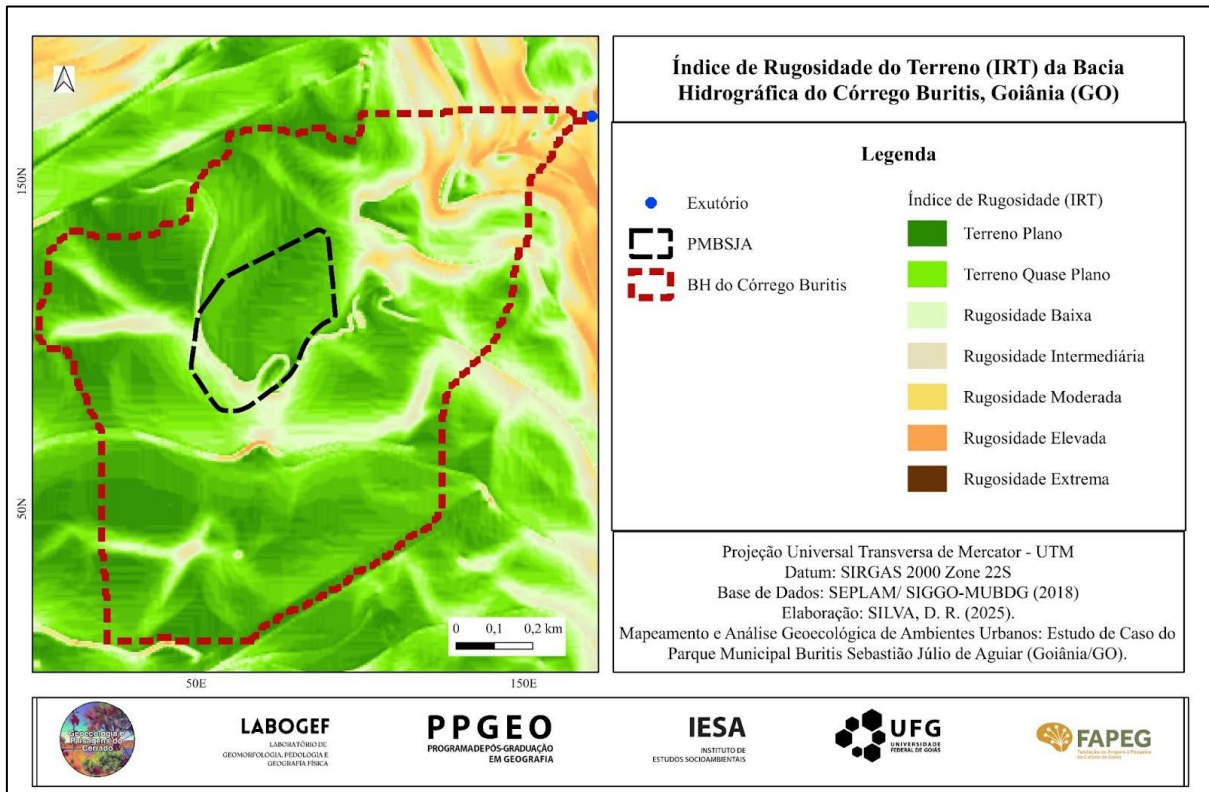


Fonte: Silva, D. R. (2025).

De forma semelhante, a área correspondente ao PMBSJA é composta quase integralmente por vertentes inferiores, caracterizadas pela baixa energia de fluxo e por se localizarem na porção mais baixa da encosta. Essa configuração apresenta declividade reduzida, variando de 0 a 3% (visto na figura 6), o que a classifica como área plana. Em função dessas características, a região torna-se responsável pelo acúmulo de sedimentos e de água provenientes das áreas de maior declividade.

Quando relacionado ao IRT, verificou-se que a BH do córrego Buritis como o PMBSJA apresentam, em sua maior parte, baixa irregularidade do relevo, sendo composta predominantemente por áreas planas. Observam-se apenas percentuais reduzidos de relevo classificados como de rugosidade baixa, intermediária, moderada e elevada (Figura 11).

Figura 11 - Índice de Rugosidade do Terreno Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis, Goiânia-GO.



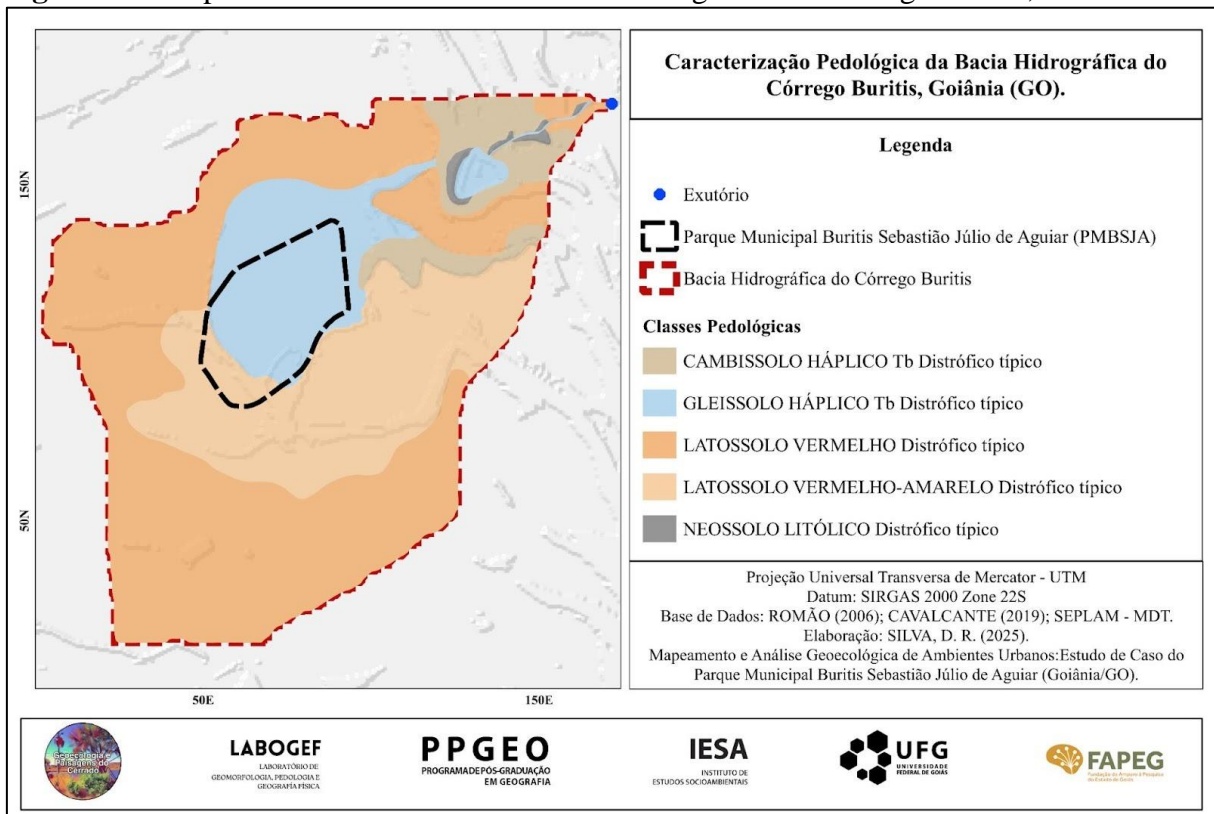
Fonte: Silva, D. R. (2024).

Quando relacionadas às informações obtidas sobre a declividade, o IPT e o IRT indicam a predominância de áreas planas, o que evidencia menor heterogeneidade topográfica. Essa configuração favorece o acúmulo de sedimentos e água nas porções mais rebaixadas da bacia, ao mesmo tempo em que reduz a capacidade de escoamento superficial em comparação com áreas de maior rugosidade.

Tais condições geomorfológicas influenciam diretamente a formação e a diferenciação dos solos: em áreas planas e de baixa energia de fluxo, a maior estabilidade favorece a deposição de material e o desenvolvimento de perfis mais profundos, com predomínio de Latossolos. Já nas áreas declivosas e de maior rugosidade, os processos erosivos e o intemperismo acelerado dificultam a formação de horizontes espessos, resultando na ocorrência de solos mais rasos, como Cambissolos ou Neossolos Litólicos.

Após delimitação metodológica descrita sobre o refinamento do mapa de solos foi possível identificar cinco variações tipológicas texturais (Figura 12) indo dos argilosos representadas por latossolo vermelho distrófico (LVd), latossolo vermelho-amarelo distrófico (LVAd) e gleissolo háplico Tb distrófico (GXbd), cascalhento pelo neossolo litólico distrófico (RLd) para o médio a cascalhento por cambissolo háplico Tb distrófico (CXbd).

Figura 12 - Mapa de Solos Preliminar da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis, Goiânia–GO.



Fonte: Silva, D. R. (2024).

Solos estes com suas particularidades com auxílio da SIBCS (2018), será possível descrevê-los até seu 3º nível categórico ou grandes grupos, iniciando com os latossolos encontrados caracterizados pelo composto por massa mineral com horizonte B latossólico composto por uma espessura mínima de 50 cm, tendo 5% de volume de rocha original e menos de 4% de minerais primários alterados.

Além de não haver necessidade de estar acompanhado por apenas um tipo de horizonte A nos seus 200 cm medindo desde sua superfície ou entre 300 cm se apresentar horizonte A com valor maior que 150 cm. Os LVd se encontram na matriz de cores 2,5 YR ou com teor de vermelho potencializado, somados ao fator saturação por bases <50% em seus 100 cm do horizonte B ou BA. Enquanto os LVAd detém cores entre vermelho-amarelo e/ou amarelo-avermelhado, com saturação por bases <50% na maior parte dos seus 100 cm de horizonte B ou BA.

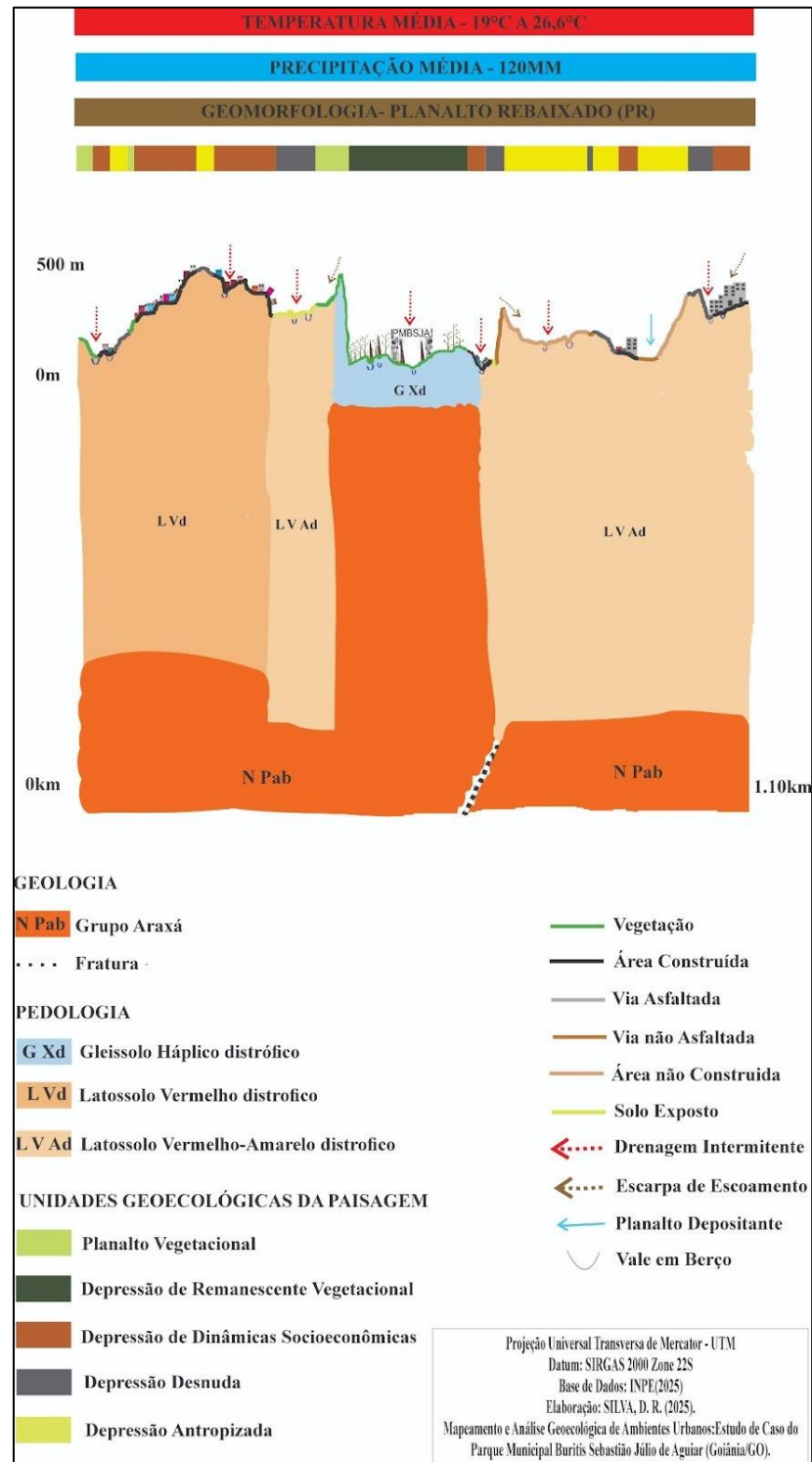
O GXbd composto mineral por horizonte glei principalmente inserido nos primeiros 50 cm a partir da superfície do solo da profundidade superior a 50 cm e inferior ou igual a 150 cm inferiormente ao seu horizonte A ou E ou mesmo hístico com consistência escassa para ser enquadrada na classe dos Organossolos, com o teor de argila baixo e saturação por base

<50% concentrada nos horizontes B e/ou C podendo ser BA ou CA inserido entre os primeiros 100 cm.

O RLd são enquadrados na classe de solos jovens e pouco desenvolvidos, podendo ocorrer contato lítico ou lítico fragmentário entre os seus primeiros 50 cm, tendo a ausência do horizonte A ou hístico estando sustentado sobre um fragmento rochoso, ou o horizonte C, Cr ou mesmo sobre massa formada 90% de fragmentos grosseiros maiores de 2 mm, tendo saturação por bases < 50% na maioria dos horizontes entre seus 50 cm. A classe dos CXbd com horizonte B primário implícito a quase todos os horizontes superficiais, apresentando argila com baixa atuação e saturação por base <50% comumente nos seus primeiros 50 cm de horizonte B ou BA.

A partir do traçado elaborado pelo Índice de Rugosidade do Terreno (IRT) e da caracterização do transecto de 1,10 km, foi possível delinear o cenário paisagístico integrado da bacia hidrográfica do córrego Buritis. Nesse contexto, o Parque Municipal Buritis Sebastião Júlio de Aguiar (PMBSJA) encontra-se inserido em um recorte espacial geologicamente composto pelo Grupo Araxá, situado na Província Tocantins, Faixa Brasília, zona interna, em uma bacia marginal de arco com presença significativa de fraturamentos rochosos. Essa unidade geológica apresenta idade estimada entre 630 e 790 milhões de anos, com processo de formação associado ao éon Proterozoico, era Neoproterozoica, abrangendo os períodos Toniano e Ediacarano, sobre base sedimentar marinha (Figura 13).

Figura 13 - Perfil Geocológico da BH do Córrego Buritis, Goiânia (GO).



Fonte: Silva, D. R. da (2025).

De acordo com Barbosa (1955), Seer (1999) e Silva (2023), essa área é constituída predominantemente por rochas de metamorfismo regional, englobando litologias metamórficas, migmatíticas, metassedimentares e metamáficas/metaultramáficas. Entre as principais litologias identificam-se xistos, xistos verdes, mica xistos, anfíbolitos, muscovita quartzito,

biotita xisto, sericita xisto, clorita-anfibolito xisto e clorita xisto, além da intrusão de corpos granitóides enriquecidos em pegmatitos. Esse contexto geológico fornece a base estrutural para a compreensão dos processos morfológicos e ambientais da bacia.

Geomorfologicamente, a área de estudo insere-se no Planalto Rebaixado Goiano, localizado na porção centro-sul do estado de Goiás, com cotas altimétricas variando entre 650 e 850 metros. Essa unidade caracteriza-se por apresentar um extenso planalto rebaixado e dissecado, marcado pela presença de volumosos cursos hídricos fortemente encaixados e controlados pela estrutura geológica adjacente. Conforme descrito por Nascimento (1992), são comuns a ocorrência de terraços fluviais que originam planícies associadas, configurando feições significativas no modelado da paisagem regional e exercendo papel fundamental nos processos de dinâmica geomorfológica da bacia hidrográfica.

No que se refere à pedologia, o relevo suavemente ondulado e as feições associadas às vertentes inferiores favorecem a formação de solos mais profundos nas áreas de acumulação, sobretudo Latossolos e Argissolos, resultantes da intensa alteração das rochas metamórficas e metassedimentares. Em contrapartida, as porções mais elevadas e dissecadas apresentam solos rasos, como Cambissolos e Neossolos Litólicos, diretamente associados ao fraturamento rochoso e à maior declividade. Essa distribuição evidencia a estreita relação entre a estrutura geológica, o modelado geomorfológico e os processos pedogenéticos, compondo um quadro físico-natural que fundamenta a compreensão da dinâmica ambiental da bacia hidrográfica do córrego Buritis.

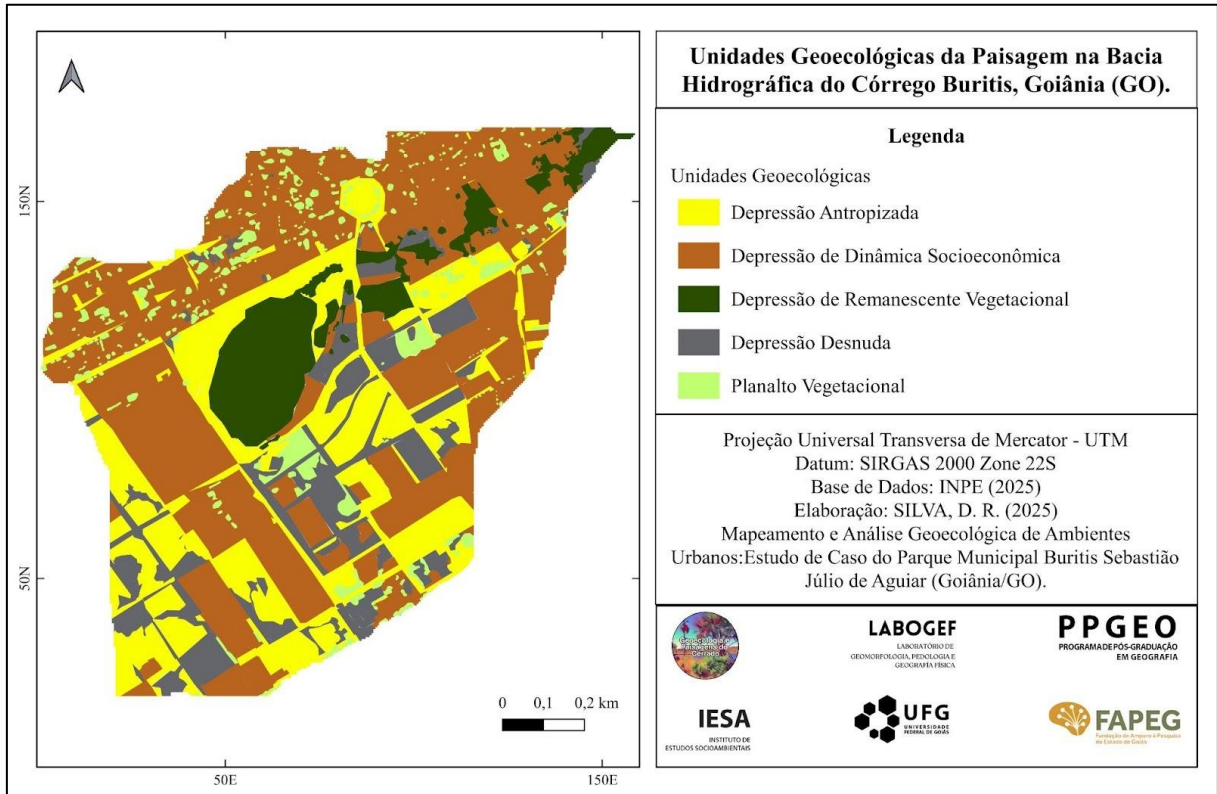
A análise do perfil evidenciou a presença de Latossolos e Gleissolo ao longo da área estudada, ainda que persistam lacunas decorrentes da ausência de coletas pedológicas *in situ* em pontos estratégicos. Tal resultado indica um padrão relativamente homogêneo do solo, mas ressalta a necessidade de investigações complementares para confirmar sua variabilidade local. Áreas específicas, como zonas de drenagem intermitente, escarpas de escoamento, planaltos deposicionais e vales em berço, configuram-se como potenciais ambientes de maior heterogeneidade pedológica.

Do mesmo modo, a AUs apresenta-se como um espaço de relevância para futuras coletas, dada sua provável influência nos processos de formação e dinâmica do solo. Assim, ainda que os dados iniciais permitam inferir a predominância de Latossolos, a consolidação dessa interpretação depende de amostragens adicionais que contemplem as distintas unidades de relevo presentes no território.

Apesar da lacuna decorrente da ausência de coletas pedológicas em determinados pontos, foi possível delimitar as unidades geoecológicas da paisagem, estruturadas em cinco

classes: planalto vegetacional, depressões de remanescentes vegetacionais, áreas de especulação imobiliária, superfícies desnudas e áreas antropizadas (Figura 14).

Figura 14-Espacialização das Unidades Geocológicas da BH do Córrego Buritis, Goiânia (GO).



Fonte: Silva, D. R. da (2025).

O planalto vegetacional configura-se como a unidade mais estável, representando a manutenção da cobertura natural e o suporte de processos ecológicos essenciais. As depressões de remanescentes vegetacionais assumem relevância ecológica estratégica, pois funcionam como refúgios de biodiversidade e áreas potenciais de recarga hídrica, mas apresentam vulnerabilidade frente à pressão antrópica.

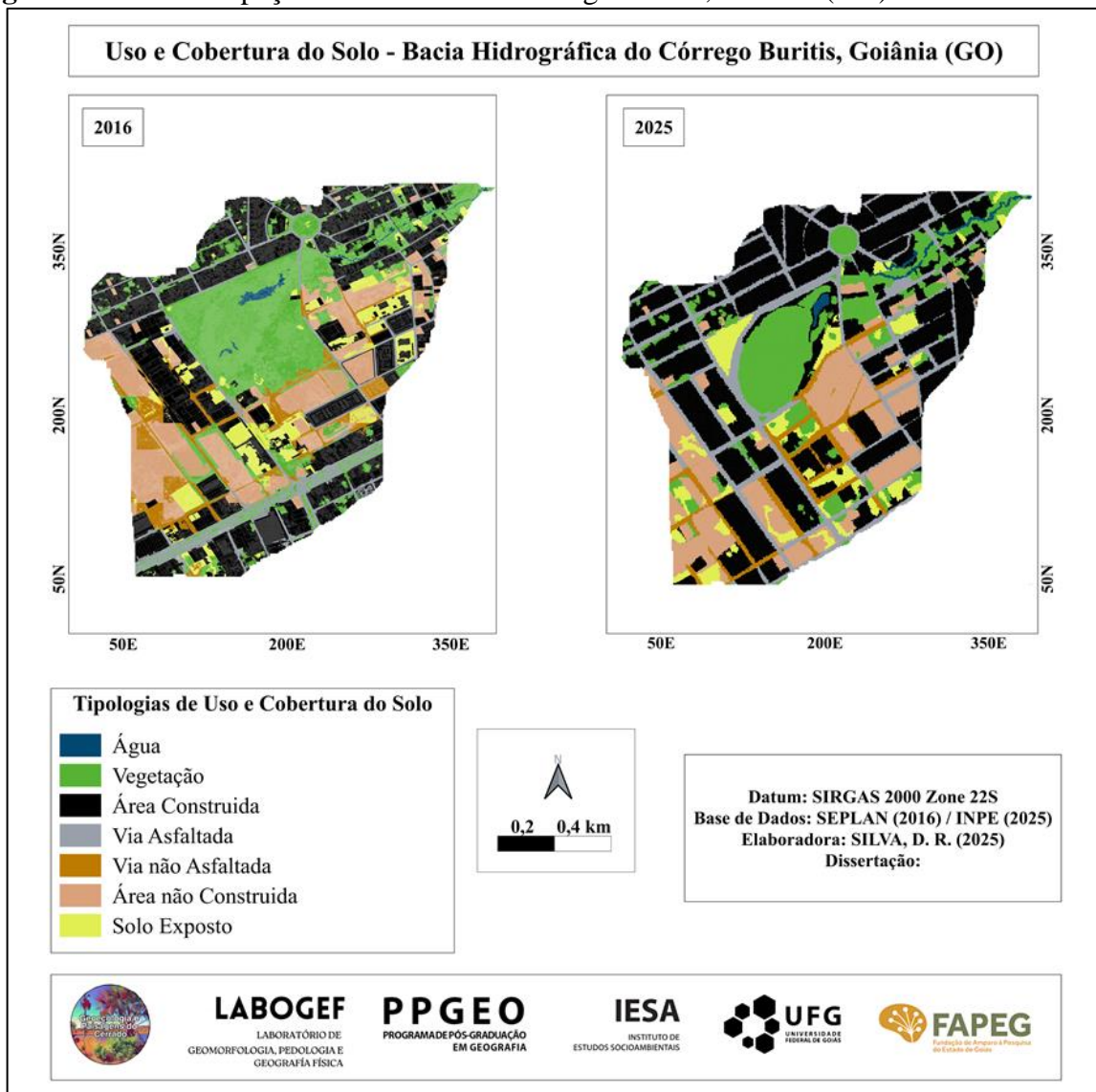
Em contraste, a classe vinculada a dinâmicas socioeconômicas que promovem a fragmentação da paisagem e a substituição de ambientes naturais por usos urbanos, intensificando riscos de degradação ambiental. As superfícies desnudas indicam áreas de maior fragilidade, nas quais os processos erosivos tendem a se intensificar, comprometendo a estabilidade do relevo e a qualidade do solo. Por fim, as áreas antropizadas evidenciam transformações diretas da paisagem, expressando a apropriação do território e a consequente redução de sua resiliência ambiental.

Assim, a delimitação dessas cinco unidades demonstra a heterogeneidade espacial do território, as tensões existentes entre conservação e uso antrópico, apontando para a necessidade de estratégias integradas de manejo que considerem a complexidade geoecológica da paisagem.

Agregado ao avanço econômico no contexto das sociedades modernas, a dinâmica de uso e cobertura do solo condiciona abruptas modificações na cobertura vegetal, serviços ecossistêmicos, disponibilidade de recursos hídricos, entre outros.

Com base nos dados apresentados na Figura 15, a Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis evidenciou um acentuado declínio em sua cobertura vegetal no período de 2016 a 2025, passando de 33,09% para 16,36%. Similarmente, a distribuição hídrica na bacia sofreu uma leve redução, de 0,85% para 0,79%, com a supressão de pontos de água dispersos pela área do parque, o que constitui um ponto crítico.

Figura 15- Uso e Ocupação do Solo-BH do Córrego Buritis, Goiânia (GO)



Fonte: Silva, D. R. da (2025).

Esses achados corroboram estudos prévios, como o de Nicolau (2020), que constatou uma diminuição de 2,5% na cobertura vegetal do Jardim Botânico de Goiânia entre 2006 e 2016. Carneiro (2022), por sua vez, demonstrou que a vegetação remanescente na sub-bacia Água Branca estava restrita às margens dos cursos hídricos, um padrão também observado em toda a extensão da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritis.

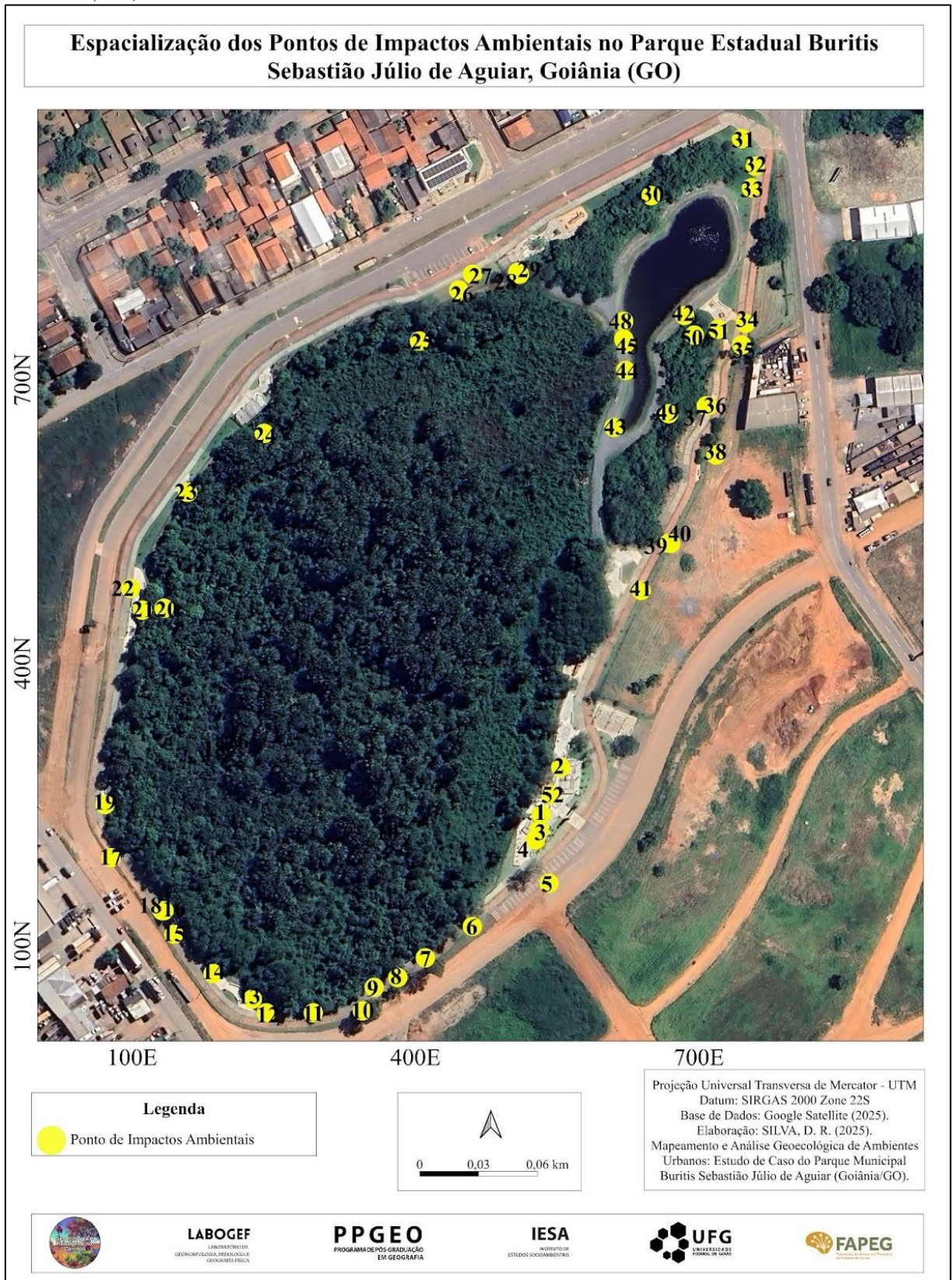
Em contrapartida, houve um incremento nas classes de solo exposto (de 6,47% para 6,75%), área não construída (12,75% para 15,48%), vias pavimentadas (2,68% para 15,20%) e vias não pavimentadas (2,72% para 4,66%). Esses dados indicam que a bacia em questão está sujeita a um processo contínuo de apropriação territorial e a alterações significativas na paisagem.

O aumento das áreas não construídas, classificadas como vazios urbanos, contrasta com a leve queda das áreas construídas, que variaram de 41,44% para 40,76%. Levanta-se a hipótese de que esses espaços podem ser alvos de empreendimentos imobiliários, por meio da aquisição de pequenas propriedades para a construção de novos complexos habitacionais.

A vereda, localizada na nascente do Córrego Buritis, possui um posicionamento geomorfológico peculiar, caracterizado como um anfiteatro de superfície tabular. Essa formação, cuja origem está associada ao afloramento do lençol freático ou a antigas veredas do planalto central, não deveria estar submetida à perda contínua de sua massa vegetal e à sua subsequente substituição por solo exposto e expansão urbana.

Com base no levantamento sobre a conceituação de impactos ambientais em áreas urbanas, apresentado no item 1.7 desta dissertação, observou-se que, ao longo dos aproximadamente 14,4 hectares (114.010 m²) do PMBSJA, os principais condicionantes ambientais são a presença de resíduos descartados ou não recolhidos e as ocorrências de vandalismo, configurando “implicações ambientais” diretamente potencializadas pela ação humana (Figura 16).

Figura 16-Espacialização dos Pontos de Impactos Ambientais -BH do Córrego Buritis, Goiânia (GO).

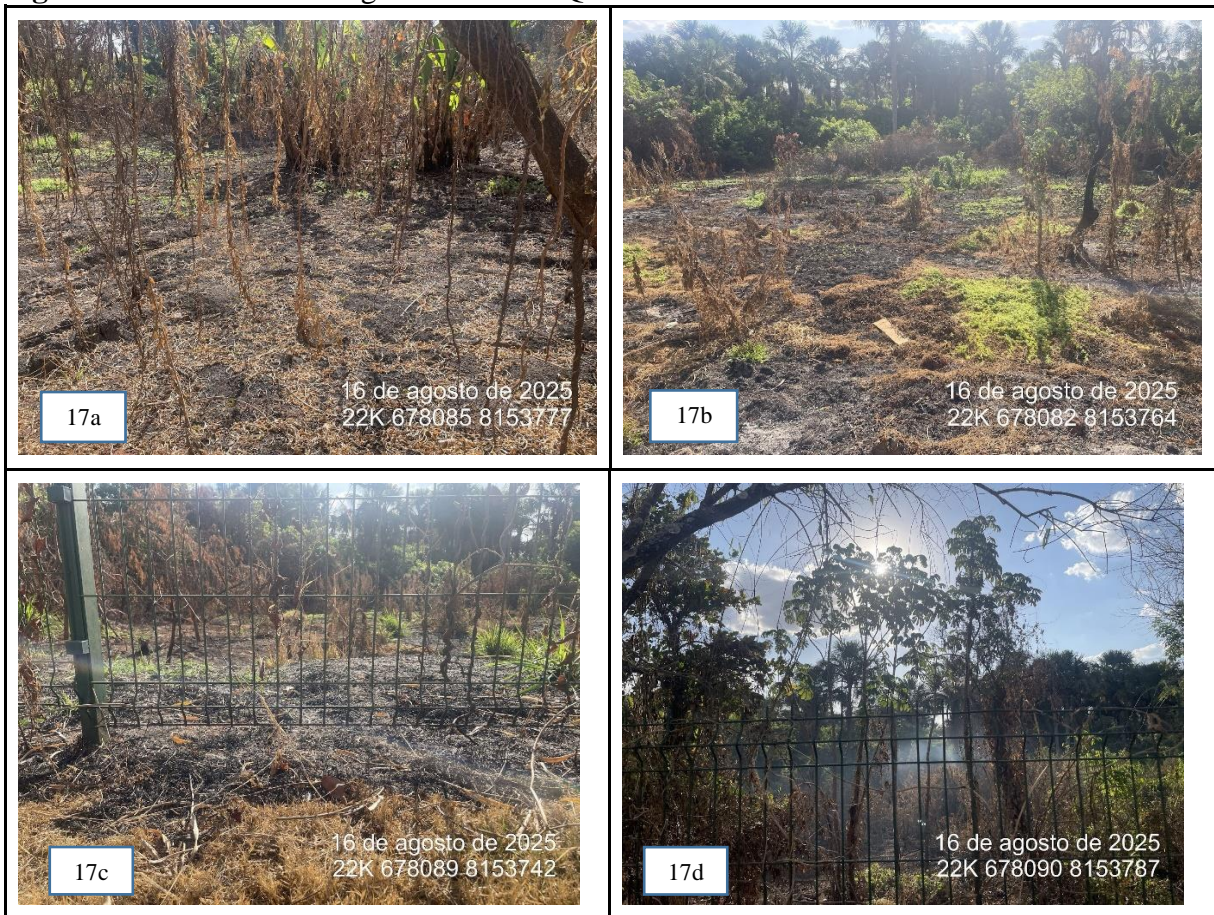


Fonte: Silva, D. R. da (2025).

Essas ações pontuais frequentemente desencadeiam eventos de maior magnitude, como enchentes e alagamentos, ocasionados pelo acúmulo de resíduos e pela ausência de saneamento básico adequado, evidenciando a soma de microproblemas que gera grandes problemáticas urbanas, conforme destacado por Antunes, Santos e Jordão (2001) e pelos registros de inundações em Goiânia relatados por Silva, Souza e Faria (2022).

Durante as coletas de dados, foram identificados 52 pontos de impacto, entre os quais se destacaram queimadas (Figura 17 a , 17b, 17c e 17d), em áreas úmidas adjacentes a indivíduos de *Mauritia flexuosa* (Buritis). Tais ocorrências indicam a entrada indevida de pessoas nesses ambientes, iniciando processos de queima e reforçando a necessidade de monitoramento contínuo e de estratégias de manejo voltadas à preservação desses ecossistemas sensíveis.

Figura 17- Mosaico de Imagens das Áreas Queimadas.



Fonte: Silva, D. R. da (2025)/Souza, G. S. de (2025).

Nesse contexto, Bontempo (2006) constatou que, entre os principais desafios enfrentados cotidianamente pelos gestores de parques urbanos, destacam-se os incêndios florestais, o que reforça a gravidade do problema identificado no parque estudado. Além disso, a ocorrência de queimadas acarreta elevada volatilização de nitrogênio, destruição da matéria

orgânica, desestruturação do solo, desenvolvimento de repelência hídrica e aumento da temperatura superficial, resultando na interrupção dos processos fisiológicos da vegetação ou mesmo em sua necrose. Para a fauna, os efeitos incluem a redução da disponibilidade de alimento, a perda de representantes de diferentes espécies e a consequente diminuição de habitats, conforme apontado por Lima e Batista (1993).

Apesar do reduzido número de visitantes, o PMBSJA apresentou um quantitativo considerável de impactos ambientais. O Quadro 15 apresenta os dados referentes à danificação da estrutura, classificada no Quadro 12 pela categoria A, evidenciando que a maior parte dos pontos foi enquadrada na escala 2, correspondente à situação inicialmente crítica. Nessa condição, foram registradas danificações estruturais em assentos de concreto, pilastras e demais elementos de suporte.

Quadro 15 - Mapeamento dos Pontos de Danificação da Estrutura do PMBSJA, Goiânia (GO).

ESCALA	PONTOS	PERCEPÇÃO/AVALIAÇÃO <i>IN LOCO</i>
1	2, 23, 25, 28 e 46.	Irrelevante pela sua proporção, essa categoria apresentou apenas pequenas evidências de rachaduras, perda de fragmentos e sinais de depredação.
2	19, 24, 26, 27, 31, 36, 38, 39, 41, 45, 49, 50 e 51.	Classificada inicialmente como crítica, essa categoria apresentou significativas evidências de rachaduras, perda de fragmentos e sinais de depredação.
3	20, 37, 43 e 44.	Classificada como de estado crítico, essa categoria apresentou exorbitantes evidências de rachaduras, perda de fragmentos e sinais de depredação.
4	6, 7, 8, 10, 11 e 16.	Classificada como de estado alarmante, a categoria apresentou estado demasiado elevado de evidências de rachaduras, perda de fragmentos e sinais de depredação.

Fonte: Silva, D. R. da (2025).

De forma semelhante, outros trechos pertencentes ao PUAMA, analisados por meio da trilha virtual realizada por Silva (2021), apresentaram danificações em *playgrounds* infantis, quiosques, estruturas de madeira (pequenas pontes) com desnível, pérgolas, além da retirada ou inexistência de áreas destinadas à hidratação. A mesma autora também identificou a ocorrência de descarte irregular e acúmulo de resíduos nesses trechos, aspecto igualmente verificado no PMBSJA, ainda que, no caso estudado por Silva (2021), os espaços apresentassem maior frequência de visitantes.

A comparação entre os resultados obtidos no PMBSJA e aqueles apresentados por Silva (2021) para o PUAMA evidencia que, embora ambos os parques apresentem problemáticas semelhantes — como descarte irregular de resíduos (Quadro 16) e danificação de estruturas —

, a intensidade de visitação exerce influência significativa na natureza e na gravidade dos impactos. Enquanto no PUAMA os danos estão associados ao uso mais intenso dos equipamentos de lazer, no PMBSJA, mesmo com número reduzido de visitantes, observa-se a ocorrência de impactos consideráveis, em grande parte relacionados à ausência de manutenção adequada, ao vandalismo e ao uso indevido do espaço. Tal constatação reforça que a degradação ambiental em parques urbanos não decorre exclusivamente da pressão antrópica direta do público frequentador, mas também de falhas estruturais na gestão, fiscalização e conservação das áreas.

Quadro 16 - Percentual de Depósito de Resíduos no PMBSJA, Goiânia (GO).

ESCALA	PONTOS	PERCEPÇÃO/AValiação <i>IN LOCO</i>
1	1, 9, 10, 35, 40, 41, 44,45, 47, 49, 50 e 51.	Irrelevante pela sua proporção, esse impacto refere-se à presença de resíduos sólidos descartados ou não recolhidos em lixeiras ao longo da extensão da área.
2	4,12, 17, 18, 21, 22, 25, 42, 43 e 52.	Classificado como inicialmente crítico, esse impacto corresponde à presença de resíduos sólidos descartados ou não recolhidos em lixeiras ao longo de sua extensão.
3	29, 32, 33 e 34.	Classificado em estado crítico, esse impacto refere-se à presença de resíduos sólidos descartados ou não recolhidos em lixeiras ao longo de sua extensão.
4	15, 19 e 48.	Constata-se a presença alarmante de resíduos sólidos descartados de forma inadequada ou não recolhidos em lixeiras ao longo de toda a extensão analisada.

Fonte: Silva, D. R. da (2025).

De acordo com o Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 — a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 — o principal instrumento a ser implementado pelos órgãos gestores, nos âmbitos nacional, estadual e municipal, consiste na elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos (PRS).

No município de Goiânia, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), instituído em 2016, foi elaborado sob coordenação da Diretoria de Gestão Ambiental da Agência Municipal do Meio Ambiente (AMMA) e executado pela empresa privada Fral Consultoria Ltda.

O documento foi estruturado em consonância com as resoluções e instruções vigentes à época de sua divulgação, emitidas pela Secretaria de Estado de Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos (SICAM) e pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH/GO). Em âmbito municipal, alinhou-se ainda às diretrizes

estabelecidas no Plano Diretor, no Plano Plurianual, bem como nas leis de diretrizes orçamentárias e orçamentos anuais.

A coleta seletiva em Goiânia, anteriormente sob responsabilidade da Companhia de Urbanização de Goiânia (COMURG), passou a ser executada pelo Consórcio Limpa Gyn, que, no âmbito de sua divisão territorial, designou a região que abrange o PMBSJA como setor SINS06. Nessa localidade, a coleta ocorre semanalmente, às segundas-feiras, no período noturno (Consórcio Limpa Gyn, 2025).

Em contrapartida, a manutenção das vias e áreas públicas permanece sob a responsabilidade da COMURG, abrangendo atividades de capina, catação, pintura de meio-fio, roçagem manual e mecanizada, limpeza de córregos, varrição, bem como irrigação de praças, canteiros e jardins (COMURG, 2025). Essa divisão de competências evidencia um modelo de gestão compartilhada dos serviços urbanos, no qual a terceirização da coleta seletiva convive com a permanência de atribuições tradicionais da companhia municipal, refletindo tanto a busca por eficiência operacional quanto os desafios de integração institucional.

Entretanto, essa reconfiguração institucional suscita desafios significativos. Do ponto de vista da gestão integrada de resíduos sólidos, a terceirização pode ampliar a eficiência técnica e operacional, mas também tende a fragmentar responsabilidades, dificultando a articulação entre as etapas de coleta, triagem e destinação final. Soma-se a isso a limitação da coleta seletiva a uma periodicidade semanal, o que pode comprometer a efetividade do sistema, sobretudo em áreas de maior geração de recicláveis, e reduzir a adesão da população.

Esses fatores contribuem para o baixo desempenho da capital goiana no Índice da Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (Abrema), no qual a cidade figura entre as três piores posições nacionais em termos de limpeza urbana, considerando indicadores como cobertura da coleta seletiva, incidência de destinação irregular e ausência de mecanismos de cobrança tarifária adequados (Jornal Opção, 2025).

Nesse cenário, a aprovação da Taxa de Limpeza Pública em 2024 pode futuramente representar um marco relevante, ainda em debate no campo político e social, uma vez que pode garantir fontes estáveis de financiamento para a gestão de resíduos sólidos. Contudo, sua efetividade dependerá da capacidade do município em conciliar sustentabilidade econômica, inclusão social e eficiência ambiental, de modo a superar o quadro de fragilidade atual.

A terceirização da coleta seletiva ao Consórcio Limpa Gyn proporcionou ganhos logísticos; contudo, a baixa frequência do serviço e a fragmentação de responsabilidades com a Companhia de Urbanização de Goiânia (COMURG) comprometem a articulação entre coleta,

triagem e destinação final, resultando no baixo desempenho da capital em indicadores nacionais de limpeza urbana

Para superar tais fragilidades, torna-se imprescindível alinhar o PMGIRS às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), fortalecer mecanismos de monitoramento e transparência, além de assegurar a inclusão de catadores e cooperativas, de modo a consolidar uma gestão ambientalmente adequada, financeiramente sustentável e socialmente inclusiva.

Nesse contexto, observa-se que a precariedade na gestão de resíduos sólidos e a pressão antrópica associada ao uso e ocupação do solo contribuem para a intensificação de processos ecológicos críticos, como o efeito de borda. Esse fenômeno, caracterizado pelas alterações físicas e biológicas que ocorrem nas margens de habitats fragmentados ou em ecossistemas de transição, manifesta-se no PMBSJA, conforme indicado no Quadro 12 pela letra C. De acordo com Sales et al. (2023), as áreas de borda em veredas correspondem a zonas submetidas à exploração antrópica, apresentando, em média, uma extensão aproximada de 100 metros entre os limites da vegetação adjacente e o interior da vereda.

O Quadro 17 apresenta a escala perceptiva da geoespacialização do efeito de borda no PMBSJA, demonstrando incremento nas proporções de modificação espacial decorrentes da intensificação das pressões antrópicas e da fragmentação ambiental. A análise espacial evidencia que a maioria dos pontos está classificada em condição crítica inicial, na qual a razão entre a extensão das áreas de borda e os núcleos de vegetação remanescente compromete a dinâmica da paisagem.

Quadro 17 - Percentual de Efeito de Borda no PMBSJA, Goiânia (GO).

ESCALA	PONTOS	PERCEPÇÃO/AVALIAÇÃO <i>IN LOCO</i>
1	16, 32, 37, 44, 47 e 49.	A perda de material ou modificações ao longo das estruturas vegetacionais, é irrelevante pela sua proporção.
2	1, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 25, 38, 39, 42 e 43.	A perda de material e as modificações observadas nas estruturas vegetacionais apresentaram-se inicialmente como críticas, em razão de sua proporção e impacto sobre a dinâmica da paisagem.
3	35, 36, 40 e 52.	A perda de material e as modificações observadas nas estruturas vegetacionais criticamente, em razão de sua proporção e impacto sobre a dinâmica da paisagem.
4	9, 12, 14 e 30.	A perda de material e as modificações observadas nas estruturas vegetacionais alarmantemente, em razão de sua proporção e impacto sobre a dinâmica da paisagem.

Fonte: Silva, D. R. da (2025).

Essa configuração espacial indica redução da conectividade estrutural e funcional, aumento da heterogeneidade da matriz e maior suscetibilidade a processos de degradação ambiental. Os resultados reforçam a importância do uso de técnicas de geoprocessamento e

modelagem espacial para o monitoramento do avanço do efeito de borda, subsidiando estratégias de manejo territorial e de mitigação dos impactos sobre os ecossistemas do PMBSJA.

O efeito de borda, decorrente da fragmentação ambiental, alterando as condições físicas e biológicas das margens dos ecossistemas, favorece a perda de cobertura vegetal, a compactação do solo e o aumento do escoamento superficial (Murcia, 1995; Harper *et al.*, 2005). Esses fatores intensificam a suscetibilidade a processos erosivos (Quadro 18), como sulcos e ravinas, especialmente em áreas declivosas ou de solos frágeis (Silva *et al.*, 2016). Assim, além de comprometer a biodiversidade, o efeito de borda atua como vetor de degradação edáfica, ampliando a instabilidade da paisagem e exigindo estratégias de manejo e conservação integradas (Cunha e Guerra, 2017; Medeiros e Ferreira, 2020).

Quadro 18 - Percentual de Processos Erosivos no PMBSJA, Goiânia (GO).

ESCALA	PONTOS	PERCEPÇÃO/AValiação <i>IN LOCO</i>
1	11, 16, 32, 36, 38, 39, 41, 42, 45, 47, 49, 50, 51 e 52.	Marcas de escoamento pluvial, formação de ravinas, entre outros, irrelevantes pela sua proporção.
2	1, 7, 8, 10, 17, 18, 37, 44 e 48.	Marcas de escoamento pluvial, formação de ravinas, entre outros, inicialmente crítica pela sua proporção.
4	43	Marcas de escoamento pluvial, formação de ravinas, entre outros, alarmante pela sua proporção.

Fonte: Silva, D. R. da (2025).

No PMBSJA, a análise da escala dos pontos evidenciou que a maioria apresenta proporções consideradas irrelevantes frente à extensão total da área, seguidas por ocorrências classificadas como de condição inicialmente crítica e, por fim, apenas um ponto em estado alarmante. Este último corresponde ao ponto 43 (Figura 18a e 18b), localizado no entorno do lago artificial, área que possivelmente abrigava um dos ambientes alagados originais do parque, posteriormente modificado em decorrência da intervenção antrópica para a construção do reservatório.

Figura 18- Mosaico da Área com maior Escala Erosiva.

Fonte: Silva, D. R. da (2025)/Souza, G. S. de (2025).

A presença desse ponto alarmante indica uma zona de elevada fragilidade ambiental, onde a alteração das condições naturais intensificou o efeito de borda, potencializou riscos de processos erosivos e comprometeu funções ecossistêmicas associadas à regulação hídrica. Nesse sentido, o ponto 43 constitui um indicador estratégico para o monitoramento e a formulação de medidas de manejo voltadas à mitigação dos impactos e à restauração da dinâmica ecológica local.

Nesse contexto, ressalta-se a importância da serrapilheira (Quadro 20) como elemento essencial para a estabilidade do solo, visto que sua presença atua como barreira protetora contra o impacto direto das chuvas, reduz a escorrência superficial e contribui para a manutenção da umidade e fertilidade edáfica.

A redução ou ausência de serrapilheira em áreas críticas, como a do ponto 43, amplia a vulnerabilidade aos processos erosivos e acelera a degradação da paisagem. Portanto, a relação entre o efeito de borda, a dinâmica da serrapilheira e os processos erosivos deve ser considerada de forma integrada, orientando ações de manejo e restauração ecológica no interior do parque.

Quadro 19 - Percentual de Serapilheira no PMBSJA, Goiânia (GO).

ESCALA	PONTOS	PERCEPÇÃO/AVALIAÇÃO <i>IN LOCO</i>
1	1, 10, 15, 32, 35, 37, 49, 50 e 51.	Depósito de material vegetal sobre o solo do parque, irrelevante pela sua proporção
2	5, 6, 7, 8, 16, 17, 18, 19, 20, 40, 44, 45, 47, 48 e 52.	Depósito de material vegetal sobre o solo do parque, inicialmente crítico pela sua proporção.
3	9, 11 e 36.	Depósito de material vegetal sobre o solo do parque, crítico pela sua proporção.
4	12, 14 e 30.	Depósito de material vegetal sobre o solo do parque, alarmante pela sua proporção.

Fonte: Silva, D. R. da (2025).

Essa relevância torna-se ainda mais evidente ao se analisarem os impactos causados pela abertura e uso de trilhas. A serrapilheira, que exerce papel fundamental na proteção e no equilíbrio ecológico dos ecossistemas florestais, é significativamente reduzida ou mesmo removida nessas áreas em razão do pisoteio, da compactação do solo e do constante tráfego humano.

Tal supressão compromete a infiltração hídrica, aumenta a escorrência superficial e favorece a ocorrência de processos erosivos lineares, como sulcos e ravinas, além de intensificar o efeito de borda ao expor o solo e dificultar a regeneração da vegetação. Nesse sentido, o manejo adequado das trilhas (Quadro 20), associado à conservação da serrapilheira, constitui estratégia essencial para mitigar os impactos ambientais e assegurar a manutenção da dinâmica ecológica em áreas de visitação.

Quadro 20 - Percentual de Trilhas no PMBSJA, Goiânia (GO).

ESCALA	PONTOS	PERCEPÇÃO/AVALIAÇÃO <i>IN LOCO</i>
2	52	Abertura de trilheiros, caminhos ou estradas estreitas e curtas, inicialmente crítico.
4	32 e 36.	Abertura de trilheiros, caminhos ou estradas estreitas e curtas, alarmantemente.

Fonte: Silva, D. R. da (2025).

Nesse mesmo contexto de degradação, destaca-se ainda que as ações de vandalismo no PMBSJA são notórias na maioria de sua área, evidenciadas principalmente pela presença de pichações nas estruturas de concreto, que preenchem o espaço de uso público em bancos, lixeiras e pilastras, comprometendo não somente a integridade física do parque, mas também sua função estética, recreativa e socioambiental.

No Quadro 21, referente aos pontos identificados com a problemática de vandalismo, somente um foi registrado no estado classificado como inicialmente crítico, enquanto os demais, pela proporção e intensidade dos danos observados nas estruturas, enquadraram-se na categoria de percepção alarmante.

Quadro 21 - Percentual de Vandalismo no PMBSJA, Goiânia (GO).

ESCALA	PONTOS	PERCEPÇÃO/AVALIAÇÃO <i>IN LOCO</i>
2	3	Inscrições irregulares em superfícies, de forma inicialmente crítica.
4	2, 13, 15, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 28, 41, 45, 46, 49 e 51.	Inscrições irregulares em superfícies, alarmantemente.

Fonte: Silva, D. R. da (2025).

Esse quadro dialoga com a análise de Padilla (2013), segundo a qual a escolha prévia ou não dos espaços para a prática da pichação está relacionada aos valores e vivências do pichador, bem como à presença de áreas com baixa frequência de uso ou em estado de abandono, que se tornam propícias para a veiculação de mensagens. Assim, a ocorrência de vandalismo no PMBSJA não se restringe a um problema estético, mas reflete uma dinâmica socioambiental que compromete tanto a integridade das estruturas quanto a percepção da qualidade ambiental do parque.

A pichação, como prática de intervenção gráfica não autorizada, transforma a paisagem urbana ao introduzir elementos de contestação em espaços projetados para a fruição coletiva, como os parques. Esses ambientes, historicamente concebidos como enclaves de ordem, lazer e contemplação, tornam-se também territórios de conflito simbólico. Nessa perspectiva, a pichação (Figura 19a, 19b, 19c e 19d) não deve ser analisada somente sob o prisma da degradação material, mas como expressão de disputas em torno da apropriação e significação do espaço público.

Figura 19- Mosaico de Áreas com Ações de Vandalismo.



Fonte: Silva, D. R. da (2025)/Souza, G. S. de (2025).

A pichação, ao se inserir na paisagem de parques urbanos, não deve ser reduzida à noção de vandalismo ou mera degradação estética e ambiental, mas compreendida como prática social e política que reconfigura o espaço público. Como destaca Lefebvre (1991), o espaço é uma produção social, de modo que as marcas da pichação participam dessa construção ao desafiar a lógica de planejamento e conservação dos parques.

Nessa mesma direção, Harvey (2012) interpreta tais práticas como formas insurgentes que reivindicam o direito à cidade e a visibilidade de grupos frequentemente marginalizados. Complementarmente, Santos (1996) lembra que o espaço resulta da interação entre objetos e ações, evidenciando que a pichação inscreve conteúdos sociais sobre estruturas previamente planejadas. Assim, a alteração da paisagem por pichação revela-se como fenômeno complexo, no qual se materializam disputas simbólicas e políticas sobre quem pode intervir e ressignificar a cidade.

Semelhantemente, outras (Quadro 22) formas de degradação material nos parques urbanos também impactam a paisagem e a experiência dos usuários, como a presença de buracos nas pistas de ciclismo e caminhada, o roubo de fiação elétrica e o desprendimento de ladrilhos nas vias. Tais processos, ainda que distintos da pichação em sua natureza, convergem no sentido de comprometer a funcionalidade, a segurança e a estética desses espaços, reduzindo sua capacidade de promover lazer, mobilidade e sociabilidade.

Quadro 22 - Percentual de Outras Tipologias de Impactos no PMBSJA, Goiânia (GO).

ESCALA	PONTOS	PERCEPÇÃO/AVALIAÇÃO <i>IN LOCO</i>
1	3	Fatores não contemplados nas demais categorias de análise, como a presença de buracos na separação entre as pistas de bicicleta e caminhada, entre outros, foram identificados, embora considerados irrelevantes em função de sua reduzida proporção.
3	35, 42 e 48.	Fatores não contemplados nas demais categorias de análise, como a presença de buracos na separação entre as pistas de bicicleta e caminhada, entre outros, foram identificados e classificados como críticos em razão de sua proporção.
4	2, 7, 8, 10, 13, 22, 29, 31 e 34.	Fatores não contemplados nas demais categorias de análise, como a presença de buracos na separação entre as pistas de bicicleta e caminhada, entre outros, foram identificados e classificados como alarmante em razão de sua proporção.

Fonte: Silva, D. R. da (2025).

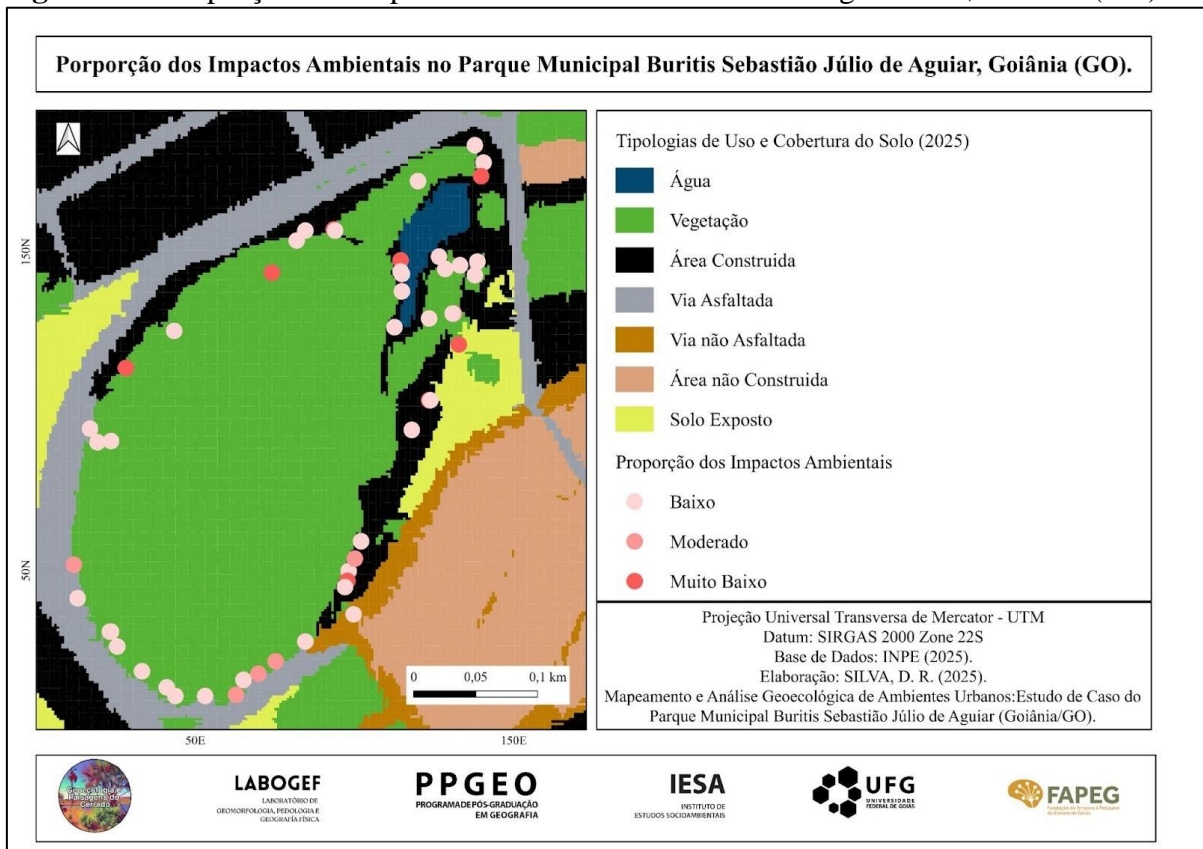
Além disso, revelam a fragilidade da gestão pública na manutenção de infraestruturas urbanas, evidenciando que a paisagem dos parques não é somente produto de ações planejadas,

mas também resultado de dinâmicas de abandono, descuido e práticas ilícitas que configuram novas formas de apropriação do espaço.

No caso do PMBSJA, por se tratar de uma área úmida e recreativa, tais fragilidades tornam-se ainda mais sensíveis, por interferirem diretamente tanto na preservação dos ecossistemas quanto na qualidade do uso social do espaço.

Essa condição se evidencia na espacialização dos impactos apresentada na Figura 20, a qual revela a heterogeneidade da paisagem e aponta zonas críticas que demandam maior atenção no planejamento e manejo ambiental. Tais resultados reforçam a importância da implementação de políticas integradas de ordenamento territorial, orientadas à conciliação entre o desenvolvimento socioeconômico e a conservação ambiental no entorno do PMBSJA.

Figura 20 - Proporção dos Impactos Ambientais na BH do Córrego Buritis, Goiânia (GO).



Fonte: Silva, D. R. da (2025).

Embora não tenham sido identificadas áreas classificadas com impactos ambientais de nível alto, muito alto ou extremamente alto, tal constatação não implica ausência de risco ou de necessidade de atenção. Pelo contrário, o cenário observado evidencia a relevância de um monitoramento contínuo, sobretudo diante do avanço gradativo da especulação imobiliária no

entorno do parque. Esse processo tende a intensificar a pressão sobre os recursos naturais, tanto pela transformação do uso do solo quanto pelo aumento da demanda sobre a infraestrutura local.

Observa-se, ainda, a concentração de pontos críticos nas proximidades da Rua do Café e da área do lago artificial, configurando um padrão de vulnerabilidade espacial vinculado, simultaneamente, à acessibilidade e ao grau de atratividade desses locais. No caso da Rua do Café, a proximidade com áreas de circulação urbana amplia as interações entre o parque e o espaço urbano, favorecendo pressões recorrentes, como o descarte irregular de resíduos e o uso inadequado das estruturas. Já no entorno do lago artificial, o elevado valor paisagístico e recreativo do ambiente intensifica a presença de visitantes, acarretando impactos como pisoteio, compactação do solo e degradação da vegetação marginal.

Dessa forma, a distribuição desigual dos impactos reflete tanto a lógica do uso social do parque quanto a fragilidade ecológica de determinados setores, evidenciando a necessidade de uma gestão diferenciada e territorializada. Tal abordagem deve reconhecer zonas mais suscetíveis à degradação e implementar medidas específicas de conservação e ordenamento do uso público.

Nesse contexto, a condição do PMBSJA como área úmida e espaço recreativo amplia a complexidade da gestão, ao conjugar funções ecológicas essenciais à manutenção da biodiversidade com demandas sociais crescentes de lazer e bem-estar. A baixa frequência atual de visitantes pode, à primeira vista, sugerir subutilização; entretanto, projeta-se que a intensificação das atividades recreativas, esportivas e culturais potencialize as pressões antrópicas. Assim, mesmo em um cenário no qual os impactos foram classificados como moderados, torna-se imprescindível o planejamento preventivo e a adoção de ações de manejo integrado, capazes de mitigar pressões futuras e assegurar a conservação dos atributos ambientais do parque.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida ao longo desta pesquisa evidencia que as áreas úmidas do Cerrado, em especial as veredas, apresentam elevada fragilidade diante da expansão urbana e das pressões econômicas. No contexto de Goiânia, a BH do córrego Buritis configurou-se como recorte espacial estratégico para avaliar a efetividade de unidades de conservação municipais, como o PMBSJA, no processo de preservação ambiental.

Entre 2016 e 2025, a área estudada sofreu transformações geológicas, resultando em perdas estimadas de aproximadamente 50% da integridade de seus ecossistemas. A análise, fundamentada em dados geológicos, geomorfológicos, pedológicos e de uso e cobertura do solo, aliada a imagens de satélite e visitas técnicas, permitiu caracterizar os remanescentes, identificar os impactos predominantes e apontar medidas mitigadoras. Destacam-se, entre os impactos mais recorrentes, o acúmulo de resíduos sólidos, as queimadas e a fragmentação da vegetação, fatores que comprometem a resiliência ecológica e a qualidade ambiental da bacia.

Do ponto de vista conceitual, a adoção da abordagem geológica demonstrou-se eficaz para compreender a paisagem como um sistema integrado de elementos naturais e antrópicos. A perspectiva sistêmica, herdada da evolução teórica de Humboldt, Ratzel, Troll e Sochava, possibilitou analisar o território como geossistema, articulando variáveis físicas, sociais e funcionais. Esse referencial permitiu não somente compreender as dinâmicas ambientais do córrego Buritis, mas também oferecer um quadro metodológico replicável a outras áreas úmidas urbanas do Cerrado.

Os resultados alcançados reforçam a importância das áreas verdes urbanas na mitigação dos impactos decorrentes do crescimento desordenado das cidades, sobretudo em ambientes frágeis como as veredas. O mapeamento e a análise espacial realizados demonstram que, embora o PMBSJA desempenhe papel essencial na manutenção de fragmentos vegetacionais e na regulação hídrica e microclimática, sua efetividade encontra-se ameaçada pela pressão da especulação imobiliária, pelo uso irregular do solo e pela ausência de manejo adequado.

Nesse sentido, esta dissertação evidencia que a conservação efetiva desses ambientes depende da formulação e implementação de políticas públicas consistentes, da integração do planejamento urbano com instrumentos de gestão ambiental e da participação ativa da sociedade civil. Tais medidas são indispensáveis para garantir a recuperação, preservação e uso sustentável das áreas úmidas urbanas de Goiânia, em especial do córrego Buritis e do PMBSJA, assegurando sua função ecológica e sua relevância para a qualidade de vida da população.

Em síntese, o processo de análise, compreensão e interpretação dos conceitos relacionados às fitofisionomias do Bioma Cerrado, às áreas úmidas e às veredas iniciou-se pelo

entendimento da diversidade evolutiva da cobertura vegetal durante o Quaternário tardio. Tal diversidade resultou em diferenciações de forma, estrutura, modo de crescimento, adaptação climática, fatores edáficos e composição florística.

Nas zonas de transição entre ambientes terrestres e aquáticos — recortes tradicionalmente abordados em estudos rurais e ainda pouco explorados em contexto urbano —, as áreas úmidas revelam elevada fragilidade e limitada capacidade de manutenção de sua estabilidade hidrológica e biodiversidade. Entre elas, destacam-se as áreas úmidas interioranas compostas no período Holoceno, onde a palmácea *Mauritia flexuosa* desempenha papel essencial no ciclo de manutenção hídrica de aquíferos superficiais e profundos, o que reforça ainda mais a necessidade de estudos e ações voltados à sua conservação.

Por fim, a aplicação dos procedimentos metodológicos de classificação supervisionada e a mensuração da variação da dinâmica de uso e cobertura do solo sobre a área de influência direta do PMBSJA, do córrego Buritis e da vereda em anfiteatro existente no local reafirmaram a urgência de estudos aprofundados e maior atenção do poder público às áreas úmidas urbanas.

REFERÊNCIAS

- ADAM, E.; MUTANGA, O.; RUGEGE, D. **Multispectral and hyperspectral remote sensing for identification and mapping of wetland vegetation: a review.** *Wetlands ecology and management*, v. 18, p. 281-296, 2010. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11273-009-9169-z>. Acesso em: 11 nov. 2022.
- AGRA FILHO, S. S. **Planejamento e Gestão Ambiental no Brasil: Os Instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente.** 1 ed. Rio de Janeiro:Elsevier, 2014.
- ALMEIDA, R.P.; VELOSO, V.H.S.; NERY, C. V.M. Uso do sensoriamento remoto para caracterização de veredas em diferentes estágios de conservação. **Revista Brasileira de Geografia Física.** v.09, n.05, p.1591-1605, 2016.
- AMMA: Agencia Municipal de Meio Ambiente de Goiânia. **Relatório do plano diretor de arborização urbana de Goiânia**, 2008. Disponível em: https://www.goiania.go.gov.br/Download/seplam/Colet%C3%A2nea%20Urban%C3%ADstica/_OUTRAS/Ambiental/Arboriza%C3%A7%C3%A3o%20-%20IN%2030.pdf. Acesso em: 11 nov. 2024.
- ANDRADE, F. A. V. Sustentabilidade urbana e impactos socioambientais: Um ensaio teórico sobre a ocupação urbana desordenada. **Somanlu: Revista de Estudos Amazônicos**, v. 13, n. 2, 2013.
- ANTUNES, P.; SANTOS, R.; JORDÃO, L. The application of Geographical Information Systems to determine environmental impact significance. **Environmental impact assessment review**, v. 21, n. 6, p. 511-535, 2001.
- ARAGÃO, L. P.; SILVA, E. V.da. Geocologia das Paisagens: uma Abordagem da Evolução Teórico-Conceitual e Metodológica. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 15, n. 2, p. 91-100, jan. 2022. ISSN 1982-5528. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/705>. Acesso em: 01 nov. 2024.
- ARRAIS, T. A. A. **A cidade na minha idade.** Goiânia: Cãnone Editorial, p.69, 2010.
- ARRAIS, T. P. A. Goiânia: as imagens da cidade e a produção do urbano. In: CAVALCANTI, L. S. (org.) **Geografia da Cidade: a produção do espaço urbano em Goiânia.** Goiânia: Ed. Alternativa, 2001, p. 177-233.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14001:2015 – **Sistemas de gestão ambiental: Requisitos com orientações para uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- BARBOSA, A. S. **Andarilhos da claridade: os primeiros habitantes do Cerrado.** Goiânia: UCG, Inti-tuto do Trópico Subúmido, 2002.
- BARBOSA, O. Guia das Excursões. In: **9º Congresso Brasileiro de Geologia (SBG)**, Congr .Bras. Geol, 9, São Paulo, Not.3. 1955

BASTOS, L. A.; FERREIRA, I. Composições Fitofisionômicas do Bioma Cerrado: estudo sobre o subsistema de Vereda. **Espaço em Revista**, Goiânia, v. 12, n. 1, p.97- 108, 2012. DOI: 10.5216/er.v12i1.17656. Disponível em: <https://periodicosufcat.edu.br/espaco/article/view/17656>. Acesso em: 24 ago. 2023.

BATISTA, J. G. **Dinâmica da paisagem da microbacia hidrográfica Barreira Bela, Goiás: uma abordagem espaço-temporal**. 2021. 125 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/c3661559-15be-42d1-be80-be84781e1d61/full>. Acesso em: 01 nov. 2022.

BEVEN, K. J.; KIRKBY, M. J. A physically based, variable contributing area model of basin hydrology/Un modèle à base physique de zone d'appel variable de l'hydrologie du bassin versant. **Hydrological sciences journal**, v. 24, n. 1, p. 43-69, 1979. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02626667909491834>. Acesso em: 22 jun. 2023.

BOAVENTURA, R. S.; MOREIRA, C. V. R.; BOAVENTURA, F. M. C. Características geomorfológicas: particularidades da drenagem. In: 2º **Plano de Desenvolvimento Integrado do Noroeste Mineiro: recursos naturais**. Belo Horizonte: Cetec, 1981. Cap. 1, p. 25. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=73101>. Acesso em: 12 set. 2022.

BOLEA, M. T. E. **Evaluación del Impacto Ambiental**. Madrid: Fundación MAPFAE, 1984.

BOLÓS, I.; CAPDEVILA, M. de. El geosistema, modelo teórico del paisaje. manual de ciência del paisaje: teoria, métodos y aplicaciones. Barcelona: Masson, p. 31-46, 1992.

BONTEMPO, G. C. **Forest fires occurrence and environment education in the parks open to public visitation in Minas Gerais**. 2006. 162 f. Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal; Meio Ambiente e Conservação da Natureza; Silvicultura; Tecnologia e Utilização de) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

BRANCO, S. M. **O meio ambiente em debate**. São Paulo: Moderna, 1988. Coleção polêmica.

BORGES, F. A. **Caracterização temporal das áreas úmidas e de preservação permanente da porção de alto e médio curso da bacia hidrográfica do Rio Uberabinha MG com a aplicação de técnicas de geoprocessamento**. 2012. p. 135. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas)-Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

BRASIL. **Lei nº 6.945, de 14 de setembro de 1981**. Institui a Taxa de Limpeza Pública no Distrito Federal e dá outras providências. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/590aeae75b2f48b7a1a562291e2b434d/Lei_federal_6945_1981.html. Acesso em: 12 set. 2025.

BRASIL, M. C. O.; MAGALHÃES FILHO, R.; ESPÍRITO-SANTO, M. M.; LEITE, M. E.; VELOSO, M. D. D. M.; FALCÃO, L. A. D. Land-cover changes and drivers of palm swamp degradation in southeastern Brazil from 1984 to 2018. **Applied Geography**. v.137, n. 102604, 2021. ISSN: 0143-6228. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2021.102604>. Disponível em:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622821002204>. Acesso em: 03 set. 2024.

BRINSON, M. M. **A hydrogeomorphic classification for wetlands**. Washington, D.C.: U.S.Army Corps of Engineers, 1993.

BRITO, L. K. S.; COSTA, M. E. L.; KOIDE, S.; ROIG, H. L. **Avaliação da Provisão de Serviços Ecossistêmicos Relacionados a Águas Pluviais em Estruturas Urbanas**. XXIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Maria-Elisa-Costa-2/publication/357206326_AVALIACAO_DA_PROVISAO_DE_SERVICOS_ECOSSISTEMICOS_RELACIONADOS_A_AGUAS_PLUVIAIS_EM ESTRUTURAS_URBANAS/links/61c1c3b052bd3c7e05812e99/AVALIACAO-DA-PROVISAO-DE-SERVICOS-ECOSSISTEMICOS-RELACIONADOS-A-AGUAS-PLUVIAIS-EM-ESTRUTURAS-URBANAS.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

CANTER, D. **The psychology of place**, London: Architectural Press, 1977.

CARNEIRO, A. F. S. **Efeitos da Urbanização no Comportamento da Urbanização no Comportamento Hidrológico das Sub-Bacias água Branca e Caveira em Goiânia/GO**. Dissertação (mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia, P. 128. 2022

CASTILHO, D. **Modernização Territorial e Redes Técnicas em Goiás**. 2. ed. Goiânia: Editora UFG, 2017.

CAVALCANTE, L. R. **Análise da evolução da paisagem urbana de Goiânia (GO) e a distribuição dos focos erosivos hídricos de 1992 a 2016**. 2019. 219 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019. Disponível em:<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/501d7152-202a-429e-ad07-41381961b08d>. Acessado em: 08 nov. 2024.

CEDRO, D. A. B. **Análise espacial das áreas úmidas da bacia do rio Caiapó, Go**. 2011. 69 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

CHRISTOFOLETTI, A. **A Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

CHORLEY, R. J. **Geography and Planning: Selected Essays**. London: Methuen, 1962. Disponível em: <https://ia801401.us.archive.org/1/items/in.ernet.dli.2015.120141/2015.120141.Directions-In-Geography.pdf> Acesso em: 22 nov.2023.

COELHO, M. C. N. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (org.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2018. cap. 1. p. 19-43.

COMPANHIA DE URBANIZAÇÃO DE GOIÂNIA (COMURG). **Serviços de manutenção urbana: relatórios institucionais**. Goiânia, 2025.

CONSÓRCIO LIMPA GYN. **Plano de gerenciamento e execução da coleta seletiva em Goiânia**. Goiânia, 2025.

COSTA, V. C. da; RIBEIRO, M. F. O geoprocessamento na delimitação e na prevenção de áreas de risco e movimentos de massa. In: CARDOSO, C.; SILVA, M. S.da; GUERRA, A. J. T. (orgs.). **Geografia e os Riscos Socioambientais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020. p.173-202.

COWARDIN, L. M. **Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States**. Fish and Wildlife Service, US Department of the Interior, 1979.

CUNHA, C. N. da; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, Wolfgang Johannes. **Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macrohabitats**. Cuiabá, Mato Grosso: Editora da Universidade Federal de Mato Grosso - Edufmt, 2015. p. 165. Disponível em: https://observatoriopantanal.org/wp-content/uploads/crm_perks_uploads/5cb0f734750a11456042675850236/2020/09/2015_Classificacao_e_Delineamento_todas_Areas_Umidas_Brasileiras_e_Seus_Macrohabitats.pdf. Acesso em: 24 ago. 2023.

CURIE, F.; GAILLARD, S.; DUCHARME, A.; BENDJOUDI, H. Geomorphological methods to characterise wetlands at the scale of the Seine watershed. **Science of the Total Environment**, 1-3 ed., v. 375, p. 59-68, 2007. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2006.12.013.

DARWALL, W.; SMITH, K.; ALLEN, D.; SEDDON, M; REID, G. McGregor; CHAUSNITZER, V.; KALKMAN, V. **Freshwater Biodiversity: a hidden resource under threat**. Suíça: The International Union For Conservation Of Nature (Iucn), 2008.p. 14. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Vincent-Kalkman/publication/252640472_Fresh_water_Biodiversity_A_Hidden_Resource_Under_Threat/links/0c96052a97d420b411000000/Freshwater-Biodiversity-A-Hidden-Resource-Under-Threat.pdf. Acesso em: 24 ago. 2023.

DAVIDSON, N. C. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. **Marine and Freshwater Research: CRIRO PUBLISHING**, v. 65, p. 934-941, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266388496_How_much_wetland_has_the_world_lost_Long-term_and_recent_trends_in_global_wetland_areahttps://continuite-ecologique.fr/wp-content/uploads/2017/12/ZH_Nick-C.-Davidson-2014.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023.

DIAS, D. O.; MIZIARA, F. As Políticas Ambientais Brasileiras e os Dilemas do Governo Bolsonaro. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, [S. l.], v. 12, n. 2, 2022. Disponível em: https://sou.uces.br/etc/revistas/index.php/direito_ambiental/article/view/9088. Acesso em: 12 abr. 2024.

DIEFFY, P. J. B. **The development and practice of EIA concepts in Canadá**. Occasional paper 4: Ottawa –Environmental Canadá, 1975.

DISLICH, R.; PIVELLO, V.R. Tree structure and species composition changes in an urban tropical forest fragment (São Paulo, Brazil) during a five-year interval. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v.20, p.1-11, 2002

DUARTE, I. F. Uso do Solo e Apropriação de Áreas de Veredas no Espaço Urbano de Goiânia–GO. Tese (doutorado em Geografia) - Universidade de Brasília, Brasília, p. 225. 2023.

EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado**: caracterização, ocupação e perspectivas. 2. ed. Brasília, DF: Editora da UnB, 1994. p. 17-73.

ELDORADO PARQUE (BLOG). **Inaugurado o Parque Municipal Sebastião Júlio de Aguiar**. 2022. Disponível em: <https://eldoradoparque.com.br/blog/inauguracao-parque-municipal-sebastiao-julio-de-aguiar-0>. Acesso em: 11 nov. 2024.

ESPÍNDOLA, E. L. G. **O rio Monjolinho**: um estudo de caso. A bacia hidrográfica do rio Monjolinho : uma abordagem ecossistêmica e a visão interdisciplinar. Tradução . São Carlos: RIMA, 2000. Acesso em: 20 jul. 2025.

FARIA, K. M. S. de. Geocologia das Paisagens: Integração da Abordagem Geográfica Ecológica ao Cerrado. **Geofronter**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 1-19, 2021. DOI: 10.61389/geofronter.v7.6736. Disponível em: <https://periodicosonlineuems.br/index.php/GEOF/article/view/6736>. Acesso em: 10 nov. 2023.

FERREIRA, I. M. **O afogar das Veredas: uma análise comparativa espacial e temporal das Veredas do Chapadão de Catalão (GO)**. 2003. 242.f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

FERREIRA, I. M. Modelos geomorfológicos das Veredas no Ambiente de Cerrado. **Espaço e Revista**, Catalão, v.7 / 8, n.1, p.7-16, 2006.

FIERZ, M. de S. M. **As abordagens sistêmica e do equilíbrio dinâmico na análise da fragilidade ambiental do litoral do estado de São Paulo**: contribuição à geomorfologia das planícies costeiras. 2008. 394 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo - Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/353047321_As_Abordagens_Sistematica_e_do_Equilibrio_Dinamico_na_Analise_da_Fragilidade_Ambiental_do_Litoral_do_Estado_de_Sao_Paulo_uma_contribuicao_a_Geomorfologia_das_Planicies_Costeiras. Acesso em: 24 ago. 2023.

FONSECA, C. A. B. da; DE-CAMPOS, A. B. Degradação Ambiental das Terras Úmidas do Cerrado: Exemplo da Alta Bacia do Rio Araguaia– Estado de Goiás. **REVISTA AGETEO**, 2011.

FRANÇA, A. M. da S.; SANO, E. E. Análise de Imagens de Satélite para o Mapeamento de Áreas Úmidas do Cerrado. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Natal – RN, Brasil, 2009, INPE, p. 967-972.

FROLOVA, M. A paisagem dos geógrafos russos - a evolução do olhar geográfico entre o século XIX e o XX. **RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 13, n. 13, p. 159–170, 2007.

FURTADO, L. S.; ALVES, L. R. de M.; MACEDO, A. B. F. de; PINTO, A. J. de A.; TOURINHO, H. L. Z.; RAIOL, R. D. O. Impactos ambientais oriundos do crescimento urbano/demográfico: um estudo no bairro da Pedreira, Belém/PA. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 7, p. 484-500, 2020.

GILBERT, G. K. **Report on the geology of the Henry Mountains**. Washington: Government Printing Office, 1877.

GOIÂNIA. **Câmara reconhece Plano Diretor de Atilio Corrêa Lima**. 2020. Disponível em: <https://www.goiania.go.leg.br/sala-de-imprensa/noticias/camara-reconhece-plano-diretor-de-atilio-correa-lima-como-o-primeiro-de-goiania-1>. Acesso em: 01 jun. 2022.

GOIÂNIA. Diário Oficial. **Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia**. 1994. Disponível em: https://www.goiania.go.gov.br/Download/legislacao/diariooficial/1994/do_19941223_000001316.pdf. Acesso em: 01 nov. 2022.

GOIÂNIA. **Lei nº 11.304, de 20 de dezembro de 2024**. Institui a Taxa de Limpeza Pública no município de Goiânia. Disponível em: https://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete_civil/sileg/dados/legis/2024/lo_20241220_000011304.html. Acesso em: 12 set. 2025.

GOIÂNIA. **Resgate do Berço Ecológico de Goiânia: atuação da SEMMA no período de 1993 a 1996**. Goiânia: Ed. Kelps, 2007.

GRAÇA, P. K. C.; TELLES, F. P. A importância dos parques urbanos para a manutenção da biodiversidade e benefícios socioambientais: Uma análise realizada no Parque do Flamengo (Rio de Janeiro). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 13, n. 4, p. 741-765, 2020.

GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. da (orgs.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. 12 ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2018.

GUERRA, F. S.; SILVA, E. V. Geocologia de Paisagens e Educação Ambiental Aplicada: fundamentos para o planejamento e a gestão ambiental. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v.16, n. 14, p. 1-24, 2022.

GUILHERME, F. A. G.; NAKAJIMA, J. N. Estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano floresta-savana no Parque do Sabiá, em Uberlândia, MG. **Revista Árvore**, v. 31, p. 329-338, 2007.

HACK, J. T. Interpretation of erosional topography in humid temperate regions. **American Journal of Science**, Bradley, v. 258, p. 80-97, 1960.

HARPER, K. A.; MACDONALD, E.; BURTON, P. J.; CHEN, J.; BROSOFSKE, K. D.; SAUNDERS, S. C.; EUSKIRCHEN, E. S.; ROBERTH, D.; JAITEH, M. S.; ESSEEN, P. Edge

Influence on Forest Structure and Composition in Fragmented Landscapes. **Conservation Biology**, New Jersey, v. 19, p. 768–782, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00045.x>

HARVEY, D. **Rebel cities: from the right to the city to the urban revolution**. London: Verso, 2012.

HOFFMANN, R. C.; MIGUEL, R. A. D.; PEDROSO, D. C. A importância do planejamento urbano e da gestão ambiental para o crescimento ordenado das cidades. **Revista de engenharia e tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 70-81, 2011.

HORBERRY, J. **International Organization and EIA in Developing Countries**. New York: Elsevier Science Publishing, 1985.

HUGGETT, R. J. **Dissipative Systems: implications for geomorphology**. Earth Surface Process Landforms, vol. 13, 1988.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Biomass e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000**. 45. ed. Rio de Janeiro, 2019. p.168. (Série Relatórios Metodológicos). Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv_101676.pdf. Acesso em: 12 ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos**. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/sites/uc/files/2019-12/liv63011.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Escala 1:5.000.000. Disponível em: https://geofp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/vegetacao.pdf. Acesso em: 12 ago. 2023.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO MUNICIPAL (PLAN). **Guia Orientador de Goiânia**. Goiânia: IPLAN, 1. ed, 1982.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat (Ramsar, Iran, 1971)**. Gland, Switzerland: IUCN, 1971.

JATOBÁ, S. U. S. **Urbanização, meio ambiente e vulnerabilidade social**. IPEA 2011.

JORNAL OPÇÃO (Goiânia). **Construção de parque em Goiânia é alvo de denúncias por possível agressão a nascentes**. 2019 Disponível em: https://www.jornalopcao.com.br/ultimas-noticias/construcao-de-parque-em-goiania-e-alvo-de-denuncias-por-possivel-agressao-a-nascentes-181717/#google_vignette. Acesso em: 02 nov. 2024.

JUNK, W. J. World wetlands classification: a new hierarchic hydro-ecological approach. **Wetlands Ecology and Management**, v. 32, n. 6, p. 975-1001, 2024.

JUNK, W. J.; CUNHA, C. A importância de bases científicas para uma Lei Federal do Pantanal e de outras áreas úmidas. In CUNHA, C.; ARRUDA, E.; JUNK, W. (orgs.). **Marcos Referenciais para a Lei Federal do Pantanal e gestão de outras áreas úmidas**. Cuiabá-MT: Carlini & Caniato Editorial, EdUFMT, 2017.

JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F.; LOURIVAL, R.; WITTMANN, F.; KANDUS, P.; LACERDA, L.D.; BOZELLI, R.L.; ESTEVES, F.A.; CUNHA, N.C.; MALTCHIK, L.; SCHÖNGART, J.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; AGOSTINHO, A.A.; NÓBREGA, R.L.B.; CAMARGO, E. Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macrohabitats. Parte I: Definição e Classificação das Áreas Úmidas (AUs) Brasileiras: Base Científica para uma Nova Política de Proteção e Manejo Sustentável. In: CUNHA, C. N.; PIEDADE, M.T.F.; JUNK, W. J. **Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats**. Cuiabá: EdUFMT, 2015.

KOESTER, V. The Ramsar Convention on the Conservation Wetlands-A Legal Analysis of the Adaption and Implementation of the Convention in Denmark. **IUCN-Environmental Policy and Law Paper**, n. 23, p. 116, 1989. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/EPLP-023.pdf>. Acesso em: 03 out. 2024.

MARTINS, W. L.; BISPO, M. O. Análise Ambiental de Veredas através do Mapa de Uso e Ocupação da Terra e Protocolo de Avaliação Rápida. **Espaço em Revista**, Catalão, v. 23, n. 1, p. 149–168, 2021. DOI: 10.70261/e.r.v23i1.66531. Disponível em: <https://periodicos.ufcat.edu.br/index.php/espaco/article/view/66531>. Acesso em: 1 nov. 2024.

MENDONÇA, E. **O mundo precisa de filosofia**. 11ª ed. Rio de Janeiro: Agir, 1996.

MENDONÇA, F (org.) **Impactos Socioambientais Urbanos**. Curitiba: Editora UFPR, 2004.

MOURA, D. M. B. de; OLIVEIRA, I. J. de; NASCIMENTO, D. T. F.; SOUSA, F. A. de. Refinamento do mapa de solos da alta bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Marta, estado de Goiás, Brasil. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 30, n. 62, p. 865, 2020. DOI: 10.5752/P.2318-2962.2020v30n62p865. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/geografia/article/view/22936>. Acesso em: 25 maio. 2025.

LAGACHERIE, P.; MCBRATNEY, A. B. Chapter 1: Spatial soil information systems and spatial soil inference systems: perspectives for digital soil mapping. **Developments in soil science**, v. 31, 2007, p.3-22.

LEAL, J. M.; AQUINO, C. M. S. de; SILVA, F. J. L.T. da. Uso do mapa de Declividade e do Modelo Digital de Elevação na Análise do Relevo do Município de São Miguel do Tapuío–Piauí. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 5, n. 2, p. 97-107, 2019.

LEFEBVRE, H. **The production of space**. Translated by Donald Nicholson-Smith. Oxford: Blackwell, 1991.

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos Solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

LI, M.; CHEN, X.; LIU, C. Pareto and niche genetic algorithm for storage location assignment optimization problem. *In: 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATIVE COMPUTING INFORMATION AND CONTROL*, 3., 2008, Dalian. **Anais...China: IEEE XPLORE**, 2008. p.465-465. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4603654?casa_token=ZtqUUxzBD-gAAAAA:V7Tdq0Ogz1kydzsbnYqGFKbgMBxUNfxx5YhJWU7TksYoXxdJPAYB2zs-FA56ghH7g9BXEMVTqJw. Acesso em: 11 abr. 2023.

LIMA, G. S.; BATISTA, A. C. . *Estudos de Biologia*, Curitiba, n.31, 1993.

MACHADO, L. Sistemas ‘longe do equilíbrio’ e reestruturação espacial na Amazônia”. **Cadernos IPPUR/ UFRJ**, 14:83-106, 1995.

MALTCHIK.L;ROLON, A.S.;GUADAGNIN, D.L;STENERT, C. Wetlands of Rio Grande do Sul, Brazil: a classification with emphasis on plant communities. **Acta Limnol. Bras.**, v.16, n.2, p.137-151, 2004.

MARTINHO, A. F. O. **Os Parques Urbanos como Equipamentos de Valorização dos seus Entornos**: Bosque dos Buritis, Lago das Rosas e Parque Areião. 2016. p.147. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2016.

MARTINS JUNIOR. **Uma cidade ecologicamente correta**. AB, OPM:Goiânia, 1996

MICHEL, J.; YOUSSEFI, D.; GRIZONNET, M.. Stable mean-shift algorithm and its application to the segmentation of arbitrarily large remote sensing images. **IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, v. 53, n. 2, p. 952-964, 2014.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Millennium ecosystem assessment synthesis report**. Ecosystems and Human Well-being: Wetlands and Water, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/40119375_Millennium_Ecosystem_Assessment_Synthesis_Report. Acesso em: 01 nov. 2022.

MINAK M.; AMORIM, C. C. T.; MARTIN E. Ensaio teórico-metodológico sobre as áreas verdes aplicado a um estudo de caso: diagnóstico dos referenciais terminológicos e a realidade in loco. **Revista Formação, Presidente Prudente**, v. 1, n. 13, p. 1-16, 2007. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/834>>. Acesso 15 jun. 2023.

MITSCH, W. J.; GOSELINK, J. G. **Wetlands**. Estados Unidos: Wiley, ed.5, 2015, p.477. Disponível em: https://archive.org/details/Wetlands_5th_Edition_by_William_J._Mitsch_James_G._Gosselink/page/n3/mode/2up. Acesso em: 03 out. 2024.

MOREIRA, I. V. D. Avaliação de impacto ambiental: instrumento de gestão. **Cadernos FUNDAP**, São Paulo, n. 16, Ano 9, pp. 54-63, 1989.

MOURA, D. V.; SIMÕES, C. da S. A evolução histórica do conceito de paisagem. Ambiente e Educação: **Revista de Educação Ambiental**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 179–186, 2011. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/992>. Acesso em: 1 nov. 2024.

MURCIA, C. Efeitos de borda em florestas fragmentadas: implicações para a conservação. **Tendências em ecologia e evolução**, v. 10, n. 2, p. 58-62, 1995.

NASCIMENTO, D. T. F.; OLIVEIRA, I. J. de. Mapeamento do processo histórico de expansão urbana do município de Goiânia-GO. **GEOgraphia**, v. 17, n. 34, p. 141-167, 2015.

NASCIMENTO, M. A. L. do. Geomorfologia do estado de Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 12, n. 1, p. 01-22, 1992.

SILVEIRA, C. T. da; SILVEIRA, R. M. P. ÍNDICE DE Posição Topográfica (IPT) para Classificação Geomorfométrica das Formas de Relevo no Estado do Paraná-Brasil. **Ra'e Ga**, v. 41, 2017.

NICOLAU, R. F. **Dendrogeomorfologia, erosão hídrica e uso do solo em uma área urbana do município de Goiânia, Goiás, Brasil**. 2020. Dissertação (mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia, P. 180. 2020. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/03ac925d-798d-43e4-91bb-99d9c26564a3>. Acesso em: 01 nov. 2022.

OLIVEIRA, C. E. C. de. Cerrado Brasileiro: Hotspot. **Revista de Estudos Interdisciplinares do Vale do Araguaia: REIVA**, Jussara, v. 5, n. 2, p. 15, 25, 2022. Trimestral. Disponível em: <http://reiva.emnuvens.com.br/reiva/article/view/302>. Acesso em: 25 ago. 2023.

OLIVEIRA FILHO, A. T. de; RATTER, J. A. Padrões Florísticos das Matas Ciliares da Região do Cerrado e a Evolução das Paisagens do Brasil Central Durante o Quaternário Tardio. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F.(ed.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: Fapesp, 2004. Cap. 5. p. 73-89.

OLLIS, D.; SNADDON, K.; JOB, N.; MBONA, N. **Classification system for wetlands and other aquatic ecosystems in South Africa**. South African National Biodiversity Institute, 2013.

OTTONI, D. A. B. Introdução. In: HOWARD, E. **Cidades-jardins de amanhã**. São Paulo, Ed. Hucitec, 1996, p. 104-111.

PADILLA, V. **A pichação como fenômeno socioambiental na cidade de Manaus**. 128 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013.

PANACHUKI, E.; BERTOL, T.; ALVES SOBRINHO, I.; VITORINO, A. C. T.; SOUZA, C. M. A. de; VRCHEI, M. A.. Rugosidade da superfície do solo sob diferentes sistemas de manejo e influenciada por chuva artificial. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p. 443-452, 2010.

PANTALEÃO, S. C.; TREVISAN, R. A Cidade Planejada e a Cidade Construída: entre Paradigmas Modernos e Híbridos Contemporâneos. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 14., 2011, Rio de Janeiro. Sessões Temáticas. Rio de Janeiro: ENANPUR, 2018. p. 1-20. Disponível em: <https://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/796/781>. Acesso em: 03 out. 2024.

PASSOS, M. M. dos. **O Pontal do Paranapanema: um Estudo de Geografia Física Global-Tese (Doutorado)**. Universidade de São Paulo - USP, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 1988.

PEREIRA, B. A. da S.; VENTUROLI, F.; CARVALHO, F. A. Florestas estacionais no cerrado: uma visão geral. **Pesquisa Agropecuária Tropical - PAT**, Goiânia, v. 3, n. 41, p. 446-455, set. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pat/a/dFfjSsSvWWFdMt8Q83DGQXv/>. Acesso em: 24 ago. 2023.

PEREIRA, L. C. F.; BRITO, G. H. M.; VESPUCCI, I. L.; JOSÀ, I. Análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio dos Patos, GO. **Ipê Agronomic Journal**, v. 3, n. 1, p. 4-13, 2019. Disponível em: <https://anais.unievangelica.edu.br/index.php/ipeagronicjournal/article/view/4319>. Acesso em: 01 jun. 2023.

PEREIRA, G. H. A.; PEREIRA, M. G.; ANJOS, L. H. C. dos; AMORIM, T. de A.; MENEZES, C. E. G. Decomposição da serrapilheira, diversidade e funcionalidade de invertebrados do solo em um fragmento de floresta atlântica. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1317-1327, set./out. 2013. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/18017>. Acesso em: 12 set. 2025.

PIMENTA, P. C. **Impactos da urbanização em Veredas**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Universidade Federal do Triângulo Mineiro. p.72, 2019. Disponível em: <https://bdtd.uftm.edu.br/bitstream/tede/985/5/Dissert%20Palo%20ma%20C%20Pimenta.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2023.

PINTO, W. J.; NEGREIROS, A. B. de. A serrapilheira como bioindicador de qualidade ambiental em fragmentos de *Eucalyptus*. **Revista Continentes**, Rio de Janeiro, n. 12, dez. 2018. p. 175-201. ISSN 2317-8825. Disponível em: <https://www.revistacontinentes.com.br/index.php/continentes/article/view/166>. Acesso em: 14 set. 2025.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. DE. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2a. ed. Novo Hamburgo: Universidade Freevale, 2013.

QUEIROZ, M. L. **Nascentes, veredas e áreas úmidas** : revisão conceitual e metodologia de caracterização e determinação: estudo de caso na estação ecológica de águas emendadas - Distrito Federal. 2015. 13, 148 f., il. Dissertação (Mestrado em Geociências Aplicadas)— Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT. **The Ramsar Convention Manual: a guide to the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971)**. 6th ed. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat, 2013.

REBELO, L. M.; FINLAYSON, C. M.; NAGABHATLA, N. Remote sensing and GIS for wetland inventory, mapping and change analysis. **Journal of environmental management**, v. 90, n. 7, p. 2144-2153, 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479708000352?casa_token=vSy9_9JPUw4AAAAA:icV2OzMZu90kLmd1lc8KSqQom6EhMJdNnNL1BjuumUieLw3UWWNjrhSrlwpPnwV0_J-WBAiDIRE. Acesso em: 22 jun. 2023.

RECHIA, S. Espaço e planejamento urbano na sociedade contemporânea: políticas públicas e a busca por uma marca identitária na cidade de Curitiba. **Movimento**, Porto Alegre, v.11, n.3, p.49-66, setembro/dezembro de 2005. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/Movimento/article/view/2882/0>. Acesso em: 10 set. 2024.

REHBEIN, M. O.; ROSS, J. L. S. Impacto ambiental urbano: revisões e construções de significados. **Espaço e Tempo: revista do departamento de Geografia da USP**, 2010. Disponível em: <https://revistas.usp.br/geousp/article/view/74157>.. Acesso em: 29 jul. 2024.

REIS, E. S. M. dos; FARIA, K. M. S. de; OLIVEIRA, A. P. de. Impacto Ambiental em Unidades de Conservação: análise do Bosque Estrela Dalva entre 1975 a 2016 . **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, p. e202223, 31 Dez 2022 Disponível em: <https://periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/interespaco/article/view/12712>. Acesso em: 14 set 2025.

RIBAS, R. P.; GONTIJO, B. M.; MOURA, A. C. M. Análise da conectividade entre fragmentos de vegetação na paisagem: estudo na região da Serra do Espinhaço em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 2, n. 68, p. 301-312, 2016.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Org.). **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. p. 151-212.

RILEY, S. J.; GLORIA, Stephen D. de; ELLIOT, R. Index that quantifies topographic heterogeneity. **Intermountain Journal of Sciences**, v. 5, n. 1-4, p. 23-27, 1999.

RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens: Uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Imprensa Universitária-UFC, ed. 6 ampliada, p. 1-332, 2022.

RODRÍGUEZ, L. M. E.; VALDÉS, G. O.(ed.). **Apuntes de geografía física y del paisaje**. 25. ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía, 2019. p.175. (Textos universitarios). Colección: Geografía para el siglo XXI. Disponível em:<http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/download/157/145/770-1?inline=1>. Acesso em: 15 set. 2022.

ROMÃO, P. de A. **Modelagem de terreno com base na morfometria e em sondagens geotécnicas - região de Goiânia–GO**. Tese (Doutorado em Geotecnia)-Universidade de Brasília, Brasília, p. 166, 2006. Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/2544?mode=full>. Acesso em: 05 jun. 2023.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado: ambiente e flora**. 1nd ed. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1998.

SANO, E.E; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA, L.G. **Mapeamento de cobertura vegetal do Bioma Cerrado: estratégias e resultados**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007

SÁNCHEZ, L. E. **As etapas iniciais do processo de avaliação de impacto ambiental**. Avaliação de impacto ambiental. Tradução. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1998. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/88c7b78c-6abb-40c4-ab80-4dcd8ae92306/Sanchez-1998-As_etapas_iniciais_do_processo_de_avaliao%C3%A7%C3%A3o_de_impacto_ambiental.pdf. Acesso em: 20 jul. 2024.

SANTANA, E. F., BATISTA, L. V., SILVA, R. M., SANTOS, C. A. G. Multispectral imageunsupervised segmentation using watershedtransformation and cross-entropy minimizationin different land use. **GIScience and RemoteSensing**, v. 51, n. 6, 2014.

SANTOS, E. V. dos; FERREIRA, I. M.; MARTINS, R. A. Veredas, o Caminho das Águas do Cerrado. In: FERREIRA, I. M.; MENDES, E. de P. P. **Histórias Geográficas: paisagens do Kapót**. 1.ed. Jundiaí- SP: Paco Editorial, cap.6, 2020, p.122-150.

SANTOS, E. V. dos; MARTINS, R. A.; FERREIRA, I. M.; LARANJA, R. E. de P. Visão Ambiental do Subsistema Vereda na Microrregião de Catalão (GO). **Espaço em Revista**, Catalão, v. 15, n. 2, 2014. DOI: 10.5216/er.v15i2.28071. Disponível em: <https://periodicos.ufcat.edu.br/index.php/espaco/article/view/28071>. Acesso em: 17 jul. 2024.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec. 1996.

SEMENIUK, C. A.; SEMENIUK, V. A comprehensive classification of inland wetlands of Western Australia using the geomorphic-hydrologic approach. **Journal of the Royal Society of Western Australia**, v. 94, n. 3, p. 449, 2011.

SEMENIUK, C. A.; SEMENIUK, V. **A geomorphic approach to global classification for inland wetlands**. *Vegetatio*, v. 118, n. 1, p. 103-124, 1995.

SEER, H. J. **Evolução tectônica dos Grupos Araxá, Ibiá e Canastra na sinforma de Araxá**, Araxá, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Geologia Regional –Instituto de Geociências) Universidade de Brasília, 1999.

SCHERER, R. B.; DOS SANTOS, R. C. Inundações em centros urbanos: impactos ambientais gerados pelo crescimento populacional. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 42–45, mar. 2013.

SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **R. RA'E GA**, Curitiba, n. 7, p. 79-85, 2003.

SCOTT, D. A.; JONES, T. A. Classification and inventory of wetlands: a global overview. **Vegetatio**, v. 118, n. 1, p. 3-16, 1995.

SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY - SCBD. **Global Biodiversity: outlook 3**. Montréal, 2010. 94 p. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/publications/gbo/gbo3-final-en.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2023.

SERPA, A. **O espaço público na cidade contemporânea**. São Paulo. Editora Contexto, 2007.

SILVA, D. R. da. **Olhos sobre o PUAMA**. In: ArcGIS StoryMaps. 2021. Disponível em: <https://storymaps.arcgis.com/stories/1ca3e2c5b62d471fb70ac97446b29b27>. Acesso em: 1 nov. 2024.

SILVA, D. R. da; SOUZA, G. S. de; FARIA, K. M. S. de. Espacialização Regional das Inundações Urbanas do Município de Goiânia–GO. In: XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 19., 2022, Rio de Janeiro. Antropoceno: das transformações às metamorfoses das paisagens e do mundo. Eixo 1: Mudanças, variabilidades e alterações climáticas na interface dos processos socioespaciais. Rio de Janeiro: UERJ, 2022. p. 255-258.

SILVA, E. V. ; GORAYEB, A. ; RODRIGUEZ J. M. Geoecologia das Paisagens, Cartografia Temática e Gestão Participativa: Estratégias de Elaboração de Planos Diretores Municipais. In: VI SEMINÁRIO LATINOAMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA-II SEMINÁRIO IBEROAMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 2., 2010. Coimbra. Anais... Coimbra: Universidade de Coimbra, 2010. p. 1-8. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/407936343/10-Geoecologia-das-Paisagens-Cartografia-Tematica-e-Gestao-Participativa-pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

SILVA, M. A. B.; FARIA, K. M. S. de. Hemerobia de paisagem em áreas úmidas na zona urbana de Inhumas,GO, Brasil. **TerraPlural**, Ponta Grossa, v.15, p. 1-16, 2018.

SILVA, M. O. **Identificação e classificação de áreas úmidas em cabeceiras de drenagem-Chapada do Araripe, nordeste do Brasil**. 2022. p. 121. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022.

SILVA, J. B.; PASQUALETTO, A. O Caminho dos Parques Urbanos Brasileiros: da origem ao século XXI. Revista Estudos - **Revista de Ciências Ambientais e Saúde (EVS)**, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 287–298, 2013. DOI: 10.18224/est.v40i3.2919. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/2919>. Acesso em: 1 nov. 2024.

SILVA, J. S.; SILVA, R. M. da; SILVA, A. M. Mudanças do uso e ocupação do solo e degradação eco-ambiental usando imagens orbitais: o estudo de caso da bacia do rio Bacanga, São Luís (MA). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 01, p. 265-279, 2016.

SILVA, J. M. F. da; MUDRE, M. R. **Análise da Diversidade de Rugosidade do Terreno com emprego do Índice de Shannon: Estudo aplicado na APA da Serra da Esperança (PR)**. XX SINAGEO Paisagem e Geodiversidade a Valorização do Patrimônio Geomorfológico Brasileiro, 2018.

SILVA, J. X. da; ZAIDAN, R. T. (org.). **Geoprocessamento para análise ambiental: Aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

SILVA, R. M., SILVA, L. P., SANTO, C. A. G., MONTENEGRO, S. M. G. L. Estimation of evapotranspiration in Brígida River basin (Brazil) by satellite remote sensing. **IAHS-AISH Publication**, 2011.

SOUSA, S. B.; FERREIRA JÚNIOR, L. G. Relação entre temperatura de superfície terrestre, índices espectrais e classes de cobertura da terra no município de Goiânia (GO). **RA'EGA**, v.26, p. 75-99, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/n/271062451_RELACAO_ENTRE_TEMPERATURA_DE_SUPERFICIE_TERRESTRE_IN_DICES_ESPECTRAIS_E_CLASSES_DE_COBERTURA_DA_TERRA_NO_MUNICIPIO_DE_GOIANIA_GO. Acesso em: 04 nov. 2024.

SOCHAVA, V. B. **Por uma teoria de classificação de geossistemas da vida terrestre**. São Paulo: Instituto de Geografia USP, 1978. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/732440804/SOCHAVA-Por-uma-teoria-1978-Biogeografia>. Acesso em: 22 jun. 2023.

SMALL, C. Estimation of urban vegetation abundance by spectral mixture analysis. **Journal Remote Sensing**. v. 22, n.7, p. 1305-1334, 2001.

SMITH, R. D.; AMMANN, A.; BARTOLDUS, C.; BRINSON, M.M. **An approach for assessing wetland functions using hydrogeomorphic classification, reference wetlands, and functional indices**. 1995.

STRAHLER, A. N. Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography. **Geological Society of America Bulletin**, v. 63, n. 11, 1950

TROLL, C. A paisagem geográfica e sua Investigação. **Espaço e Cultura**, [S. l.], n. 4, p. 1–7, 2013. DOI: 10.12957/espacoecultura.1997.6770. Disponível em: <https://www.e-puublicacoes.uerj.br/espacoecultura/article/view/6770>. Acesso em: 22 jun. 2024.

TUAN, Yi-Fu. **Topophilia: a study of environmental perception, attitudes, and values**. New York: Columbia University Press, 1980.

WATHERN, P. **Environmental Impact Assessment: Theory and Practice**. Londres: Routledge - Taylor e Francis Group, 1988.

WEISS, A. D. **Topographic Position and Landforms Analysis**. Poster Presentation, ESRI User Conference, San Diego, CA. 2000.

WOLFF, I. “Revogação da Taxa do Lixo terá preço histórico de custeio e de justiça tributária, diz PGM, Wandir Allan”. **Jornal Opção**, Goiânia, 4 set. 2025. Disponível em: <https://www.jornalopcao.com.br/ultimas-noticias/revogacao-da-taxa-do-lixo-tera-preco-historico-de-custeio-e-de-justica-tributaria-diz-pgm-wandir-allan-741647/>. Acesso em: 4 set. 2025.

ZOBECK, T.M.; POPHAM, T.W. Modification of the wind erosion roughness index by rainfall. **Soil Till. Res.**, v. 42, n.1, p. 47–61, 1997.

APÊNDICE

APÊNDICE A- PROCESSO UTILIZADO NA SEGMENTAÇÃO DAS IMAGENS RASTER.

PARÂMETROS	CONFIGURAÇÃO
<i>Input Algorithm</i>	Ano [EPSG:31982]
<i>Datum</i>	SIRGAS 2000/UTM zone 22
<i>Maximum Number of Literations (opcional)</i>	1
<i>Minimum Object Size / Region Size (opcional)</i>	1
<i>Mode Convergence Threshold (opcional)</i>	0,100000
<i>Range Radius (opcional)</i>	1,000000
<i>Segmentation Algorithm</i>	Meanshift
<i>Spatial Radius / Starting Geometry Index(opcional)</i>	1
<i>Stitch Polygons (opcional)</i>	Ativado
<i>Output Vector File</i>	ano.shp
<i>Output Pixel Type (opcional)</i>	Float
<i>Proccessin Mode</i>	Vector
<i>Writing Mode for the Output Vector File</i>	Ulco

Fonte: Elaboração própria (2025).

APÊNDICE B- LOCALIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS AVISTADOS.

PONTO	FOTOS	COORDENADA
1	TC_00643JPG TC_00644JPG TC_00645JPG	22K 678085 8153777
2	TC_00646JPG	22K 678277 8153760
3	TC_00647JPG	22K 678084 8153769
4	TC_00648JPG	22K 678082 8153764
5	TC_00649JPG TC_00650JPG	22K 678089 8153742
6	TC_00651JPG	22K 678050 8153720
7	TC_00652JPG TC_00653JPG	22K 678026 8153704
8	TC_00654JPG	22K 678012 8153694

	TC_00655JPG TC_00656JPG TC_00657JPG TC_00658JPG TC_00659JPG TC_00660JPG TC_00661JPG	
9	TC_00662JPG TC_00663JPG	22K 678000 8153689
10	TC_00664JPG	22K 677994 8153677
11	TC_00665JPG	22K 677969 8153676
12	TC_00666JPG TC_00667JPG TC_00668JPG	22K 677945 8153676
13	TC_00669JPG TC_00670JPG	22K 677938 8153683
14	TC_00671JPG TC_00672JPG	22K 677918 8153696
15	TC_00673JPG TC_00674JPG TC_00675JPG	22K 677898 8153716
16	TC_00676JPG TC_00677JPG	22K 677893 8153728
17	TC_00678JPG	22K 677866 8153755
18	TC_00679JPG	22K 677892 8153728
19	TC_00680JPG TC_00681JPG TC_00682JPG	22K 677863 8153782
20	TC_00682JPG	22K 677893 8153882
21	TC_00684JPG TC_00685JPG	22K 677882 8153881
22	TC_00686JPG TC_00687JPG TC_00688JPG	22K 677876 8153892
23	TC_00689JPG	22K 677905 8153941
24	TC_00690JPG	22K 677944 8153971
25	TC_00695JPG TC_00696JPG	22K 678023 8154018

26	TC_00697JPG	22K 678043 8154044
27	TC_00698JPG	22K 678050 8154052
28	TC_00699JPG	22K 678073 8154053
29	TC_00700JPG	22K 678074 8154052
30	TC_00701JPG	22K 678141 8154092
31	TC_00702JPG TC_00703JPG	22K 678187 8154121
32	TC_00704JPG TC_00705JPG	22K 678194 8154107
33	TC_00706JPG	22K 678192 8154096
34	TC_00707JPG TC_00708JPG	22K 678189 8154027
35	TC_00709JPG TC_00710JPG	22K 678187 8154016
36	TC_00711JPG	22K 678170 8153985
37	TC_00712JPG TC_00713JPG	22K 678169 81535
38	TC_00714JPG	22K 678174 8153960
39	TC_00715JPG	22K 678150 8153915
40	TC_00716JPG	22K 678151 8153915
41	TC_00717JPG	22K 678136 8153891
42	TC_00718JPG	22K 678158 8154031
43	TC_00719JPG TC_00720JPG TC_00721JPG	22K 678122 8153974
44	TC_00722JPG TC_00723JPG	22K 678128 8154003
45	TC_00724JPG	22K 678128 8154017
46	TC_00725JPG	22K 678127 8154019
47	TC_00726JPG	22K 678127 8154028
48	TC_00727JPG	22K 678127 8154019
49	TC_00728JPG	22K 678150 8153981
50	TC_00729JPG	22K 678163 8154021
51	TC_00735JPG	22K 678175 8154024

52

TC_00736JPG
TC_00737JPG

22K 678090 8153787

Fonte: Silva, D. R. da (2025).