



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGeo



LEONARDO ALVES ALMEIDA SANTOS

**URBANIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE: Uma análise das áreas
ambientalmente instáveis na cidade de Vitória da Conquista – Bahia**

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA

2025

LEONARDO ALVES ALMEIDA SANTOS

**URBANIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE: Uma análise das áreas
ambientalmente instáveis na cidade de Vitória da Conquista – Bahia**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo-UESB) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Área de Concentração: Produção do Espaço Geográfico

Linha de Pesquisa: Dinâmicas da Natureza e do Território

Orientador: Prof. Dr. Espedito Maia Lima

**VITÓRIA DA CONQUISTA-BA
2025**

FICHA CATALOGRÁFICA

S236u

Santos, Leonardo Alves Almeida.

Urbanização e conservação do meio ambiente: uma análise das áreas ambientalmente instáveis na cidade de Vitória da Conquista – Bahia / Leonardo Alves Almeida Santos, 2025.

156 f.; il. (algumas color.)

Orientador (a): Dr. Espedito Maia Lima.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGeo, Vitória da Conquista, 2025.

Inclui referência F. 145 – 156

1. Conservação do meio ambiente. 2. Fragilidade ambiental. 3. Urbanização. I. Lima, Espedito Maia. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGeo. T. III.

CDD: 711.40981

Catálogo na fonte: Karolyne Alcântara Profeta – CRB 5/2134

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (UESB)
Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PPG)
Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo/Uesb)
Mestrado em Geografia



FOLHA DE APROVAÇÃO

“URBANIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE: Uma análise das áreas ambientalmente instáveis na cidade de Vitória da Conquista – Bahia”

LEONARDO ALVES ALMEIDA SANTOS

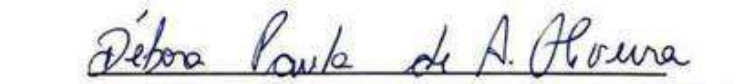
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UESB (PPGeo-Uesb), como requisito para obtenção do título de MESTRE.

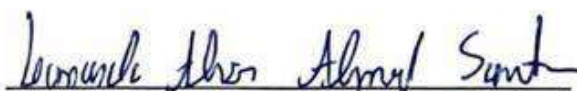
Aprovada em: 18 de junho de 2025

Banca Examinadora


Prof. Dr. Espedito Maia Lima (PPGeo/UESB)
(Orientador)


Prof. Dr. Edvaldo Oliveira (UESB)
(Examinador Externo)


Prof.ª Dr.ª Débora Paula de Andrade Oliveira (UESC)
(Examinadora Interna)


Leonardo Alves Almeida Santos
(Mestrando)

AGRADECIMENTOS

Primordialmente, agradeço a Deus por tudo o que tem sido em minha vida, não apenas durante os anos do mestrado, mas desde sempre. Se não fosse o Senhor ao meu lado, este momento não teria se concretizado. À minha família, minha esposa Alice, minha companheira de vida e de fé: você esteve ao meu lado em todos os momentos, me motivando e sustentando com amor. Durante a reta final desta dissertação, vivemos juntos a experiência mais transformadora de nossas vidas: o nascimento da nossa filha Cecília. Foram muitas madrugadas em claro com ela no colo, enquanto eu tentava escrever as últimas páginas da dissertação. Cecília chegou como luz, esperança e força, e me deu um novo sentido para tudo. A vocês duas, meu amor eterno e minha mais profunda gratidão.

Aos meus pais, Sérgio e Zenaide, que sempre fizeram tudo para que minha jornada acadêmica fosse possível. Obrigado por cada renúncia, cada incentivo, cada oração. Esta conquista também é de vocês. Ao meu irmão, João Pedro, um agradecimento especial. Sua vida e sua caminhada com Deus sempre foram fonte de inspiração para mim. Mesmo diante de tantas mudanças, sua força e perseverança continuam sendo exemplo. Sou muito grato por ter você como irmão.

Aos meus familiares — tias, tios, primos e primas —, muito obrigado pelo carinho e apoio ao longo dessa caminhada. Aos meus avós Agnaldo (*in memoriam*), Deli e Laurita, que sempre me acolheram com amor, minha eterna gratidão. À minha avó Lindinalva, poderia escrever páginas tentando descrever o tamanho da sua importância em minha vida, mas escolho resumir com o que mais me sustenta. Suas orações! Sei que elas me mantiveram de pé nos momentos mais difíceis. É uma dívida que carrego com amor e reverência.

Aos amigos e irmãos em Cristo que caminham comigo: Rick, Beatriz e a pequena Manuela (Manu), vocês são uma dádiva, como costumo dizer; são nossa família. Artur, Catarina e Vicente, obrigado por estarem presentes de forma tão generosa; não consigo imaginar vocês longe nós. À Fabiana (Fabi), sua amizade foi amparo e consolo, sou grato por tudo que você representa. Aos irmãos da Igreja Cristã Maranata, meu reconhecimento pelas orações e palavras de fé. Em especial, ao pastor Zilmar, ao pastor Benival (Júnior), ao irmão Jairo e aos demais, muito obrigado pelas orientações e pelo apoio constante.

Aos colegas de pesquisa e professores do PPEGO, minha sincera gratidão. Em especial, ao Manoel, que se tornou mais que um colega, um verdadeiro amigo que levo para a vida. Ao meu orientador, Prof. Dr. Espedito, que mesmo enfrentando momentos difíceis e de perda pessoal, esteve comigo até o fim: obrigado por sua generosidade, firmeza e dedicação.

“Sabemos que Deus age em todas as coisas
para o bem daqueles que o amam, e que foram
chamados de acordo com o seu propósito.”

(Romanos 8:28)

RESUMO

O processo de urbanização é um importante agente de transformação da paisagem e, ao mesmo tempo, uma das principais causas da desestabilização ambiental em áreas de elevada instabilidade. Muitas dessas áreas são legalmente protegidas e, quando submetidas a intervenções antrópicas, ainda que mínimas, podem apresentar desequilíbrios significativos nos diversos compartimentos ambientais. A análise dessas áreas é essencial para o planejamento urbano, pois permite avaliar locais que oferecem riscos ao meio ambiente e à segurança da população, seja por fatores geológicos, hidrológicos, climáticos ou antrópicos. Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo identificar áreas com elevada instabilidade ambiental no perímetro urbano adensado de Vitória da Conquista (BA) e associá-las ao processo de urbanização. A metodologia adotada possui abordagem quali-quantitativa, fundamentada na categoria de análise da paisagem e no método geossistêmico. As etapas da pesquisa incluíram: (i) análise documental de legislações e dados ambientais; (ii) trabalho de campo para verificação *in loco* das variáveis ambientais; e (iii) aplicação de técnicas de sensoriamento remoto para produção cartográfica e identificação espacial das áreas instáveis. As variáveis consideradas foram: recursos hídricos, cobertura vegetal, relevo e saneamento básico. O referencial teórico que fundamenta este estudo inclui autores como Bertrand (1971) e Christofoletti (1999), que destacam a relevância do método geossistêmico para os estudos ambientais; Mendonça (2007), Cunha (2006; 2014), Guerra (2006; 2014), Domingos e Lima (2014), e Sánchez (2008; 2015), com contribuições à avaliação dos impactos ambientais no meio urbano; Soares e Fedozzi (2016), Cassilha e Cassilha (2009), que tratam do crescimento urbano e da expansão desordenada das cidade; entre outros. Como resultado, concluiu-se a existência de uma relação direta entre o processo de urbanização inadequado da cidade de Vitória da Conquista (BA) e a desestabilização de áreas naturalmente frágeis. A expansão urbana, em grande parte desordenada, contribuiu para a intensificação de instabilidades ambientais, sendo que todas as variáveis analisadas apresentaram zonas críticas. Além disso, a própria malha urbana demonstra fragilidade em sua configuração, refletindo os impactos acumulados do processo de urbanização. Por fim, foram elaborados mapas temáticos e propostas de medidas de mitigação para as áreas identificadas, com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade ambiental urbana e para um planejamento territorial mais eficiente e sustentável em Vitória da Conquista.

Palavras-Chaves: Conservação do Meio Ambiente; Fragilidade Ambiental; Urbanização,

ABSTRACT

The urbanization process is a significant driver of landscape transformation and, at the same time, one of the main causes of environmental destabilization in highly unstable areas. Many of these areas are legally protected and, when subjected to even minimal human intervention, can result in significant imbalances in various environmental compartments. Analyzing these areas is essential for urban planning, as it allows us to assess locations that pose risks to the environment and the safety of the population, whether due to geological, hydrological, climatic, or human-induced factors. Therefore, this research aims to identify areas of high environmental instability within the densely populated urban perimeter of Vitória da Conquista, Bahia, and associate them with the urbanization process. The methodology adopted uses a qualitative and quantitative approach, based on the landscape analysis category and the geosystemic method. The research stages included: (i) documentary analysis of legislation and environmental data; (ii) fieldwork to verify environmental variables in situ; and (iii) application of remote sensing techniques for cartographic production and spatial identification of unstable areas. The variables considered were: water resources, vegetation cover, relief, and basic sanitation. The theoretical framework underlying this study includes authors such as Bertrand (1971) and Christofolletti (1999), who highlight the relevance of the geosystemic method for environmental studies; Mendonça (2007), Cunha (2006; 2014), Guerra (2006; 2014), Domingos and Lima (2014), and Sánchez (2008; 2015), with contributions to the assessment of environmental impacts in urban areas; Soares and Fedozzi (2016), Cassilha and Cassilha (2009), who deal with urban growth and disorderly expansion of cities; among others. As a result, it was concluded that there is a direct relationship between the inadequate urbanization process of the city of Vitória da Conquista (BA) and the destabilization of naturally fragile areas. The largely disorderly urban expansion contributed to the intensification of environmental instability, and all the variables analyzed presented critical zones. Furthermore, the urban fabric itself demonstrates fragility in its configuration, reflecting the accumulated impacts of the urbanization process. Finally, thematic maps and proposals for mitigation measures were developed for the identified areas, with the aim of contributing to the improvement of urban environmental quality and more efficient and sustainable territorial planning in Vitória da Conquista.

Keywords: Environmental Conservation; Environmental Fragility; Urbanization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Perímetro Urbano Consolidado de Vitória da Conquista.....	16
Figura 2 - Esquematização das áreas de Preservação Permanente conforme Código Florestal	44
Figura 3 - Relação sociedade-natureza: processos erosivos no solo pela ação hídrica, mudança na paisagem e impactos ambientais.....	47
Figura 4 - Histórico das Leis Ambientais No Brasil Colônia.....	52
Figura 5 - Ilustração da Reserva Florestal do Acre	53
Figura 6 - Leis Municipais nº 547/90 e 691/92.....	58
Figura 7 - Recorte da Lei Municipal nº 751/93.....	59
Figura 8 - Processo de Licenciamento Ambiental na cidade de Vitória da Conquista (Ba) entre 2022 e 2024.....	61
Figura 9 - Modelo de Licenças Ambientais e Alvarás de Construção emitidos pela prefeitura municipal.....	62
Figura 10 - Margem do Rio Verruga.....	64
Figura 11 – Açude Aguão no Centro de Vitória da Conquista (Ba) entre 1906 e 1908	66
Figura 12 - Recorte do Plano Diretor Urbano impresso de Vitória da Conquista (Ba) de 1976	72
Figura 13 - Recorte do Plano Diretor Urbanístico da Cidade de Vitoria da Conquista (Ba) de 1974.....	73
Figura 14 - Evolução da População de Vitória da Conquista (Ba) (1970 até 2024).....	76
Figura 15 - Comparação entre a população urbana e rural de Vitória da Conquista (Ba) (1970–2022).....	77
Figura 16 - Projeção do crescimento populacional de Vitória da Conquista (Ba) até 2075	78
Figura 17 - Temperatura média mensal em Vitória da Conquista (Ba).....	79
Figura 18 - Média de precipitação mensal em Vitória da Conquista (Ba).....	80
Figura 19 - Empreendimentos imobiliários as margens do Rio Verruga	83
Figura 20 - Fotos do Rio Verruga visto do Anel Rodoviário em direção a malha urbana.....	84
Figura 21 - Erosão na calha no Rio Verruga na ponte da Av. Luís Eduardo Magalhães	85
Figura 22 - Hipsometria e Identificação de Pontos de Alagamento em Vitória da Conquista	89
Figura 23 - Áreas com suscetibilidade a deslizamentos no bairro Boa Vista	91
Figura 24 - Canal de Drenagem entre condomínios no bairro Jurema e ruas no entorno sem pavimentação	92
Figura 25 - Área com Suscetibilidade a Alagamentos na Região Central da Cidade	93

Figura 26 - Áreas com suscetibilidade a inundação em canal drenagem no bairro Alto Maron	94
Figura 27 - Áreas com suscetibilidade a deslizamento no bairro Nossa Senhora Aparecida ...	95
Figura 28 - Áreas com suscetibilidade a enxurradas e erosões na região oeste da cidade	96
Figura 29 - Cobertura do solo nas Unidades de Conservação em Vitória da Conquista.....	99
Figura 30 - Vegetação na margem do Rio Verruga.....	100
Figura 31 - Vegetação no entorno da Lagoa das Bateias	101
Figura 32 - Vegetação no entorno da Lagoa do Jurema.....	102
Figura 33 - Cobertura do solo nas áreas propostas para unidades de Conservação	103
Figura 34 - Distribuição percentual das áreas verdes por zona de uso urbano em Vitória da Conquista.....	104
Figura 35 - Cursos d'água no perímetro urbano consolidado de Vitória da Conquista	107
Figura 36 - Mapeamento Massas d'água no Perímetro Urbano Consolidado de Vitória da Conquista.....	108
Figura 37 - Parque Municipal Urbano da Lagoa do Jurema (PMULJ)	109
Figura 38 - Parque Municipal Urbano da Lagoa das Bateias (PMULB)	110
Figura 39 - Nascente do Rio Verruga na Reserva Florestal do Poço Escuro, Vitória da Conquista	111
Figura 40 - Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no bairro Candeias, Vitória da Conquista	112
Figura 41 - Nascentes dos bairros Primavera e Universidade, Vitória da Conquista	113
Figura 42 - Área alagadiça em talvegue natural dentro da UESB (Córrego Sergio de Carvalho)	115
Figura 43 - Alvéolo do Tanque Seco, no Bairro Boa Vista, Vitória da Conquista	116
Figura 44 - Nascentes nos bairros Ayrton Senna e Felícia, Vitória da Conquista	117
Figura 45 - Assoreamento e descarte de resíduos sólidos em diferentes trechos do Rio Verruga, Vitória da Conquista	118
Figura 46 - Córrego da Lagoa de Baixo no bairro Ayrton Senna, Vitória da Conquista	119
Figura 47 - Interrupção de curso d'água no Bairro Universidade, junto ao Anel Rodoviário	120
Figura 48 - Fluxo de drenagem do Tanque Seco na Avenida C, Loteamento Chácara Parque Imperial, Vitória da Conquista.....	121
Figura 49 - Evolução do Posicionamento de Vitória da Conquista no Ranking do Saneamento (2010–2024).....	124

Figura 50 - Locais não atendidos pela rede de abastecimento de água tratada em Vitória da Conquista.....	125
Figura 51 - Locais não atendidos pela rede de esgotamento sanitário.....	127
Figura 52 - Vista área do loteamento Santa Monica.....	128
Figura 53 - Sistema de Macro drenagem de Vitória da Conquista	129
Figura 54 - Frequência consolidada de coleta de resíduos por região em Vitória da Conquista	134
Figura 55 - Mapeamento das Áreas Ambientalmente Instáveis em Vitória da Conquista.....	138

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Variáveis para análise de áreas com elevada Instabilidade Ambiental	48
Quadro 2 - Histórico das Leis Ambientais no Brasil a partir de 1934.....	56
Quadro 3 - Panorama histórico das leis ambientais na cidade de Vitória da Conquista	70
Quadro 4 - Influência dos recursos hídricos e do relevo sobre o risco de alagamento em contextos urbanos	90
Quadro 5 - Matriz de campo para análise dos cursos d'água	121
Quadro 6 - Matriz de Interações Geossistêmicas entre Variáveis Ambientais.....	136

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 A URBANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS.....	21
2.1 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS URBANOS E INFRAESTRUTURA URBANA.....	26
2.2 ÁREAS AMBIENTALMENTE INSTÁVEIS: FRAGILIDADE, RISCO E VULNERABILIDADE AMBIENTAL	32
2.3 ECOSISTEMA URBANO: CAPACIDADE DE SUPORTE, RESILIÊNCIA E HOMEOSTASE.....	37
2.4 AMBIENTES INSTÁVEIS PROTEGIDOS E NÃO PROTEGIDOS	42
2.4.1 Ambientes protegidos por Lei	42
2.4.2 Ambientes não protegidos por Lei.....	45
3 PLANEJAMENTO URBANO NA GESTÃO AMBIENTAL	50
3.1 HISTÓRICO DOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS AMBIENTAIS NO BRASIL	51
3.2 A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO E SUA APLICABILIDADE: UM PANORAMA HISTÓRICO E CRÍTICO DE VITÓRIA DA CONQUISTA/BA	57
3.2.1 Contexto Ambiental das versões do PDDU de Vitória da Conquista /BA.....	71
4 MEIO AMBIENTE URBANO DE VITÓRIA DA CONQUISTA/BA	76
4.1 LIMITES FÍSICOS X LIMITES LEGAIS	81
4.2 MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE ELEVADA INSTABILIDADE AMBIENTAL.....	86
4.2.1 Variável: Relevo	88
4.2.2 Variável: Área Verde.....	98
4.2.3 Variável: Recursos hídricos.....	106
4.2.4 Variável: Saneamento Básico	122
4.4 AÇÕES DE MITIGAÇÃO.....	135
5 CONCLUSÕES.....	141
REFERÊNCIAS	145

1 INTRODUÇÃO

A urbanização é um processo dinâmico que vai além do crescimento das cidades. Envolve transformações estruturais no espaço geográfico, como a redistribuição das populações e atividades econômicas, o surgimento de redes urbanas e a integração entre o campo e a cidade, fatores que configuram uma das principais causas de desestabilização do meio ambiente.

Urbanização e meio ambiente têm uma relação direta. As cidades, sejam de pequeno, médio ou grande porte, têm sido afetadas diariamente pelo seu próprio crescimento dentro do contexto ambiental, sendo que a urbanização, por implicar a concentração de pessoas e atividades produtivas sobre um espaço restrito, gera, necessariamente impactos degradadores do meio ambiente com efeitos sinérgicos e persistentes. Contudo, através de planejamento, baseado na relação de sociedade-natureza, é possível realizar a compatibilização, de modo a manter o equilíbrio entre o processo de expansão da malha urbana¹, o adensamento populacional, e a conservação do meio ambiente.

Segundo Corrêa (1977), a urbanização deve ser entendida como algo dinâmico, como um processo, que envolve não apenas o crescimento físico das cidades, mas também a reorganização das relações sociais e territoriais. Para ele, a urbanização é um fenômeno que articula a redistribuição populacional, o desenvolvimento de redes urbanas e a transformação do espaço geográfico em função das atividades econômicas e sociais.

Com o processo de urbanização, a sociedade transformou e transforma ambientes naturais, para criar os ambientes humanizados, ou seja, o meio ambiente urbano, para o atendimento das suas necessidades como ser social. Com isso traz-se a importância de estudar, conceituar e caracterizar as relações do ambiente urbano, para que se possa contribuir para a discussão da melhoria da qualidade ambiental² dentro das aglomerações urbanas e dos problemas ambientais existentes (Salles *et al.*, 2013).

O estudo das áreas ambientalmente frágeis é uma ação muito relevante para o planejamento urbano, gestão de riscos e tomada de decisões relacionadas ao uso do solo. É essencial para evitar impactos negativos ao meio ambiente e garantir a segurança das comunidades. Santos e Galdino (2016), defendem que analisar impactos ambientais em áreas

¹ A malha urbana expressa “o arranjo hierárquico de vias, praças e espaços coletivos que conectam fisicamente os diversos setores da cidade, constituindo a estrutura sobre a qual se estabelecem fluxos sociais, econômicos e simbólicos” (Souza; Gomes, 2014, p. 29).

² Entende-se por qualidade ambiental o conjunto das características físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, incluindo tanto o ambiente natural quanto o construído, que determinam o nível de salubridade, conforto e segurança necessários para a manutenção da saúde e bem-estar das populações (CETESB, 2023).

urbanas, é fundamental para o planejamento, desenvolvimento e ordenamento das cidades, ao passo que a necessidade de desenvolvimento da sociedade propõe um modelo de apropriação do espaço geográfico através da utilização principalmente de seus recursos naturais.

Neste contexto, a cidade de Vitória da Conquista, apresenta-se como uma importante cidade a ser analisada no contexto urbano e ambiental, a fim de avaliar os danos causados pelo processo de urbanização nas áreas ambientalmente instáveis dentro do seu perímetro urbano consolidado.

De acordo com a Lei federal nº 12.651, de 2012, a área urbana consolidada é definida como aquela que atende a critérios específicos. Esses critérios incluem a inclusão no perímetro urbano ou em zona urbana definida por plano diretor ou lei municipal específica; a existência de sistema viário implantado; a organização em quadras e lotes predominantemente edificados; o uso predominantemente urbano, caracterizado pela presença de edificações com diferentes finalidades, como residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou voltadas à prestação de serviços. Além disso, exige-se a presença de, no mínimo, dois dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados: drenagem de águas pluviais; esgotamento sanitário; abastecimento de água potável; distribuição de energia elétrica e iluminação pública; e limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos.

A cidade está geograficamente localizada na região sudeste ³ do Estado da Bahia, sendo considerada a terceira maior cidade do Estado, sua população encontrava-se com 370.879 habitantes de acordo com o IBGE (2022), sendo a população do município estimada atual conforme a última previsão realizada pelo IBGE (2024) de 394.024 habitantes, o que representa um aumento de 21,19% quando se compara o Censo de 2010 e 2022, crescimento este, acima da média nacional e estadual, sendo respectivamente de 6,45% e 0,85%.

O Município é polo econômico regional, destacando-se na indústria, comércio, e destaque na prestação de serviços, na referência com relação à área de educação e saúde. Em 2021, de acordo com o Índice dos Desafios da Gestão Municipal (IDGM) foi considerada a 2º melhor cidade do Nordeste para viver, estando 51º no ranking geral. Por consequência a cidade tem atraído cada vez mais pessoas que buscam cidades médias com qualidade de vida para morar.

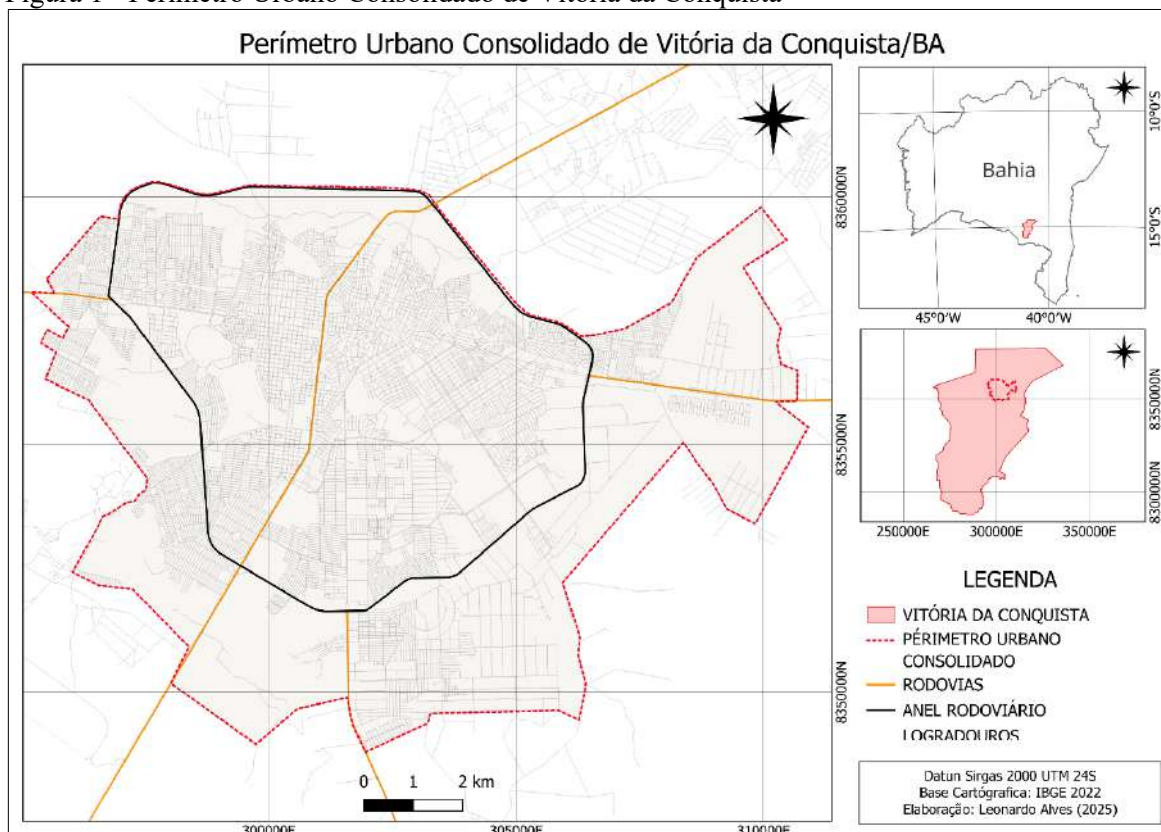
Ao considerar o constante crescimento da malha urbana da cidade de Vitória da Conquista, foi possível levantar uma hipótese inicial para pesquisa, onde observou-se uma

³ De acordo com a regionalização econômica do Estado da Bahia, o município de Vitória da Conquista está situado na região sudoeste. Todavia, essa regionalização não é condizente com a localização cartográfica do município (Oliveira *et al*, 2018).

relação direta entre o processo de urbanização da cidade de Vitória da Conquista/Ba de forma inadequada, com a potencialização da fragilidade das áreas naturalmente já consideradas com instáveis do ponto de vista ambiental, bem como a desestabilização de áreas antes estáveis, tornando-se de elevada instabilidade ambiental.

Nesse contexto, as perguntas que nortearam esta pesquisa foram: ao considerar o processo de urbanização em compatibilização com a conservação do meio ambiente, e os agentes transformadores do espaço urbano, questiona-se quais as áreas dentro do perímetro urbano consolidado (figura 1), que apresentam maior instabilidade ambiental na cidade de Vitória da Conquista - Bahia? Como as dinâmicas do crescimento urbano afetaram as áreas de instabilidade ambiental nas áreas de risco já existentes? Qual atenção foi dada pelo poder público em conter e/ou controlar os impactos nestas áreas? Quais as medidas de mitigação que ajudarão a restabelecer os equilíbrios ambiental dos locais analisados?

Figura 1 - Perímetro Urbano Consolidado de Vitória da Conquista



Elaboração: Santos. L. A. A. (2025).

Por conseguinte, para responder a estes questionamentos e verificar a hipótese inicial, esta pesquisa tem como objetivo geral, identificar as áreas com elevada instabilidade ambiental na cidade de Vitória da Conquista, e associá-las ao processo de urbanização dentro do seu

perímetro urbano consolidado. A análise de áreas ambientalmente instáveis refere-se à avaliação de locais que podem apresentar riscos significativos ao meio ambiente ou à segurança das pessoas devido a diversas razões, como problemas geológicos, hidrológicos, climáticos ou devido a atividades humanas. Essas áreas podem incluir: Áreas suscetíveis a deslizamentos de terra ou erosão; regiões propensas a inundações e enchentes, seja por proximidade a corpos d'água, deficiência de drenagem ou outros fatores; que podem causar grandes prejuízos econômicos e sociais, além de colocar vidas em risco.

A pesquisa foi aprovada pelo Conselho de Ética da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), com Número do Parecer: 6.339.778, garantindo sua condução dentro das normas científicas. A comprovação dessa aprovação pode ser acessada na Plataforma Brasil pelo CAAE 74308123.6.0000.0055 ou consultando o título do estudo.

Para alcançar o objetivo deste estudo foi necessário mapear as diferentes áreas com elevada instabilidade Ambiental no perímetro urbano consolidado da Vitória da Conquista; avaliar o contexto histórico da expansão e adensamento da cidade, bem como a influência deste processo nas áreas de elevada fragilidade ambiental; avaliar as ações do poder público e sua relação com a legislação municipal quanto as áreas mapeadas, e por fim, propor medidas de mitigação para as áreas de risco analisadas.

De acordo com Souza (2013), a Geografia utiliza cinco categorias principais de análise para interpretar os eventos e fenômenos que fazem parte da produção do espaço: o território, a região, a paisagem o lugar, e o próprio espaço, que não eliminam a existência de outras possibilidades e vertentes.

Para fundamentar esta pesquisa, foi utilizado da categoria paisagem, que se apresenta como importante categoria para a análise dos impactos ambientais referentes ao processo de urbanização. A metodologia utilizada para realização do estudo objetivou conhecer os caminhos de um processo através de pesquisa de campo e pesquisa em documentos e textos, entre eles artigos, livros e outros diversos tipos de textos acadêmicos e não acadêmicos, que possuam relevância e credibilidade. Nesse sentido, adotou-se uma metodologia de abordagem quali quantitativa, com o uso de dados primários e secundários como instrumentos, organizando a pesquisa em etapas distintas para facilitar a compreensão do objeto de estudo.

Os dados foram analisados como base no método geossistêmico, que permite compreender a paisagem a partir da interação dinâmica entre seus componentes naturais e antrópicos. Esse enfoque, fundamentado nos princípios da Teoria Geral dos Sistemas, possibilita uma análise integrada dos processos ambientais, ao considerar sua estrutura, funcionamento e evolução temporal (Bertrand, 1971; Christofolletti, 1999). Segundo Bertrand

(1971), o geossistema representa uma unidade espacial organizada, caracterizada por interações entre elementos físicos, biológicos e humanos. Christofolletti (1999) destaca a importância da abordagem sistêmica na geomorfologia, ao enfatizar a inter-relação entre fatores naturais e ações antrópicas na modelagem da paisagem. Dessa forma, o método geossistêmico foi essencial para a análise das áreas de elevada instabilidade ambiental em Vitória da Conquista.

As variáveis consideradas para a identificação de áreas de elevada instabilidade ambiental foram: Relevo, Área Verde, Recursos hídricos e Saneamento Básico. A seleção dessas variáveis fundamentou-se tanto nos estudos de Mendonça (2007), Cunha (2011), Guerra (2010) e Domingos e Lima (2014), que abordam impactos socioambientais em contextos urbanos, quanto nas legislações ambientais vigentes. A definição levou em conta o recorte espacial adotado, de modo a assegurar que áreas importantes para o estudo fossem contempladas e que cada variável correspondesse aos objetivos propostos, possibilitando uma análise coerente da instabilidade ambiental.

Na primeira etapa foram realizadas leituras sobre a temática a ser estudada sob a análise da ciência geográfica e a contribuição de outras áreas do conhecimento, tais como: Engenharia Ambiental, Urbanismo, e dentre outras ciências sociais. Também foram examinadas as legislações que possuem ligação direta com a pesquisa, como: Lei Federal 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA); Estatuto da Cidade Lei nº 10.257/2001; Lei Federal 12.651/2012 - código florestal brasileiro; Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 001/1986; bem como os Planos Diretores Urbanos e as leis que tratam sobre conservação e preservação ambiental do município.

Durante a leitura, pode ser observado que, no Brasil, após um período entre 1940 e 1970 em que se priorizava o crescimento econômico, a questão ambiental era deixada de lado e só a partir de 1980 que ela se tornaria pauta de discussão. A partir desse momento a noção de planejamento ambiental passa a se estruturar e tornar-se fundamental para o desenvolvimento do país. Salienta-se conforme Jacobs (2013), os estudos voltados para o planejamento urbano das cidades ignoraram por muito tempo a complexidade das cidades e suas dinâmicas sociais. Ela enfatiza que as cidades não podem ser reduzidas a esquemas simplistas e que as tentativas de planejamento moderno muitas vezes destruíram o tecido social e a vitalidade urbana.

Na segunda etapa foram utilizadas imagens de satélites para identificação das áreas de elevada instabilidade ambiental. Utilizando o software QGIS, na versão 3.34.5 para vetorizar as áreas analisadas. Após vetorização, foi realizada visita *in loco* para tirar fotografias por drone para um melhor conhecimento ao redor dos locais e confirmação dos estudos prévios realizados por satélite.

Na última etapa, foram realizadas análises através do sensoriamento remoto das áreas delimitadas, com o processamento de imagens utilizando o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) para identificação das áreas verdes; bem como de dados pela USGS, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e do Copernicus Global Land Service (CGLS) que disponibilizaram Modelos Digitais de Elevação (MDE) do terreno brasileiro, a fim de quantificar a características das áreas instabilidade ambiental. Além de gerar produtos cartográficos baseados no sensoriamento remoto, bem como dos demais dados secundários e primários, onde foi possível entender como estas áreas de fragilidade ambiental encontram-se espacializadas, e de que forma as mesmas entram em conflito com o processo de urbanização da cidade.

A dissertação está organizada em cinco seções, incluindo a introdução (seção 1) e conclusões (seção 5). A seção 2 encontra-se destinada às reflexões teóricas sobre a temática, destacando o processo de urbanização atrelado aos impactos ambientais no meio urbano. Foram utilizadas discussões sobre processo de formação das cidades, a importância da infraestrutura urbana para a qualidade ambiental, bem como do ecossistema urbano, para compreender como as cidades se portam frente aos processos antrópicos desestabilizadores do ambiente natural. Por fim foram destacadas as áreas de elevada instabilidade ambiental, dividindo-as nas áreas legalmente protegidas e as que não são protegidas legalmente. Para esta seção foi utilizado levantamento bibliográfico.

Na seção 3 foi feita uma discussão sobre a aplicabilidade da legislação ambiental na cidade de Vitória da Conquista, buscando compreender de que maneira o poder público, através de seu planejamento e criação das leis, impacta na preservação do meio ambiente e qualidade ambiental, e qual as ações existentes ou planejadas para proteger as áreas de instabilidade ambiental no município. Para esta seção foi utilizado levantamento documental da legislação da cidade em meio digital e físico.

Na seção 4, foram discutidas as formas pelas quais a interação entre sociedade e natureza contribui para o processo de urbanização da cidade, com o objetivo de compreender como os espaços já existentes se articulam aos limites legais estabelecidos, por meio da comparação entre os limites legais e os limites físicos. Foram discutidos se os limites legais foram respeitados e se foram/são suficientes para preservação das áreas de preservação permanente (APP). Por fim, são apresentados os resultados dos impactos ambientais nas áreas de elevada fragilidade em Vitória da Conquista, juntamente com a discussão e a sistematização dos dados levantados, que nortearam esta proposta de pesquisa. O estudo apresenta o mapeamento das áreas de instabilidade do município, indicando cartograficamente os potenciais áreas de

preservação ambiental e o zoneamento conforme os tipos de riscos identificados. Por fim, com base nos estudos realizados, propõem-se medidas de mitigação e controle ambiental para as zonas analisadas.

Os resultados evidenciam que a urbanização desordenada em Vitória da Conquista promoveu a formação de áreas com elevada instabilidade ambiental, nas quais processos naturais foram intensificados pela ação humana. A sobreposição de múltiplas variáveis críticas, como alta declividade, ausência de vegetação, drenagem precária e saneamento insuficiente, configura zonas altamente vulneráveis, onde eventos hidrometeorológicos de intensidade moderada já provocam alagamentos, erosões e danos à infraestrutura urbana. Essa realidade demonstra a baixa resiliência ambiental da cidade e reforça a urgência de ações integradas que promovam a recomposição funcional dessas áreas.

Além disso, a fragmentação do planejamento urbano e a ausência de uma gestão integrada têm contribuído para o agravamento dos impactos socioambientais, tornando insuficientes as intervenções isoladas e setorializadas. No modelo atual de legalização de obras, os processos de licenciamento ambiental e alvará de construção, são marcados por análises superficiais e falta de monitoramento, revelando-se inadequado para prevenir os riscos cumulativos decorrentes da expansão urbana. Diante desse cenário, é imprescindível desenvolver um planejamento ambiental e urbano de caráter sistêmico, que leve em conta as projeções de crescimento e incorpore estratégias de proteção, recuperação e controle da paisagem, assegurando um futuro mais sustentável e equilibrado.

2 A URBANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS

A grande problemática do processo de urbanização, é que quando ocorre de forma descontrolada, tem sido um dos principais agentes modificadores dos ambientes, sendo responsável direta pela degradação de ecossistemas naturais e a perda de biodiversidade devido à expansão de áreas construídas. O aumento da impermeabilização do solo contribui para enchentes e erosão, enquanto a poluição do ar e da água é intensificada pelo crescimento das cidades. Além disso, a geração de resíduos sólidos e efluentes, sem tratamento adequado, sobrecarrega os sistemas naturais. Esses efeitos comprometem a qualidade ambiental urbana e exigem um planejamento sustentável para mitigar seus danos.

Lefebvre (1971), defende que com o aumento das taxas de urbanização em praticamente todo o mundo, a primazia do meio urbano sobre o rural tornou-se mais evidente e já não pode mais ser contestada. Atualmente, estas mudanças podem ser observadas, não somente nas grandes metrópoles mundiais como: Nova York, Tóquio e São Paulo, mas também nas pequenas e médias cidades, uma vez os centros urbanos estão concentrados os principais serviços, como saúde, educação, emprego e cultura. Isso faz com que as áreas urbanas atraiam cada vez mais pessoas, reforçando a primazia do urbano sobre o rural.

A urbanização passou por diversas fases, evoluindo ao longo do tempo. Segundo Domingos e Lima (2014), as primeiras cidades surgiram por volta de 3.500 a.C., geralmente às margens de rios, como na Mesopotâmia, Egito, Índia e China. Essas cidades tinham populações urbanas pequenas, enquanto a maioria das pessoas viviam no campo. Após essa primeira fase, veio a Urbanização Medieval (século V ao XV), em que muitas cidades foram abandonadas, e o crescimento urbano foi limitado pela dependência das atividades agrícolas. Nesse período, as cidades perderam protagonismo como centros administrativos e desempenharam papéis reduzidos na produção e no comércio, refletindo a organização política feudal.

Ainda segundo os autores, com o fim da Idade Média, iniciou-se a Urbanização Moderna (1453-1789), marcada por transformações significativas, como o Renascimento, as Grandes Navegações e a consolidação do capitalismo comercial. Durante esse período, os burgueses emergiram como uma classe social influente, enquanto o poder religioso perdeu parte de sua relevância. A derrocada do sistema feudal permitiu a centralização da riqueza e a consolidação das cidades como centros econômicos e sociais. Com isso, a urbanização começou a subordinar o campo às demandas das cidades, fortalecendo o papel das áreas urbanas na estruturação do sistema capitalista, como a base física para que todas essas mudanças ocorressem.

Com a Revolução Industrial nos séculos XVIII e XIX, a urbanização acelerou de forma inédita, especialmente na Europa e nos Estados Unidos, sendo esse período chamado de a Urbanização Industrial. A mecanização da agricultura provocou um êxodo rural em massa, enquanto as cidades cresceram rapidamente para abrigar trabalhadores das fábricas. Este período trouxe desafios urbanos significativos, como habitações precárias, poluição, saneamento inadequado e desigualdade social.

De acordo com Domingos e Lima (2014), pode-se dizer que a Revolução Industrial foi, na verdade, uma revolução urbano-industrial, pois a indústria precisou da cidade, que foi remodelada pela indústria. Isso significa que o crescimento das cidades, em número e em população, tal qual vivemos hoje, é o resultado das transformações advindas da Revolução Industrial. A população urbana cresceu e passou a consumir cada vez mais, o que incentivava o crescimento da produção fabril, resultando em um ciclo ascendente.

A partir do século XX e nos dias atuais, a urbanização se intensificou ainda mais e entrou em uma nova fase, com um crescimento explosivo de megacidades e metrópoles, especialmente em países em desenvolvimento. Fora a Roma Antiga, nenhuma cidade, antes da Revolução Industrial, chegou à marca de 1 milhão de habitantes. Hoje temos, somente no Brasil, 15 cidades com mais de 1 milhão de habitantes (IBGE, 2025). Nessa perspectiva, problemas como desigualdade, favelização e impactos ambientais tornaram-se cada vez mais evidentes, exigindo planejamento urbano sustentável.

Barros (2012 *apud* Moura, 2019) ressalta que ao avaliar a evolução da forma urbana, percebe-se que o crescimento das cidades também ocorreu em ciclos combinando surtos de expansão rápida e aparentemente caótica, seguidos de movimentos de consolidação mais lenta e gradual, que foram, por sua vez, superados por novos surtos de expansão. Hoje, já se configura como um consenso entre os pesquisadores que, no século XXI, a urbanização planetária entrou em uma nova fase, na qual os paradigmas e teorias construídos para a interpretação da fase anterior não conseguem dar conta da complexidade das questões e dos arranjos socioespaciais que a caracterizam (Soares; Fedozzi, 2016).

Ou seja, formas tradicionais de entender como as cidades crescem e se organizam não conseguem mais explicar o processo de urbanização atual, que é mais diversificado e complexo, exigindo novas formas de estudo e compreensão para lidar com as questões contemporâneas. Prova disso são as Cidades Inteligentes (*Smart Cities*), que utilizam tecnologias avançadas para gerenciar serviços como transporte, segurança e energia, que não era previsto pelas teorias urbanas tradicionais.

O crescimento urbano contemporâneo também tem apresentado capacidade de inovação em resposta a estímulos econômicos e sociais. Desse modo, novas formas de urbanização têm ganhado força e suscitado alterações importantes nas formas de socialização no espaço, seja em sua produção, seja em sua atuação como base para atividades sociais (Santos *et al.*, 2017).

A nova urbanização mundial se manifesta nas “megarregiões urbanas”, nos “corredores urbanos”, nas “pós-metrópoles”, nas “cidades-regiões globais”, entre outros conceitos formulados e/ou reformulados para explicar o mundo urbano em intensa transformação (Soares; Fedozzi, 2016).

A urbanização brasileira caracteriza-se por ser tardia e desigual quando comparada aos países centrais, refletindo a especificidade histórica e econômica do país. Santos (1993), destaca que a urbanização no Brasil não decorre apenas do crescimento natural das cidades, mas está diretamente vinculada às relações capitalistas e ao processo de industrialização dependente, que se intensificou a partir da década de 1930.

Diferentemente da urbanização europeia, que se iniciou com a Revolução Industrial no século XVIII, o Brasil passou por um processo tardio, marcado por um crescimento urbano acelerado e concentrado nas grandes metrópoles, principalmente São Paulo e Rio de Janeiro. Esse processo, segundo Santos (1993), é seletivo, privilegiando determinados grupos sociais e áreas da cidade, enquanto amplia as desigualdades socioespaciais. Assim, o país experimenta uma urbanização que não resulta em uma urbanidade universal, mas sim em uma fragmentação do espaço, onde áreas modernas coexistem com periferias pobres e carentes de infraestrutura.

A formação dos primeiros núcleos urbanos no Brasil ocorreu no período de colonização portuguesa. Por razões estratégicas de deslocamento e de defesa, esses núcleos se instalaram às margens de rios que desaguavam em todo litoral brasileiro. Com a alteração no processo de urbanização ocorrida ao longo dos anos transformou-se o perfil demográfico brasileiro, a população rural migrou para as cidades e o país tornou-se majoritariamente urbano.

O processo de urbanização brasileiro, iniciado nas primeiras décadas do século XX e intensificado a partir de sua segunda metade, seguiu tendências mais gerais da urbanização latino-americana, mas com características próprias, oriundas do processo histórico de ocupação do território (Soares; Fedozzi, 2016). Nas décadas de 1950 e 1960, cidades como São Paulo e Rio de Janeiro cresceram rapidamente devido à industrialização, atraindo uma grande população rural em busca de trabalho, e enquanto outros países da América Latina podem ter centrado seu crescimento urbano em poucas cidades principais, o Brasil desenvolveu várias grandes metrópoles, como Belo Horizonte, Porto Alegre, Salvador, Recife, cada uma com suas próprias características regionais e econômicas.

Outro fator atípico que difere o processo de urbanização no Brasil em relação a outros países, foi decorrente do tamanho territorial. A vasta extensão do país e sua diversidade geográfica influenciaram o padrão de urbanização, resultando em uma distribuição desigual das cidades, com áreas densamente urbanizadas e outras com baixa densidade populacional, como na Amazônia.

De acordo as mudanças ocorridas na economia brasileira, as cidades médias começaram a ganhar destaque no cenário nacional como sendo um local favorável ao crescimento industrial, de serviços, comércio etc., atraindo um número cada vez maior de pessoas e investimentos. Na Bahia esse processo é mais recente se comparado aos demais estados brasileiros. Conforme dados do IBGE (2025), dos 417 municípios encontrados, apenas 18 têm sua população acima de 100 mil habitantes.

O processo de urbanização no estado reflete uma dinâmica marcada por fortes desigualdades regionais, nas quais centros urbanos como Salvador, Feira de Santana e Vitória da Conquista se destacam como pólos de atração populacional e de atividades econômicas. A partir da segunda metade do século XX, especialmente entre as décadas de 1970 e 1980, o estado experimentou um acelerado crescimento urbano, impulsionado por fluxos migratórios do campo para a cidade, industrialização incipiente e investimentos em infraestrutura urbana. Em Vitória da Conquista, terceiro maior município do estado em população, esse processo foi acompanhado por uma reestruturação do espaço urbano, com a expansão periférica e a crescente ocupação de áreas ambientalmente sensíveis, sem o devido planejamento.

Ao considerar as dinâmicas do crescimento das cidades, Polidori (2005), afirma que os encarregados do planejamento urbano e ambiental estão sendo desafiados, a cada dia mais, a integrar dados urbanos e dos ambientes naturais para compreender as cidades e planejar o seu futuro. Alinhando com Polidori, Grande *et al.*, (2014), defende que a apropriação não planejada e desenfreada do solo urbano, além de causar danos ao meio ambiente por meio da ocupação de áreas de preservação pela população mais desfavorecida financeiramente, é um dos impactos que traz danos mais visíveis à população.

Almeida (2010) expõe que os impactos ambientais decorrentes das ações antrópicas podem determinar o desequilíbrio no sistema, desestabilizando o meio ambiente. A amplitude dessa desestabilização depende do grau de interferência que o meio sofre. Ao considerar essa desestabilização, associado a relação sociedade-natureza, Tassi *et al.* (2014) afirma que o crescimento urbano, as edificações e obras de infraestrutura urbana (ruas, passeios públicos, estacionamentos, telhados, etc.) alteram significativamente a cobertura do solo e a topografia,

além dos impactos diretos aos ecossistemas terrestres e aquáticos, bem como o clima urbano que é modificado.

Quando uma cidade se expande rapidamente, como ocorre nas metrópoles, a construção descontrolada de prédios pode levar a deslizamentos de terra devido à mudança na topografia e à erosão do solo, além da formação de ilhas de calor, fenômeno que pode intensificar a poluição do ar, afetando diretamente a qualidade ambiental do meio. A construção de uma estrada em uma área rural pode destruir habitats naturais, resultando na perda de biodiversidade e alteração do fluxo de água, afetando rios e nascentes. A criação de estacionamentos pavimentados impede a infiltração da água da chuva no solo, aumentando o escoamento superficial e contribuindo para enchentes nas áreas urbanas.

O risco não é somente das populações excluídas, porque o efeito dessa forma de ocupação do espaço urbano tem se mostrado insustentável, com consequências para toda a cidade. Esses problemas, quando não são resolvidos, se acumulam e pioram com o tempo, afetando cada vez mais o equilíbrio ambiental das cidades. Corrêa *et al.* (2018), explica que os efeitos são sentidos todos os anos; são congestionamentos cada vez maiores, enchentes, deslizamentos, que colocam a cidade em colapso.

Deve-se pontuar que as áreas consideradas como de elevada fragilidade ambiental são as que mais sofrem pelos impactos do processo de urbanização por serem áreas com menor capacidade de resiliência, que é a capacidade de retornar à sua condição de equilíbrio após uma modificação; e de homeostase, termo criado por Cannon (1929), que pode ser definida como a habilidade de manter o meio interno em um equilíbrio quase constante, independentemente das alterações que ocorram no ambiente externo.

Ao considerar que a maioria das cidades brasileiras cresceram inicialmente sem o planejamento, é necessário que exista a avaliação dos impactos decorrente do processo de urbanização e que se busque mecanismos para promover a recuperação das áreas degradadas. Em nosso país, a compensação ambiental foi um dos instrumentos utilizados para ajudar na consolidação desses espaços territoriais protegidos. De acordo com o art. 36, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), ela consiste na obrigação de o empreendedor, nos casos de licenciamento ambiental de significativo impacto ambiental, apoiar a implantação e manutenção de unidades de conservação (UCs).

Alinhado com a compensação, um termo bastante utilizado dentro das análises ambientais, são as “medidas mitigadoras”, que conforme Sánchez (2015), é comumente utilizado para designar um conjunto de ações a serem executadas com o objetivo de reduzir os

impactos negativos de um empreendimento. Portanto, estas medidas tratam de antever quais serão os principais impactos negativos e a partir disso, buscam medidas para evitar que ocorram ou para reduzir sua magnitude ou importância.

Essas medidas mitigadoras e/ou potencializadoras podem estar relacionadas aos impactos do meio físico, biótico ou socioeconômico e quando estas medidas estão diretamente relacionadas ao meio socioeconômico é de suma importância que a comunidade, os órgãos competentes visem a adequação do empreendimento através da comunicação social, apresentando ideias integradas para o controle e monitoramento ambiental da área que o empreendimento afetará.

2.1 Impactos Socioambientais Urbanos e Infraestrutura Urbana

De acordo com Cassilha e Cassilha (2009), as formas topográficas moldam a paisagem da cidade à medida que diferentes altitudes são ocupadas por edifícios altos, edifícios baixos, casas, vias e fábricas, criando o suporte necessário para o desenvolvimento das atividades humanas. A antropização que ocorre através da apropriação dos elementos naturais e das transformações feitas pela sociedade para ocupar determinadas áreas, pode ser planejada ou, na maioria das vezes, ocorrer de forma indiscriminada, indevida e irregular.

Essas ações, sem a devida preocupação com a conservação do ambiente natural, resultam em grande impermeabilização do solo, perda de áreas verdes sem compensação adequada, poluição do solo, da água e do ar, causando transtornos para a cidade e, consequentemente, uma baixa qualidade de vida para os habitantes.

A grande problemática da maneira com que as cidades foram formadas, é que isso acarretou diversos problemas ambientais urbanos, como inundações, proliferação de doenças transmitidas pela água, despejo de efluentes sanitários nos corpos hídricos, deslizamentos de terra, enchentes e aumento do escoamento superficial, entre outros. O modelo de formação das cidades não influenciou somente as áreas excluídas ou diretamente conectadas com as áreas de instabilidade ambiental, pois o impacto dessa forma de ocupação tem se mostrado insustentável, com consequências para toda a cidade.

O crescimento urbano, ao longo das últimas décadas, tem suscitado debates sobre os impactos socioambientais gerados pela intensa transformação do espaço urbano. Maricato (2001), ressalta que a organização espacial decorrente das desigualdades sociais, aliada a um planejamento urbano ineficiente, contribui para a expansão de áreas precárias e para a

intensificação de fenômenos como ocupação de zonas de risco e degradação ambiental. Nesse sentido, a urbanização passa a ser observada não apenas pela sua capacidade de concentrar população, mas, sobretudo, pelo modo como essa concentração se traduz em modificações no solo, na água, no ar e na paisagem em geral.

A análise dos impactos socioambientais urbanos requer uma abordagem sistêmica, na qual se possa compreender a complexidade das relações entre os elementos naturais e sociais (Mendonça, 2007). Em diversos centros urbanos, a vulnerabilidade socioambiental é agravada pela ausência de políticas habitacionais abrangentes, o que ocasiona a expansão de moradias em locais expostos a enchentes, poluição e riscos geomorfológicos (Acsehrad, 2004). Assim, as condições precárias de infraestrutura e saneamento tornam-se um fator-chave para o surgimento de impactos que transcendem a esfera ambiental e repercutem na saúde pública e nas relações socioeconômicas. A ausência de um gerenciamento adequado do solo, por exemplo, aumenta a impermeabilização, o que faz crescer o escoamento superficial e, consequentemente, a probabilidade de inundações (Tucci, 2008).

A expansão urbana, em boa parte das cidades brasileiras, acentua diversos processos que culminam em impactos ambientais significativos, tanto no meio físico quanto na esfera social. De acordo com Mendonça (2007), a urbanização desordenada exerce pressão sobre os recursos naturais ao alterar o regime de águas, a cobertura vegetal e a própria dinâmica atmosférica, configurando situações de vulnerabilidade para a população local. A partir da transformação dos espaços rurais em áreas urbanizadas, constata-se a modificação do solo, o incremento de edificações e a intensificação de atividades que geram poluentes, o que repercute diretamente na população. É no contexto das cidades de médio e grande porte, sobretudo, que tais processos se evidenciam, pois a concentração populacional e a carência de infraestrutura propiciam um cenário em que questões ambientais e sociais se entrelaçam em múltiplas dimensões.

Ao discutir os impactos ambientais urbanos, Guerra (2010) destaca a relevância de compreender as interações entre geomorfologia, hidrografia e intervenções antrópicas, ressaltando como essas esferas se articulam na produção de paisagens marcadas por riscos e desequilíbrios. O uso do solo é frequentemente orientado por interesses econômicos de curto prazo, o que se traduz em ocupações irregulares e em desrespeito às áreas de preservação permanente. Essa prática influencia diretamente a qualidade dos recursos hídricos, à medida que a impermeabilização do solo intensifica o escoamento superficial, reduz a capacidade de recarga dos aquíferos e favorece processos erosivos em encostas. A instalação de moradias precárias em zonas instáveis também faz parte desse panorama, aumentando a suscetibilidade

a deslizamentos e enchentes, cujos efeitos podem ser ainda mais graves em função da ausência de políticas públicas integradas.

Guerra e Cunha (2014), argumentam que o estudo dos processos morfodinâmicos em áreas urbanas demanda uma análise sistêmica, que considere fatores físicos, como topografia, estrutura geológica e clima, bem como variáveis sociais, entre elas a renda, as condições de moradia e o acesso a serviços básicos. Essa perspectiva sistêmica facilita a identificação de áreas de maior instabilidade ambiental, geralmente caracterizadas pela somatória de vulnerabilidades naturais e fragilidades socioeconômicas. Nesse sentido, a erosão urbana pode ser entendida como um fenômeno multicausal, que envolve tanto as características do relevo quanto à disposição irregular de resíduos, a impermeabilização excessiva das vias e a redução dos espaços verdes. O resultado é um desgaste acelerado do solo e o transporte de sedimentos para o sistema de drenagem, afetando bueiros, galerias e, por conseguinte, os cursos d'água.

Outro elemento crucial no debate sobre impactos ambientais urbanos diz respeito à gestão de resíduos sólidos. Em diversas cidades, a coleta e a disposição final do lixo não acompanham o ritmo do crescimento populacional. Cunha (2011) adverte que a inexistência de aterros sanitários adequados e a prática de despejar rejeitos em lixões a céu aberto acarretam a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, com potenciais riscos para a saúde pública.

A discussão acerca das variáveis utilizadas para analisar esses impactos tem se mostrado essencial. Guerra (2010) aponta que a declividade, o tipo de solo e a densidade de habitações são parâmetros relevantes para a delimitação de áreas mais suscetíveis a processos erosivos e inundações. Já Mendonça (2007) lança luz sobre o fator climático, realçando que a distribuição espacial das chuvas e as variações de temperatura podem agravar ou mitigar certos impactos, dependendo da gestão adotada. Cunha (2011), por sua vez, salienta a importância de se observar a disponibilidade de infraestrutura de saneamento e a presença de vegetação urbana, uma vez que esses elementos funcionam como atenuantes para problemas relacionados à poluição e ao desequilíbrio hídrico. Em conjunto, tais variáveis compõem um quadro analítico amplo, que auxilia na identificação das áreas prioritárias para intervenções governamentais.

Deve-se enfatizar que a urbanização não constitui, em si, um processo essencialmente negativo, pois as cidades também representam centros de inovação, diversidade cultural e oportunidades econômicas. Contudo, a forma como ocorre a expansão e o adensamento urbano é determinante para o surgimento de impactos ambientais. Mendonça (2007) realça que políticas públicas planejadas, a exemplo de zoneamentos ambientais, corredores ecológicos e incentivo à arborização, podem gerar benefícios significativos na qualidade ambiental das áreas

urbanas. Nesse mesmo sentido, Guerra e Cunha (2014) destacam que a participação social é indispensável para legitimar ações de proteção ambiental, visto que a cooperação entre moradores, associações e poder público facilita a elaboração de soluções integradas, como a recuperação de nascentes e a adoção de práticas sustentáveis de construção.

Quando planejada permite que os espaços urbanos sejam ocupados de maneira eficiente, com infraestrutura adequada, saneamento básico universal, áreas verdes preservadas e sistemas de drenagem que minimizam os riscos de enchentes e erosão. Além disso, políticas públicas que considerem equidade, asseguram que o acesso aos benefícios urbanos, como transporte, saúde, educação e lazer, não seja concentrado apenas em determinados setores da população, reduzindo desigualdades socioespaciais e garantindo que todos os cidadãos possam usufruir de cidades mais justas e ambientalmente saudáveis (Santos, 1993; Maricato, 2011).

No âmbito ambiental, a urbanização ordenada possibilita a implementação de estratégias de mitigação de impactos, como corredores ecológicos, preservação de áreas de recarga hídrica e programas de arborização urbana. Essas medidas não apenas aumentam a resiliência dos ecossistemas frente a alterações provocadas pela sociedade, mas também promovem qualidade de vida para os habitantes, diminuindo a poluição do ar, amenizando o efeito de ilhas de calor e favorecendo a biodiversidade urbana. Nesse sentido, a degradação ambiental não é um efeito inevitável da urbanização; ela decorre da ausência de planejamento e do desrespeito aos limites naturais e legais do território.

Portanto, é necessário reafirmar que a urbanização deve acontecer, mas sempre sob critérios de planejamento urbano integrado, conservação ambiental e justiça social. A expansão urbana ordenada demonstra que é possível conciliar crescimento econômico, desenvolvimento social e sustentabilidade ambiental, revertendo a visão de que as cidades são apenas fatores de degradação. A adoção de práticas sustentáveis, aliada à participação social na tomada de decisões, garante que o crescimento urbano seja um instrumento de melhoria da qualidade de vida e da equidade, reafirmando que a urbanização, quando bem conduzida, é uma oportunidade de progresso e não um problema a ser combatido.

Atrelado aos impactos socioambientais urbanos, a infraestrutura urbana desempenha um papel fundamental na qualidade ambiental, uma vez que viabiliza o fornecimento de serviços essenciais, como transporte, saneamento, iluminação e abastecimento de água, garantindo condições dignas de moradia e bem-estar para a população. No entanto, os projetos voltados para infraestrutura urbana devem levar em conta a compatibilização com áreas de elevada instabilidade ambiental, como encostas, margens de rios e regiões sujeitas a alagamentos ou deslizamentos, bem como as áreas de preservação ambiental.

Para que uma cidade seja verdadeiramente voltada para as pessoas, é essencial que ela possua uma infraestrutura urbana bem planejada, e capaz de suprir as necessidades dos seus habitantes sem danificar o meio ambiente. A infraestrutura urbana abrange um conjunto de serviços fundamentais para o bom funcionamento das cidades. Assim como a sociedade evolui continuamente, essa estrutura deve acompanhar as transformações, adaptando-se para servir melhor a população e contribuir para a qualidade de vida dos cidadãos.

Nesse sentido, a infraestrutura de uma cidade é fundamental para garantir o bem-estar, e o desenvolvimento econômico de seus habitantes. Ela inclui sistemas de transporte, abastecimento de água, energia, saneamento, comunicações, além de equipamentos públicos como escolas, hospitais e espaços de lazer. Uma infraestrutura eficiente facilita a mobilidade urbana, promove o acesso a serviços essenciais e cria um ambiente mais saudável e seguro.

Arelado ao conceito de infraestrutura urbana, no Brasil, o saneamento básico é considerado um direito fundamental, previsto na Constituição Federal e regulamentado por leis como a nº 11.445/2007 (Lei de Saneamento Básico) e a nº 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento). Essas legislações estabelecem que o poder público tem o dever de garantir serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana para toda a população, em condições adequadas de qualidade e eficiência.

De acordo com Gehl (2010), toda cidade, independentemente de seu tamanho, necessita de uma infraestrutura que favoreça seu desenvolvimento. Segundo autor, as cidades são projetadas para atender às necessidades das pessoas, por isso é essencial que ofereçam habitação adequada, acessibilidade aos espaços públicos, áreas de lazer e uma boa mobilidade urbana, entre outros aspectos.

Portanto, quando a infraestrutura é bem planejada e mantida, ela contribui acima de tudo para qualidade ambiental das cidades. Além disso, melhora a integração social, garantindo que todas as áreas da cidade, inclusive as mais periféricas, tenham acesso aos mesmos serviços e oportunidades. Em contrapartida, a falta de infraestrutura adequada pode levar a problemas socioambientais, como poluição e falta de acesso a serviços básicos.

Segundo Zmitrowicz e Neto (1997), a infraestrutura urbana pode ser definida como um conjunto técnico de equipamentos e serviços essenciais para que as funções urbanas se desenvolvam plenamente, abrangendo os aspectos social, econômico e institucional. Do ponto de vista social, ela busca oferecer condições adequadas de habitação, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança para a população. No aspecto econômico, a infraestrutura urbana deve apoiar o crescimento das atividades produtivas, facilitando a produção e a comercialização de bens e serviços. Já no âmbito institucional, a infraestrutura deve fornecer os recursos necessários para

o funcionamento das atividades político-administrativas, incluindo a gestão eficiente da própria cidade.

Logo, a infraestrutura urbana não deve ser vista apenas como um conjunto de obras e serviços, mas como um elemento estratégico para o desenvolvimento humano e a sustentabilidade das cidades, tornando-as mais resilientes e preparadas para enfrentar os desafios futuros, visto que possuir papel crucial na adaptação das cidades às questões ambientais e sociais. Cidades com uma infraestrutura resiliente podem lidar melhor com desastres naturais, mudanças climáticas e o crescimento populacional, garantindo um desenvolvimento sustentável e inclusivo.

Nessa perspectiva, ao se pensar a cidade e toda sua infraestrutura, deve-se buscar equilibrar o progresso econômico com a conservação/preservação ambiental da cidade e a justiça social, promovendo um crescimento mais inclusivo e sustentável, para promover o crescimento econômico sem causar grandes impactos ambientais, bem como a elaboração de planos de desenvolvimento urbano que garanta a construção de moradias populares perto de áreas com infraestrutura e transporte público de qualidade promove tanto o bem-estar social quanto a conservação ambiental, ao reduzir a expansão desordenada das cidades.

De acordo com Cenci e Hammarström (2013), não basta apenas a conscientização sobre as problemáticas que envolvem os direitos humanos e o ambiente urbano; é necessário pensar e repensar, significar e ressignificar e, principalmente, agir de diversas formas, tanto individual quanto coletivamente, implementando medidas que promovam a construção de novas concepções e modalidades de cidades.

Neste contexto, ao pensar sobre o processo de urbanização e sua relação com a infraestrutura urbana, é necessário realizar um paralelo com o meio ambiente, pois o planejamento e a gestão das cidades influenciam diretamente a qualidade ambiental do espaço urbano, bem como em sua ocupação. Uma infraestrutura urbana adequada, compatibilizada com as áreas de elevada instabilidade ambiental, contribui para que seja mantida o equilíbrio dos diversos ecossistemas presentes no meio ambiente urbano.

Na atual conjuntura, em que as mudanças climáticas globais repercutem de maneira diferenciada nas cidades, a reflexão sobre os impactos ambientais urbanos requer abordagens interdisciplinares capazes de embasar políticas de adaptação e mitigação. O manejo adequado do solo, a gestão das águas pluviais, o incentivo a modos de transporte mais limpos e a manutenção de áreas verdes são alguns dos caminhos apontados para amenizar os efeitos adversos gerados pela urbanização (Guerra; Cunha, 2014). A resiliência urbana, utilizando como base a infraestrutura planejada, nesse contexto, surge como um conceito-chave, sugerindo

que as cidades devem ter capacidade de absorver e se recuperar de eventos extremos, mantendo ao máximo a funcionalidade de seus sistemas socioecológicos.

Por outro lado, a ausência ou deficiência desses elementos, ou quando as obras e intervenções ignoram os riscos naturais e a fragilidade de determinados locais, a infraestrutura pode deixar de ser um fator de melhoria para se tornar um agravante dos problemas ambientais e sociais. Nesse sentido, investir em infraestrutura urbana respeitando as áreas de instabilidade ambiental, é fundamental para garantir um desenvolvimento urbano equilibrado, que respeite e valorize o meio ambiente enquanto atende às necessidades humanas.

2.2 Áreas Ambientalmente Instáveis: Fragilidade, Risco e Vulnerabilidade Ambiental

As áreas ambientalmente instáveis podem ser compreendidas a partir da noção de fragilidade ambiental, desenvolvida por Jean Tricart (1977) no âmbito da ecodinâmica. Para o autor, a instabilidade está associada às dinâmicas naturais do relevo, da cobertura pedológica e da vegetação, que, quando em equilíbrio, mantêm a resiliência dos ecossistemas. Contudo, a intervenção antrópica pode acelerar ou intensificar processos de degradação, como erosão, movimentos de massa e assoreamento.

Ao considerar a classificação do meio ambiente em áreas Instáveis e Estáveis, Tricart (1977), traz uma delimitação das unidades de paisagem, onde baseiam-se na teoria dos sistemas, considerando o ambiente em equilíbrio dinâmico como sendo estável, ao passo que o ambiente em desequilíbrio é instável, devido a sua alteração causada por algum tipo de intervenção da sociedade, provocando desequilíbrios temporários ou permanentes. Desta maneira, os meios distinguidos por Tricart (1977) são: estáveis, intermediários e os fortemente instáveis.

Os ambientes estáveis são identificados por uma evolução lenta e frequentemente imperceptível. Os processos mecânicos que influenciam a formação do solo, a morfogênese e a vegetação são pouco ativos e ocorrem de maneira gradual. Esses ambientes são caracterizados por uma cobertura vegetal densa, relevo pouco desgastado, solos mais profundos e níveis relativamente baixos de precipitação.

Nos ambientes intermediários, ocorre uma transição gradual entre os meios estáveis e os instáveis, evidenciando a vulnerabilidade dos ambientes estáveis quando submetidos a condições adversas. Esses ambientes apresentam um equilíbrio entre as interferências na morfogênese e na pedogênese.

Nos ambientes fortemente instáveis, a morfogênese é o fator dominante na dinâmica natural e o principal determinante do sistema natural, ao qual os demais elementos estão subordinados. Esses ambientes são caracterizados por condições bioclimáticas severas, com variações irregulares e intensas de vento e precipitação, altos índices pluviométricos, relevo fortemente desgastado, solos superficiais, ausência de vegetação densa, planícies e fundos de vales propensos a inundações, além de uma intensa atividade socioeconômica.

Apesar dos fatores naturais estarem também ligados a um modificador do meio ambiente, os efeitos e problemáticas de desordem ambiental envolvem indistintamente a relação da sociedade com a natureza, especialmente nas áreas ocupadas por complexos urbanos. Estes são marcados por ações humanas que têm a propriedade de alterar o ambiente conforme as suas necessidades prementes e imediatistas, deixando-o desequilibrado.

É importante destacar que, em seus estudos, Tricart se refere primordialmente a ambientes naturais, não urbanos. Nesse sentido, ao transpor essa discussão para os espaços urbanos, autores como Bertrand (1971) e Ab'Sáber (2003) ressaltam que a pressão da urbanização, marcada pela impermeabilização do solo, supressão vegetal e canalização de cursos d'água, potencializa a instabilidade já existente em determinados sistemas naturais. Assim, áreas que já apresentavam fragilidade ambiental em razão de suas condições geológicas, pedológicas e climáticas tornam-se ainda mais suscetíveis a impactos negativos quando submetidas à expansão urbana desordenada.

Dessa forma, a instabilidade ambiental urbana deve ser compreendida como uma interação entre vulnerabilidades naturais e processos socioeconômicos, o que resulta em riscos ambientais concretos, como enchentes, deslizamentos de encostas, degradação da qualidade da água e perda de biodiversidade. Essa leitura amplia a concepção original de Tricart, situando-a no debate contemporâneo sobre as contradições entre a urbanização brasileira e a conservação ambiental.

Nessa perspectiva Lima (2013), explica que as relações na superfície terrestre entre a natureza e o ser humano visam uma troca recíproca de matéria e energia, ressaltando a relevância de cada elemento do meio ambiente. Esses elementos abrangem os campos geológico, geomorfológico, climático, hidrológico, pedológico, fitoecológico e socioeconômico.

Como exemplos desta relação, a poluição causada pelas atividades humanas, como o uso de combustíveis fósseis, afeta o clima, contribuindo para o aquecimento global; a construção de barragens e a irrigação modificam o curso dos rios e o ciclo da água, desestabilizando o sistema; a exploração de florestas para madeira e agricultura afeta os

ecossistemas naturais, modificando o estado natural da primeira natureza. Esses exemplos mostram como cada elemento do meio ambiente interage diretamente com as atividades humanas, gerando impactos mútuos.

De acordo com Santos (2015), nas últimas décadas, ficou evidente que as transformações provocadas pelas atividades humanas nos ambientes naturais geraram problemas ambientais globais sem precedentes na história. Esses problemas não afetam o território de maneira uniforme; eles tendem a se concentrar em áreas habitadas por populações mais vulneráveis, que têm pouca capacidade de absorver ou se recuperar dos impactos e crises.

Ainda segundo o autor, a remoção da cobertura vegetal, o assoreamento de corpos d'água, o aterro de áreas aquáticas, a ocupação de regiões de declividade acentuada, planícies fluviais, lacustres e fluviomarinhas, bem como o aumento da impermeabilização e da quantidade e velocidade do escoamento superficial, têm um impacto profundo nos processos naturais, gerando impactos e riscos emergentes.

Nos ambientes urbanos, esses problemas se tornam mais visíveis devido à limitação de espaço, à alta intensidade de transformações causadas pela sociedade, à concentração populacional e à segregação territorial, resultando, em alguns casos, em áreas identificadas como de risco. Santos (2015), explica que essas áreas costumam ser compostas por ambientes legalmente protegidos, que possuem alta fragilidade ambiental e são frequentemente evitados pelo mercado imobiliário. A falta de controle e fiscalização ambiental nessas regiões facilita a ocupação e a exploração desordenada.

De acordo com Ross (1993), a fragilidade da natureza às ações humanas varia de acordo com suas características naturais. Naturalmente, os ambientes primários mantinham um equilíbrio dinâmico. No entanto, esse equilíbrio foi alterado à medida que as comunidades passaram a intervir mais intensamente na exploração dos recursos naturais, e na exploração destes recursos.

Logo, o estado natural de um ambiente primário possui uma dinâmica, contudo, mantendo o equilíbrio. Quanto maior a intervenção humana, maior a desordem do ambiente e maior a dificuldade em voltar ao seu estado natural. As florestas, que antes mantinham um equilíbrio natural, agora sofrem degradação devido ao desmatamento para agricultura e pecuária, o que afeta o clima e a biodiversidade. Muitos rios que mantinham um ciclo natural de renovação da água estão sendo poluídos por resíduos industriais e urbanos, prejudicando a vida aquática e o abastecimento de água potável. Áreas de cultivo intensivo e pastagens sem manejo adequado levam à degradação do solo, antes equilibrado, causando perda de fertilidade e aumento da desertificação.

Ross (1993), faz uma associação das áreas de fragilidade ambiental com a classificação de Tricart para as áreas de instabilidade ambiental. Segundo o autor, as zonas de fragilidade potencial estão associadas a ambientes estáveis que mantêm um equilíbrio dinâmico e, por isso, foram menos afetadas em sua estrutura e funcionamento pelas ações humanas. Embora demonstrem características de estabilidade, tais ambientes apresentam uma instabilidade potencial previsível devido às suas condições naturais e à influência das atividades humanas.

Já as unidades de fragilidade emergente estão associadas aos ambientes fortemente instáveis, onde não se configuram as condições de equilíbrio dinâmico. Ainda que possam ser naturalmente frágeis, independentemente da ação humana, as unidades de fragilidade emergente mais comumente identificadas são aquelas cujas intervenções antropogênicas modificaram intensamente o ambiente natural (Ross, 1993).

A definição dos níveis hierárquicos de fragilidade depende de uma série de fatores que influenciam a capacidade de resiliência do ambiente, exigindo uma avaliação integrada dos conhecimentos das diversas disciplinas científicas.

Embora Ross (1993) tenha enfatizado a importância das sociedades na questão ambiental, sua classificação de fragilidade não foi inicialmente projetada para ambientes urbanizados. Contudo, em resposta, Santos e Ross (2012) sugerem adaptações para que a metodologia de classificação possa ser aplicada a áreas urbanizadas ou sujeitas às pressões das transformações urbanas. Eles propõem uma abordagem metodológica que incorpora os padrões de urbanização na avaliação da fragilidade ambiental urbana.

Portanto a fragilidade ambiental urbana é um termo usado para descrever o quão vulneráveis as cidades são a problemas ambientais. Em outras palavras, é a facilidade com que o ambiente urbano pode ser afetado negativamente por fatores como poluição, desastres naturais e atividades humanas. E para compreender a fragilidade dos sistemas ambientais, é necessário partir da análise de vulnerabilidade ambiental, podendo assim classificá-lo como áreas ambientalmente instáveis ou estáveis.

O conceito de vulnerabilidade tem atraído a atenção de várias áreas do conhecimento. No campo ambiental, a falta de consenso e a confusão entre os termos “risco” e “vulnerabilidade” continuam a complicar a compreensão adequada de como esses termos devem ser utilizados em diferentes contextos. A vulnerabilidade ambiental pode ser descrita como o grau em que um sistema natural é suscetível ou incapaz de enfrentar os impactos das interações externas. Isso pode resultar tanto de características naturais do ambiente quanto de pressões induzidas por atividades humanas, ou ainda de sistemas frágeis com baixa resiliência (Aquino; Paletta; Almeida, 2017).

Ao tratar de vulnerabilidade ambiental, Santos (2007) define sistemas como conjuntos de elementos inter-relacionados que suportam a vida, incluindo componentes como solo, recursos hídricos, vegetação e áreas agrícolas. Esses elementos interagem por meio de fluxos e ciclos. Quando ocorre uma perturbação no equilíbrio desses sistemas, as relações ambientais podem variar significativamente dependendo das características naturais e da ocupação humana local. Santos também destaca a importância de considerar tanto a resiliência quanto a persistência do sistema, sendo a persistência refere-se à capacidade do sistema de se manter próximo do seu estado de equilíbrio ou estabilidade, mesmo quando perturbado.

Neste sentido, Figueiredo (2010) conceitua vulnerabilidade ambiental a susceptibilidade de um sistema à degradação ambiental, considerando-se:

- A exposição do sistema às pressões ambientais associadas às atividades agroindustriais é avaliada por meio de indicadores que refletem a intensidade da influência humana sobre o sistema;
- A sensibilidade do sistema às pressões exercidas é avaliada através de indicadores que refletem as características naturais do meio físico e biótico de uma região, como tipo de solo, clima e vegetação. Esses indicadores revelam as condições existentes antes de qualquer perturbação e como elas interagem com as pressões ambientais;
- A capacidade de resposta do ambiente é medida pela implementação de ações de conservação ou preservação que minimizem os impactos das pressões exercidas.

Portanto, a vulnerabilidade ambiental de um sistema é determinada pelas características e intensidades das interações a que o sistema está exposto, sua sensibilidade e sua capacidade de adaptação a quaisquer alterações, sendo possível correlacionar, a vulnerabilidade, com risco ambiental. Este está relacionado com a probabilidade de um evento, seja ele esperado ou não, de determinada magnitude ocorrer em um sistema, alterando seu estado imediatamente anterior (Aquino; Paletta; Almeida, 2017).

Na sociedade contemporânea, os riscos têm ganhado destaque significativo. O aumento na frequência de desastres, o surgimento da crise ambiental tem contribuído para desfazer a crença de que o avanço técnico-científico poderia criar uma sociedade completamente segura e livre de riscos. Conforme apontado por Veyret e Richemond (2007), essa mudança de perspectiva revelou que as incertezas e adversidades, sejam elas causadas por fenômenos naturais ou atividades humanas, estão sempre presentes na sociedade pós-industrial.

Para Santos e Souza (2006), o termo "risco" é conceitualmente amplo e pode ter várias interpretações, sendo sujeito a diferentes abordagens, que vão desde o risco econômico até o ambiental. Embora cada conotação de risco seja baseada em princípios e objetivos de análise distintos, todas compartilham a característica comum de considerar a possibilidade de ocorrência de situações prejudiciais que possam impactar tanto o meio ambiente quanto a sociedade.

Destarte, o risco ambiental refere-se à probabilidade de ocorrência de eventos que podem causar danos ao meio ambiente e à saúde humana. Esses eventos podem ser naturais, como desastres naturais (terremotos, enchentes, etc.), ou resultantes de atividades humanas, como poluição, derramamentos de produtos químicos e desmatamento.

Almeida (2012) divide o risco ambiental em duas frentes: o risco ambiental natural e o risco ambiental agravado pela ação da sociedade. Riscos ambientais naturais, são riscos pressentidos, percebidos e suportados por um grupo social ou um indivíduo sujeito à ação possível de um processo físico natural; podem ser de origem litosférica (terremotos, desmoronamentos de solo, erupções vulcânicas), e hidroclimática (ciclones, tempestades, chuvas fortes, inundações, nevascas, chuvas de granizo, secas); apresentam causas físicas que escapam largamente à intervenção humana e são de difícil previsão. Diferentemente, os riscos ambientais agravados pela ação humana são resultado de um perigo natural cujo impacto é ampliado pelas atividades humanas e pela ocupação do território: erosão, desertificação, incêndios, poluição, inundações, etc.

Nesse contexto, ao considerar a desestabilização do meio ambiente enquanto sistema, e a sua relação com o processo de urbanização das cidades, entende-se que as áreas ambientalmente instáveis, são consequências ou não da ação humana. Entretanto, estas áreas quando pré-dispõem de uma maior vulnerabilidade ambiental, e sofrem intervenção da sociedade, tornam-se locais de elevada instabilidade ambiental, criando assim áreas de risco, que com a contínua intervenção, podem gerar danos significativos ao meio ambiente ou à segurança das pessoas.

2.3 Ecossistema Urbano: Capacidade de Suporte, Resiliência e Homeostase

O conceito de ecossistema é amplamente reconhecido pelos ecólogos devido à sua importância histórica nos estudos de fenômenos e processos naturais, que envolvem a complexa interação entre fatores bióticos e abióticos em um determinado espaço e tempo. Além disso,

desempenha um papel significativo na consolidação do campo da Ecologia. No contexto histórico em que o termo surgiu, vários outros conceitos ecológicos estavam sendo discutidos pelos principais pesquisadores da época (Golley, 1993).

O prefixo "eco" já era amplamente utilizado na academia, inicialmente no campo da Ecologia e, posteriormente, em associação com as crescentes preocupações ambientais no que se denomina "movimento ecologista". Por outro lado, o sufixo "sistema" se vinculava a conceitos técnicos, modernos e científicos, incorporando ideias da Física, uma área de grande importância e consolidação na ciência. Esse sufixo ajudava a ilustrar a relação entre o funcionamento de uma máquina e o ambiente como um todo.

Durante um tempo, o conceito de ecossistema firmou-se como um paradigma científico na Ecologia. Esses sistemas eram comparados a máquinas, formadas por diferentes níveis tróficos que se interligavam através de um fluxo contínuo de energia. A estabilidade e o equilíbrio do sistema eram alcançados quando a energia que entrava e saía se equilibrava, sem acúmulo de biomassa. Dessa forma, a perspectiva organísmica dominou, considerando o ecossistema como algo mais complexo do que apenas a soma de suas partes. Ele era entendido em sua totalidade, com propriedades e características próprias que podiam ser estudadas de forma isolada, sem perder a visão holística desses sistemas (Golley, 1993).

A análise histórica do conceito de ecossistema revela que ele adquiriu diversos significados ao longo do tempo. Esse conceito não só influenciou inúmeros estudos com suas perspectivas filosóficas, mas também serviu como base para o desenvolvimento de muitas pesquisas, especialmente no campo dos estudos de impactos ambientais.

De acordo com Azzari e Medeiros (2022), Ecossistema é o termo que designa um conjunto de organismos que vivem em um local específico, as relações que mantêm entre si e a interação dessas comunidades com o ambiente ao seu redor.

Segundo os autores, o ecossistema representa unidades ou sistemas ambientais que são ecologicamente estáveis e autossuficientes. A estabilidade ecológica de um ecossistema é definida por sua persistência e capacidade de auto-organização, permitindo-lhe manter o equilíbrio. Existem dois conceitos principais que descrevem como as comunidades respondem a diferentes tipos de estresse ambiental: resistência e resiliência. A resistência é a habilidade de um sistema de sustentar sua estrutura e funções apesar de sofrer algum distúrbio. Por outro lado, a resiliência é a capacidade de um sistema de restabelecer seu equilíbrio após ter sido impactado ou alterado significativamente.

Drew (1986) ilustra a interação existente entre os ambientes naturais e humanos e procura salientar como a mudança em um único elemento pode desencadear alterações em todo

o sistema. Para o autor, a cidade seria como um complexo “ecossistema humano”, cujas atividades econômicas impõem pressões sobre as áreas naturais.

Nesse contexto, o ecossistema urbano engloba componentes bióticos (seres vivos como plantas, animais e seres humanos) e abióticos (elementos não vivos como clima, solo e água) que interagem continuamente. Essas interações são influenciadas pelas atividades humanas, que modificam o ambiente natural por meio da construção, poluição e alteração da paisagem. De acordo com Azzari e Medeiros (2022), um ecossistema é um sistema aberto, caracterizado por fluxos de entrada e saída de matéria e energia.

Salienta-se que um ecossistema possui diversas propriedades interconectadas, apresentando uma tendência a se manter mais estável diante de perturbações externas à medida que cresce e se torna mais complexo. Com o aumento do tamanho e da complexidade, o ecossistema consome mais energia. Parte dessa energia é utilizada para sustentar o crescimento, enquanto outra parte é empregada para reduzir a entropia, resultante da maior complexidade. Portanto, há uma capacidade máxima de suporte que o ecossistema pode alcançar.

O termo "Capacidade de Suporte" pode ser aplicado em diversas áreas do conhecimento, como biologia, sanitarismo, antropologia, geografia, manejo de pastagens, pesca, aquicultura, turismo e manejo da vida silvestre, entre outras. Apesar de ter várias definições, a "Capacidade de Suporte" tem sido historicamente também considerada como um indicador ambiental. Introduzido na década de 1950, o termo busca definir uma unidade de medida que estime a quantidade de um determinado elemento ou de organismos que podem ser mantidos em um espaço ou ambiente sem deteriorar ou modificar significativamente suas características fundamentais (Starling *et al.*, 2005).

Segundo Pires e Santos (1995), a capacidade de suporte de qualquer meio pode ser otimizada desde que os fatores limitantes sejam identificados e adequadamente gerenciados. Isso significa que, ao entender quais elementos estão restringindo a capacidade de um ecossistema, é possível implementar estratégias para mitigar esses limites e, conseqüentemente, melhorar a capacidade de suporte do ambiente.

Portanto, o entendimento e o manejo dos fatores limitantes são essenciais para otimizar a capacidade de suporte de um ambiente. Esse processo envolve uma análise detalhada das características específicas do ecossistema, a implementação de tecnologias adequadas e o desenvolvimento de práticas de manejo sustentável. Ao fazer isso, é possível promover um equilíbrio ambiental que sustente atividades humanas sem comprometer a instabilidade ambiental do meio.

De acordo com Demange (2017), ao considerar esta instabilidade, os ecossistemas alternam entre estados de estabilidade e resiliência. Durante os períodos de estabilidade, ocorre a acumulação de capital natural, com um aumento na organização e na conectividade entre os elementos bióticos. Quando um distúrbio ocorre, o ecossistema entra em uma fase de inovação, onde há uma reorganização dos elementos bióticos, resultando no estabelecimento de novas conexões. Após essa fase de reorganização, o ecossistema alcança um novo estado de equilíbrio, mais resiliente, dentro do mesmo domínio de estabilidade. Esse processo permite que o ecossistema se adapte e continue funcionando de maneira sustentável, mesmo diante de perturbações.

A resiliência é fundamental em todos os lugares, pois todas as comunidades e ecossistemas enfrentam adversidades naturais ou causadas por atividades humanas, como secas e inundações, riscos que são agravados pelas mudanças climáticas e pela intervenção da sociedade no meio ambiente. A resiliência pode ser vista como um fator que influencia a capacidade de suporte, que, por sua vez, é um elemento da vulnerabilidade de um sistema.

Segundo Demange (2017), se o ecossistema não possui resiliência suficiente para se adaptar e persistir após um distúrbio, ele pode atingir um novo domínio de estabilidade, que é menos rico em biodiversidade. Um exemplo disso é o processo de desertificação em algumas áreas. Alternativamente, o ecossistema pode não alcançar um estado de estabilidade e começar a alternar de forma catastrófica entre diferentes domínios.

Ainda segundo autora, sistemas mais resilientes são capazes de absorver choques maiores sem sofrer mudanças fundamentais, enquanto sistemas menos resilientes têm menor capacidade de se adaptar às mudanças e são mais vulneráveis a impactos prejudiciais. Portanto, aumentar a resiliência dos ecossistemas é crucial para reduzir sua vulnerabilidade e garantir sua sustentabilidade ao longo do tempo, ao considerar que a transição para um novo domínio de estabilidade pode ser irreversível, especialmente quando ocorrem alterações significativas na composição do solo ou do ar. Essas mudanças podem comprometer permanentemente a capacidade do ecossistema de se recuperar e sustentar a biodiversidade que possuía anteriormente.

Nesse contexto, o fortalecimento da resiliência do ecossistema ambiental no meio urbano exige um esforço para a conservação do meio. É essencial que sejam mitigadas as ações da sociedade sobre a natureza, mas não somente nos meios urbanos, ou áreas protegidas, mas em todos os lugares. A conservação das funções dos ecossistemas em locais isolados não garante a provisão dos serviços ambientais dos quais dependemos, nem assegura a resiliência

ecológica. Quando um meio preservado está cercado por ambientes hostis, a falta de conectividade entre os elementos do ecossistema pode levar à sua deterioração.

Portanto, entende-se a resiliência ambiental no meio urbano, como a capacidade do meio ambiente de se recuperar das intervenções sofridas e retornar ao seu estado original de equilíbrio. Quando o sistema não consegue retornar ao seu estado inicial, então ele se reequilibra nas suas novas condições, esta capacidade é chamada de Homeostase.

De acordo com Carvalho (1981 *apud* Moraes, 2010), a homeostase é um conjunto de fenômenos que ocorrem nos ecossistemas ou em determinados organismos, corrigindo desvios, eliminando excessos, controlando forças antagônicas e, por vezes, introduzindo novos fatores, sempre com o objetivo de manter o conjunto em equilíbrio e funcionamento adequado. Os mecanismos homeostáticos atuam como *feedbacks* dos ecossistemas. Além disso, a homeostase caracteriza-se como um processo de autorregulação, no qual os sistemas ajustam as condições necessárias para preservar a estabilidade e o equilíbrio do ecossistema.

Nesse contexto, a homeostase ambiental refere-se à capacidade dos ecossistemas de manterem um estado de equilíbrio dinâmico. Isso é alcançado através de diversos mecanismos de regulação que garantem a estabilidade interna, mesmo quando ocorrem mudanças externas. Logo, entende como resiliência ambiental no meio urbano, como a capacidade do meio ambiente em se adequar, se reorganiza mediante a intervenção da sociedade na natureza e suas respectivas modificações do meio natural.

Para Pires e Santos (1995), quando a estrutura de um ecossistema é degradada e suas funções são comprometidas, a qualidade ambiental diminui. Nesses casos, considera-se que ocorreu um desequilíbrio ambiental, significando que o limite regulador do ambiente foi ultrapassado devido a uma sobrecarga em sua capacidade de suporte.

Um ecossistema urbano refere-se ao ambiente natural e construído nas cidades, onde humanos, plantas, animais e outros organismos interagem com componentes não vivos como o clima, edifícios, estradas e infraestrutura. Diferente dos ecossistemas naturais, os ecossistemas urbanos são fortemente influenciados pela presença e atividade humana, resultando em uma complexa rede de interações entre elementos naturais e artificiais.

É caracterizado pela alta densidade populacional, em cidades que concentram um grande número de pessoas em áreas relativamente pequenas, o que impacta os recursos naturais e aumenta a demanda por serviços; e pela infraestrutura construída, como prédios, estradas, pontes e outras infraestruturas dominam o cenário urbano, modificando o solo e o ciclo hidrológico natural.

Logo, ao considerar o ecossistema do meio ambiente urbano, caracterizado pela interação simultânea e contínua entre sociedade e natureza, entende-se que as ações que modificam o estado natural da natureza tendem a contribuir para formação de áreas com elevada fragilidade. Uma vez que, quando as modificações feitas não respeitam a Capacidade Suporte, Resiliência e Homeostase, sem o cuidado e medidas de mitigação em áreas antes estáveis, tornam-se locais frágeis, e de elevada instabilidade ambiental. Em resumo, um ecossistema urbano é um sistema dinâmico e multifacetado que precisa de uma abordagem integrada e sustentável para garantir a qualidade ambiental.

2.4 Ambientes Instáveis protegidos e não protegidos

Muitas forças naturais interagem na superfície da terra, produzindo mudanças no ambiente natural. São processos geológicos, geomórficos, climáticos ou da própria construção da cidade, muitas vezes agindo de modo independente e outras, de modo interdependente. Nesse contexto, algumas áreas dentro das cidades possuem uma maior vulnerabilidade do que outras, e quando sujeitas à ação antrópica, torna-se áreas de elevada instabilidade ambiental.

Algumas dessas áreas são protegidas por lei, contudo, ao analisar as áreas de elevada instabilidade ambiental no meio urbano, deve-se considerar variáveis adicionais às legalmente estabelecidas. Isso porque o processo de urbanização, quando conduzido de forma desordenada, pode intensificar pressões sobre o meio físico, gerando situações de conflito entre sociedade e natureza e resultando em diferentes níveis de degradação ambiental. Nesse sentido, existem áreas que não apresentavam riscos significativos do ponto de vista ambiental, passaram a se tornar instáveis em decorrência direta das transformações impostas pela expansão urbana desordenada.

2.4.1 Ambientes protegidos por Lei

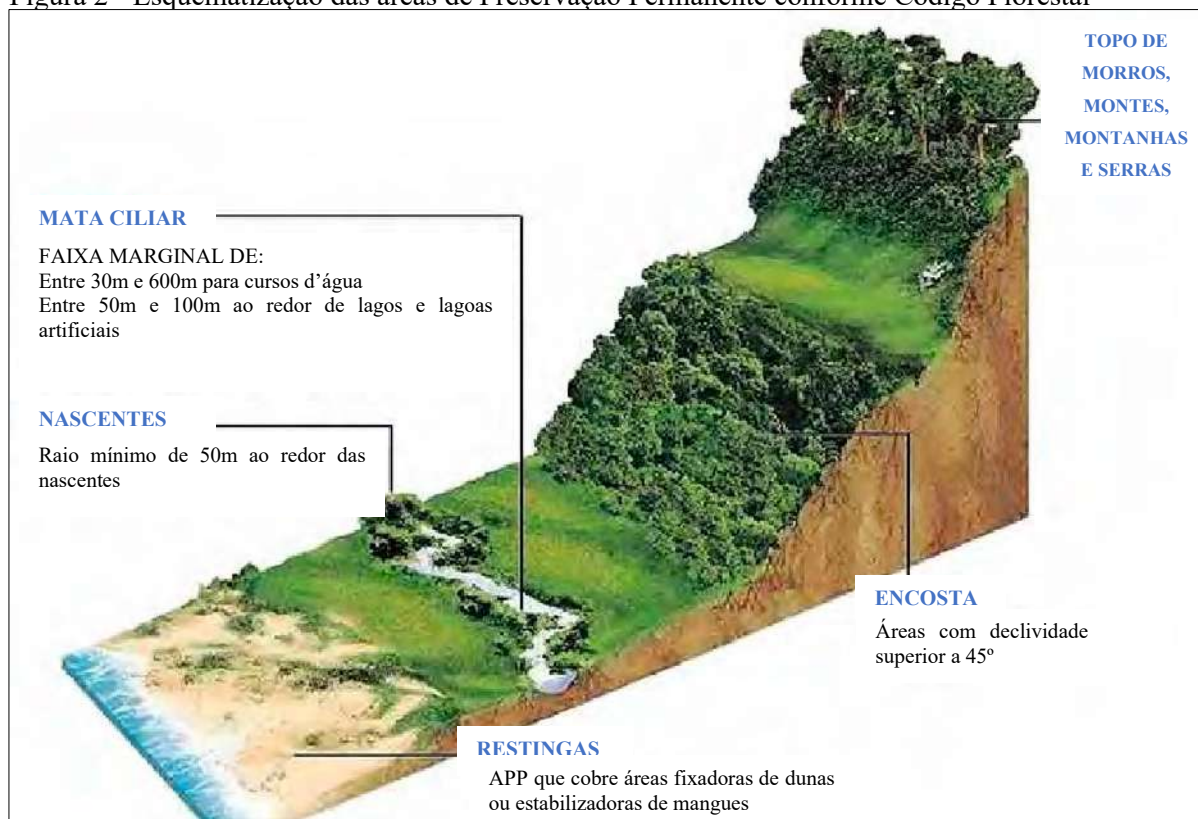
Áreas de Proteção Ambiental protegidas por lei, se dividem em 3(três) grupo, sendo as: Área de Preservação Permanente (APP), Áreas de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Legal (RL).

As APP's são espaços protegidos legalmente, cujo objetivo principal é conservar os recursos naturais e proteger o meio ambiente. De acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), as principais áreas de preservação permanente são:

- Margens de rios, lagos e cursos d'água: Faixas de terra ao longo dos corpos hídricos, cuja largura mínima varia conforme a largura do curso d'água (entre 30 e 500 metros).
- Áreas de nascentes e olhos d'água: Um raio mínimo de 50 metros ao redor de qualquer nascente, perene ou intermitente, para garantir a proteção da água.
- Encostas com declividade superior a 45 graus: São áreas muito inclinadas, que precisam ser protegidas para evitar deslizamentos e erosão do solo.
- Topos de morros e montanhas: Essas áreas são protegidas para evitar a erosão, manter a vegetação natural e preservar os recursos hídricos.
- Áreas de restingas: Faixas de vegetação que ocorrem ao longo do litoral, protegendo a faixa costeira e os ecossistemas associados.
- Manguezais: Ecossistemas costeiros importantes para a biodiversidade, atuando na proteção de espécies marinhas e no equilíbrio ambiental.
- Veredas: Áreas que abrigam cursos de água intermitentes ou permanentes, comuns no Cerrado, com vegetação característica.

A Figura 02 ilustra, em corte esquemático, os diferentes tipos de Áreas de Preservação Permanente. Sendo possível observar a mata ciliar que protege margens de cursos d'água e lagos, o raio de preservação das nascentes, as restingas que estabilizam dunas e manguezais, as encostas com declividade superior a 45° e os topos de morros, montes e serras. Essas áreas são essenciais para a preservação dos recursos hídricos, do solo e da biodiversidade, além de desempenharem um papel importante na prevenção de desastres naturais, como enchentes e deslizamentos.

Figura 2 - Esquematisação das áreas de Preservação Permanente conforme Código Florestal



Fonte: Adaptado Lei 12.251; The nature conservancy (2025).

A RL, também é regulamentada pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012). Trata-se de uma área dentro do imóvel rural que deve ser mantida com cobertura de vegetação nativa. A RL tem como objetivo promover a conservação da biodiversidade, auxiliar na proteção do solo e assegurar o bem-estar das populações humanas e animais. O proprietário pode fazer uso sustentável de alguns recursos naturais da RL, desde que isso não comprometa a função ecológica da área.

A porcentagem de terra destinada à RL varia conforme o bioma onde a propriedade rural está localizada, sendo: 80% da área em imóveis localizados na Amazônia Legal, dentro de florestas; 35% da área na Amazônia Legal em regiões de cerrado; e 20% da área em outros biomas do Brasil, como Mata Atlântica, Pampa, Caatinga e Cerrado fora da Amazônia Legal.

O Código Florestal exige que as propriedades rurais registrem suas áreas de Reserva Legal no Cadastro Ambiental Rural (CAR), permitindo o monitoramento e a regularização dessas áreas pelo poder público. A principal diferença entre a RL e a APP, é que as APP's são destinadas à proteção de ecossistemas sensíveis (margens de rios, topos de morros, etc.), enquanto as Reservas Legais têm um enfoque mais amplo na conservação da biodiversidade e no uso sustentável dos recursos naturais dentro de propriedades rurais.

As APA's são uma categoria de Unidade de Conservação, regulamentadas pela Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) no Brasil. As APAs são áreas amplas, com certa ocupação humana, onde há normas específicas para garantir a conservação dos recursos naturais. Diferente das APP's, que têm proteção mais restrita, as APAs permitem atividades econômicas, desde que sejam sustentáveis e compatíveis com a conservação ambiental.

Como exemplo de APA's existem as Reservas Ecológicas e Biológicas, Florestas e Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, como Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional do Iguaçu, Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD), a Reserva Florestal do Poço Escuro, entre outros.

2.4.2 Ambientes não protegidos por Lei

Para além das áreas já protegidas por lei, existem locais que legalmente não se encontram definidas como áreas a serem conservadas. Entretanto, estas devem ser analisadas dentro do contexto das áreas de elevada instabilidade ambiental. Essas áreas não protegidas por lei específica, trata-se de locais que possuem uma maior risco e vulnerabilidade frente as ações antrópicas do processo de urbanização. Em grande parte, são áreas dentro do perímetro urbano adensado das cidades e/ou em locais diretamente conectados aos grandes centros urbanos.

Áreas com características topográficas que favorecem as erosões, deslizamentos de terras e enchentes também se configuram como áreas de elevada instabilidade ambiental no meio urbano, especialmente quando ocupadas de forma inadequada. Uma vez que, essas regiões onde fatores naturais, como o relevo e a composição do solo, aumentam naturalmente a vulnerabilidade e o risco, as ações antrópicas do processo de urbanização potencializam a estabilidade destes sistemas.

Segundo Domingos e Lima (2014), às enchentes, embora sejam fenômenos naturais, fatores como a impermeabilização do solo e o desmatamento de áreas de nascentes, várzeas e vegetação ripária agravam sua severidade e frequência. Além disso, a disposição inadequada de resíduos sólidos nas vias públicas contribui para o entupimento de bueiros, o que intensifica o escoamento superficial e, como resultado, aumenta a ocorrência de enchentes.

É importante destacar que a morfologia da bacia hidrográfica permanece inalterada com a construção das cidades, ou seja, toda a água que cai sobre a bacia tende a fluir para um único ponto de saída, conhecido como exutório. A bacia hidrográfica, também chamada de bacia de

drenagem, é uma área de captação de água da chuva, delimitada por divisores topográficos, onde toda a água converge para esse ponto de escoamento final, o exutório.

Os deslizamentos de terra, ocorre com maior incidência em áreas de solo instável e com grande inclinação. Embora seja um fenômeno natural, a ação humana, como a ocupação de áreas íngremes, tende a agravar essa situação. Os fatores que influenciam o fenômeno incluem a estrutura geológica do local, profundidade do solo, declividade do terreno, precipitação e presença de vegetação (Domingos; Lima, 2014).

O excesso de pavimentação e construções impermeabiliza o solo, impedindo a infiltração da água da chuva. Com isso, a água escoar pela superfície, aumentando o fluxo de água nas encostas e, conseqüentemente, o risco de erosão e deslizamentos.

Outro fator importante é decorrente das construções irregulares, onde não são feitos estudos geotécnicos, para avaliar a estabilidade do solo e determinar as melhores técnicas dos elementos de fundação, levando uma sobrecarga do solo, sua ruptura e deslocamento de grandes massas de terra.

Nesse contexto, a vegetação tem um papel fundamental na prevenção de deslizamentos. As copas das árvores ajudam a amortecer o impacto da água da chuva, reduzindo sua capacidade erosiva, enquanto a vegetação rasteira e os troncos retardam o escoamento superficial e ajudam a estabilizar o solo. Quando a vegetação é removida e as encostas são ocupadas, os deslizamentos e erosões tornam-se mais frequentes, e intensos.

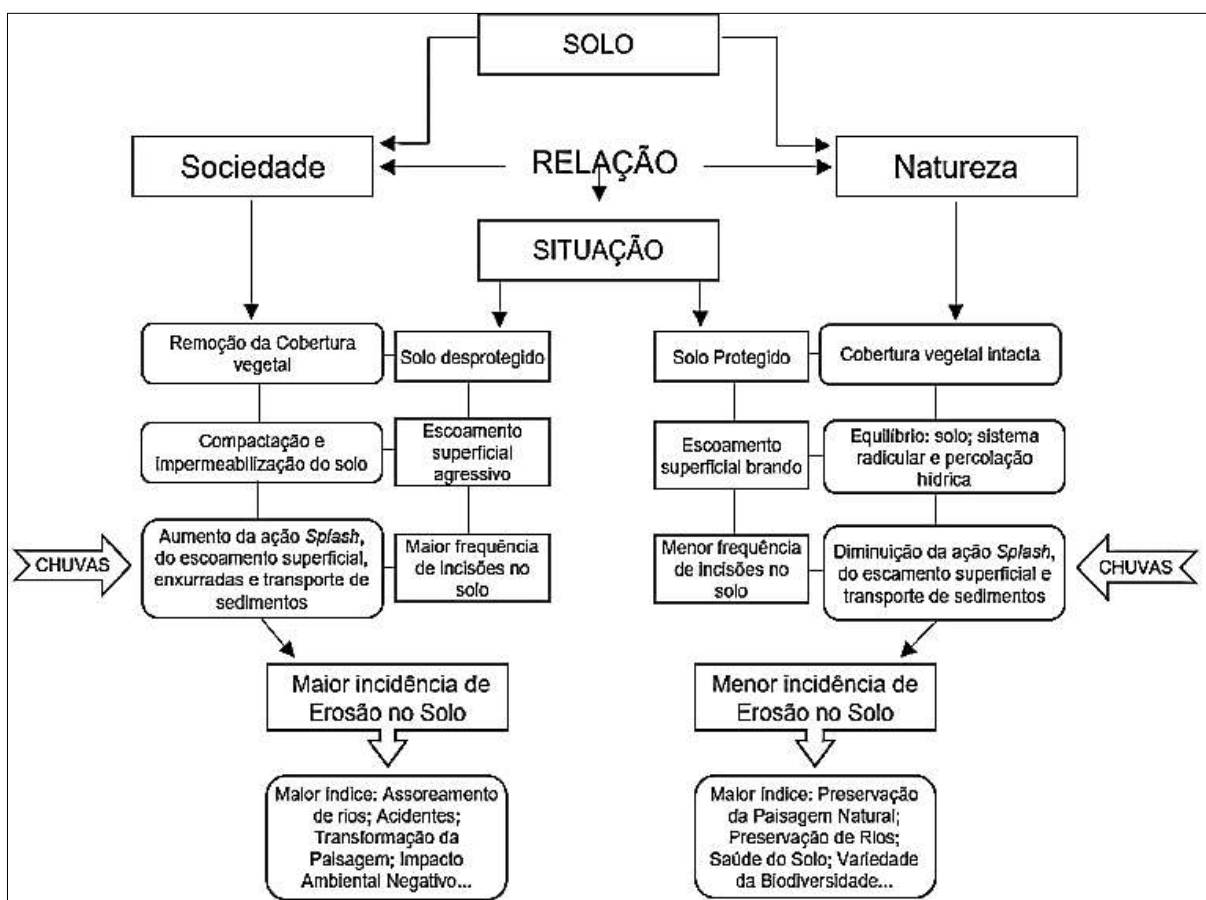
De acordo com Barbosa (2022), o sistema de erosão é um fenômeno natural que pode ser intensificado e acelerado, quando as práticas humanas alteram o ponto de equilíbrio dinâmico natural. O autor explica a relação do processo sociedade-natureza na formação de erosões.

O solo impermeabilizado por asfalto, concreto e outras superfícies rígidas não permite a absorção da água da chuva, aumentando o escoamento superficial. Esse fluxo excessivo transporta partículas de solo, intensifica os processos erosivos e contribui para o assoreamento de rios e canais urbanos, comprometendo a qualidade ambiental e a capacidade de drenagem das áreas afetadas.

Através da figura 03, é possível entender como os processos de erosão do solo estão ligados a interação da sociedade com a natureza. Esses processos de erosão estão também intrinsecamente relacionados às mudanças no uso do solo e ao crescimento das cidades. Na Serra do Periperi, a remoção da vegetação natural para a construção de bairros residenciais e comerciais resultou em áreas expostas, altamente vulneráveis à ação erosiva das chuvas. Outro exemplo pode ser observado na região do Bairro Bruno Bacelar, onde sistemas de drenagem

inadequados intensificaram os processos erosivos em encostas, criando voçorocas e desmoronamentos. A água da chuva, sem canais apropriados para ser conduzida, frequentemente forma enxurradas intensas, que escavam o solo e provocam erosões tanto em terrenos desmatados quanto em áreas próximas aos córregos urbanos, como observado nas proximidades do Rio Verruga.

Figura 3 - Relação sociedade-natureza: processos erosivos no solo pela ação hídrica, mudança na paisagem e impactos ambientais.



Fonte: Barbosa, L. L. 2022.

Em síntese, a Figura 03 demonstra que, à medida que se intensifica a intervenção da sociedade sobre o solo, cresce proporcionalmente a desestabilização desse sistema, elevando os índices de processos erosivos, os quais são ainda mais agravados pela dinâmica hídrica de escoamento superficial.

As áreas com concentração de fauna e flora, especialmente quando envolvidas pelo urbano, também se enquadram como vulneráveis. Esses locais são essenciais para a conservação da biodiversidade, regulam o clima local e proporcionam serviços ecossistêmicos, como a purificação do ar e da água. No entanto, há uma série de riscos associados a essas áreas,

especialmente em contextos de urbanização acelerada e falta de políticas de conservação, uma vez que ao considerar a diminuição de áreas verdes, a fauna acaba-se por se refugiar nos poucos lugares encontrados.

De acordo com Japyassú e Brescovit (s/d), o crescimento das áreas urbanas resulta na criação de diversos microecossistemas que influenciam diretamente a fauna e flora presentes nas cidades. Esse fenômeno é consequência de fatores ecológicos e históricos, e não é apenas resultado da diminuição das espécies nativas devido à urbanização, mas também da contínua introdução de novas espécies ao ambiente urbano.

Ainda dentro das áreas com elevada instabilidade ambiental no meio urbano, os centros urbanos apresentam grande problemática quanto aos locais com risco sanitários. São ameaças à saúde pública e ao bem-estar dos habitantes, resultantes de condições ambientais, infraestruturas inadequadas e práticas de gestão deficientes. Esses riscos podem variar em intensidade e impacto, mas são amplamente influenciados pelo rápido crescimento populacional, pela urbanização desordenada e pela falta de planejamento adequado.

A expansão desordenada de áreas urbanas densamente povoadas tem levado à degradação crescente do ambiente, resultando em condições precárias de higiene, abastecimento de água, saneamento e descarte inadequado de resíduos sólidos. Esses fatores intensificam a exposição dos moradores a uma variedade de riscos ambientais, que podem estar ou não relacionados a problemas sociais (Ayach *et al.*, 2013).

Portanto, se configuram também como locais de elevada instabilidade ambiental: áreas com ausência e/ou precariedade de redes de esgoto, sistemas de coleta de lixo; abastecimento de água; locais com acúmulo de resíduos sólidos decorrente de lixões a céu aberto, coleta irregular de lixo e a falta de reciclagem eficiente. Esses riscos sanitários afetam a qualidade de vida e a saúde pública nas áreas urbanas.

Conforme quadro 1, é possível observar que as áreas de elevada instabilidade ambiental dentro do perímetro urbano das cidades, vão além dos já preconizados por lei.

Quadro 1 - Variáveis para análise de áreas com elevada Instabilidade Ambiental

VARIÁVEL		DESCRIÇÃO
1	RECURSOS HÍDRICOS	Rios, Córregos, Nascentes
2	VERDE	Áreas Verdes, Praças, Áreas de Conservação/Preservação Ambiental
3	RELEVO	Áreas com grande variação planialtimétrica

4	SANEAMENTO	Abastecimento de água potável, garantindo qualidade e regularidade; esgotamento sanitário, com a coleta, transporte e tratamento adequado de esgoto; manejo de resíduos sólidos, abrangendo a coleta, transporte e destinação final de resíduos urbanos; e drenagem urbana e manejo das águas pluviais.
---	------------	---

Fonte: Santos. L. A. A. (2025).

O quadro 1 apresenta as variáveis utilizadas para a identificação de áreas de elevada instabilidade ambiental, considerando quatro fatores principais: Água, Verde, Relevo e Saneamento. A variável Água, refere-se à disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos, essenciais para o equilíbrio ecológico e para a manutenção das condições de habitabilidade. Nesta variável, é observado as condições de preservação conforme Lei Federal Lei nº 12.651/2012. A variável, Verde abrange áreas cobertura vegetal, que desempenham um papel fundamental na regulação climática e na proteção do solo, sendo incluídas as Unidades de Conservação e Praças dentro do perímetro estudado. O Relevo diz respeito às características geomorfológicas da região, como declividade e suscetibilidade a processos erosivos, deslizamentos de terras e enchentes, fatores determinantes para a análise de riscos ambientais. O Saneamento inclui a infraestrutura sanitária disponível, como redes de esgoto, drenagem pluvial e abastecimento de água, elementos fundamentais para a mitigação de impactos ambientais e para que essas áreas urbanas adensadas sejam mais resilientes.

3 PLANEJAMENTO URBANO NA GESTÃO AMBIENTAL

A intensificação dos problemas ambientais nos centros urbanos reforça a necessidade de investigar a qualidade do ambiente em que vivemos. A partir desse conhecimento, o planejamento urbano pode ser aprimorado, fornecendo subsídios para políticas que atenuem os impactos gerados pelo uso e pela ocupação do solo. Nesse contexto, a manutenção de um equilíbrio ambiental adequado torna-se fundamental para a melhoria do meio ambiente urbano.

Com a expansão acelerada dos centros urbanos e o uso cada vez mais intenso dos recursos naturais, a dimensão ambiental se torna progressivamente mais relevante, pois grande parte da população mundial se concentra nessas áreas, promovendo uma notável transformação do espaço natural. Nesse sentido, o ambiente pode ser compreendido como um conjunto integrado por elementos físicos e biológicos (sistema natural) e pelas atividades humanas (sistema antrópico). Entretanto, esse conjunto não opera como um sistema isolado em que o ser humano encontre todos os recursos de que necessita, mas, sim, como um sistema aberto, dependente de insumos provenientes do meio externo (Lima, 2007).

Ainda segundo a autora, um grande desafio recorrente na maioria desses locais está ligado à carência de infraestrutura essencial ao ordenamento e ao desenvolvimento urbano, como a instalação de galerias para drenagem pluvial, redes de coleta de esgoto e, sobretudo, sistemas de tratamento de efluentes, já que em muitos casos esses resíduos são indevidamente descartados em corpos d'água. Além disso, a ausência de áreas verdes e espaços públicos voltados ao lazer e à recreação compromete a qualidade ambiental dos centros urbanos e, conseqüentemente, influencia as condições de vida da população.

Nesse sentido, o planejamento urbano desempenha um papel essencial na gestão ambiental, pois orienta a ocupação do solo e a distribuição das atividades humanas de forma equilibrada. Ao integrar políticas de uso e conservação dos recursos naturais, contribui para reduzir impactos negativos, como enchentes, poluição e degradação de ecossistemas. Dessa maneira, o planejamento urbano se consolida como um fator-chave para conciliar crescimento econômico e preservação ambiental nas áreas adensadas das cidades.

O planejamento urbano, pode ser entendido como um processo sistemático de ordenamento territorial e definição de diretrizes para o desenvolvimento das cidades, tem desempenhado um papel cada vez mais central na gestão ambiental. Essa relevância se deve à crescente consciência de que a sustentabilidade nos centros urbanos depende da interação equilibrada entre sociedade e meio ambiente (Sánchez, 2010). Nesse sentido, as cidades não podem ser vistas apenas como espaços de construção civil e expansão econômica, mas também

como ecossistemas onde fatores sociais, econômicos e ambientais coexistem de forma dinâmica (Acseirad, 2004).

No contexto brasileiro, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu o meio ambiente como bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, atribuindo ao Poder Público a incumbência de preservá-lo e restaurá-lo quando necessário. Posteriormente, o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) reforçou a importância do planejamento urbano como instrumento de efetivação de políticas ambientais e sociais, consolidando princípios como a função social da propriedade e a gestão democrática das cidades. Essa base legal passou a orientar não apenas a formulação de planos diretores, mas também as ações relativas ao uso e ocupação do solo, transporte, saneamento e proteção de áreas de interesse ambiental.

No âmbito municipal, cada cidade apresenta especificidades que demandam análise cautelosa e, sobretudo, adaptação das diretrizes gerais às realidades locais. Para que o planejamento urbano seja eficaz, é necessário compreender as dinâmicas territoriais, a distribuição espacial da população, a localização dos principais vetores de crescimento econômico e as potencialidades e fragilidades dos sistemas ambientais (Souza, 2012). Assim, o planejamento urbano na gestão ambiental assume a tarefa de conciliar demandas por infraestrutura e desenvolvimento econômico com a preservação dos recursos naturais e a qualidade de vida da população (Silva; Carvalho, 2020).

3.1 Histórico dos Instrumentos Jurídicos Ambientais no Brasil

A evolução dos instrumentos jurídicos no Brasil reflete a necessidade histórica de regulamentar o uso dos recursos naturais e o ordenamento territorial. Desde o período colonial, o país tem tentado estabelecer normas que buscam equilibrar o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental, muitas vezes influenciadas por contextos políticos e econômicos específicos. Com a expansão urbana, industrialização e crescimento populacional, os marcos regulatórios se tornaram mais complexos e abrangentes, exigindo instrumentos cada vez mais específicos para lidar com as demandas sociais e ambientais.

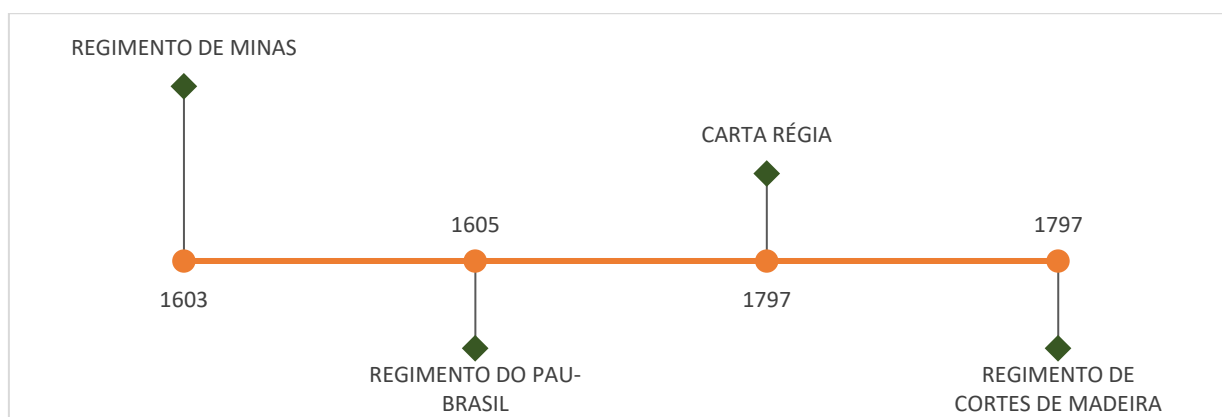
As normativas ambientais brasileiras remontam ao período colonial, quando a exploração dos recursos naturais era diretamente controlada pela Coroa Portuguesa. A primeira foi a criação do regimento das terras minerais do Brasil de 15 de agosto de 1603 (Regimento de Minas), visando administrar as minas de ouro, prata e cobre que fossem encontradas, bem como regular sua distribuição (Ferreira, 1884). Em 1605, foi criado o Regimento do Pau-Brasil,

para regular a exploração dessa madeira nobre, exigindo autorização real para o corte e transporte, essa medida visava garantir o monopólio da exploração e evitar a extração predatória sem controle (Arante, 2018).

Esse modelo de exploração, orientado pelas necessidades econômicas da época e inicialmente vinculado à extração de madeira, também se reflete em outras legislações produzidas ao longo do século XVIII. Nesse período, normas como a Carta Régia (1797), que declarou rios, nascentes e encostas como propriedades da Coroa, visando a sua proteção e o Regimento de Cortes de Madeira (1799) exigiam maior cautela na exploração das matas (Arante, 2018).

A figura 4, organiza em forma de linha do tempo, os marcos normativos da administração colonial portuguesa no Brasil. Cada diamante sobre o eixo indica o ano de promulgação e o ramo vertical sintetiza o objeto principal de cada diploma, permitindo visualizar, de um só olhar, como a Coroa interveio pontualmente sobre diferentes recursos naturais ao longo de quase dois séculos. Embora o diagrama sugira uma trajetória gradual de “proteção”, os quatro atos revelam, na verdade, um padrão de legislação esparsa e essencialmente fiscal.

Figura 4 - Histórico das Leis Ambientais No Brasil Colônia



Fonte: Santos. L. A. A. (2025).

Assim, o pequeno número de leis não reflete ausência de problemas ambientais, mas sim a baixa capacidade administrativa da época e a primazia de interesses econômicos sobre qualquer concepção abrangente de conservação, herança que dificultaria a construção de uma política ambiental mais consistente nos séculos seguintes.

A criação dessa reserva florestal representou um passo pioneiro para a conservação ambiental no país, ao estabelecer diretrizes de proteção e regular a exploração de produtos vegetais. Embora o conceito de “unidade de conservação” ainda não estivesse plenamente estruturado, a iniciativa já apontava para a necessidade de harmonizar desenvolvimento regional com a preservação de ecossistemas.

Em 1916 surge o Código Civil Brasileiro, que elenca várias disposições de natureza ecológica. A maioria, no entanto, reflete uma visão patrimonial, de cunho individualista. Nessa versão do Código Civil, posteriormente revogada pela Lei nº 10.406/2002, encontravam-se disposições relacionadas à proteção ambiental. Dentre elas, o artigo 584 que proibia “construções capazes de poluir ou inutilizar, para o uso ordinário, a água de poço ou fonte alheia, a elas preexistentes”. Já o artigo 585 vedava “fazer escavações que tirem ao poço ou à fonte de outrem a água necessária”. Entretanto, permitia-se realizar tais intervenções caso apenas reduzissem a vazão do poço ou da fonte vizinha, desde que não alcançassem profundidade superior à do manancial adjacente.

A estruturação de normas específicas para a proteção ambiental no Brasil teve um marco relevante com o Código Florestal de 1934 (Decreto n.º 23.793/1934), que reconheceu o valor coletivo das florestas e passou a exigir autorizações para o desmatamento. Em paralelo, a edição do Código de Águas (Decreto n.º 24.643/1934) estabeleceu diretrizes acerca da utilização dos recursos hídricos, classificando as águas como públicas ou privadas e disciplinando o aproveitamento para geração de energia e abastecimento. Ainda que tais legislações tenham contribuído para o surgimento de uma consciência ambiental rudimentar, suas disposições refletiam o espírito conservacionista da época, fortemente associado à exploração econômica.

Nos anos seguintes, o país viu a promulgação do Código de Pesca (Decreto-Lei n.º 221/1967), que visava regulamentar a atividade pesqueira e proteger estoques pesqueiros, mas enfrentou dificuldades de fiscalização e pouca participação das comunidades locais (Borges, 2021). Antes disso, em 1965, editou-se o Código Florestal (Lei n.º 4.771/1965), substituindo o de 1934 e introduzindo inovações como as Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL). Embora representasse um avanço teórico ao impor limites mais claros para supressão de vegetação nativa, sua aplicação prática foi objeto de críticas pela carência de mecanismos de controle e pela pressão constante de setores econômicos interessados na expansão agropecuária (Pereira, 2019).

A Conferência de Estocolmo exerceu grande influência sobre o Brasil, especialmente ao impulsionar a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA). Segundo Acselrad (2001), a política ambiental brasileira tornou-se oficialmente evidente quando, em 1973, o

governo instituiu a SEMA, em resposta aos debates internacionais ocorridos durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo no ano anterior. Entretanto, por ter sido criada durante o regime militar brasileiro, a SEMA apresentou características essencialmente burocráticas, mantendo pouca ou nenhuma interação direta com os diversos setores da sociedade (Acsegrad, 2001).

Um passo decisivo para a consolidação das políticas de proteção ambiental ocorreu com a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n.º 6.938/1981), que criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Esse diploma legal introduziu o princípio do poluidor-pagador e o licenciamento ambiental, oferecendo suporte para que a responsabilidade pela degradação não recaísse apenas sobre o Estado. A promulgação da Constituição Federal de 1988, por sua vez, elevou o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado ao patamar de garantia fundamental (Art. 225), atribuindo ao Poder Público e à coletividade a incumbência de defendê-lo.

Ainda na década de 1990, o Brasil editou a Lei de Recursos Hídricos (Lei n.º 9.433/1997), que instaurou a Política Nacional de Recursos Hídricos, determinando a água como bem de domínio público e introduzindo a cobrança pelo uso dos mananciais. Em 1998, o país deu mais um passo ao aprovar a Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 9.605/1998), tipificando condutas lesivas à fauna, flora e ao equilíbrio ecológico, com a previsão de sanções tanto para pessoas físicas quanto jurídicas. Entretanto, de acordo com BORGES (2021), a eficácia prática desses instrumentos ainda é questionada, pois a carência de equipes técnicas e a morosidade judicial dificultam a aplicação célere das penalidades.

No início dos anos 2000, o Estatuto da Cidade (Lei n.º 10.257/2001) trouxe a perspectiva ambiental para o planejamento urbano, exigindo que os municípios elaborassem Planos Diretores. Em 2006, foram promulgadas duas normas relevantes: a Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei n.º 11.284/2006), para regulamentar a concessão florestal sustentável, e a Lei da Mata Atlântica (Lei n.º 11.428/2006), que visou proteger um dos biomas mais devastados do país.

A segunda década do século XXI foi marcada pela aprovação de outras leis ambientais setoriais. A Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei n.º 12.187/2009) instituiu diretrizes para a redução de emissões de gases de efeito estufa; a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010) buscou promover a responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos, incentivando a reciclagem e o fim dos lixões. Em 2012, houve a promulgação do atual Código Florestal (Lei n.º 12.651/2012), que substituiu a legislação de 1965 e gerou intensos debates ao flexibilizar regras de proteção e anistiar parte de desmatamentos pretéritos.

Posteriormente, a Lei da Biodiversidade (Lei n.º 13.123/2015) disciplinou o acesso ao patrimônio genético brasileiro e ao conhecimento tradicional associado, objetivando a repartição justa de benefícios.

Mais recentemente, o Marco Legal do Saneamento Básico (Lei n.º 14.026/2020) atualizou dispositivos visando universalizar o abastecimento de água e o tratamento de esgoto, mas encontra obstáculos em função de desigualdades regionais e insuficiente infraestrutura em muitas cidades. De acordo figura 06, podemos observar que a legislação brasileira é relativamente extensa e robusta, entretando, cumpre ressaltar que sua aplicação prática sofre com a falta de integração entre órgãos, pressões econômicas antagônicas e a necessidade de maior participação da sociedade civil.

Quadro 2 - Histórico das Leis Ambientais no Brasil a partir de 1934

ANO	LEI	DESCRIÇÃO
1934	Código Florestal	Regulamenta a proteção das florestas, definindo áreas de preservação e uso sustentável de recursos vegetais.
1934	Código das Águas	Estabelece normas para a utilização e gestão das águas, priorizando o interesse público e a conservação.
1967	Código de Pesca	Define regras para a exploração sustentável da pesca e a preservação de espécies aquáticas.
1981	Política Nacional do Meio Ambiente	Institui diretrizes para proteção ambiental, prevenção da poluição e uso sustentável dos recursos naturais.
1988	Constituição Federal	Garante o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e obriga o poder público e a coletividade à sua proteção.
1997	Lei de Recursos Hídricos	Cria princípios e instrumentos para a gestão integrada e participativa das águas no país.
1998	Lei de Crimes Ambientais	Tipifica condutas lesivas ao meio ambiente como crimes e estabelece sanções penais e administrativas.
2006	Lei de Gestão de Florestas Públicas	Regula a utilização, exploração e conservação das florestas sob domínio público.
2006	Lei da Mata Atlântica	Define critérios para proteção, recuperação e uso sustentável da vegetação do bioma Mata Atlântica.
2009	Política Nacional sobre Mudança Climática	Estabelece metas e estratégias para mitigação de emissões de gases de efeito estufa e adaptação às mudanças climáticas.
2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos	Define diretrizes para gerenciamento, redução, reciclagem e disposição final adequada de resíduos sólidos.
2012	Código Florestal	Atualiza regras de preservação ambiental em propriedades rurais, incluindo áreas de preservação permanente e reserva legal.
2015	Lei da Biodiversidade	Regula acesso e repartição de benefícios decorrentes do uso de recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados.

2020	Marco Legal do Saneamento Básico	Estabelece regras para universalização do saneamento, incluindo abastecimento de água, esgotamento, resíduos sólidos e drenagem urbana.
-------------	---	---

Fonte: Brasil (2025).

De acordo a figura 4 e quadro 2, verifica-se que, ao longo de quatro séculos, o arcabouço jurídico-ambiental do Brasil passou por transformações significativas, principalmente nos últimos 100 anos. Desde o reconhecimento inicial das florestas como bem de interesse comum até a regulação sobre saneamento e mudanças climáticas, observa-se um progresso conceitual e normativo. Entretanto, a eficácia depende da articulação entre políticas públicas, fiscalização consistente e uma consciência coletiva que valorize a sustentabilidade a médio e longo prazo. Nesse sentido, o desafio contemporâneo reside em harmonizar desenvolvimento econômico e conservação ambiental, assegurando que a compatibilização com o processo de urbanização e que princípios como o poluidor-pagador não se restrinjam à teoria e que as leis em vigor encontrem respaldo efetivo no cotidiano das instituições brasileiras.

Embora o princípio do poluidor-pagador represente um avanço no campo jurídico-ambiental ao responsabilizar financeiramente os agentes degradadores, sua aplicação prática apresenta fragilidades que não podem ser negligenciadas. O pagamento de multas ou compensações financeiras não garante, em muitos casos, a reparação integral dos danos ambientais, sobretudo quando se trata de ecossistemas complexos ou de impactos irreversíveis.

3.2 A legislação ambiental no município e sua aplicabilidade: um panorama histórico e crítico de Vitória da Conquista/Ba

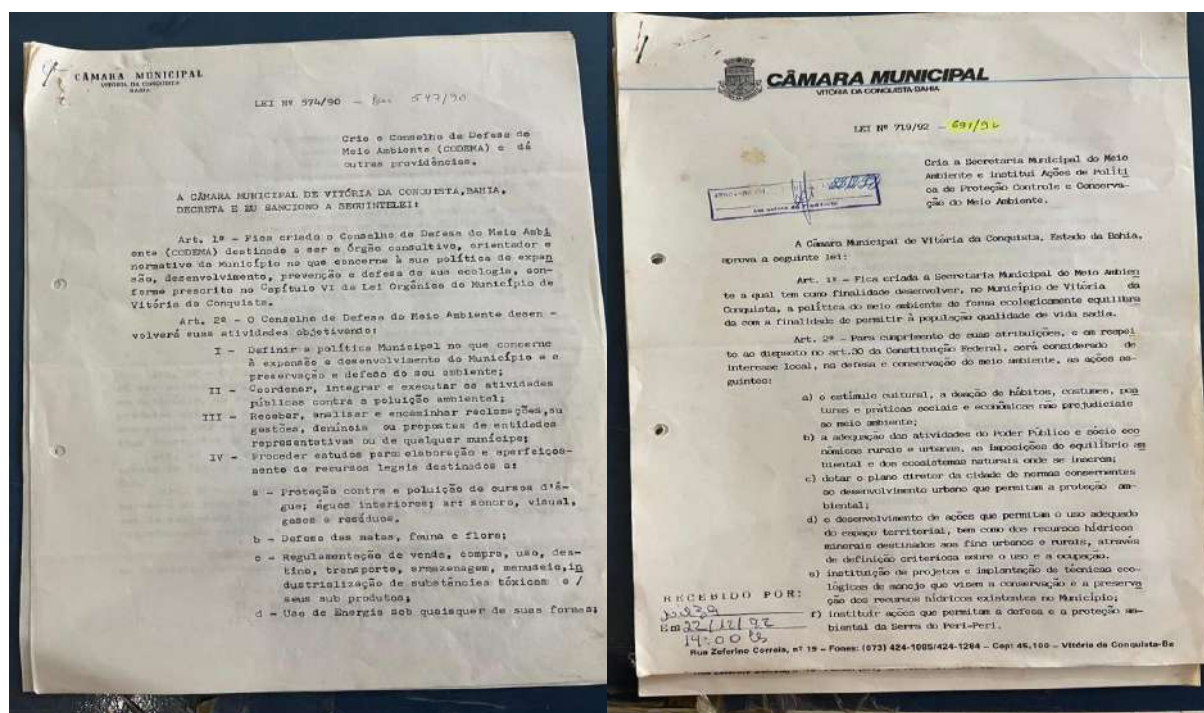
A consolidação da legislação ambiental em Vitória da Conquista está diretamente vinculada ao intenso processo de urbanização que a cidade vivenciou ao longo das últimas décadas. Esse crescimento, intensificado a partir da segunda metade do século XX, trouxe desafios relacionados à ocupação de áreas sensíveis, à proteção dos recursos naturais e ao esforço de harmonizar desenvolvimento econômico com conservação ambiental. Desde o fim do século XIX, Vitória da Conquista já demonstrava um potencial para se tornar polo regional, em virtude de sua estratégica localização geográfica no sudeste da Bahia (Santos, 2019). Contudo, foi com a intensificação do processo de urbanização, a partir de meados do século XX, que a cidade passou a experimentar um crescimento mais acentuado, tanto populacional quanto econômico. A necessidade de abrigar novos moradores levou a ocupações de áreas

periféricas, muitas vezes sem um plano de ordenamento territorial bem estruturado. Esse cenário acabou por pressionar de modo intenso o meio ambiente local, principalmente em áreas como a Serra do Periperi e às margens de rios e córregos.

O processo de urbanização difusa na cidade, descrito por Santos (2019), explicita como a expansão horizontal ocorreu de maneira fragmentada, ocupando glebas e avançando sobre espaços ecologicamente sensíveis. Essa lógica de crescimento, impulsionada, gerou bairros com infraestrutura deficitária e problemas de saneamento, que prejudica corpos hídricos e encostas. Ainda que as leis federais, como a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e a Lei nº 9.605/1998 (Crimes Ambientais), forneçam diretrizes para a responsabilização de infratores, o quadro local indica dificuldades na aplicação das sanções.

O direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado é consagrado no Art. 225 da Constituição Federal de 1988, influenciando a criação de legislações em diversos níveis. Podemos ver na figura 6, as primeiras leis municipais relacionadas ao meio ambiente no município, que foram as Leis nº 547/1990, que criou o conselho de defesa do Meio Ambiente (CODEMA), e nº 691/1992 que criou a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e instituiu ações de Política de Proteção, controle e Conservação do Meio Ambiente.

Figura 6 - Leis Municipais nº 547/90 e 691/92



Fonte: Arquivo Municipal de Vitória da Conquista/Ba (2025).

Em 1993, a população de Vitória da Conquista, Bahia, era estimada em 234.344 habitantes, de acordo com as estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e já era possível evidenciar os problemas ambientais decorrente do processo de urbanização. Nesse ano, conforme figura 7, foi criada a Lei Municipal nº 751/93 da Câmara Municipal, que autoriza a abertura de Crédito Especial no valor de CR\$ 304.077.911,00 (trezentos e quatro milhões, setenta e sete mil e novecentos e onze cruzeiros) para atender projetos oriundos de convênios celebrados com o Governo Federal. Entretanto observa-se também a prioridade dada pelo governo ao meio ambiente. Desse valor, somente 0,01%, cerca de CR\$ 32.175.000,00 (trinta e dois milhões cento e setenta e cinco mil cruzeiros), foram voltados para Secretaria de Meio Ambiente, com o intuito de incentivar o reflorestamento da Serra do Periperi (Vitória da Conquista, 1993).

Figura 7 - Recorte da Lei Municipal nº 751/93



Fonte: Arquivo Municipal de Vitória da Conquista/Ba (2025).

Embora já fosse amplamente reconhecida a vulnerabilidade ambiental da Serra do Periperi, decorrente sobretudo dos intensos processos erosivos e da expansão urbana desordenada sobre áreas ecologicamente sensíveis, somente em 1996, por meio do Decreto nº 8.696/96, o município de Vitória da Conquista estabeleceu formalmente a criação da Reserva do Poço Escuro. Essa postura tardia da administração pública, caracterizada pela lentidão em implementar políticas ambientais efetivas, resultou em maiores riscos ao equilíbrio ecológico e

maior dificuldade na reversão dos danos ambientais. Portanto, ainda que positiva, a criação tardia da reserva ambiental expõe uma postura predominantemente reativa das autoridades municipais diante das evidentes demandas ambientais emergentes.

Embora o tombamento da Serra do Periperi demonstre um cuidado com o local, na prática essa percepção se mostrava contraditória. Isso porque, conforme destacam estudos como os de Silva (2007) e Benedictis (2007), o próprio poder público utilizava a área de maneira inadequada, mantendo ali uma usina municipal de asfalto. Essa atividade, conforme relatado pelos autores, envolvia a retirada direta de recursos naturais como areia e cascalho para atender às demandas de obras da prefeitura, o que compromete significativamente o objetivo de conservação ambiental inicialmente proposto.

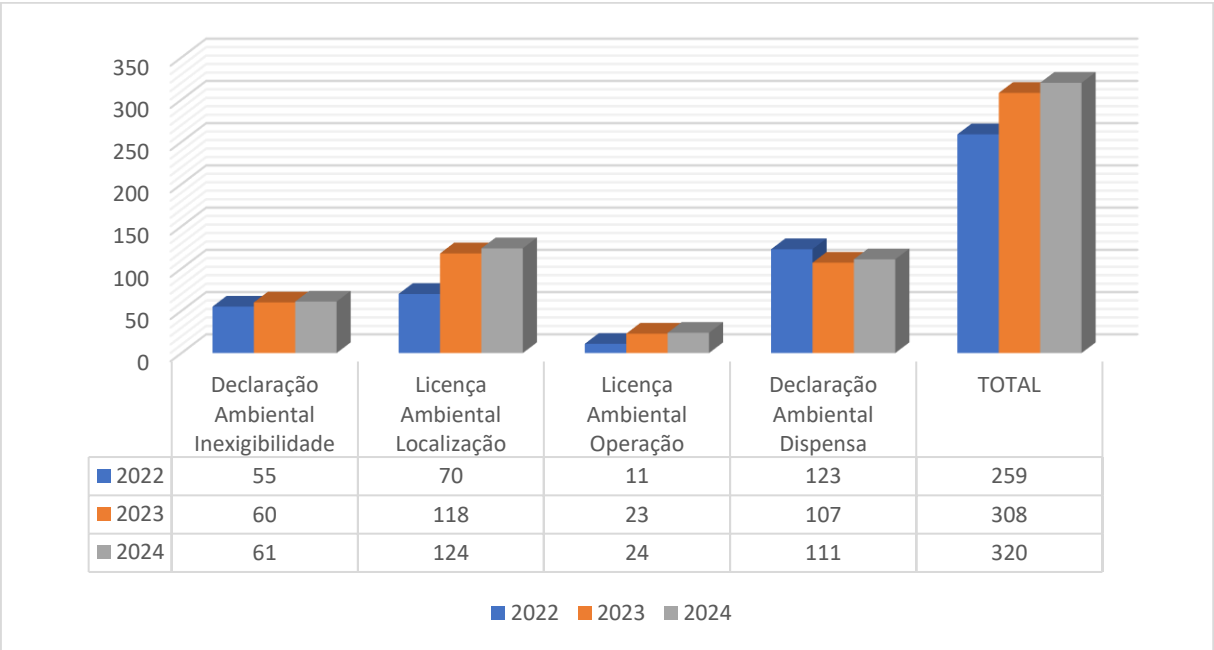
Em 2007 foi criado o Código Municipal do Meio Ambiente de Vitória da Conquista, através da Lei Complementar nº 1410/2007, sendo o principal instrumento que visa regulamentar a gestão ambiental local. Ele estabelece atribuições para órgãos de fiscalização, define regras de licenciamento ambiental e prevê mecanismos de participação social, como o Conselho Municipal do Meio Ambiente. Embora a norma seja abrangente em suas disposições, a capacidade de fiscalização e a própria integração entre planejamento urbano e política ambiental são insuficientes para conter irregularidades, sobretudo no que diz respeito ao avanço imobiliário sobre áreas de preservação.

O Licenciamento Ambiental e Alvará de Construção, atualmente é realizada por meio da plataforma digital Tudo Fácil, que funciona como um portal eletrônico e que também reúne os dados sobre alvarás de construção emitidos em Vitória da Conquista com acesso público. Embora o sistema tenha sido lançado em 2021, foi apenas em 2024 que a Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana (SEINFRA), responsável pela emissão do Alvará de Construção passou a atualizá-lo de forma contínua. A partir da consulta ao portal da transparência, foi possível obter o gráfico a seguir através da figura 8, que apresenta a quantidade de licenciamentos ambientais nos últimos anos.

Com base nos dados apresentados e nas informações complementares, é possível observar uma disparidade relevante entre o número de Alvarás de Construção emitidos pela Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana (SEINFRA) e os licenciamentos ambientais processados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) em Vitória da Conquista. Em 2024, de acordo plataforma Tudo Fácil, enquanto a SEINFRA concedeu 1.193 alvarás, a SEMMA emitiu apenas 320 licenças ambientais, das quais 172 corresponderam a processos de dispensa ou inexigibilidade. Esse dado revela que 73,18% dos empreendimentos legalizados

não passaram por uma avaliação ambiental, o que levanta preocupações quanto à efetiva consideração dos impactos ambientais nos processos de urbanização do município.

Figura 8 - Processo de Licenciamento Ambiental na cidade de Vitória da Conquista (Ba) entre 2022 e 2024



Fonte: Plataforma Tudo Facil PMVC (2025).

A análise dos três anos (2022, 2023 e 2024) também indica um crescimento constante no número total de licenciamentos emitidos pela SEMMA, passando de 259 em 2022 para 320 em 2024. Embora esse aumento sugira um possível fortalecimento institucional ou maior procura por regularização, ele ainda é insuficiente diante do volume de novos empreendimentos autorizados a construir. Embora, maior parte desses alvarás refere-se a residências unifamiliares, que são isentas de licença ambiental, existem casos específicos em que a isenção se aplica, mas mostra a fragilidade da legislação. Como hospitais, que só exigem licenciamento ambiental se possuírem serviços de lavanderia. Nesse sentido, a discrepância entre as liberações urbanísticas e os licenciamentos ambientais demonstra a fragilidade da articulação entre os órgãos municipais, refletindo uma estrutura de gestão fragmentada, que compromete a fiscalização, o ordenamento territorial e a sustentabilidade ambiental da cidade.

Tal cenário evidencia a necessidade urgente de revisão da legislação municipal, sobretudo na articulação entre os setores de meio ambiente e infraestrutura urbana, de forma que o licenciamento ambiental seja, de fato, uma etapa obrigatória e integrada ao processo de aprovação de construções no município, mas conduzida de maneira fluida pela secretaria

responsável, garantindo que processos que não exigem avaliação detalhada não sejam travados, enquanto se mantém rigor na análise dos empreendimentos com potencial impacto ambiental.

Ao analisar como são emitidas as licenças para construção, fica evidenciado um cenário de desafios complexos na articulação entre urbanização e conservação ambiental. Atualmente, os processos para a obtenção de alvará de construção são protocolados junto à Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA). Quando os empreendimentos são classificados como de elevado potencial de impacto ambiental de acordo código de ordenamento do uso e da ocupação do solo e de obras e edificações, Lei nº 1481/2007, torna-se obrigatória a apresentação de licença ambiental, ou, alternativamente, de declaração de dispensa ou inexistência.

No entanto, observa-se que as análises são realizadas de forma isolada pelos diferentes órgãos envolvidos, sem a devida articulação ou compatibilização entre eles, o que acaba por gerar lacunas nos procedimentos administrativos. Conforme figura 9, enquanto os alvarás de construção fornecidos pela SEINFRA apresentam informações mais detalhadas, como a área total do terreno, a área construída e o número de unidades habitacionais, as licenças ambientais frequentemente se limitam a dados básicos, como o nome do requerente, a tipologia da edificação e o endereço do empreendimento.

Figura 9 - Modelo de Licenças Ambientais e Alvarás de Construção emitidos pela prefeitura municipal

Alvará de Licença Nº [REDACTED]				LICENÇA DE LOCALIZAÇÃO (LL) E IMPLANTAÇÃO (LI)			
TIPOLOGIA				PROCESSO: [REDACTED]			
RESIDENCIAL - Multiresidencial				RAZÃO SOCIAL: [REDACTED]			
ESPECIFICAÇÕES GERAIS				NOME FANTASIA: [REDACTED]			
Processo:	[REDACTED]	Data Entrada:	24/02/2025	CNPJ/CPF: [REDACTED]			
CPF/CNPJ Proprietário:	[REDACTED]			ENDEREÇO: [REDACTED]			
Nome Proprietário:	[REDACTED]			CATEGORIA DA ATIVIDADE - CEPRAM: Parcelamento do Solo (Loteamentos, Desmembramentos)			
Logradouro:	[REDACTED]			ATIVIDADE LICENCIADA: EMPREENDIMENTOS URBANÍSTICOS - PARCELAMENTO - LOTEAMENTO			
Complemento:	[REDACTED]	Número:	730	VALIDADE: [REDACTED]			
Bairro:	[REDACTED]	Cad.	[REDACTED]				
Loteamento:	[REDACTED]						
Responsável Projeto:	[REDACTED]						
CAU / CREA:	[REDACTED]						
Responsável:	[REDACTED]						
CAU / CREA:	[REDACTED]						
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS							
Área Terreno (m²):	200,00	Área Construída (m²):	120,00				
Área Ocupada (m²):	120,00	Área Permeável (m²):	44,50				
Aproveitamento:	0,600						
Ocupação:	0,60	Permeabilidade:	0,22				
AFASTAMENTOS		DADOS COMPLEMENTARES					
Frontal:	8,32	Gabrito:	4,95				
Lateral Direita:	0,60	Nº Uni. Imob.: 2	IP Pavimentos: 1				
Lateral Esquerda:	0,00	Vagas:	2				
Fundo:	1,88	Valor da Taxa:	R\$ 202,80				
OBSERVAÇÕES / RESTRICÇÕES							

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Vitória da Conquista, no exercício de sua competência que lhe foi delegada pela Lei Complementar 140 de dezembro de 2011 e da Lei Municipal nº 1.410/2007, fundamentada nos artigos 2º e 6º da Resolução CONAMA 237/91, artigo 159 da Lei Estadual nº 10.431 de 20 de dezembro de 2006, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 14.024/2012 e alterações introduzidas no Decreto Estadual 15.682 de 19 de novembro de 2014, concede a presente Licença Ambiental.

- As licenças ou autorizações ambientais poderão ter os seus prazos de validade prorrogados pelo órgão ambiental licenciador, com base em justificativa técnica, uma única vez, devendo o requerimento ser fundamentado pelo empreendedor no prazo mínimo de 60 (sessenta) dias antes do vencimento;
- A comprovação do atendimento das condicionantes desta licença deverá estar acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), emitida pelo(s) responsável(is) técnico(s), devidamente habilitado(s);
- Para emissão da presente licença foram analisados aspectos exclusivamente ambientais relacionados às legislações estadual, federal e outras normas pertinentes;
- A presente licença não engloba aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais;
- A presente licença, esta sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de quitação de quaisquer naturezas, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal.

Fonte: Plataforma Tudo Fácil PMVC (2025);

A ausência de articulação entre órgãos compromete a efetividade das políticas públicas, gerando brechas legais e administrativas que podem facilitar a aprovação de empreendimentos com impactos socioambientais relevantes. Além disso, a discrepância na qualidade e no detalhamento das informações contidas nos documentos oficiais evidencia a necessidade de

padronização e integração dos sistemas de informação, o que contribuiria para decisões mais consistentes e ambientalmente responsáveis.

Em 2009, é criada a sancionada a Lei 1644/2009, que cria o selo Empresa Amiga do Meio Ambiente no município. O selo é um reconhecimento público às empresas, produtos e serviços que contribuem para a gestão ambiental. Contudo, trata-se uma lei sem funcionalidade, uma vez que as medidas sugeridas, não fazem restrição adicional visando o equilíbrio ambiental, e sim replicam sanções já estabelecidas pelas legislações.

Em 2015, Vitória da Conquista aprovou dois diplomas que, embora setoriais, sinalizaram uma virada temática na política ambiental local. A Lei Municipal n.º 2055/2015 passou a reger a arborização urbana, especificando espécies adequadas, normas de plantio, podas e remoções, além de multas para cortes irregulares e a Lei Municipal n.º 2057/2015 que criou comitês de coordenação e execução para elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico, vinculando a política ambiental à gestão integrada de água, esgoto, resíduos e drenagem. Juntas, elas mostram a municipalidade avançando da regulamentação genérica do “verde” para instrumentos de planejamento setorial, mas mantêm fragilidades de execução.

Em 2021, é sancionada a Lei nº 2.452, de 08 de janeiro de 2021, que institui a Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), criando o Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais e o respectivo Fundo Municipal. Seu principal objetivo é incentivar a preservação, manutenção e recuperação de ecossistemas que fornecem serviços ambientais essenciais à sociedade, reconhecendo economicamente aqueles que contribuem para a conservação dos recursos naturais. Todavia, ela não tem foco direto nas áreas urbanas, pois trata especificamente da Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Esse tipo de mecanismo geralmente se aplica a áreas rurais e naturais, incentivando a conservação de ecossistemas como matas ciliares, nascentes e outras áreas de preservação.

Os debates sobre a gestão de resíduos sólidos também são centrais em Vitória da Conquista. Inspirado na Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), o município elaborou seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos, através da Lei Complementar nº 2.581, de 31 de dezembro de 2021, abrangendo a coleta, remoção e destinação final de resíduos sólidos ordinários e extraordinários no município, tendo como um dos principais aspectos dessa legislação a criação da Taxa de Manejo de Resíduos Sólidos (TMRS), destinada a financiar e custear os serviços públicos relacionados ao manejo de resíduos sólidos urbanos. Nessa legislação, constam metas para a redução de lixões e para a implantação de coleta seletiva. Ainda assim, denúncias de moradores a respeito de descarte irregular em Áreas de Preservação Permanente ou mesmo em terrenos baldios são recorrentes, sugerindo que a

estrutura de vigilância e conscientização permanece aquém do necessário. Nesse ponto, torna-se evidente a necessidade de aproximar a política ambiental das ações de planejamento urbano e educação ambiental.

Um exemplo disso, em maio de 2022, uma reportagem denominada "Massacre no Meio Ambiente", publicada Blog do Anderson, expôs o descaso em torno da contaminação do Rio Verruga. No entanto, mesmo após as denúncias ganharem repercussão, conforme figura 10, o cenário segue praticamente inalterado, e continua ausência de medidas concretas por parte das autoridades, o que mantém a comunidade local preocupada com riscos à saúde pública e ao equilíbrio ambiental.

É comum que moradores denunciem tais práticas, mas o poder público nem sempre responde de modo eficaz. Essa disparidade entre a existência de leis e sua execução reforça a crítica de que as políticas ambientais na cidade são reativas, ocorrendo apenas quando a situação ambiental atinge níveis de grande gravidade.

Figura 10 - Margem do Rio Verruga



Fonte: Santos. L. A. A. (2025).

Em tese, as leis nacionais impõem a necessidade de licenciamento ambiental para implantação de loteamento e conjuntos habitacionais. Entretanto, o que se observa é a existência de algumas comunidades instaladas e zonas periféricas da cidade, e que enfrentam problemas de alagamento, descargas de esgoto e ausência de drenagem. Tais episódios mostram que a legislação ambiental está em vigor, mas é frequentemente suplantada.

Outro aspecto importante se refere à participação popular e à atuação do Conselho Municipal do Meio Ambiente. A legislação local prevê consultas e audiências públicas para decisões sobre o licenciamento de projetos de impacto ambiental, e a própria Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais) dispõe sobre sanções penais e administrativas para infrações contra o meio ambiente. Contudo, o que se observa são reclamações da sociedade civil em que as são pouco divulgadas, gerando baixa participação. Esse quadro reforça a ideia de que a legislação, embora formal, não encontra amparo pleno em práticas efetivas de governança.

Um exemplo frequentemente citado é o de construções próximas ao Rio Verruga, que atravessa a cidade. Mesmo com a determinação legal de manter faixas de proteção, áreas foram ocupadas irregularmente ao longo das décadas, resultando em degradação do leito e contaminação das águas. Em tese, a Lei nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal) exige a preservação de Áreas de Preservação Permanente (APP) em margens de rios, mas a ausência de uma fiscalização consistente gerou prejuízos irreversíveis, intensificando enchentes e a proliferação de doenças.

A partir da década de 1920, Vitória da Conquista passou por um significativo processo de expansão e reorganização espacial; no entanto, o rio Verruga permaneceu ausente das discussões legislativas e documentos oficiais relacionados ao planejamento urbano até a publicação do primeiro Plano Diretor Urbano, em 1976. Historicamente, o crescimento inicial da área urbana da cidade ocorreu ao longo das margens desse rio, cujas nascentes eram, até o final dos anos 1960, a principal e única fonte de abastecimento de água, obtida por meio da coleta direta na nascente ou pela exploração superficial do lençol freático.

Uma análise histórica do comportamento hídrico da região permite compreender com clareza as raízes de alguns dos problemas ambientais urbanos atualmente enfrentados. Após atravessar o centro urbano, o rio Verruga chega a uma extensa planície alagável, onde entre 1906 e 1908, durante a gestão do Intendente João Diogo de Sá Barreto, foi construída uma barragem, demonstrada na figura 11, que resultou na formação de um açude permanente (Marta; Vasconcelos, 2021).

Figura 11 – Açude Aguão no Centro de Vitória da Conquista (Ba) entre 1906 e 1908



Fonte: Rocha (2020).

Atualmente, essa região corresponde onde atualmente é biblioteca municipal, no entorno de onde o rio verruga deixa de ser canalizado, reconhecida como um dos pontos mais vulneráveis da cidade durante eventos de chuvas intensas, devido aos frequentes alagamentos. Essa vulnerabilidade já existente agravou-se ao longo do tempo em razão da intervenção humana, particularmente pela expansão das ocupações e pelo processo de urbanização acelerada. Tais intervenções tornaram a área ainda mais sensível do ponto de vista ambiental. Embora a barragem construída no passado não exista mais, o local continua naturalmente propício ao acúmulo de águas, consequência direta da topografia da região. Além disso, o Rio Verruga, atualmente canalizado até esse trecho, mantém seu curso natural, intensificando ainda mais o risco e a fragilidade ambiental dessa área urbana.

Em 2011, um estudo da Fundação SOS Mata Atlântica apontou o Rio Verruga, que nasce em Vitória da Conquista, como um dos cursos d'água mais poluídos do Brasil. Mais de 13 anos depois, a situação não é diferente. E mesmo diante de anos de denúncias e estudos técnicos apontando o grave quadro de poluição do Rio Verruga, o município de Vitória da Conquista tem adotado uma postura marcadamente omissa quanto à recuperação efetiva do

curso d'água. Mesmo após o Ministério Público da Bahia (MP-BA) ter ingressado com uma ação judicial ainda em 2010 solicitando a despoluição do rio, o município entrou com recursos e tentou se eximir de tal obrigação.

Em 2023 a Justiça determinou a adoção de medidas concretas pela Prefeitura e pela Embasa. Em vez de acatar de imediato a decisão judicial, o governo municipal optou por recorrer, atrasando ainda mais a execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Essa atitude demonstra não apenas descompromisso institucional com a questão ambiental, mas também uma tentativa de se eximir de responsabilidades legais e morais diante de um problema que afeta diretamente a saúde pública.

O contraste entre o discurso oficial e as ações efetivas é ainda mais evidente quando se observa que, mesmo após dois anos da sentença do Tribunal de Justiça da Bahia, o nível de poluição do Rio Verruga permanece elevado. A presença de esgoto a céu aberto, o descarte de resíduos sólidos e a falta de fiscalização continuam sendo elementos marcantes da realidade do rio.

A criação do Parque Natural Municipal do Verruga em 2024, embora simbólica, não tem sido acompanhada de medidas estruturantes capazes de reverter a degradação do ecossistema. Nesse contexto, torna-se evidente que o poder público municipal não apenas negligência suas funções constitucionais no campo ambiental, mas também atua de forma reativa e superficial, mesmo quando pressionado por decisões judiciais. A proteção e recuperação do Rio Verruga deveriam partir da própria iniciativa da gestão municipal, como um compromisso com a sustentabilidade urbana e com o bem-estar coletivo, e não como uma resposta judicial forçada.

Sob a perspectiva histórica, observa-se que as políticas ambientais locais em Vitória da Conquista sempre reagiram a pressões pontuais, sem antecipar problemas. Foi assim com a Serra do Periperi e com o Rio Verruga, e tem sido assim com outras áreas de elevada instabilidade ambiental no município, sejam elas classificadas como de preservação ou não. Esse padrão de gestão territorial evidencia uma postura reativa, que também se refletiu no processo de expansão urbana e na forma como áreas tipicamente rurais foram incorporadas ao espaço urbano.

O município passou, sobretudo a partir da década de 1970, por um acelerado processo de crescimento, motivado pela cafeicultura, pelos incentivos financeiros federais e pelo fortalecimento do setor de serviços. Nesse cenário, foram elaboradas políticas de ordenamento, como o Plano Diretor Urbano (PDU), mas seu caráter desenvolvimentista priorizou a expansão econômica em detrimento da justiça social e da preservação dos recursos naturais.

Inserido nesse processo, o bairro Lagoa das Flores, tradicionalmente constituído por pequenos produtores de hortaliças e flores, foi transformado em área urbana por força de lei municipal nº 952 de 1998, embora já fosse considerada área urbana do município desde 1993. Essa mudança trouxe consequências significativas: de um lado, a cobrança de impostos como o IPTU; de outro, a dificuldade do acesso a políticas públicas voltadas ao meio rural, como o Programa Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF) uma vez que muitos proprietários possuem suas terras com cadastros urbanos e não rurais. Assim, embora a localidade mantenha características rurais evidentes, sua redefinição legal dificultou a continuidade da agricultura familiar, atividade responsável pelo abastecimento local de hortaliças e pela subsistência de muitas famílias (Silva; Rocha; Oliveira, 2013).

A contradição se acentua quando se observa que, mesmo reconhecida como área urbana, Lagoa das Flores não recebeu investimentos compatíveis em infraestrutura e serviços públicos. Além disso, a classificação urbana impediu agricultores de acessar crédito e assistência técnica, prejudicando sua competitividade frente ao agronegócio (Silva; Rocha; Oliveira, 2013). Muitos produtores, diante dessas limitações, reduziram suas áreas de cultivo ou abandonaram a atividade, gerando queda na produção e diminuição populacional no bairro. Desse modo, a urbanização não se traduziu em melhorias sociais ou econômicas, mas em exclusão e vulnerabilidade dos agricultores familiares.

Diante disso, Lagoa das Flores torna-se um exemplo claro de que as políticas públicas, sobretudo as ambientais, pouco consideraram as condições pré-existentes da paisagem. Anos após sua municipalização, o bairro ainda carece de infraestrutura básica e se configura como uma das áreas de maior instabilidade ambiental do município. As chuvas de 2021 evidenciaram essa fragilidade, quando muitas famílias foram obrigadas a deixar suas casas devido aos alagamentos e enchentes, revelando que a urbanização imposta não garantiu segurança, nem qualidade de vida para a comunidade local.

Após o ano de 2001, leis nacionais, como o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), ao relacionar desenvolvimento urbano e qualidade de ambiental, abriram espaço para que as cidades discutissem mais profundamente a densidade populacional no centro e a expansão horizontal nas periferias. Contudo, essa pauta ainda enfrenta entraves políticos, pois a pressão de mercado para abrir loteamentos e condomínios horizontais em áreas afastadas muitas vezes contraria princípios de sustentabilidade e adensamento inteligente.

No que tange à aplicabilidade prática, Santos (2019) aponta uma lacuna entre o licenciamento ambiental e o acompanhamento pós-obra. Frequentemente, os empreendimentos

apresentam projetos de compensação ambiental, mas, após a liberação, faltam fiscalizações continuadas para verificar se o proposto foi cumprido.

A legislação ambiental em Vitória da Conquista encontra respaldo legal tanto em normas federais quanto em marcos específicos do município, porém a ausência de recursos e a pressão do setor imobiliário dificultam sua aplicação plena. Enquanto o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) e o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) estabelecem princípios gerais, o Código Municipal do Meio Ambiente (Lei Complementar nº 1410/2007) detalha o que deve ser feito no âmbito local. Ainda assim, os casos de ocupação irregular, poluição e descarte ilegal de resíduos revelam um distanciamento entre a teoria legal e a prática cotidiana.

O reconhecimento da Serra do Periperi e do Rio Verruga como zonas críticas corrobora dados previamente apresentados por estudos acadêmicos e reportagens da mídia local, confirmando que o avanço desordenado sobre essas áreas permanece, apesar da existência de marcos legais vigentes. Observa-se, ainda, uma problemática relacionada à falta de articulação entre a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) e a Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA), uma vez que diversos alvarás de construção têm sido emitidos sem consulta ou diálogo prévio com o órgão ambiental. Tal situação revela uma falha estrutural grave no processo de licenciamento, que, idealmente, deveria incorporar a análise ambiental como etapa essencial. Essa desconexão entre o planejamento urbano e a proteção ambiental evidencia a necessidade premente de reestruturação da gestão municipal, com vistas à adoção de uma abordagem integrada e sustentável.

Outro aspecto relevante diz respeito às dificuldades enfrentadas na gestão de áreas já ocupadas de forma irregular. Observa-se a ausência de estratégias articuladas de médio e longo prazo voltadas à reversão dos processos de degradação ambiental e urbanística. Embora existam instrumentos legais, como o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) e o Código Ambiental Municipal, nota-se que esses dispositivos não têm sido aplicados de maneira integrada e sistemática para a resolução dos problemas preexistentes. Tal cenário evidencia que, apesar da existência de uma base normativa, sua efetividade prática é limitada, sobretudo em razão de entraves de natureza política, técnica e financeira.

A urbanização de Vitória da Conquista ocorre em descompasso com a conservação de suas áreas ambientalmente instáveis. A cidade ainda carece de um modelo de planejamento territorial que incorpore, de forma transversal, a dimensão ambiental como diretriz prioritária e não como apêndice burocrático. Para isso, será necessário não apenas atualizar a legislação vigente, mas também construir mecanismos institucionais de cooperação intersetorial, investir em tecnologia de monitoramento e ampliar a participação social no processo decisório. Sem

essas mudanças, o município continuará reproduzindo um modelo urbano insustentável, marcado por intervenções tardias, omissões institucionais e contínua degradação ambiental.

Em síntese, a quadro 3 apresenta o histórico das leis ambientais em Vitória da Conquista e mostra que o município conta com um arcabouço legal relevante, influenciado por leis nacionais, contudo, ainda não alcançou todo o seu potencial em termos de aplicabilidade. Iniciativas de conscientização, uma fiscalização reforçada e a consolidação de planos diretores integrados à política ambiental são caminhos promissores.

Quadro 3 - Panorama histórico das leis ambientais na cidade de Vitória da Conquista

ANO	LEI	DESCRIÇÃO
1990	Lei nº 547/1990	Criou o conselho de defesa do Meio Ambiente
1992	Lei nº 691/1992	Criou a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e institui ações de Política de Proteção, controle e Conservação do Meio Ambiente.
1996	Decreto nº 8.696/1996	Estabeleceu a criação da Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra do Periperi.
2001	Lei nº 1.085/2001	Criou o conselho municipal do meio ambiente - COMMAM.
2007	Lei Compl. nº 1.410/2007	Institui o Código Municipal do Meio Ambiente. Reconhece o Parque Municipal da Lagoa do Jurema como UC.
2009	Lei nº 1.644/2009	Criou o selo empresa amiga do meio ambiente e dá outras providências.
2015	Lei nº 2.055/2015	Disciplina a arborização urbana no município de vitória da conquista.
2021	Lei nº 2.452/2021	Institui a política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais e cria o Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais e o Fundo Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais.
2021	Lei Compl. nº 1.410/20072.581/2021	Institui o Sistema Municipal de Coleta, Remoção e Destinação Final de Resíduos Sólidos. Estabelece a taxa de manejo de resíduos sólidos, conhecida como "taxa do lixo".
2024V	Lei nº 2.907/2024	Criou o Parque Natural Municipal do Rio Verruga

Fonte: Fonte: PMVC (2025).

O monitoramento exercido por meio das publicações online complementa as ações institucionais, servindo como termômetro das tensões ambientais que permeiam a urbanização local. Em síntese, a consolidação da legislação ambiental no município demanda um esforço coletivo e coordenado para que a expansão urbana esteja em consonância com a proteção efetiva do meio ambiente. Por fim, cabe destacar que o desafio consiste em promover um diálogo efetivo entre os atores envolvidos: poder público, setor imobiliário, comunidade científica e

sociedade civil organizada. Dessa forma, a legislação ambiental poderá deixar de ser meramente formal e passar a incidir de maneira substantiva na manutenção de áreas protegidas, conservação das áreas de interesse ambiental, proteção dos recursos hídricos e na melhoria do equilíbrio ambiental da cidade.

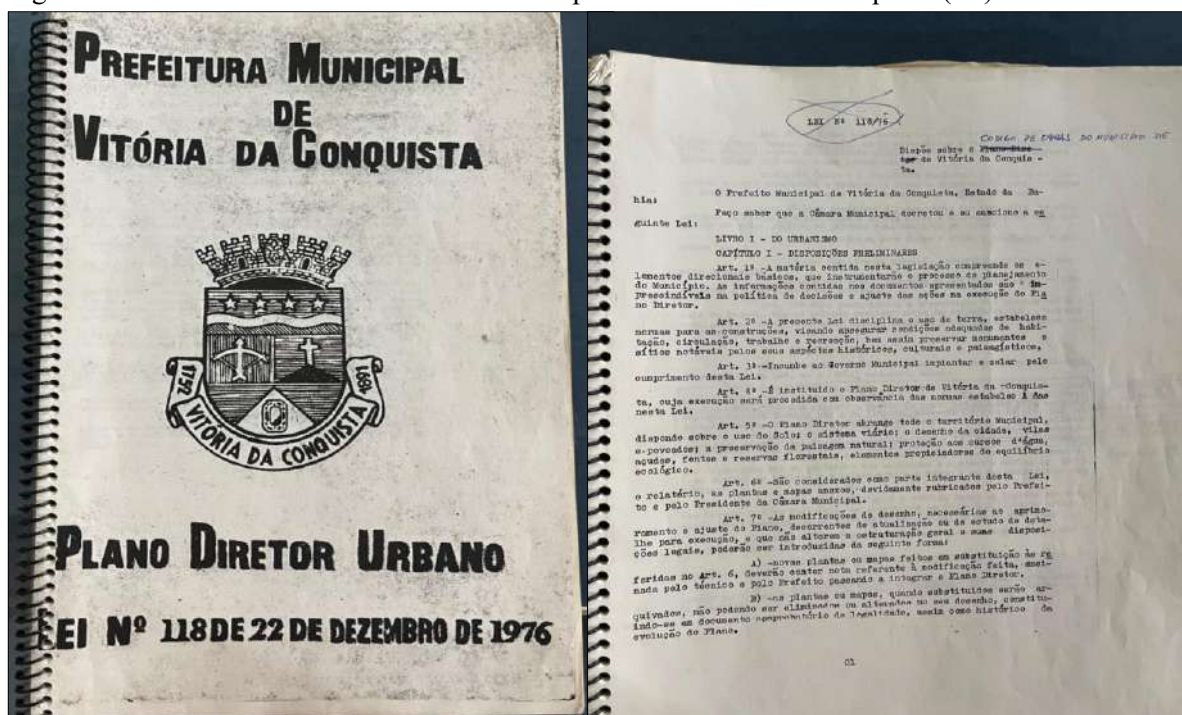
3.2.1 Contexto Ambiental das versões do PDDU de Vitória da Conquista /BA

A fragmentação do processo de aprovação de empreendimentos, frequentemente conduzido por etapas e sem uma avaliação integrada dos impactos ambientais, compromete a efetividade da gestão urbana. A Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade) estabelece diretrizes para que os municípios promovam o uso e a ocupação do solo de forma sustentável, participativa e socialmente justa. No entanto, a realidade local evidencia que essas diretrizes nem sempre são seguidas de forma sistemática, sobretudo pela ausência de monitoramento contínuo e de mecanismos eficazes de controle e avaliação.

O Plano Diretor Urbano da cidade, que deveria integrar diretrizes ambientais e urbanísticas, avança de maneira lenta e fragmentada. A primeira versão formal do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Vitória da Conquista data de 1976, instituída pela Lei nº 118/1976, conforme figura 12. Em pleno regime militar, a elaboração de um plano diretor guardava ainda as marcas de um período no qual o crescimento das cidades brasileiras ocorria de forma acelerada, mas sem a mesma preocupação ambiental que emergiria com mais força a partir das décadas seguintes. Assim, a perspectiva urbana sob a qual esse PDDU foi concebido priorizava, principalmente, a expansão da malha urbana para acomodar o fluxo migratório que chegava de regiões rurais em busca de oportunidades na cidade.

Do ponto de vista ambiental, esse plano pioneiro possuía menções muito pontuais a áreas de preservação. Naquele contexto, os termos “meio ambiente” e “sustentabilidade” ainda não figuravam com destaque nos discursos oficiais. O PDDU de 1976, portanto, prezava pela delimitação de zonas de uso residencial, comercial e industrial, estabelecendo diretrizes para o parcelamento do solo urbano, logo, pode-se dizer que tratava de um código de obras do que um plano diretor urbano. Salvaguarda de mananciais, nascentes e matas ciliares, componentes essenciais ao equilíbrio ecológico local, a gestão ambiental do município foi deixado de lado.

Figura 12 - Recorte do Plano Diretor Urbano impresso de Vitória da Conquista (Ba) de 1976



Fonte: Arquivo Municipal de Vitória da Conquista (2025).

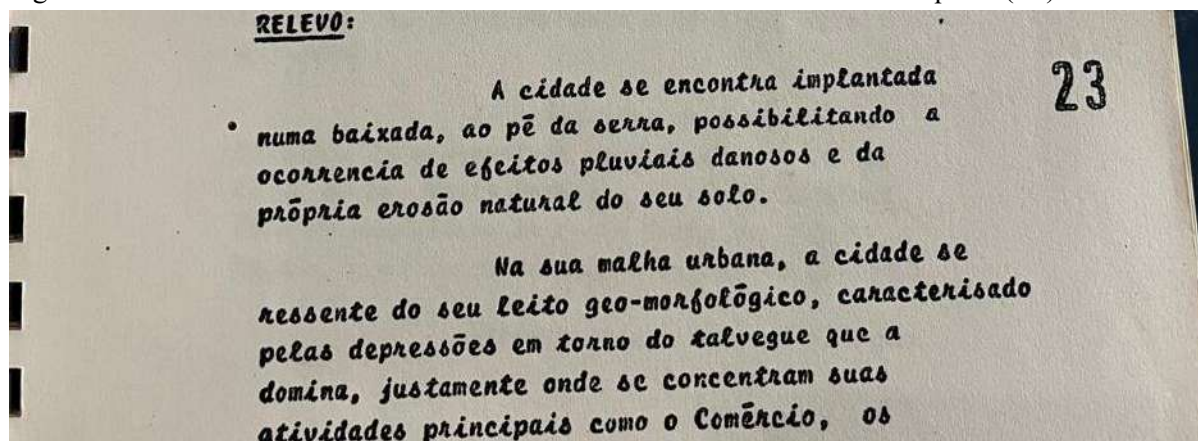
Um outro ponto relevante é que, embora a Lei nº 118/1976 fosse fruto de um esforço de organização, ela não previa mecanismos robustos de fiscalização ou punição para quem desrespeitasse as normas de uso do solo. Além disso, havia pouca integração entre os princípios do plano e a regulamentação ambiental existente à época, que era esparsa e, em geral, fragmentada em decretos ou posturas municipais.

Nesse sentido, a crítica principal ao PDDU de 1976 reside em seu enfoque majoritariamente urbanístico, pouco atento aos riscos de ocupação de áreas ambientalmente sensíveis, como as encostas da Serra do Periperi ou as margens de córregos que cortam a cidade. Por outro lado, é possível reconhecer que esse documento teve um papel histórico relevante: inaugurou a cultura de planejamento urbano no município. Antes dele, havia uma sucessão de leis pontuais e regulamentos sanitários, mas não um plano que orientasse o desenvolvimento territorial de modo mais amplo. Apesar de suas limitações, o PDDU de 1976 deu início a institucionalização do planejamento, permitindo que versões posteriores pudessem inserir, com mais propriedade, questões ambientais.

Em 1974, a Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista firmou um convênio com a Universidade Federal da Bahia (UFBA) para a elaboração do primeiro Plano Diretor Urbano da cidade. Os estudos técnicos iniciaram-se naquele mesmo ano, elaborado pelo Serviço de Assessoria em Arquitetura e Urbanismo (SAAU) do departamento da Faculdade de Arquitetura,

e já apontavam de acordo figura 13, preocupações com a ocupação desordenada da Serra do Periperi, identificada como uma área ambientalmente sensível devido aos processos erosivos do solo.

Figura 13 - Recorte do Plano Diretor Urbanístico da Cidade de Vitória da Conquista (Ba) de 1974



Fonte: Fonte: Arquivo Municipal de Vitória da Conquista (2025).

Passadas três décadas, Vitória da Conquista promulgou, em 2006, a Lei nº 1.385/2006, que atualizava e substituiu o antigo PDDU. Esse intervalo de 30 anos foi marcado por transformações políticas e legais no Brasil: a Constituição Federal de 1988 consagrou a proteção ambiental como um direito coletivo, e o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) trouxe diretrizes para o planejamento urbano com foco na sustentabilidade e na participação social.

Assim, o PDDU de 2006 nasce em um contexto de maior conscientização ambiental e cria mecanismos de controle e licenciamento para empreendimentos que possam afetar o meio ambiente, retomando princípios do Estatuto da Cidade, como a função social da propriedade e a obrigatoriedade de audiências públicas. Nesse sentido, observa-se um salto qualitativo significativo em relação à versão de 1976.

Contudo, o PDDU de 2006 ainda recebeu críticas por sua execução lenta e por algumas lacunas em relação aos desafios ambientais do município. Por exemplo, embora previsse a criação de zonas especiais de interesse ambiental (como na Serra do Periperi), a aplicação prática dessas zonas foi limitada, pois havia falta de clareza sobre como compatibilizar a presença de populações já instaladas nessas áreas com as exigências de preservação. Adicionalmente, a fiscalização continuava sendo um ponto frágil, pois a lei não estabelecia, de forma detalhada, os procedimentos de monitoramento ou as sanções para infrações ambientais.

Enquanto isso, a pressão imobiliária crescia, impulsionada pela expansão da cidade e pelo interesse em novos condomínios e loteamentos.

Um aspecto positivo, entretanto, foi a tentativa de incluir a participação popular em decisões ambientais importantes. O PDDU de 2006 mencionava conselhos e audiências como instrumentos de controle social, ainda que, na prática, nem sempre se tivessem condições de mobilizar a comunidade em torno de discussões técnicas e complexas sobre uso do solo. Mesmo assim, a existência formal de tais dispositivos dava margem para que organizações não governamentais e moradores se manifestassem, apontando problemas ambientais ou questionando projetos com impactos negativos. Esse modelo dialoga com as normas nacionais que incentivam a democratização da política urbana.

No que diz respeito à drenagem, saneamento básico e resíduos sólidos, o plano abordava a necessidade de planos setoriais, mas não delimitava metas claras de implementação. O município, portanto, dependia de leis complementares e de atualizações específicas em cada área (como a adoção de Planos de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos). Com isso, observou-se uma dificuldade de internalizar efetivamente o discurso da sustentabilidade no cotidiano das decisões municipais.

A revisão mais recente do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) de Vitória da Conquista, aprovada em dezembro de 2024 por meio do Projeto de Lei Complementar nº 24/2023, marca um momento importante para o planejamento urbano do município. Em meio a crescentes desafios sociais, ambientais e territoriais, esse novo documento surge com a proposta de reorganizar o espaço urbano da cidade, integrando temas como mobilidade, habitação, saneamento e meio ambiente.

Apesar de apresentar diretrizes mais modernas e alinhadas ao discurso da sustentabilidade, é necessário ponderar até que ponto essas intenções se traduzem em medidas concretas e efetivas. Observa-se, inclusive, certa continuidade de lacunas históricas, especialmente no que diz respeito à fragilidade institucional e à articulação entre os diferentes setores da gestão pública.

Em relação ao contexto ambiental, embora o texto trate sobre o meio ambiente, essas referências aparecem de forma genérica, sem o devido aprofundamento técnico nem a definição de estratégias específicas para enfrentamento das vulnerabilidades ambientais que afetam o município há décadas. A cidade convive há anos com ocupações em encostas, erosões, descarte irregular de resíduos e falta de saneamento em áreas críticas, problemas que são conhecidos, monitorados por diferentes órgãos e amplamente denunciados pela população. Ainda assim, o plano não apresenta uma abordagem estruturada ou um cronograma de ações para mitigar essas

questões. Essa ausência reforça uma preocupação recorrente: a de que o discurso ambiental, embora presente, seja utilizado mais como um ornamento retórico do que como um eixo estruturante da política urbana.

Ademais, a forma como o novo PDDU foi construído também precisa ser questionada. As audiências públicas ocorreram, mas houve limitações claras na divulgação das etapas e no acesso às informações por parte da sociedade. O conteúdo técnico exigia leitura especializada, e os canais de participação não contemplaram adequadamente os segmentos mais vulneráveis, justamente aqueles mais impactados pelas decisões de ordenamento territorial. A baixa representatividade social nesse processo compromete a legitimidade do plano e afasta sua elaboração do princípio da gestão democrática previsto no Estatuto da Cidade.

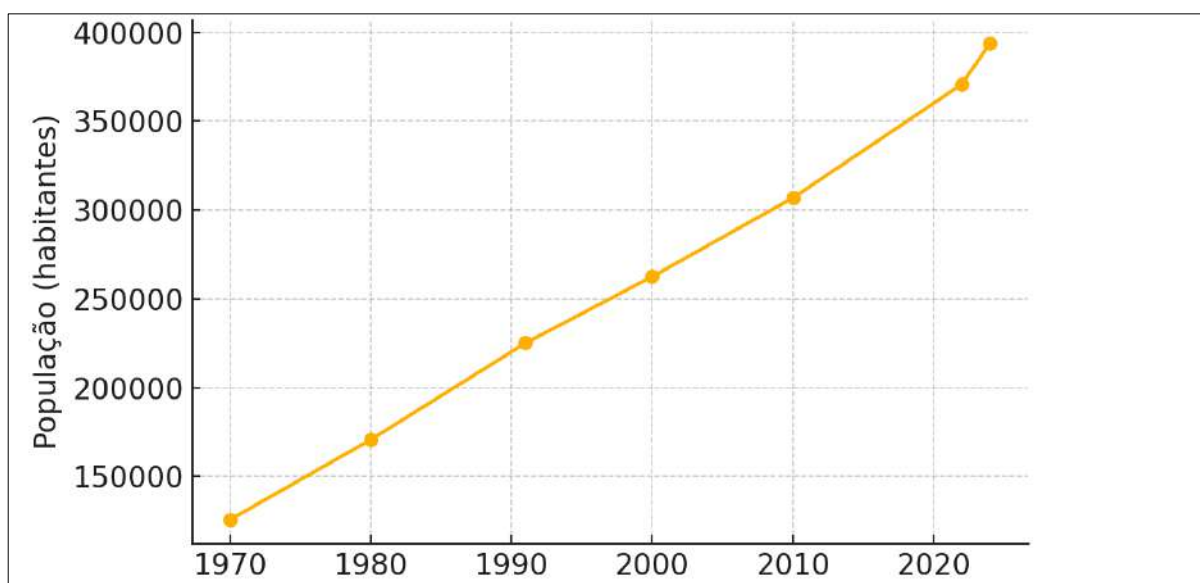
Por fim, chama atenção a ausência de mecanismos claros de monitoramento e avaliação das ações previstas. Sem esse acompanhamento contínuo, as metas podem se tornar meramente simbólicas. O novo PDDU é um passo importante, mas ainda carrega velhas limitações. Para superá-las, será fundamental fortalecer a capacidade técnica do município, ampliar a participação social e, sobretudo, transformar a vontade política em ação concreta.

A história do PDDU em Vitória da Conquista é marcada tanto pelo incremento legislativo quanto pelas dificuldades de implementação. Cada versão fez avanços pontuais, mas a lacuna entre o texto legal e a realidade no terreno se manteve como um desafio. Somente com vontade política, fiscalização eficiente e participação social atuante será possível converter esses planos em ações concretas que efetivamente assegurem a qualidade ambiental e a sustentabilidade do desenvolvimento urbano conquistense.

4 MEIO AMBIENTE URBANO DE VITÓRIA DA CONQUISTA/BA

De acordo com os censos do IBGE, a população de Vitória da Conquista cresceu de 125.573 habitantes em 1970 para 370.868 habitantes em 2022. Esse aumento representa quase o triplo do contingente populacional em pouco mais de 50 anos. No censo demográfico de 2010, o município registrava 306.374 habitantes, o que significa que em 12 anos houve um acréscimo de cerca de 64,5 mil pessoas (crescimento de 21,05% entre 2010 e 2022). A Figura 14 ilustra a trajetória de crescimento populacional de 1970 a 2024, incluindo o dado estimado mais recente do IBGE. Nota-se um padrão de crescimento quase linear até 2010, seguido por uma continuidade do aumento populacional na década seguinte, consolidando Vitória da Conquista como um dos polos demográficos mais importantes do interior nordestino.

Figura 14 - Evolução da População de Vitória da Conquista (Ba) (1970 até 2024)

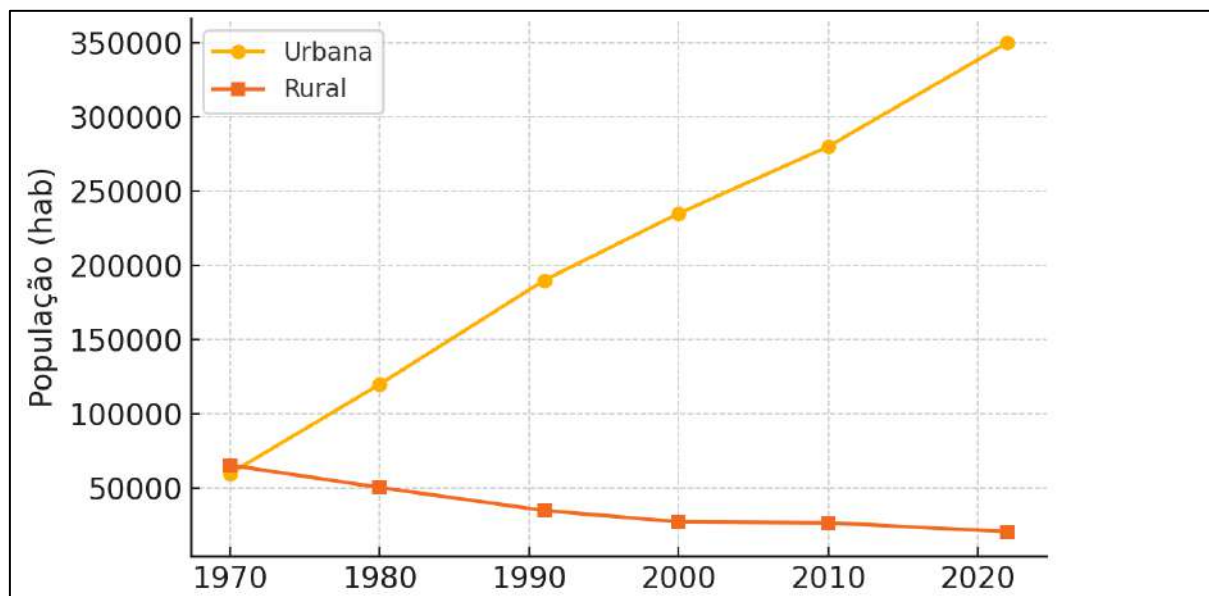


Fonte: IBGE (2025); Santos. L. A. A. (2025)

Esse avanço populacional expressivo colocou Vitória da Conquista na posição de terceiro município mais populoso da Bahia, atrás apenas da capital Salvador e de Feira de Santana. Em 1970, a cidade possuía pouco mais de 125 mil habitantes; nas décadas seguintes, passou a 170 mil (1980) e 225 mil (1991), evidenciando um forte incremento especialmente entre as décadas de 1970 e 1980, quando cresceu cerca de 36%. Entre 2000 e 2010, o crescimento foi de aproximadamente 17%, ritmo que se manteve semelhante de 2010 a 2022. Esses dados indicam que, embora a taxa de crescimento tenha flutuado, Vitória da Conquista vem mantendo um aumento populacional consistente ao longo do último meio século.

Paralelamente ao aumento do volume total de habitantes, ocorreu uma transformação na distribuição interna da população entre as zonas urbana e rural do município. Nas últimas décadas, Vitória da Conquista passou por um intenso processo de urbanização, seguindo uma tendência observada em muitas cidades brasileiras. A figura 15 compara a evolução dos contingentes urbanos e rurais desde 1970.

Figura 15 - Comparação entre a população urbana e rural de Vitória da Conquista (Ba) (1970–2022)



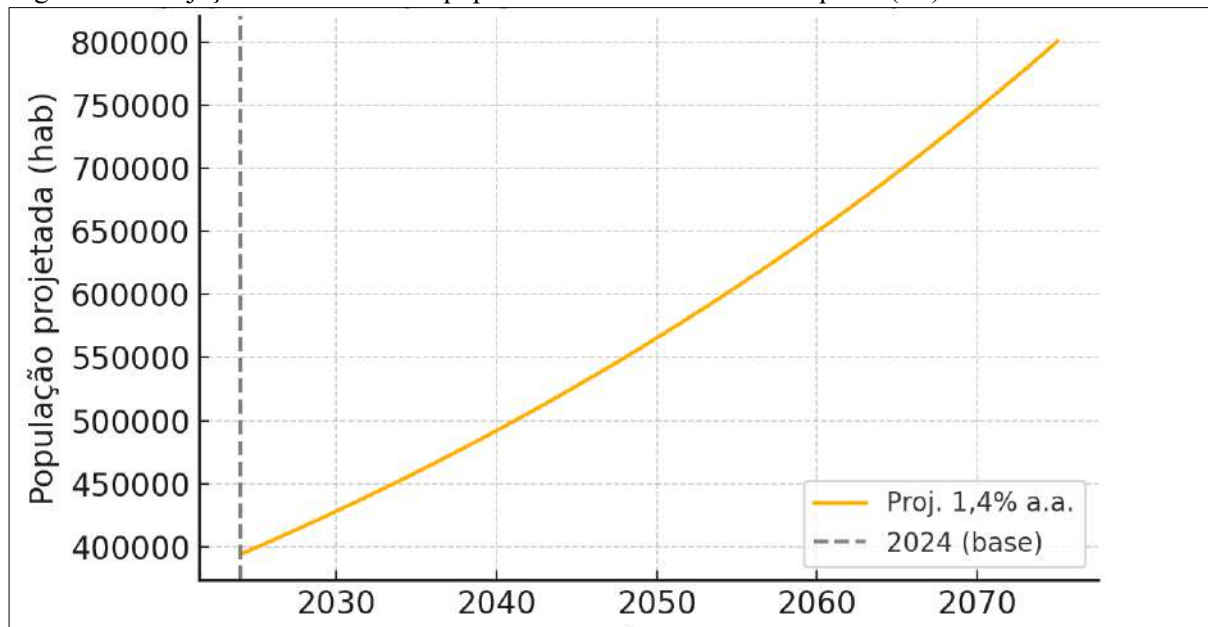
Fonte: IBGE (2025); Santos. L. A. A. (2025).

Essa mudança elevou a taxa de urbanização do município para patamares superiores a 95% nas estimativas atuais. Trata-se de um nível de urbanização bem acima da média estadual, onde aproximadamente 70% da população vivia em áreas urbanas em 2010 de acordo dados do IBGE. Nesse sentido, Vitória da Conquista destaca-se por ser hoje um município predominantemente urbano, resultado de um processo de concentração populacional na sede que ocorreu de forma acelerada nos últimos 40 anos.

Ao considerar os percentuais dos últimos anos é possível projetar o crescimento populacional de Vitória da Conquista para os próximos anos. A figura 16 apresenta uma projeção aproximada do número de habitantes até o ano de 2075, assumindo a manutenção de um ritmo de crescimento anual em torno de 1,4% ao ano (valor inferior ao observado entre 2010 e 2022, que foi cerca de 1,6% a.a.). Nesse cenário projetado, a população do município poderá dobrar de tamanho em relação aos patamares atuais, alcançando cerca de 800 mil habitantes em 2075. Ou seja, caso se mantenha um crescimento médio próximo ao verificado nas últimas

décadas, Vitória da Conquista caminharia para se tornar uma cidade de porte quase metropolitano dentro de meio século.

Figura 16 - Projeção do crescimento populacional de Vitória da Conquista (Ba) até 2075



Fonte: Santos. L. A. A. (2025).

Do ponto de vista planejamento urbano e regional, essas projeções reforçam a necessidade de ações antecipatórias. O contínuo aumento populacional exige expansão e aprimoramento da infraestrutura urbana, dos sistemas de transporte, habitação, saneamento e serviços públicos (educação, saúde, lazer). Além disso, a perspectiva de quase dobrar a população em 50 anos coloca desafios de sustentabilidade: será crucial conciliar o crescimento com a qualidade de vida, evitando problemas como espraiamento urbano excessivo ou pressão sobre os ecossistemas locais. Assim, entender a dinâmica demográfica de Vitória da Conquista não é apenas um exercício acadêmico, mas também um subsídio importante para políticas públicas e iniciativas de desenvolvimento que atendam às demandas de uma população em expansão contínua.

Nesse contexto, torna-se indispensável compreender como as condições ambientais locais influenciam e são influenciadas por esse processo contínuo de crescimento urbano. A relação entre expansão populacional e meio físico impõe limites e possibilidades ao planejamento territorial, tornando essencial a análise das características naturais que compõem o espaço geográfico de Vitória da Conquista.

A cidade destaca-se por sua complexa e diversificada configuração ambiental. A interação entre fatores geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos e hidrológicos

molda uma paisagem singular, influenciando diretamente o desenvolvimento socioeconômico e as estratégias de gestão ambiental do município.

O município está inserido no Planalto de Vitória da Conquista, uma subdivisão do Planalto Sul-Baiano, caracterizado por sua formação geológica composta predominantemente por rochas metamórficas do embasamento cristalino, datadas do Pré-Cambriano. Dentre essas, destacam-se os quartzitos, cuja resistência influencia a morfologia local. A geomorfologia é marcada por superfícies aplainadas intercaladas por elevações significativas, como a Serra do Periperi, que atinge altitudes superiores a 1.114 metros. Essa serra desempenha papel crucial na dinâmica ambiental e na configuração da paisagem urbana, servindo como divisor de águas e influenciando os padrões de drenagem locais (Silva, 2013).

O clima de Vitória da Conquista é classificado como tropical de altitude, caracterizado por temperaturas amenas ao longo do ano. As médias mensais variam entre 14 °C e 25 °C, sendo comuns registros abaixo de 10 °C nos meses mais frios, conforme figura 17.

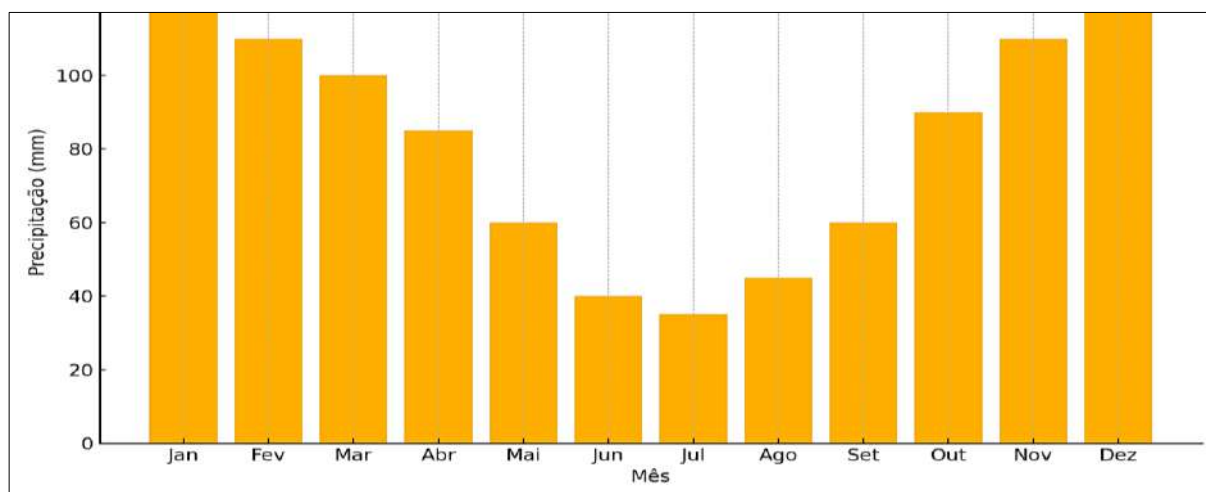
Figura 17 - Temperatura média mensal em Vitória da Conquista (Ba)



Fonte: Dados simulados com base em médias históricas do município de acordo INMET (2025).

A Figura 18 apresenta a variação média da precipitação ao longo do ano, evidenciando maior concentração entre os meses de novembro e janeiro. A precipitação anual oscila entre 700 e 1.200 mm, concentrando-se nos meses de primavera e verão, enquanto o outono e o inverno são marcados por períodos mais secos.

Figura 18 - Média de precipitação mensal em Vitória da Conquista (Ba)



Fonte: INMET (2025); Santos. L. A. A. (2025).

O principal curso d'água é o Rio Verruga, que nasce na Reserva Florestal do Poço Escuro, inserida na Serra do Periperi. Historicamente, o Rio Verruga foi vital para o abastecimento hídrico e o desenvolvimento urbano de Vitória da Conquista. No entanto, a expansão urbana desordenada e a ausência de infraestrutura de saneamento adequada resultaram em significativa degradação ambiental do rio, incluindo poluição por esgoto doméstico e resíduos sólidos, além do assoreamento de seu leito. A degradação do Rio Verruga compromete não apenas a qualidade da água, mas também a biodiversidade aquática e os serviços ecossistêmicos associados (Batista; Silva, 2022).

A vegetação original é diversificada, refletindo a posição geográfica do município em uma zona de transição entre os biomas Mata Atlântica e Caatinga. Essa diversidade resulta em fitofisionomias variadas, como florestas estacionais semidecíduais e formações savânicas. Contudo, a cobertura vegetal tem sido severamente reduzida devido ao desmatamento para fins agrícolas, pastoris e urbanos, comprometendo a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos. A fragmentação dos habitats naturais tem impactos significativos sobre a fauna local, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (Pereira *et al.*, 2017).

A complexidade ambiental de Vitória da Conquista impõe desafios significativos para o planejamento territorial e a gestão ambiental. A interação entre os fatores físicos, como geologia, geomorfologia, solos, clima e hidrografia, deve ser cuidadosamente considerada na formulação de políticas públicas que visem ao desenvolvimento sustentável. A conservação e preservação das áreas ambientalmente sensíveis, como a Serra do Periperi e as nascentes do Rio Verruga, é fundamental para garantir a qualidade ambiental das áreas urbanas. Estudos acadêmicos ressaltam a necessidade de integrar o conhecimento científico às práticas de gestão

ambiental, promovendo ações que conciliem o desenvolvimento urbano com a preservação dos recursos naturais (Santos; Oliveira, 2020).

4.1 Limites Físicos x Limites Legais

A delimitação de zonas de preservação ambiental tradicionalmente se baseia em critérios legais definidos por legislação específica, como o Código Florestal brasileiro (Lei nº 12.651/2012). No entanto, a adoção exclusiva de parâmetros normativos para a definição dessas áreas nem sempre reflete a realidade ecológica e física da paisagem. Em muitos casos, os limites legais se mostram insuficientes para garantir a proteção efetiva dos ecossistemas, uma vez que desconsideram aspectos fundamentais da dinâmica natural, como conectividade de habitats, funcionamento de bacias hidrográficas e características geomorfológicas locais.

As áreas de preservação permanente (APPs) exemplificam bem essa discrepância. Embora definidas por faixas fixas, como por exemplo, 30 metros a partir da margem de cursos d'água de até 10 metros de largura, esses parâmetros desconsideram particularidades como a sazonalidade das enchentes, a dinâmica de meandros fluviais e a susceptibilidade à erosão. Em consequência, fragmentos relevantes para a manutenção da biodiversidade ou para a regulação dos fluxos hídricos podem ficar fora da proteção formal. A aplicação de faixas uniformes ignora a variabilidade ambiental e favorece a fragmentação dos sistemas naturais, aumentando a vulnerabilidade ambiental em longo prazo.

Outro desafio associado à discrepância entre limites legais e físicos é a definição das zonas de amortecimento nas unidades de conservação. Muitas vezes, essas zonas são delimitadas por critérios administrativos, sem considerar a necessidade ecológica de corredores de fauna, conectividade de fragmentos ou contenção de pressões antrópicas, como expansão agrícola e urbana. Pesquisa realizada em áreas protegidas no estado do Mato Grosso do Sul aponta que a ausência de critérios físico-ambientais na delimitação das zonas de amortecimento compromete a funcionalidade ecológica das unidades de conservação, reduzindo sua eficácia em proteger a biodiversidade e os recursos naturais (Batista; Moraes, 2021).

Portanto, evidencia-se a necessidade urgente de integrar os limites legais às condições físicas e ecológicas reais das áreas de preservação ambiental. A adoção de instrumentos como a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e o planejamento ambiental baseado em bacias hidrográficas podem contribuir para uma delimitação mais precisa e eficaz das zonas de preservação. A análise integrada do meio físico permite identificar áreas prioritárias para

conservação, considerando critérios como fragilidade ambiental, conectividade ecológica e risco de degradação. Nesse sentido, a partir da abordagem sistêmica será possível superar a limitação dos instrumentos legais tradicionais e assegurar a proteção efetiva dos ecossistemas.

Em Vitória da Conquista, torna-se evidente que a simples observância dos limites legais de proteção ambiental, embora necessária, nem sempre é suficiente para assegurar a preservação efetiva dos ecossistemas. Em diversos casos, respeitar a metragem determinada por normativas, como no caso das Áreas de Preservação Permanente (APPs), não impede que ocorram impactos ecológicos significativos. O Rio Verruga exemplifica claramente essa realidade: mesmo em trechos onde as margens respeitam as faixas de proteção exigidas em lei, é possível observar alterações no comportamento hidrológico e ecológico do curso d'água. Essa situação evidencia que os limites legais, quando desvinculados de uma análise mais aprofundada das condições físicas e ambientais locais, tendem a ser insuficientes para conter processos de degradação e garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

Essa constatação aponta para a necessidade de se repensar o planejamento e a gestão ambiental em Vitória da Conquista, de forma que os instrumentos normativos sejam articulados com avaliações técnicas mais específicas. A simples aplicação de faixas fixas de proteção, sem considerar elementos como dinâmica fluvial, características do solo, presença de matas ciliares e conectividade ecológica, compromete a eficácia da preservação ambiental. No caso do Rio Verruga, a falta de vegetação adequada em áreas tecnicamente protegidas, a impermeabilização do solo nas proximidades e a alteração das dinâmicas de escoamento superficial demonstram que a integridade ecológica vai além do cumprimento formal da legislação. Dessa forma, torna-se imprescindível a adoção de abordagens que integrem limites legais a critérios físicos, biológicos e hidrológicos, como forma de garantir a proteção real dos ambientes naturais urbanos.

A ausência de um banco de dados oficial e atualizado sobre as áreas de preservação em Vitória da Conquista configura uma séria lacuna na gestão ambiental do município. Sem delimitações claras e publicamente consolidadas, a definição dos limites de proteção ambiental fica, na prática, a cargo do analista responsável pelo processo de licenciamento, que precisa interpretar os limites físicos no momento da análise, utilizando ferramentas que nem sempre são precisas. Em muitos casos, a análise se baseia em plataformas como o GeoBahia, cujas informações, além de defasadas, apresentam inconsistências em relação à dinâmica real da paisagem. Essa precariedade não apenas fragiliza o processo de licenciamento ambiental, mas também expõe o município a riscos de decisões arbitrárias ou tecnicamente insuficientes, comprometendo a preservação de áreas sensíveis e a própria segurança jurídica dos

empreendimentos. Em um contexto de urbanização acelerada, a inexistência de um mapeamento rigoroso das zonas de preservação e conservação se revela como um entrave crítico para o planejamento urbano sustentável.

Na Figura 19, observa-se um recorte do Rio Verruga entre os bairros Boa Vista, Candeias, Universidade e Espírito Santo, com suas margens já ocupadas por empreendimentos imobiliários. Embora os empreendimentos possuam alvarás de construção e licenças ambientais, e tenham respeitado a faixa legal de preservação de 30 metros em cada margem, conforme estabelece a legislação, a análise do entorno como um sistema integrado revela a necessidade de repensar os limites apenas legais.

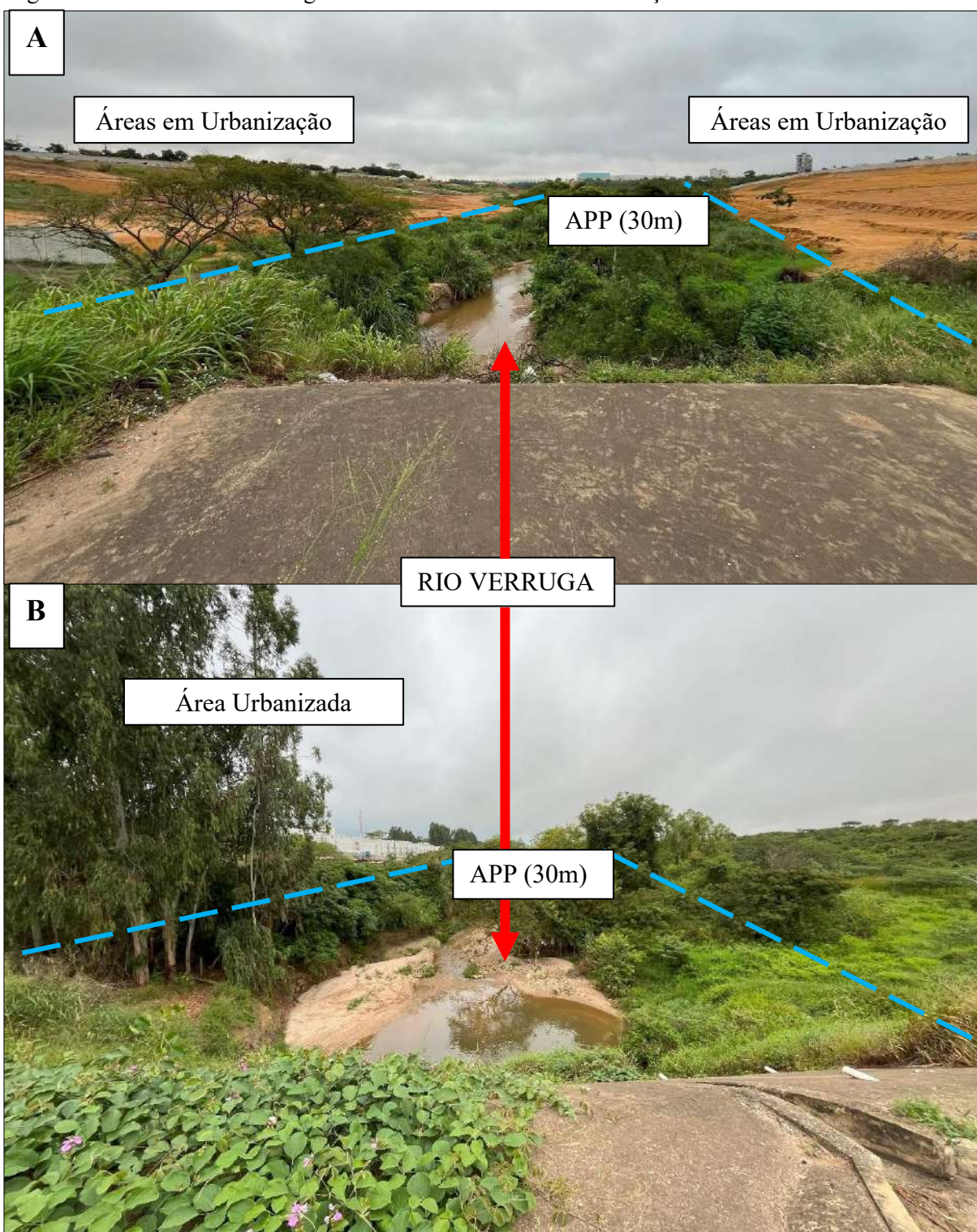
Figura 19 - Empreendimentos imobiliários as margens do Rio Verruga



Elaboração: Santos. L. A. A. (2025).

Nesse contexto, torna-se evidente que, mesmo obedecendo às exigências normativas, observava-se a importância de considerar os limites físicos como critérios fundamentais para a preservação efetiva dos recursos naturais. Ao analisar a figura 20, observa-se que áreas que deveriam funcionar como zonas de amortecimento, foram/estão sendo urbanizadas.

Figura 20 - Fotos do Rio Verruga visto do Anel Rodoviário em direção a malha urbana



Fonte: Santos. L. A. A. (2025).

Um dos principais problemas relacionados à consideração exclusiva dos limites legais nos leitos dos rios refere-se ao escoamento das águas pluviais. A impermeabilização dessas áreas rompe o equilíbrio hidrológico pré-existente, exigindo uma capacidade maior dos sistemas de drenagem urbana. Durante chuvas mais intensas, os canais acabam

sobrecarregados, elevando a cota de cheia e provocando o transbordamento das margens, o que intensifica os processos erosivos. Essas erosões são visíveis em toda a extensão da calha do Rio Verruga dentro do perímetro urbano adensado da cidade. Conforme ilustrado na figura 21, tais processos erosivos já estão afetando a estrutura de uma das pontes sobre o rio, que apresenta sinais claros de fragilização.

Figura 21 - Erosão na calha no Rio Verruga na ponte da Av. Luís Eduardo Magalhães



Fonte: Trabalho de campo: Santos. L. A. A. (2025).

Tais fatos, corroboram com Tucci (2008), que defende que a urbanização eleva significativamente os picos de vazão de cheias, uma vez que reduz o tempo de concentração e a capacidade de infiltração do solo. Esse incremento rápido de vazão, aliado ao afastamento da água por galerias convencionais, provoca maior energia erosiva nos leitos e margens dos cursos d'água, ampliando a degradação geomorfológica.

Diante dos desafios expostos, torna-se imprescindível considerar estratégias mais abrangentes para assegurar a proteção efetiva das Áreas de Preservação Permanente em Vitória

da Conquista. Uma das principais soluções é a criação de zonas de amortecimento⁴. Embora atualmente não sejam obrigatórias para todas as APPs, as zonas de amortecimento representam uma ferramenta essencial para reduzir os impactos negativos provenientes das áreas urbanizadas adjacentes.

Ao estabelecer uma faixa adicional ao redor das áreas protegidas, essas zonas atuam como barreiras físicas, limitando atividades incompatíveis com a conservação ambiental e auxiliando na manutenção dos serviços ecossistêmicos essenciais. Além disso, Silva (2013) argumenta que as zonas de amortecimento permitem uma maior flexibilidade no planejamento ambiental, reduzindo a insegurança jurídica nos processos de licenciamento e fortalecendo a gestão integrada dos recursos naturais.

A implementação de zonas de amortecimento demanda uma articulação integrada entre diferentes atores envolvidos no planejamento urbano e ambiental: órgãos públicos municipais, estaduais e federais, setor privado, comunidade acadêmica e sociedade civil organizada. A participação ativa desses atores permitiria elaborar diretrizes técnicas sólidas e aplicáveis à realidade específica de Vitória da Conquista, apoiando-se em estudos ambientais atualizados e detalhados. A criação dessas zonas contribuiria significativamente para mitigar problemas crônicos relacionados à urbanização desordenada, como erosão acelerada, enchentes e degradação de ecossistemas frágeis, além de melhorar a resiliência urbana frente às mudanças climáticas e outros desafios futuros.

4.2 Mapeamento das áreas de elevada instabilidade Ambiental

A análise das dinâmicas ambientais em contextos urbanos exige um olhar que vá além da descrição de elementos isolados do espaço. Nesse sentido, o método geossistêmico oferece uma abordagem integradora, capaz de compreender as inter-relações entre fatores físicos, biológicos e sociais que estruturam a paisagem. De acordo com Bertrand (1971), o geossistema corresponde a uma totalidade organizada, na qual o relevo, o clima, a vegetação, os solos e as atividades humanas interagem em equilíbrio dinâmico. Assim, a paisagem não deve ser entendida como mera justaposição de elementos, mas como uma unidade funcional, marcada por fluxos de energia e matéria.

⁴ Zona de amortecimento é a faixa de entorno das áreas de preservação que atua como filtro ecológico, reduzindo a pressão antrópica e fatores de borda sobre a área núcleo (Pivello; Varanda, 2005).

No Brasil, a perspectiva geossistêmica foi amplamente sobretudo por Monteiro (2000), que a adaptou ao estudo das cidades. Para esse autor, o espaço urbano deve ser concebido como um sistema socioambiental complexo, no qual as transformações antrópicas se sobrepõem às bases naturais, muitas vezes gerando instabilidades ambientais. Essa leitura permite compreender que problemas como enchentes, erosões e deslizamentos não são fenômenos isolados, mas resultam de relações sistêmicas entre a natureza e o uso social do território.

Aplicar o método geossistêmico em estudos de instabilidade ambiental possibilita, portanto, uma leitura integrada dos processos. Ele auxilia a identificar áreas críticas não apenas pela presença de fragilidades naturais, mas também pela forma como a urbanização interage com essas condições. Como destaca Christofolletti (1999), os sistemas ambientais são sensíveis às pressões antrópicas, e sua resiliência depende da manutenção de fluxos equilibrados de energia e matéria. Quando tais fluxos são interrompidos pela impermeabilização do solo, pela canalização de cursos d'água ou pela ocupação de encostas, surgem processos de instabilidade que comprometem a sustentabilidade urbana.

Nessa perspectiva, o mapeamento das áreas de instabilidade ambiental deve ser entendido como parte de uma estratégia metodológica amparada pelo enfoque geossistêmico. Ele não apenas aponta pontos frágeis do território, mas revela o funcionamento sistêmico das paisagens urbanas e suas vulnerabilidades potenciais. É justamente nesse contexto que se insere a análise apresentada a seguir, na qual a urbanização acelerada e desordenada se mostra como vetor central de transformação dos ambientes naturais em ambientes artificiais, alterando equilíbrios ecológicos e ampliando os riscos ambientais.

O mapeamento das áreas de elevada instabilidade ambiental constitui uma etapa fundamental para a gestão territorial sustentável, especialmente em contextos urbanos. São locais que apresentam vulnerabilidades naturais ou induzidas, com propensão a eventos críticos como enchentes, deslizamentos, erosões e outros processos relacionados à interação inadequada entre ocupação humana e meio ambiente (Almeida, 2012). Identificar tais áreas é crucial para prevenir desastres, mitigar danos socioeconômicos e ambientais, além de orientar políticas públicas eficazes.

Ao mesmo tempo em que as cidades crescem para atender às necessidades humanas, elas criam áreas ambientalmente instáveis que requerem atenção especial no planejamento urbano. Essas áreas de elevada fragilidade, muitas vezes protegidas por leis específicas, podem sofrer desequilíbrios graves quando submetidas a pressões antrópicas intensas. Nesse contexto, esta seção faz um mapeamento adotado baseado em quatro variáveis-chave: Recursos hídricos,

Área Verde, Relevo e Saneamento Básico, cuja seleção se justifica pelo seu papel crítico na estabilidade ou vulnerabilidade dos espaços urbanos.

Ao apresentar e justificar esse recorte metodológico, busca-se evidenciar que as quatro variáveis selecionadas não atuam isoladamente, mas de forma integrada, determinando o grau de estabilidade ambiental do espaço urbano. Recursos hídricos, Área Verde, Relevo e Saneamento interagem continuamente: a presença de vegetação em encostas protege os recursos hídricos; por sua vez, a ausência de saneamento degrada a água e a saúde do solo; a topografia influencia a distribuição de cobertura vegetal e o escoamento das águas pluviais, e assim por diante.

No contexto de Vitória da Conquista, esses fatores assumem importância particular. O expressivo crescimento urbano nas últimas décadas, muitas vezes sem o devido planejamento, resultou em redução de áreas verdes e ocupação de áreas impróprias, exigindo intervenções de recuperação como a criação de parques e a revitalização de fundos de vale. Reconhecer essas dinâmicas reforça a importância do mapeamento ambiental aqui proposto: ao identificar espacialmente onde estão as áreas de instabilidade ambiental no município, fornecemos subsídios técnicos valiosos para a gestão pública local.

4.2.1 Variável: Relevo

O relevo exerce um papel fundamental como condicionante físico de diversos processos ambientais, especialmente erosão do solo, escorregamentos de terra e inundações. A forma do terreno, incluindo declividade, altitude e configuração das encostas influencia diretamente a dinâmica das águas pluviais e a estabilidade dos solos. Em áreas de elevada declividade, a água da chuva tende a escoar superficialmente com maior velocidade, intensificando a erosão e diminuindo a infiltração no solo. Isso pode levar à formação de sulcos e voçorocas, contribuindo para a degradação dos solos e assoreamento de rios. Por outro lado, zonas topograficamente mais baixas e planas favorecem o acúmulo de água, estando mais sujeitas a alagamentos quando a drenagem natural ou artificial não é suficiente para escoar o volume precipitado.

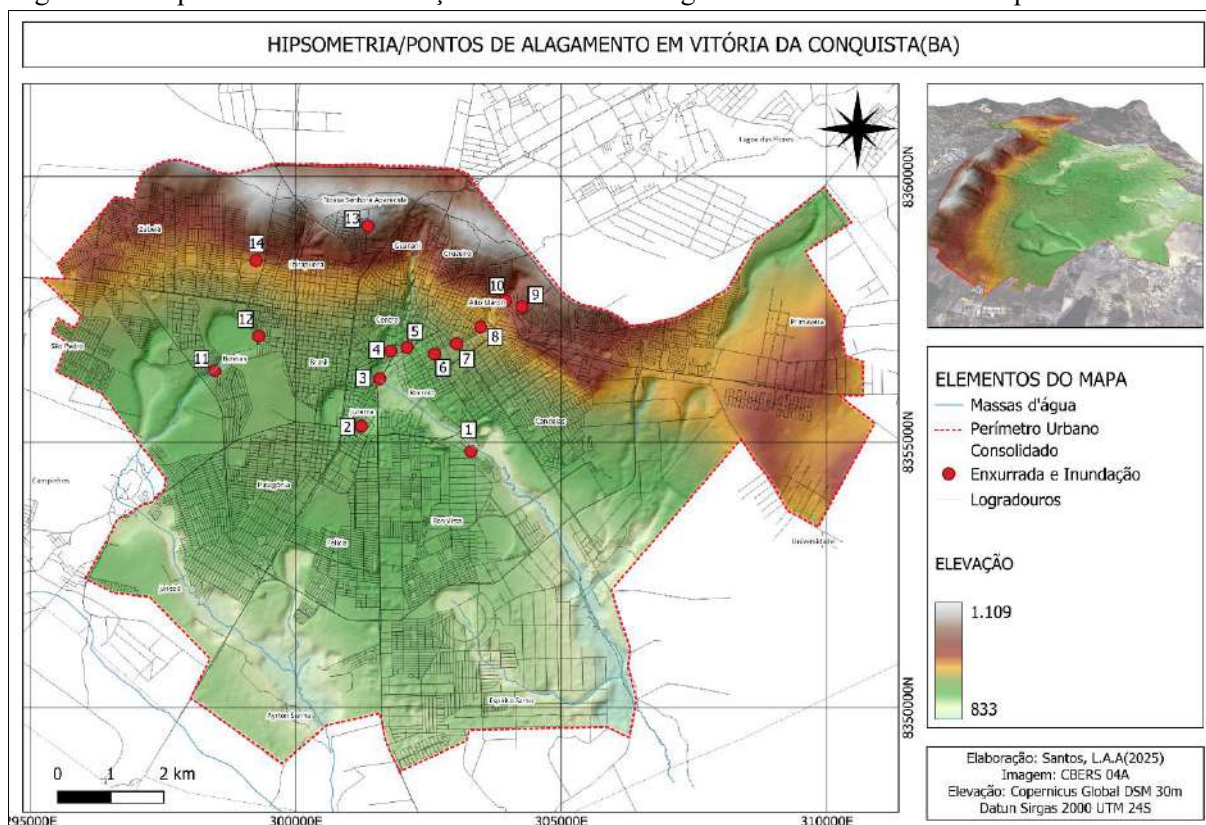
A compreensão científica desses processos pode ser exemplificada por meio da abordagem de Tricart (1977), ao propor a ecodinâmica como leitura integrada das formas e processos do relevo. Em terrenos inclinados, há maior energia potencial gravitacional, o que favorece movimentos de massa como deslizamentos. Em áreas planas, a instabilidade se manifesta em forma de inundações e encharcamentos do solo. Essa perspectiva se alinha à

análise de Coelho Netto (2001), ao afirmar que a interação entre encostas e dinâmica hidrológica é determinante para o desencadeamento de processos como fluxos de detritos e solapamentos. Portanto, o relevo é parte ativa do sistema ambiental e, quando aliado à ocupação urbana desordenada, transforma-se em vetor de risco.

Conforme figura 22, em Vitória da Conquista, a ocupação de encostas com declividades acentuadas e solos rasos tem contribuído para o agravamento da instabilidade ambiental. A cidade apresenta setores geomorfológicos de borda de planalto e áreas dissecadas por drenagens intermitentes, com forte suscetibilidade à erosão. Bairros como Panorama, Alto Maron e partes da Serra do Periperi exemplificam essa realidade, onde o uso e ocupação do solo frequentemente ignoram as restrições impostas pelo relevo.

Como evidenciado por Valle (2009), a ausência de infraestrutura adequada e a ocupação informal em encostas intensificam processos erosivos e movimentos de massa, especialmente em áreas urbanas. Além disso, a crescente impermeabilização do solo, sem a implementação de obras compensatórias de drenagem e contenção, acelera o escoamento superficial e compromete a estabilidade geotécnica do terreno, elevando o risco de deslizamentos e enchentes em regiões de vulnerabilidade social.

Figura 22 - Hipsometria e Identificação de Pontos de Alagamento em Vitória da Conquista



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

No contexto do método geossistêmico, o relevo atua como elemento estruturante do espaço urbano, condicionando a distribuição e o comportamento dos recursos hídricos. As características topográficas, como declividade, altitude e configuração das encostas, determinam os fluxos de água superficial, influenciando diretamente a ocorrência de acúmulos e alagamentos. Em áreas de baixa declividade, por exemplo, a água tende a se concentrar, formando bolsões de inundação, enquanto em terrenos íngremes ocorre escoamento rápido, com maior potencial erosivo (Bertrand, 1971; Christofolletti, 1999).

Ao adotar a perspectiva geossistêmica, entende-se que o fenômeno do alagamento não é exclusivo do relevo, mas surge da interação entre elementos naturais e processos antrópicos. Assim, a vulnerabilidade à inundação resulta da combinação entre topografia, tipo de solo, cobertura vegetal, intensidade pluviométrica e ocupação urbana. Essa relação pode ser sistematizada conforme quadro 4, em que é destacado a influência de cada fator sobre o risco de alagamento.

Quadro 4 - Influência dos recursos hídricos e do relevo sobre o risco de alagamento em contextos urbanos

Variável do Geossistema	Influência sobre o Risco de Alagamento	Observações
Recursos hídricos	Determinam locais de acúmulo ou escoamento	Rios e córregos → risco em áreas de várzea; nascentes → proteção necessária
Relevo	Condiciona fluxo e retenção de água	Depressões → acúmulo; encostas → escoamento rápido
Área Verde	Modula infiltração e retenção de água	Vegetação densa → maior absorção; áreas desmatadas → aumento do escoamento

Fonte: Santos, L.A.A(2025).

Observa-se que muitos desses pontos de alagamento demonstrada na figura 22, embora já contem com sistemas de drenagem projetados, seguem registrando alagamentos, deslizamentos ou enxurradas em períodos de chuva intensa. Tal fato evidencia a fragilidade das soluções adotadas, indicando possíveis falhas no dimensionamento das estruturas, ausência de manutenção ou desconsideração das dinâmicas naturais do relevo. A persistência desses eventos em áreas com drenagem instalada sinaliza que as estratégias convencionais de engenharia, isoladas da leitura geomorfológica do território, mostram-se insuficientes frente à complexidade ambiental.

Nesse sentido, o subdimensionamento das redes pluviais existentes torna-se uma problemática, onde muitas das quais foram implantadas há mais de 20 anos, quando as áreas urbanas eram significativamente menos adensadas. A rápida urbanização das zonas periféricas, com ocupação de áreas de várzea e encostas, tem pressionado sistemas já saturados. Em muitas áreas, como no bairro Candeias e a zona sul da cidade, observa-se o surgimento de alagamentos em áreas que, até recentemente, não apresentavam histórico de inundação, o que evidencia a mudança do comportamento hidrológico da bacia.

No ponto 1, em destaque na figura 23, observa-se a ocorrência frequente de deslizamentos durante períodos de elevada precipitação pluviométrica. A ausência de fiscalização neste setor tem contribuído significativamente para que os eventos naturais recentes causem transtornos à população local, sobretudo em função do avanço das ocupações irregulares em áreas suscetíveis a esses processos.

Figura 23 - Áreas com suscetibilidade a deslizamentos no bairro Boa Vista



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Segundo o Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2021), uma residência foi parcialmente destruída, assim como os muros de outras construções no entorno. O local possui uma cratera aberta e é classificado como de alto risco para deslizamentos. A área situa-se em uma encosta

com declividade média de 30°, sustentada por solo areno-argiloso espesso, o que agrava ainda mais a instabilidade do terreno.

O ponto 2, destacado na figura 24, situado em uma das áreas mais rebaixadas da cidade, abriga um canal responsável por conduzir as águas drenadas da Lagoa do Jurema até o Rio Verruga. Por se tratar de uma região topograficamente inferior, além do volume direcionado pelo canal, o local também recebe escoamento superficial proveniente do entorno. A ausência de pavimentação e de um sistema eficiente para o extravasamento dessas águas contribui para a formação de acúmulos no bairro, intensificando os problemas de alagamento.

Figura 24 - Canal de Drenagem entre condomínios no bairro Jurema e ruas no entorno sem pavimentação



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Historicamente, essa área apresenta recorrentes episódios de alagamentos, que se agravaram nos últimos anos. Em 2023, foi construído dois condomínios sobre uma das últimas áreas ainda parcialmente permeáveis da microbacia, o que intensificou o escoamento superficial. Mesmo com a existência do canal projetado entre os condomínios, os alagamentos persistem, uma vez que o entorno continua sem um sistema de drenagem e sem pavimentação, demonstrando que a solução adotada foi insuficiente diante das novas pressões urbanas.

Na figura 25, é possível analisar os danos entre os pontos 3 e 5, localizados nos bairros Centro e Recreio, onde existe maior incidência de alagamentos em Vitória da Conquista. A situação revela falhas na infraestrutura de drenagem e na articulação entre os sistemas de micro e macrodrenagem urbana, comprometendo a segurança hídrica e o funcionamento dos espaços urbanos consolidados, uma vez que se trata de locais com sistemas de drenagem projetados e monitorados pelo poder público.

Figura 25 - Área com Suscetibilidade a Alagamentos na Região Central da Cidade



Fonte: Foto: Blog do Redação (2023); Santos, L. A. A. (2025).

Essa região recebe um grande volume de água oriundo dos canais pluviais dos bairros Guarani, Cruzeiro e Alto Maron, que convergem para esse trecho, agravando o acúmulo de águas superficiais. Este é também o ponto em que o Rio Verruga deixa de ser canalizado por galerias subterrâneas, o que contribui para a elevação do nível da lâmina d'água e a consequente inundação do entorno.

Na figura 26, é possível observar que a linearidade entre os pontos 6 e 9, abrangendo os bairros Alto Maron e Recreio, decorre da presença de um canal de drenagem que se estende desde o início da serra. Apesar de canalizado, esse curso não suporta o volume de água durante

episódios de chuvas intensas, resultando em enxurradas e inundações recorrentes. Entre os pontos 9 e 8, a água corre pelo relevo natural paralelo ao canal já existente. Essa situação evidencia a problemática das ocupações irregulares nas cabeceiras de serras e nos cursos naturais de drenagem, onde a interferência antrópica compromete significativamente a funcionalidade hidrológica dos ecossistemas urbanos. No ponto 8, apesar de existir uma bacia de retenção, ela transborda, impedindo o acesso à rua. Do ponto 7, onde o trecho do canal deixa de ser exposto e passa a ser totalmente coberto, até o ponto 6, de acordo com o CPRM (2021), há moradias situadas de forma irregular nesses trechos, localizadas dentro de uma extensa bacia de drenagem, o que reforça a ausência de políticas eficazes de planejamento urbano e saneamento ambiental integrado.

Figura 26 - Áreas com suscetibilidade a inundação em canal drenagem no bairro Alto Maron



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

O ponto 10 refere-se ao bairro Panorama, localizado na cabeceira da serra, onde frequentemente ocorrem episódios de enxurradas. A recorrência desses eventos está diretamente associada à ausência de infraestrutura urbana adequada e à ocupação desordenada no sopé da serra, o que intensifica o escoamento superficial em períodos de chuva intensa. A

falta de um sistema de drenagem eficiente, aliada à impermeabilização progressiva do solo, contribui para a concentração rápida das águas pluviais, provocando danos à malha urbana e riscos à população residente. Essa condição reflete a vulnerabilidade da área frente aos processos hidrológicos urbanos não controlados.

Situação semelhante ocorre no ponto 13. Conforme apresentado na figura 27, é possível observar que o local está situado às margens do Parque Municipal da Serra do Periperi, uma área historicamente impactada por cortes de material e extração mineral. O setor apresenta alta suscetibilidade a deslizamentos durante períodos de chuva intensa, com diversas residências situadas em áreas de risco, especialmente devido à presença de cortes abruptos em taludes verticais.

Figura 27 - Áreas com suscetibilidade a deslizamento no bairro Nossa Senhora Aparecida



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Na figura 28, são destacados os pontos 11, 12 e 14, que estão interligados e fazem parte de uma sub-bacia que deságua na Lagoa das Baterias. Esse setor apresenta episódios recorrentes de enxurradas e erosões em períodos de elevada precipitação. O ponto 14 representa parte do canal próximo ao sopé da serra, que sofre com o volume de águas pluviais proveniente do alto

da serra, causando assoreamento das margens do canal. Na parte superior do loteamento Baterias II, recém-pavimentado, é possível notar que foram realizados cortes de material da serra, que, embora não estejam dentro da unidade de conservação, elevam o risco de enxurradas e erosões no solo.

Figura 28 - Áreas com suscetibilidade a enxurradas e erosões na região oeste da cidade



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

O ponto 12 refere-se às margens da lagoa, que recebe as águas de canais provenientes dos bairros localizados em seu entorno, os quais vêm sofrendo com processos erosivos significativos. O canal de drenagem recém-reformado já começa a apresentar sinais de colapso em suas margens. Esse mesmo canal sofre anualmente com precipitações mais intensas, apresentando erosões recorrentes. Outro ponto importante a frisar é que se trata de um local com cota mais baixa em relação à própria rua ao redor da lagoa. Nesse sentido, as residências no entorno da lagoa encontram-se em local de alta vulnerabilidade, conforme indicado na segunda imagem numerada com o ponto 12, sendo que um dos canais interligados à lagoa é a própria rua, com casas situadas a cerca de 13 metros da margem da lagoa.

Observa-se que os pontos com maior incidência de processos erosivos estão associados, majoritariamente, a áreas antropizadas com elevada declividade, onde a ausência de

planejamento urbano e a ocupação desordenada intensificam a instabilidade do solo. Já os episódios de enxurrada e inundação não se concentram apenas em locais sem infraestrutura, mas apresentam maior incidência em áreas onde há sistemas de drenagem existentes, entretanto, frequentemente ineficientes. Isso indica que os problemas relacionados aos alagamentos não decorrem exclusivamente da ausência de infraestrutura, mas têm origem, sobretudo, em ocupações irregulares e em sistemas de drenagem subdimensionados, incapazes de absorver a dinâmica urbana em constante transformação.

O modelo atual de drenagem urbana adotado em Vitória da Conquista/BA mostra-se inadequado à complexidade da urbanização contemporânea. Os projetos hidráulicos, quando elaborados, partem de uma leitura estática da realidade urbana, uma fotografia do presente, que ignora variáveis fundamentais como a expansão horizontal da cidade, o adensamento populacional progressivo e as transformações no uso e cobertura do solo. Essa limitação compromete a eficiência e a durabilidade das soluções implementadas, gerando um ciclo de obras corretivas e manutenções constantes, que consomem recursos públicos sem resolver, de forma estrutural, os problemas. Como afirmam Tucci (2008), os alagamentos urbanos são resultado de um modelo de desenvolvimento que ignora os princípios hidrológicos, favorecendo a impermeabilização do solo e a canalização rígida dos cursos d'água, o que acarreta aumento da vazão de pico e recorrência de enchentes.

A mitigação desses processos exige uma abordagem intersetorial, articulando políticas de regularização fundiária com instrumentos de controle urbano e ambiental. Não se trata apenas de impedir novas ocupações, mas de qualificar os ambientes já ocupados com infraestrutura adequada, estratégias de drenagem sustentável e estabilização de encostas. Como defendem Maricato (2001) o enfrentamento das vulnerabilidades urbanas demanda políticas que integrem infraestrutura, regulação fundiária e justiça socioambiental, reconhecendo que o problema da ocupação em áreas de risco não é apenas técnico, mas profundamente social.

Além disso, é indispensável a produção e atualização constante de mapeamentos de risco, aliados à implementação de um sistema municipal de defesa civil preventivo, com monitoramento de áreas críticas, educação ambiental nas comunidades e atuação articulada entre os setores de habitação, meio ambiente e obras. O investimento em infraestrutura verde, como parques lineares, corredores ecológicos e soluções baseadas na natureza, deve ser priorizado como medida complementar, possibilitando não só o controle da água, mas também a requalificação dos espaços urbanos. Portanto, a superação dos eventos recorrentes de inundações e deslizamentos em Vitória da Conquista passa pela transição de um modelo urbano

fragmentado e reativo para uma lógica preventiva, integrada e ecológica, em que o crescimento urbano esteja em harmonia com as dinâmicas naturais da paisagem.

4.2.2 Variável: Área Verde

A urbanização acelerada tem gerado a expansão das cidades e o consequente aumento das áreas impermeabilizadas, trazendo impactos negativos sobre o meio ambiente urbano. Nesse contexto, a presença da vegetação emerge como um fator essencial para mitigar os efeitos adversos dessa expansão. As áreas verdes proporcionam benefícios ambientais importantes, como a melhoria da qualidade do ar, redução das temperaturas locais e auxílio na infiltração das águas pluviais. A vegetação urbana atua na absorção de gases poluentes, na diminuição da velocidade dos ventos, na estabilização térmica e no aumento da umidade relativa do ar, promovendo um ambiente mais equilibrado nos espaços urbanos (Duarte *et al.*, 2017).

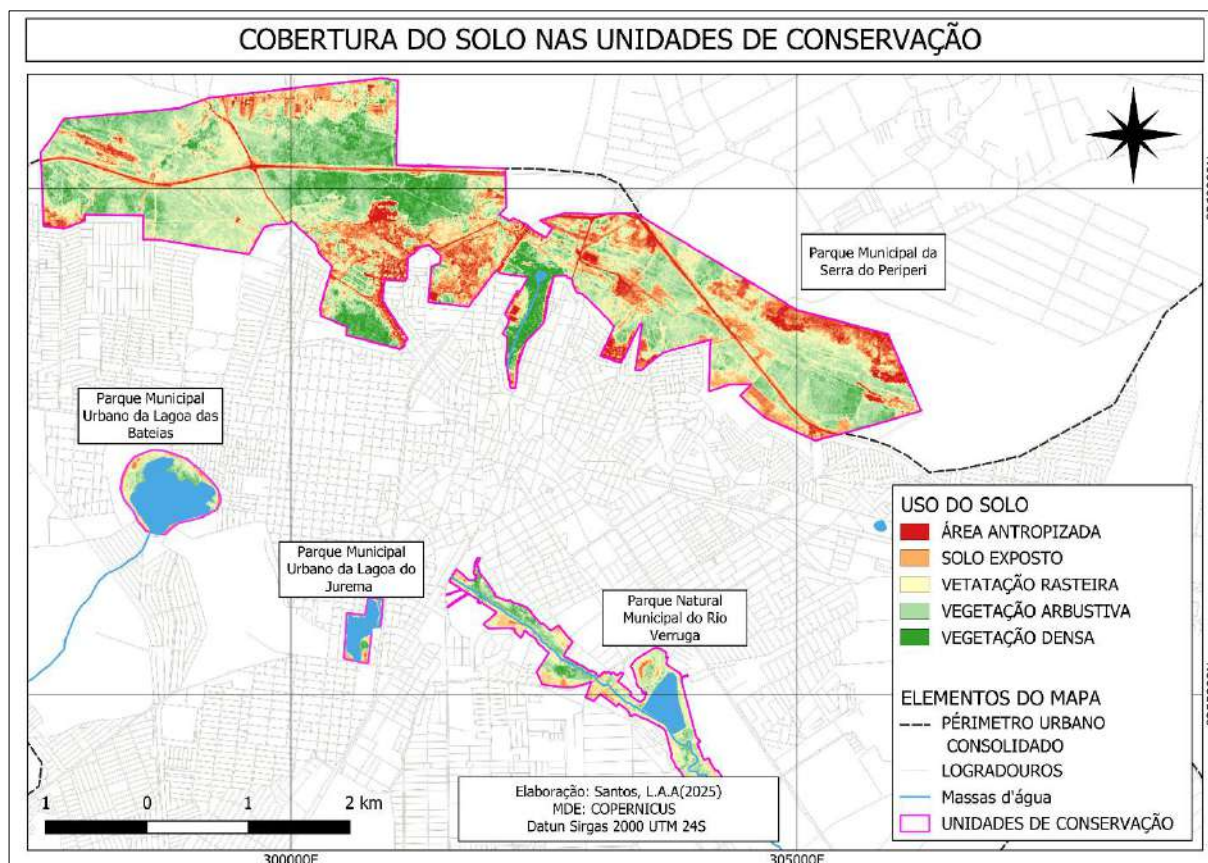
Além das questões climáticas e atmosféricas, a vegetação exerce papel significativo no controle hidrológico das cidades. As áreas arborizadas e parques urbanos aumentam a capacidade do solo em absorver as águas pluviais, reduzindo o escoamento superficial e prevenindo enchentes, fenômeno comum em áreas densamente urbanizadas. O impacto das chuvas intensas, potencializado pela impermeabilização excessiva, pode ser minimizado pelo planejamento urbano integrado, que inclui a vegetação como elemento central no gerenciamento das águas urbanas. Essa capacidade das áreas verdes auxilia ainda na recarga dos aquíferos subterrâneos, contribuindo para a sustentabilidade hídrica das cidades (Maia *et al.*, 2020).

As funções ecológicas da vegetação urbana também abrangem a manutenção e recuperação da biodiversidade, criando corredores ecológicos que facilitam a circulação de fauna e flora. As áreas verdes urbanas, quando devidamente planejadas, podem funcionar como pequenos refúgios ecológicos em ambientes altamente modificados pela sociedade, garantindo habitats adequados para diversas espécies. Nesse sentido, a arborização urbana não deve ser vista apenas como um elemento estético ou recreativo, mas como parte integrante de uma rede ecológica essencial para a sobrevivência e continuidade das espécies dentro das áreas urbanizadas, potencializando os serviços ecossistêmicos (Vieira; Panagopoulos, 2020).

Dentro do perímetro urbano consolidado de Vitória da Conquista, as áreas de maior instabilidade ambiental associadas à vegetação estão concentradas nas Unidades de Conservação (UCs). A figura 29 ilustra a distribuição da cobertura do solo nas principais UCs

inseridas no tecido urbano da cidade. Entre elas, destacam-se o Parque Municipal da Serra do Periperi, o recém-criado Parque Natural Municipal do Rio Verruga, o Parque Municipal Urbano da Lagoa das Bateias e o Parque Municipal da Lagoa do Jurema.

Figura 29 - Cobertura do solo nas Unidades de Conservação em Vitória da Conquista



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

O planejamento urbano sustentável deve necessariamente integrar políticas ambientais que priorizem a ampliação e manutenção da vegetação urbana. Programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, como o caso do projeto Refloresta Rio, na cidade do Rio de Janeiro, demonstram que intervenções focadas na recuperação ambiental são possíveis e altamente benéficas. Tais iniciativas aumentam a captura de carbono, mitigam os impactos climáticos locais, além de promoverem uma maior coesão social e conscientização ambiental nas comunidades envolvidas. Esses exemplos comprovam que a incorporação estratégica da vegetação nas cidades é fundamental para alcançar sustentabilidade urbana e resiliência frente às mudanças climáticas globais (The Guardian, 2024).

Guerra e Cunha (2006) defendem que a cobertura vegetal atua como uma camada de proteção que reduz o impacto direto das chuvas sobre o solo, diminui o escoamento superficial

e favorece a infiltração da água, colaborando na contenção de processos erosivos. No entanto, com o avanço da urbanização em Vitória da Conquista, é notável a substituição progressiva da vegetação nativa por áreas impermeabilizadas, sem que haja planejamento efetivo para a manutenção de corredores ecológicos.

Observa-se que as áreas de vegetação densa se concentram principalmente em pequenos trechos da Serra do Periperi e parcialmente nas lagoas, indicando a presença de remanescentes florestais mais preservados, sobretudo em setores de maior declividade ou difícil acesso. Em contrapartida, a vegetação arbustiva e rasteira, representada por tons de verde claro e amarelo, domina boa parte das unidades de conservação, sugerindo ambientes de vegetação secundária, em processo de regeneração ou constituídos por campos naturais. Destaca-se ainda a expressiva presença de áreas com solo exposto, evidenciadas pelas tonalidades vermelha e bege, com ênfase no Parque Municipal da Serra do Periperi.

No Parque do Rio Verruga, conforme ilustra a figura 30, são evidentes os sinais de degradação ambiental e o avanço de usos urbanos. As análises indicam a fragmentação da cobertura vegetal ao longo do vale, com áreas em processo de regeneração intercaladas por trechos severamente impactados. Um dos aspectos mais críticos é a ausência ou insuficiência de mata ciliar em diversos trechos do curso d'água, o que compromete significativamente a estabilidade das margens.

Figura 30 - Vegetação na margem do Rio Verruga



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

A fragmentação das áreas verdes reduz a capacidade de regeneração natural da flora, afeta negativamente a fauna silvestre local e compromete a conectividade ecológica, agravando a perda de biodiversidade urbana. Esses fatores intensificam a degradação ambiental e

contribuem para a perda de função ecológica desses fragmentos, tornando-os menos eficazes na mitigação dos impactos provocados pela urbanização.

A Lagoa das Bateias, indicado na figura 31, ainda conserva uma expressiva presença de indivíduos arbóreos, no entanto, o processo de recuperação do espelho d'água, embora necessário, resultou em impactos significativos na paisagem local. Observa-se a formação de áreas fortemente antropizadas ao redor da lagoa, com solo exposto e ausência de ações efetivas de recomposição vegetal.

Figura 31 - Vegetação no entorno da Lagoa das Bateias



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Além disso, foram identificados acúmulos de material orgânico descartado às margens do parque, o que compromete não apenas a estética ambiental, mas também a qualidade do ecossistema aquático. Tais intervenções, desprovidas de um plano de manejo adequado, fragilizam ainda mais o equilíbrio ecológico da área e ilustram a carência de políticas públicas voltadas à recuperação ambiental em áreas urbanas sensíveis.

Dentre as unidades analisadas, o Parque Municipal da Jurema apresenta um dos melhores estados de conservação em relação à cobertura vegetal, com menor incidência de supressão. Conforme evidenciado na figura 32, por meio de imagens aéreas, observa-se que, embora existam ocupações irregulares ao longo de suas margens, a vegetação predominante permanece relativamente preservada. Tal condição pode ser atribuída, em parte, ao fato de o parque se localizar em uma área de brejo, de difícil acesso e baixa atratividade para ocupações mais densas.

Figura 32 - Vegetação no entorno da Lagoa do Jurema



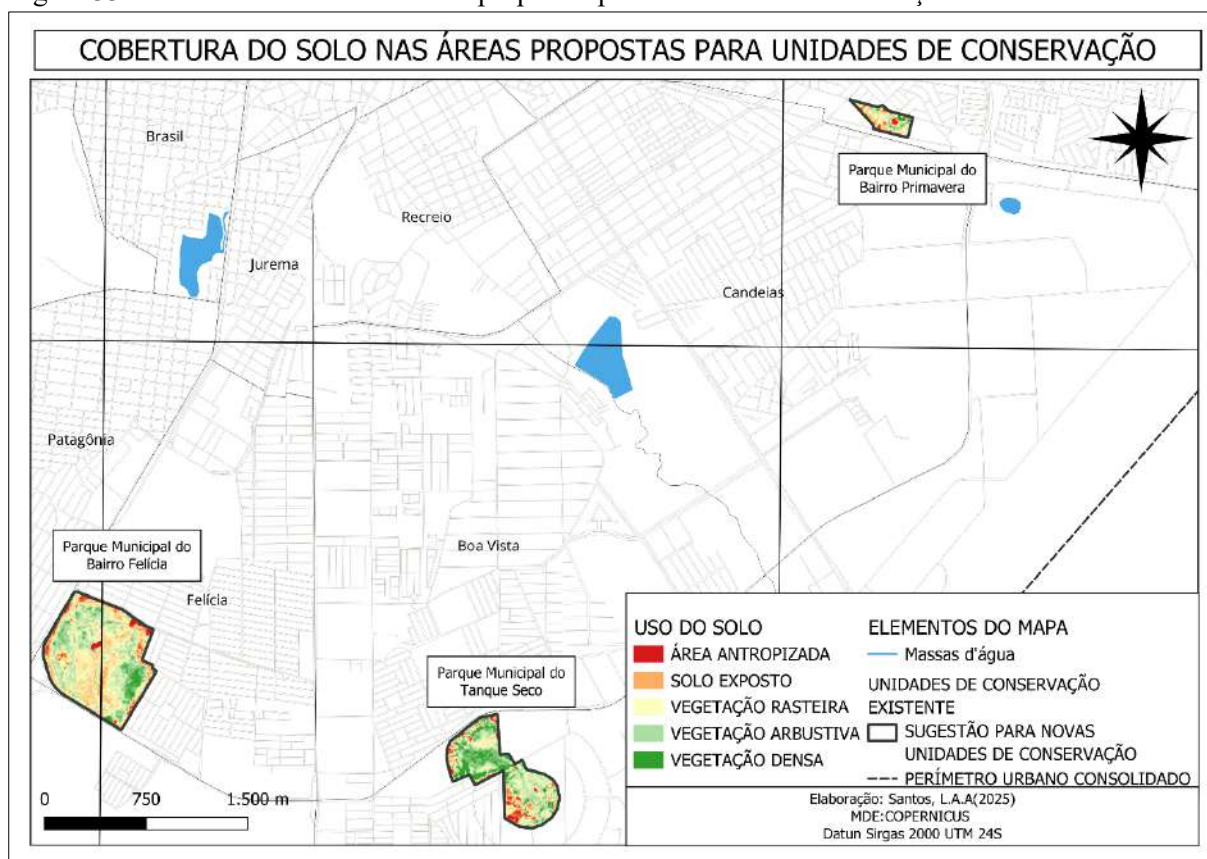
Fonte: Santos, L. A. A. (2024).

No entanto, mesmo com essas características naturais de proteção, foram identificadas margens do canal natural que atravessa o parque sem cobertura arbórea, o que indica fragilidade ambiental em pontos específicos. Além disso, verificou-se a presença de lixo doméstico e resíduos oriundos da construção civil dispostos inadequadamente nas imediações do parque e ao longo do curso d'água, comprometendo a integridade ecológica da área e demonstrando falhas no controle e fiscalização ambiental.

Do ponto de vista geossistêmico, a vegetação deve ser compreendida como um elemento estruturante da paisagem, cuja interação com relevo, solo, clima e hidrografia contribui para o equilíbrio ambiental. A abordagem proposta por Bertrand (1971) reforça a necessidade de uma análise integrada das variáveis ambientais, destacando que a supressão vegetal não é um evento isolado, mas sim um fator que desencadeia uma cadeia de desequilíbrios sistêmicos. Assim, no contexto conquistense, a proteção e recuperação da cobertura vegetal não apenas minimizam riscos ambientais, mas também promovem maior resiliência urbana frente às mudanças climáticas.

Para além das áreas já formalmente instituídas como unidades de conservação, torna-se imprescindível não apenas corrigir os problemas ambientais existentes nessas zonas protegidas, mas também ampliar o olhar para outros espaços que demandam atenção e ação efetiva do poder público. Locais destacados na figura 33, como os alvéolos do Tanque Seco, Primavera e do Bairro Felícia, por exemplo, já apresentam características ambientais que os enquadram como áreas de preservação permanente, sobretudo por se tratar de regiões brejosas, com presença de solos hidromórficos e vegetação típica de áreas úmidas. Apesar disso, esses territórios ainda carecem de reconhecimento legal, o que dificulta a implementação de medidas protetivas e de controle urbano.

Figura 33 - Cobertura do solo nas áreas propostas para unidades de Conservação



Fonte: Santos, L. A. A. (2024).

De acordo com a figura 33, observa-se que as áreas sugeridas para a criação de novas unidades de conservação apresentam vegetação predominantemente rasteira. Considerando o contínuo adensamento urbano no entorno dessas áreas, é imperativo que sejam oficialmente incorporadas ao Sistema Municipal de Unidades de Conservação, com respaldo na Lei Federal nº 9.985/2000 e em consonância com o Plano Diretor Municipal. A inclusão dessas áreas deve ser acompanhada de um plano estruturado de recuperação ambiental, contemplando a restauração da vegetação nativa, o controle da ocupação irregular, o manejo adequado dos recursos hídricos e a eliminação de passivos ambientais acumulados ao longo do tempo.

Além da criação de novas unidades de conservação, é igualmente fundamental discutir a qualidade ambiental das áreas verdes obrigatórias previstas em novos parcelamentos urbanos. Ainda na figura 33, observa-se poucos fragmentos de vegetação com a malha predominantemente sem vegetação, até mesmo nas praças.

A cidade é dividida em zonas de uso, e em cada uma delas o Código de Obras atribui parâmetros específicos para as construções. Os corredores de uso diversificado e as zonas de uso diversificado são áreas estratégicas, especialmente ao longo de grandes avenidas que possuem papel importante no município, como, por exemplo, a Avenida Olívia Flores, Avenida

Presidente Dutra, Avenida Brumado, Avenida Bartolomeu de Gusmão, etc. Contudo, independentemente da zona, os parâmetros referentes às áreas verdes e de lazer se mantêm.

Nesse sentido, a legislação municipal de Vitória da Conquista, por meio da Lei Complementar nº 2.043, de 26 de junho de 2015 (conforme figura 34), determina que os empreendimentos destinem parte da área total do loteamento para fins institucionais, sistema viário e áreas verdes, sendo este último de no mínimo 15%, independentemente da zona. Entretanto, observa-se que não há exigência expressa de que tais áreas verdes estejam efetivamente arborizadas no momento da entrega ao poder público.

Figura 34 - Distribuição percentual das áreas verdes por zona de uso urbano em Vitória da Conquista

Anexo III – Quadro 3.2 - PARCELAMENTO DO SOLO - PERCENTUAL MÍNIMO DAS ÁREAS PARA USOS COMPLEMENTARES					
ZONA DE USO	ÁREAS INSTITUCIONAIS	ÁREAS VERDES E LAZER	SISTEMA VIÁRIO (1)	COMÉRCIO (2)	SERVIÇO (2)
ZR-1	7%	15%	13%	2%	2%
ZR-2	9%	15%	11%	2%	2%
ZR-3	9%	15%	11%	2%	2%
ZR-4	7%	18%	10%	2%	2%
ZR-5	8%	15%	13%	2%	2%
ZR-6	8%	15%	13%	2%	2%
ZR-7	7%	15%	13%	2%	2%
ZONAS DE USOS DIVERSIFICADOS	7%	15%	13%	2%	2%
CORREDORES DE USOS DIVERSIFICADOS	Parâmetros definidos segundo a Zona de Uso Residencial na qual está inserido o trecho da via objeto do parcelamento				

Fonte: PMVC (2015).

Nesse contexto, torna-se urgente a adoção de diretrizes mais efetivas que promovam não apenas a reserva física da área verde, mas também sua funcionalidade ecológica desde o início do processo de urbanização. Uma medida necessária seria a exigência de um projeto técnico de arborização no momento da aprovação do empreendimento, contendo a seleção de espécies nativas e adaptadas, técnicas de plantio, espaçamento e cronograma de execução. A integração entre arborização e infraestrutura urbana contribui para a redução da temperatura ambiente, aumento da infiltração hídrica e melhora na qualidade do ar (Tundisi, 2008).

Recomenda-se, ainda, que o plantio das mudas seja executado paralelamente à implantação das obras de infraestrutura, garantindo que, ao final da obra, essas áreas estejam minimamente consolidadas do ponto de vista ecológico. Tal prática não só antecipa os benefícios ambientais e paisagísticos da arborização urbana, como também reduz os custos futuros com requalificação e manutenção por parte do poder público. Ao integrar o plantio ao

cronograma da obra, cria-se um vínculo direto entre urbanização e responsabilidade socioambiental, fortalecendo a sustentabilidade dos novos assentamentos urbanos.

As áreas verdes urbanas, como praças, parques e zonas de preservação permanente, desempenham um papel crucial na promoção de serviços ecossistêmicos essenciais para a qualidade de vida nas cidades. Esses serviços incluem a regulação térmica, a melhoria da qualidade do ar, a redução da poluição sonora e a promoção do bem-estar físico e mental da população. Segundo Nascimento et al. (2022), a presença e a gestão adequada desses espaços verdes são fundamentais para mitigar os impactos negativos da urbanização e promover a sustentabilidade urbana.

Estudos demonstram que áreas urbanas arborizadas e parques bem cuidados reduzem significativamente a prevalência de doenças respiratórias e cardiovasculares, além de oferecerem ambientes que contribuem para uma melhora geral na qualidade de vida dos cidadãos. Contudo, muitas cidades ainda negligenciam esses aspectos, evidenciando a necessidade urgente de políticas públicas integrativas que reconheçam a relevância das áreas verdes como investimento direto em saúde pública (Duarte *et al.*, 2017; Maia *et al.*, 2020).

Entretanto, é preciso ressaltar que o acesso às áreas verdes quando ocorre, não ocorre de forma igualitária em todas as áreas urbanas. Frequentemente, regiões de menor renda sofrem com a escassez ou mesmo ausência de vegetação adequada, sendo desproporcionalmente afetadas pelos efeitos negativos da urbanização, como temperaturas mais elevadas, problemas respiratórios e maior incidência de enchentes. Essa desigualdade socioambiental demonstra a importância de estratégias urbanísticas inclusivas, que promovam a distribuição equitativa das áreas verdes e garantam os benefícios da vegetação urbana para todos os habitantes, especialmente os grupos mais vulneráveis (Maia *et al.*, 2020).

O planejamento urbano sustentável deve necessariamente integrar políticas ambientais que priorizem a ampliação e manutenção da vegetação urbana. Tais iniciativas aumentam a captura de carbono, mitigam os impactos climáticos locais, além de promoverem uma maior coesão social e conscientização ambiental nas comunidades envolvidas. Esses exemplos comprovam que a incorporação estratégica da vegetação nas cidades é fundamental para alcançar sustentabilidade urbana e resiliência frente às mudanças climáticas globais (The Guardian, 2024). Vitória da Conquista, no entanto, revela uma realidade urbana de carência de políticas públicas consistentes para a conservação e ampliação dessas áreas, o que torna a cidade mais vulnerável aos efeitos negativos da perda de cobertura vegetal.

Outro fator importante é que essas áreas protegidas estão integralmente inseridas na malha urbana ou em zonas de transição, o que reforça sua vulnerabilidade à pressão antrópica,

à especulação imobiliária e à contaminação ambiental. Portanto, para que se possa avançar na mitigação das áreas de elevada instabilidade ambiental em Vitória da Conquista, é essencial implementar políticas públicas de reflorestamento urbano, ampliação de unidades de conservação, incentivos à arborização de vias públicas e educação ambiental da população. A integração dessas ações ao planejamento urbano contribuirá para restaurar o equilíbrio ecológico da cidade e promover uma ocupação urbana mais sustentável e segura.

4.2.3 Variável: Recursos hídricos

Do ponto de vista metodológico e teórico, a escolha dessas variáveis está alinhada com os referenciais de análise ambiental integrativa. Recursos hídricos (Água), como rios, córregos e nascentes, são tradicionalmente reconhecidos como elementos sensíveis da paisagem. Eles desempenham funções ecológicas vitais e possuem faixas de proteção definidas em lei, as Áreas de Preservação Permanente (APP), cuja finalidade é preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica e a biodiversidade.

As bacias hidrográficas urbanas representam um dos elementos mais sensíveis ao processo de urbanização desordenada, pois são diretamente afetadas pela impermeabilização do solo, pela ocupação irregular das margens e pela poluição dos cursos d'água. Em Vitória da Conquista, a expansão urbana tem avançado sobre áreas de nascentes e fundos de vale, promovendo o assoreamento e a fragmentação dos sistemas hídricos. Essa dinâmica contribui para a intensificação de processos erosivos e o aumento do risco de inundações em períodos de chuvas intensas. A ocupação dessas zonas, geralmente associada a grupos socialmente vulneráveis, evidencia a convergência entre a precarização urbana e a degradação ambiental.

No livro "Rios Urbanos", o autor José Bueno (2014) discute a complexidade das bacias hidrográficas em meio urbano, destacando que elas são marcadas por múltiplos usos, conflitos e interferências antrópicas que alteram radicalmente seu funcionamento hidrológico. Segundo o autor, "a bacia hidrográfica urbana é um organismo vivo, modificado constantemente pela ação humana, e sua gestão demanda um olhar integrado e sensível às interações socioambientais" (Bueno, 2014, p. 67). Essa leitura reforça a necessidade de superar modelos fragmentados de gestão hídrica, adotando abordagens que considerem a totalidade do sistema e suas conexões com o espaço urbano.

Bueno (2014) também aponta que o conflito entre urbanização e a lógica natural dos rios tende a gerar sistemas híbridos e, muitas vezes, ineficazes de gestão hídrica. O autor

argumenta que "a tentativa de dominar os cursos d'água por meio da canalização e da retificação transforma os rios em vetores de risco, ao invés de reconhecê-los como infraestruturas ecológicas" (Bueno, 2014, p. 72). Esse ponto é particularmente relevante em Vitória da Conquista, onde trechos de córregos foram canalizados ou tamponados, desconsiderando as funções ecológicas e os regimes de cheia. O resultado é a intensificação dos eventos extremos e a perda de resiliência dos sistemas urbanos frente às mudanças climáticas.

A dinâmica desses corpos hídricos expressa não apenas os impactos ambientais localizados, mas também a falência de uma gestão integrada da água, como se observa no Rio Verruga, no Córrego da Lagoa de Baixo, e nos canais difusos da região do Bairro Universidade e do Tanque Seco. Salienta-se que além desses citados, fora dos limites de área urbana consolidada, existem o Riacho Santa Rita e o nascedouro do Rio Grande Catolé. A espacialização desses cursos pode ser visualizada na figura 35 e 36, que evidencia sua fragmentação e os pontos críticos de interferência antrópica, e a distribuição dessas nascentes e cursos d'água dentro perímetro urbano adensada da cidade.

Figura 35 - Cursos d'água no perímetro urbano consolidado de Vitória da Conquista



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Figura 36 - Mapeamento Massas d'água no Perímetro Urbano Consolidado de Vitória da Conquista

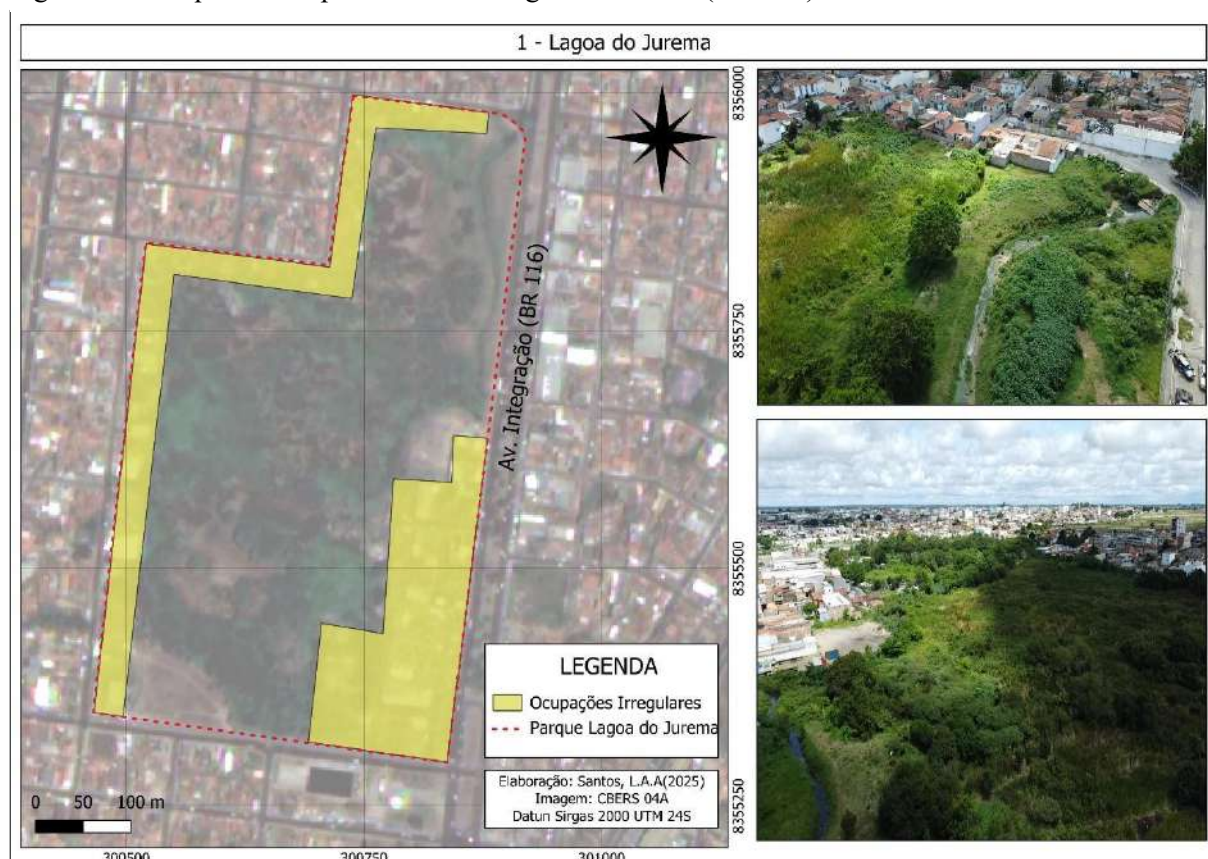


Fonte: PMVC (2025); Trabalho de campo: Santos. L. A. A. (2025);

No município de Vitória da Conquista destacam-se as bacias hidrográficas do Rio Pardo, Catolé Grande e Rio do Gavião, que variam de acordo a localidade. O Perímetro Urbano Consolidado está localizado na sub-bacia do Rio Verruga com nascente localizada na Serra do PeriPeri, o rio percorre diversos bairros da cidade, influenciando diretamente na dinâmica urbana e nos processos de ocupação do solo. Entre seus principais afluentes em área urbana destacam-se o Córrego da Lagoa de Baixo, Riacho Santa Rita, além de outros canais não nomeados como a nascente presente no Bairro Espírito Santo (Tanque Seco). Conforme a figura 36, foram identificadas 10(dez) nascentes dentro do perímetro urbano consolidado de vitória da conquista; todas naturalmente afluentes do Rio Verruga. Atualmente a nascente do Bairro Primavera, localizado as margens da Avenida Presidente Vargas e a nascente do Bairro Universidade, as margens do Anel Viário, tiveram seu curso natural barrado decorrente do processo de urbanização e não se caracterizam mais como afluentes do rio.

A lagoa do Jurema, delimitado na figura 37, atualmente conhecida por esta dentro do Parque Municipal Urbano da Lagoa do Jurema (PMULJ), foi oficialmente reconhecida como Unidade de Conservação em 2007, por meio da promulgação da Lei nº 1.410, localizada no bairro Jurema, a lagoa estende-se às margens da Avenida Integração.

Figura 37 - Parque Municipal Urbano da Lagoa do Jurema (PMULJ)



Fonte: Santos. L. A. A. (2025).

Mesmo estando situada em uma das regiões mais baixas do município, abrigando uma das nascentes do Rio Verruga e funcionando como ponto de convergência das águas pluviais provenientes das bacias oeste e sudoeste da cidade, sua proteção legal só foi assegurada com a instituição do Código Ambiental em 2007 e possui diversas ocupações irregulares. O curso d'água que sai da lagoa, é canalizado até o início da avenida Juraci Magalhães (limite entre os bairros Recreio e Jurema), onde desagua no Rio Verruga, próximo ao local onde o rio também deixa de ser canalizado.

Conforme figura 38, a lagoa das bateias é um dos responsáveis por alimentar o Córrego da Lagoa de baixo, afluente do Riacho Santa Rita. Além da nascente natural, é alimentada pela drenagem pluvial dos bairros do seu entorno (Bateias, Zambelê, Ibirapuera). Ao longo dos anos, o Parque Municipal Urbano da Lagoa das Bateias (PMULB) enfrentou desafios relacionados à ocupação irregular, degradação ambiental e falta de manutenção. Em 2008, uma revitalização inicial foi realizada, incluindo a transferência de famílias que residiam em áreas de risco no entorno da lagoa. Em 2024 foi iniciada uma nova revitalização pela prefeitura municipal em conjunto com empresas privadas com o objetivo de recuperar do espelho d'água da lagoa.

Figura 38 - Parque Municipal Urbano da Lagoa das Bateias (PMULB)

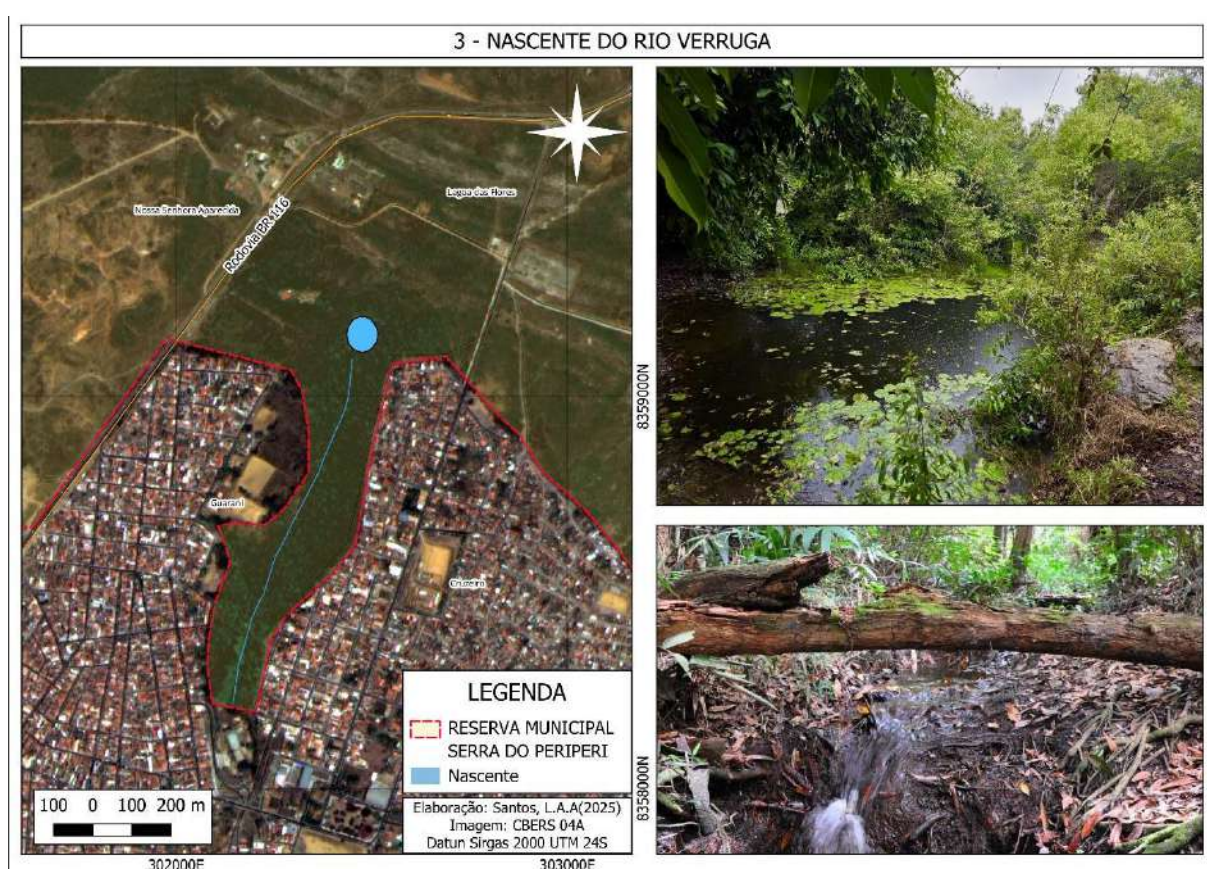


Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Apesar das iniciativas de revitalização, o Parque Municipal Urbano da Lagoa das Bateias ainda enfrenta sérios desafios, como a presença de esgoto a céu aberto e o acúmulo de resíduos sólidos em diversos trechos, o que tem gerado constantes preocupações por parte da comunidade local conforme figura 38. Mesmo após a mais recente intervenção de requalificação, é possível constatar a existência de áreas desprovidas de vegetação e diversos canais de escoamento de esgoto atravessando o interior do parque. Ao longo de todo o seu perímetro, observa-se também uma expressiva quantidade de lixo acumulado na água, resultado do descarte inadequado, tanto diretamente na área do parque quanto nos sistemas de drenagem urbana que alimentam o espelho d'água.

O Rio Verruga, apesar de ser alimentado por outros cursos d'água, tem sua principal nascente no pé da serra do Periperi, conforme indicado na figura 39, dentro da Reserva do Poço Escuro. De acordo com Santos e Maia (2024), o rio percorre a cidade no sentido sudeste em direção a serra do Marçal. Parte do seu percurso na área urbana é canalizada (trecho que se inicia no Viaduto do Bairro Guarani, e termina na Avenida Bartolomeu de Gusmão).

Figura 39 - Nascente do Rio Verruga na Reserva Florestal do Poço Escuro, Vitória da Conquista



Fonte: Fotos: PMVC (2025); Santos. L. A. A. (2025).

Apesar de ações pontuais de limpeza e conservação realizadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, como a remoção de resíduos e o plantio de espécies nativas, os esforços têm se mostrado insuficientes diante da gravidade da situação. A nascente do Poço Escuro, que já foi símbolo de vida e abastecimento para a cidade, hoje representa um alerta sobre a necessidade urgente de políticas públicas eficazes e do engajamento da sociedade na preservação dos recursos hídricos e ambientais.

A antiga Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) localizada no alvéolo do bairro Candeias, conhecida popularmente como "Pinicão", foi desativada após anos de funcionamento inadequado e geração de impactos negativos para o ambiente e para a população local. De acordo a figura 40, pode-se observar que a mesma foi implantada às margens do Rio Verruga, sua localização já era, por si só, um equívoco técnico e ambiental, pois comprometeu diretamente a qualidade das águas do rio, além de provocar incômodos como o mau cheiro, a proliferação de vetores e a degradação da paisagem urbana.

Figura 40 - Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no bairro Candeias, Vitória da Conquista



Fonte: Foto: Blog do Anderson (2019); Santos. L. A. A. (2025).

Embora sua desativação tenha representado um avanço para o saneamento da cidade, o espaço onde a ETE funcionava permanece sem destinação adequada, refletindo abandono e subutilização de uma área que poderia ser integrada de forma positiva ao tecido urbano. Nesse sentido, torna-se urgente repensar o uso do local, promovendo um projeto de revitalização que respeite os aspectos ambientais do entorno e transforme a antiga estação em um espaço de uso coletivo, como parque linear, centro de educação ambiental ou área de recuperação ecológica, contribuindo tanto para a memória ambiental da cidade quanto para a requalificação da margem do rio.

Em razão da topografia da área, mesmo após o processo de urbanização e alteração da paisagem original, observa-se que naturalmente a nascente localizada no Bairro Primavera (ponto 5, conforme figura 41) mantinha um curso natural que a conectava à nascente situada no Bairro Universidade, ambas pertencentes à mesma sub-bacia hidrográfica.

Figura 41 - Nascentes dos bairros Primavera e Universidade, Vitória da Conquista



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

No entanto, verifica-se que a nascente do Bairro Primavera apresenta um quadro ambiental mais crítico, caracterizado pelo descarte irregular de lixo e entulho em suas margens.

Relatos de moradores indicam ainda que algumas residências do entorno despejam esgoto diretamente nesse curso d'água. Por outro lado, a nascente do Bairro Universidade, caracterizado por outro alvéolo, encontra-se em melhores condições de preservação, sem acúmulo visível de resíduos sólidos ou sinais aparentes de degradação ambiental. A única interferência registrada refere-se ao barramento de seu fluxo natural, ocasionado pelas obras do anel viário. Embora tenham sido instaladas manilhas para permitir a passagem da água, a elevação da cota do terreno para a construção da rodovia resultou no represamento significativo do curso hídrico, comprometendo sua dinâmica original.

Diante do quadro de degradação observado na nascente do Bairro Primavera e da interferência estrutural registrada na nascente do Bairro Universidade, torna-se indispensável a formulação de estratégias integradas de recuperação e proteção dessas áreas, com base nos princípios da gestão ambiental urbana.

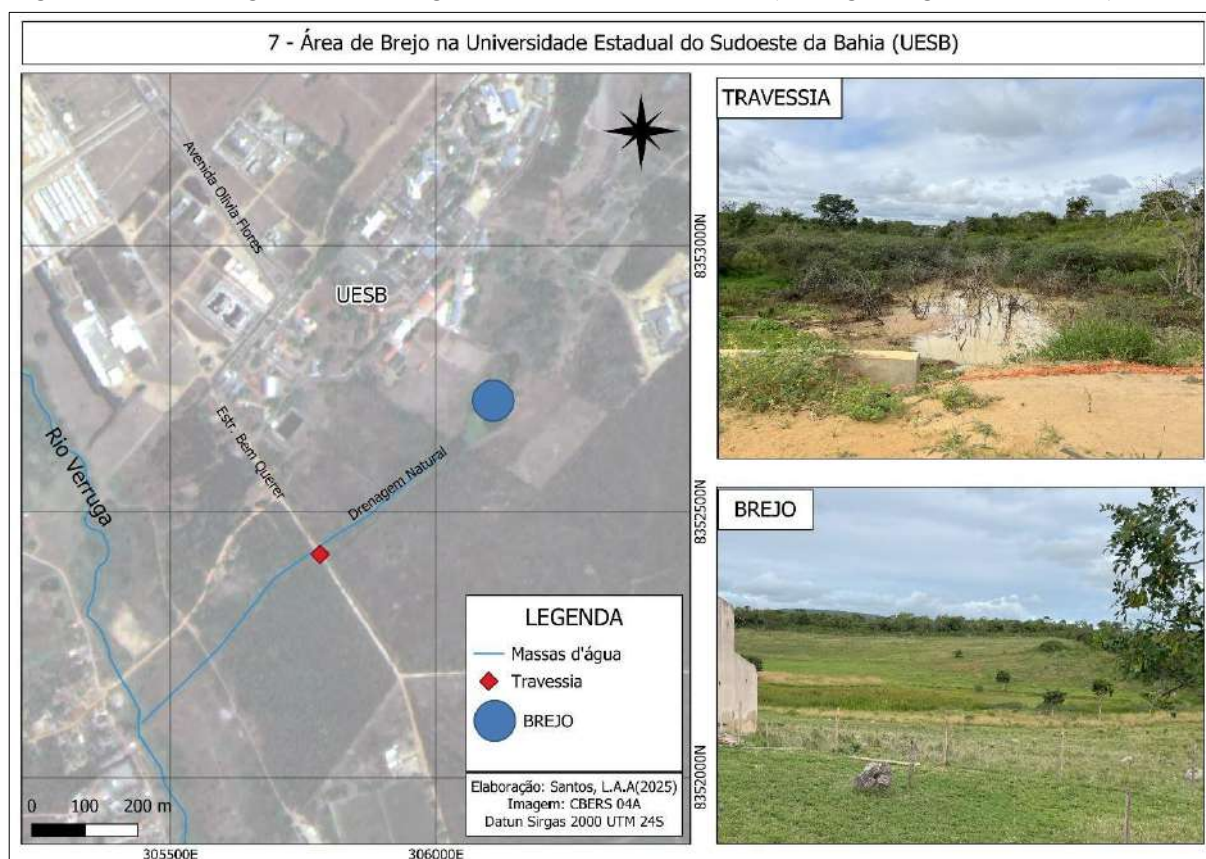
Para a nascente do Primavera, de acordo com Rodrigues (2009), a recuperação de áreas degradadas em torno de nascentes deve priorizar a recomposição da vegetação nativa, pois a presença de cobertura vegetal adequada nas áreas de recarga e entorno de nascentes é essencial para a manutenção do ciclo hidrológico, contribuindo para a infiltração da água, controle da erosão e conservação da qualidade dos recursos hídricos. Nesse sentido, recomenda-se a execução de um plano de recuperação de área degradada (PRAD), com ações como a remoção dos resíduos sólidos e entulhos, o cercamento da área de preservação permanente (APP), o reflorestamento com espécies nativas e fiscalização para impedir lançamento direto de efluentes no curso hídrico.

Já em relação à nascente do Bairro Universidade, apesar de sua relativa preservação, é fundamental a readequação da obra viária que comprometeu seu fluxo natural. A substituição das manilhas atuais por dispositivos hidráulicos de maior capacidade e o rebaixamento parcial da cota do barramento artificial podem restaurar a continuidade ecológica do curso d'água. É necessário o desenvolvimento de ações educativas voltadas às comunidades locais, promovendo a conscientização sobre a importância da conservação das nascentes e da água como bem comum, uma vez que seu entorno não se encontra totalmente adensada, logo, devem ser tomadas medidas não somente de correção, mas de prevenção quanto a urbanização no local.

A Figura 42 ilustra uma zona brejosa localizada nos fundos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), que funciona atualmente como área de escoamento natural de drenagem, denominado Córrego Sergio de Carvalho. Essa área exerce papel importante na contenção e no direcionamento das águas pluviais, canalizando-as até o leito do Rio Verruga,

ao qual está diretamente conectada. Trata-se de uma zona úmida com características ecológicas relevantes, que atua como espaço de infiltração e amortecimento hidrológico.

Figura 42 - Área alagadiça em talvegue natural dentro da UESB (Córrego Sergio de Carvalho)



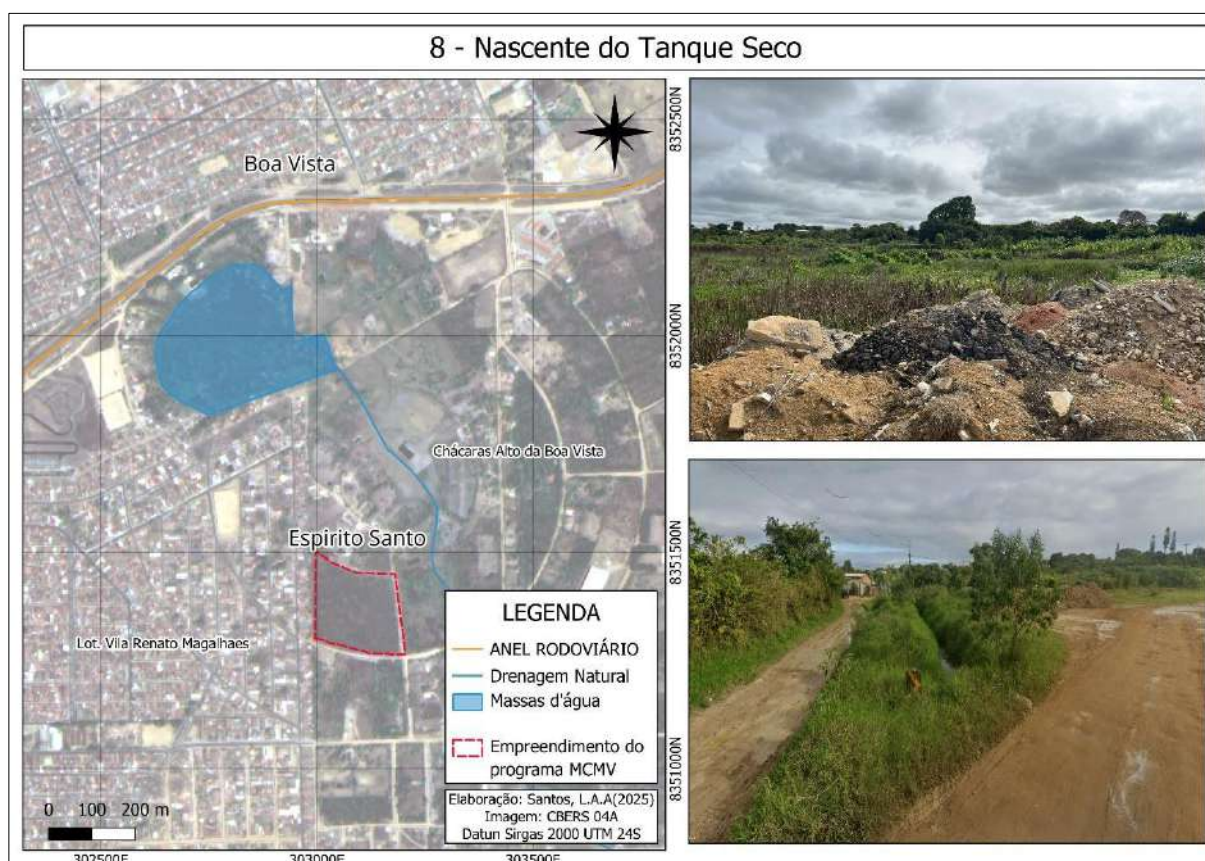
Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Do exposto, apesar de se encontrar em bom estado de conservação em termos de estrutura e funcionalidade ambiental, observa-se a necessidade de intervenção no sentido de promover o reflorestamento da vegetação ciliar e de seu entorno imediato, especialmente com espécies nativas da Mata Atlântica. Tal ação contribuiria significativamente para o aumento da capacidade de retenção hídrica, estabilidade do solo e enriquecimento da biodiversidade local, além de reforçar a proteção do próprio Rio Verruga frente aos impactos oriundos da urbanização da bacia. Conforme destacam Ribeiro *et al.* (2009), “a restauração da vegetação nativa em áreas úmidas e ciliares é fundamental para reativar processos ecológicos essenciais, como a filtragem de sedimentos, o amortecimento de cheias e a conectividade entre fragmentos florestais”, o que reforça a urgência de ações integradas de reflorestamento e conservação nessa região.

O alvéolo no bairro Boa Vista, denominado de Tanque Seco, representado na Figura 43, está situado na região das Chácaras Alto da Boa Vista, às margens do anel rodoviário de Vitória

da Conquista. A análise de imagens de satélite ao longo dos anos demonstra que o parcelamento inicial da área perdeu suas características originais, especialmente no que se refere ao traçado das vias, comprometido por alterações hidrológicas progressivas. A expansão da área brejosa acabou por provocar a desativação de ruas projetadas e a realocação de algumas famílias. Este cenário evidencia os impactos de um processo de urbanização conduzido sem a devida análise técnica e ambiental, especialmente em zonas ecologicamente frágeis. Atualmente, observa-se que o local sofre com descarte irregular de resíduos sólidos nas margens e, embora a região conte com infraestrutura de esgotamento sanitário, persistem fortes odores, o que pode indicar lançamento clandestino ou mau funcionamento do sistema.

Figura 43 - Alvéolo do Tanque Seco, no Bairro Boa Vista, Vitória da Conquista



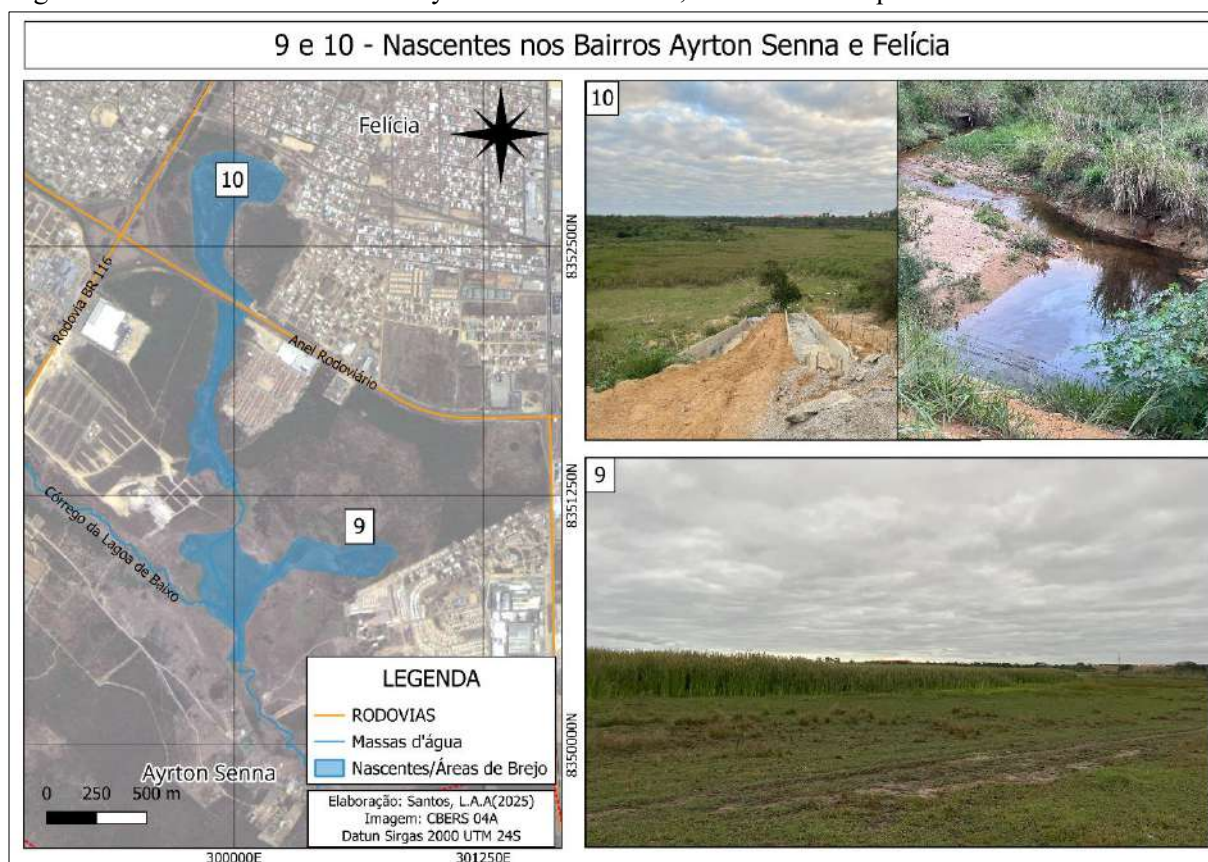
Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Além do quadro de degradação já instalado, registra-se a construção em curso de um empreendimento multifamiliar resultante do programa federal Minha Casa Minha vida, com aproximadamente 200 unidades habitacionais, situado nas proximidades imediatas de áreas já reconhecidamente alagadiças. O processo de adensamento do local tende a intensificar os processos de impermeabilização do solo, alterando significativamente o escoamento superficial e agravando os riscos de alagamento e assoreamento no entorno do Tanque Seco e no curso

hídrico que deságua no Rio Verruga. Tal conduta contraria diretrizes internacionais de gestão de risco, como o Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres (2015–2030), do qual o Brasil é signatário, que recomenda expressamente a prevenção de ocupações humanas em zonas de risco hidrológico. Em consonância, a Resolução CONAMA nº 303/2002 determina que as áreas de várzea e nascentes são de preservação permanente, devendo ser protegidas contra qualquer forma de ocupação que comprometa sua integridade ecológica e função ambiental.

Outra área de elevada instabilidade do ponto de vista hídrico é a região compreendida entre os bairros Felícia e Ayrton Senna. Nela, destaca-se um alvéolo relevante para análise, localizado no bairro Felícia (número 10 na figura 44), e uma área brejosa no bairro Ayrton Senna (número 9 na figura 44). Os pontos identificados possuem características brejosas, parcialmente cercado por empreendimentos urbanos. As áreas úmidas adjacentes apresentam vegetação típica, como taboas (*Typha domingensis*), enquanto as águas exibem coloração escura e odor desagradável, sugerindo possível contaminação por esgoto doméstico ou resíduos urbanos.

Figura 44 - Nascentes nos bairros Ayrton Senna e Felícia, Vitória da Conquista



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Como alerta Jacobi (2003), “as cidades brasileiras sofrem as consequências de um modelo de crescimento urbano que desconsidera a capacidade de suporte dos ecossistemas e reforça as desigualdades sociais e ambientais”. Nesse sentido, é essencial que o poder público atue de maneira efetiva, com intervenções físicas nos locais para que a área não potencialize seus danos, de maneira a não encontrar mais um estado de equilíbrio do ecossistema.

Para além das nascentes, é fundamental compreender a situação atual dos cursos d’água que percorrem o perímetro urbano adensado de Vitória da Conquista, visto que tais sistemas fluviais vêm sofrendo transformações significativas diante do avanço da urbanização.

O Rio Verruga, principal curso d’água da cidade, conforme figura 45, apresenta-se como o exemplo mais evidente da degradação fluvial induzida pela urbanização. Conforme discutido por Conti e Lombardo (2004), os rios urbanos tendem a ser tratados como obstáculos ao crescimento e não como elementos estruturadores da paisagem, sendo frequentemente canalizados, encobertos ou degradados. Em Vitória da Conquista, esse processo se materializa a partir das imediações da Avenida Bartolomeu de Gusmão, onde o Verruga deixa de ter seu leito canalizado e artificializado. A partir desse ponto, observa-se um quadro acentuado de degradação: as margens estão assoreadas, a vegetação ciliar praticamente inexistente e a qualidade da água comprometida, gerando odor e riscos sanitários à população. Tais características revelam não apenas a negligência ambiental, mas também a perda de função ecológica do rio, que se tornou mera estrutura de escoamento.

Figura 45 - Assoreamento e descarte de resíduos sólidos em diferentes trechos do Rio Verruga, Vitória da Conquista



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

O Córrego da Lagoa de Baixo destacado na figura 46 e o Riacho Santa Rita compõem outros dois importantes afluentes do Rio Verruga, cujas nascentes localizam-se em áreas periféricas da cidade. Embora fora da zona central adensada, ambos atravessam setores urbanos em crescimento, o que os torna igualmente expostos aos impactos da urbanização desordenada. Como destacam Conti e Lombardo (2004), os cursos d'água urbanos muitas vezes são “relegados ao segundo plano do planejamento”, o que favorece processos de ocupação irregular e descaracterização hidrológica. Nos dois casos, é possível observar a perda gradual das margens naturais, a supressão de vegetação ciliar e o uso das calhas para lançamento de resíduos sólidos e esgoto doméstico. Embora suas fozes estejam situadas fora do perímetro urbano consolidado, a degradação acumulada ao longo do trajeto compromete significativamente a qualidade da água que alimenta o Rio Verruga.

Figura 46 - Córrego da Lagoa de Baixo no bairro Ayrton Senna, Vitória da Conquista



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Na região do Bairro Universidade, observa-se um curso d'água (figura 47) intermitente que nasce em um alvéolo e percorre lateralmente o Anel Rodoviário. Contudo, sua continuidade fluvial é interrompida por manilhas mal posicionadas e subdimensionadas, que impedem o

escoamento natural das águas pluviais. Esse represamento resulta em acúmulo de água junto à rodovia e, em períodos chuvosos, pode ocasionar alagamentos e degradação do solo.

O trecho que ultrapassa o anel viário segue com vazão reduzida, perdendo gradualmente sua capacidade de escoamento até infiltrar-se no solo de uma área urbana ainda em formação, no loteamento Chácaras Candeias. A ausência de infraestrutura verde ou dispositivos compensatórios agrava esse processo. Segundo Conti e Lombardo (2004, p. 75), “a desconexão entre os elementos do sistema hidrológico urbano impede o funcionamento dos processos naturais e transforma os rios em fragmentos ecológicos isolados”. Essa condição é claramente observável neste trecho, onde o curso d’água não cumpre mais seu papel funcional.

Figura 47 - Interrupção de curso d’água no Bairro Universidade, junto ao Anel Rodoviário



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

No lado sudoeste da cidade, nas imediações do Tanque Seco, as águas superficiais seguem por canais irregulares, frequentemente atravessando áreas privadas do loteamento como Chácaras Santa Tereza. Nesse contexto, não há um traçado hídrico contínuo nem planejamento urbano que reconheça a existência de tais fluxos. Em alguns pontos, a água é canalizada informalmente; em outros, infiltra-se no solo e ressurge em trechos rebaixados, como exemplificado na figura 48, caracterizando um padrão de fluxo subterrâneo intermitente.

Figura 48 - Fluxo de drenagem do Tanque Seco na Avenida C, Loteamento Chácaras Parque Imperial, Vitória da Conquista



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Essa condição denominada de “invisibilização da água na cidade”, fenômeno em que os cursos d’água desaparecem da paisagem e da política urbana, embora permaneçam ativos e influentes sobre a dinâmica ambiental. A ausência de delimitação física e legal desses cursos, somada à inexistência de políticas públicas voltadas à sua gestão, potencializa os riscos ambientais e reduz drasticamente os serviços ecossistêmicos que poderiam ser prestados à cidade.

O quadro 5 foi elaborado a partir da identificação dos principais impactos ambientais observados nos trechos analisados, reunindo de forma sistematizada e sintética as informações obtidas por meio de levantamento em campo e registros diretos.

Quadro 5 - Matriz de campo para análise dos cursos d’água

Fator ambiental	Assoreamento	Presença de Resíduos sólidos	Supressão de vegetação ciliar	Canalização artificial	Ocupação irregular
Rio Verruga	X	X	X	X	X
Córrego da Lagoa de Baixo	X	X	X	X	X
Drenagem – Bairro Universidade				X	

Drenagem – Tanque Seco		X	X	X	X
Rio Verruga	X	X	X	X	X
Córrego da Lagoa de Baixo	X	X	X	X	X

Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Nesse sentido, com exceção do curso hídrico do bairro Universidade, que teve sua nascente desviada por ação antrópica deliberada, todos os demais corpos d'água analisados neste estudo apresentam sinais evidentes de degradação. A supressão da mata ciliar, o assoreamento das margens, o lançamento de efluentes sem tratamento e o descarte irregular de resíduos sólidos compõem um quadro de desestruturação sistêmica das águas urbanas em Vitória da Conquista. Como defendem Conti e Lombardo (2004), reverter esse processo demanda mais do que obras de engenharia: exige uma nova leitura da cidade, em que os rios e córregos sejam reintegrados como elementos vivos da paisagem urbana e considerados na formulação de políticas de desenvolvimento sustentável.

4.2.4 Variável: Saneamento Básico

O saneamento básico é um conjunto de serviços essenciais para a saúde pública, o meio ambiente e a qualidade de vida urbana. No Brasil, a Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020, define o saneamento como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. A legislação estabelece princípios como a universalização do acesso e a sustentabilidade dos serviços, integrando a proteção ambiental com a promoção da saúde (Brasil, 2020).

Apesar dos avanços legais, a universalização do saneamento ainda representa um dos principais desafios sociais e ambientais do país. Dados de 2025 do Instituto Trata Brasil mostram que mais de 32 milhões de brasileiros ainda vivem sem acesso à água tratada, e cerca de 90 milhões não contam com coleta e tratamento de esgoto. Essas carências agravam desigualdades territoriais e comprometem diretamente a saúde pública e a conservação dos recursos hídricos (Trata Brasil, 2025).

No cenário mundial, a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) alertam para a gravidade da situação: bilhões de pessoas

continuarão sem acesso a serviços essenciais de água, saneamento e higiene até 2030. Segundo relatório conjunto publicado em 2023 e mantido como referência até 2025, 1,6 bilhão de pessoas ainda vivem sem água potável em casa, 2,8 bilhões sem saneamento seguro e 1,9 bilhão sem instalações básicas de higiene, refletindo um quadro crítico especialmente em países de baixa e média renda (UNICEF; OMS, 2023).

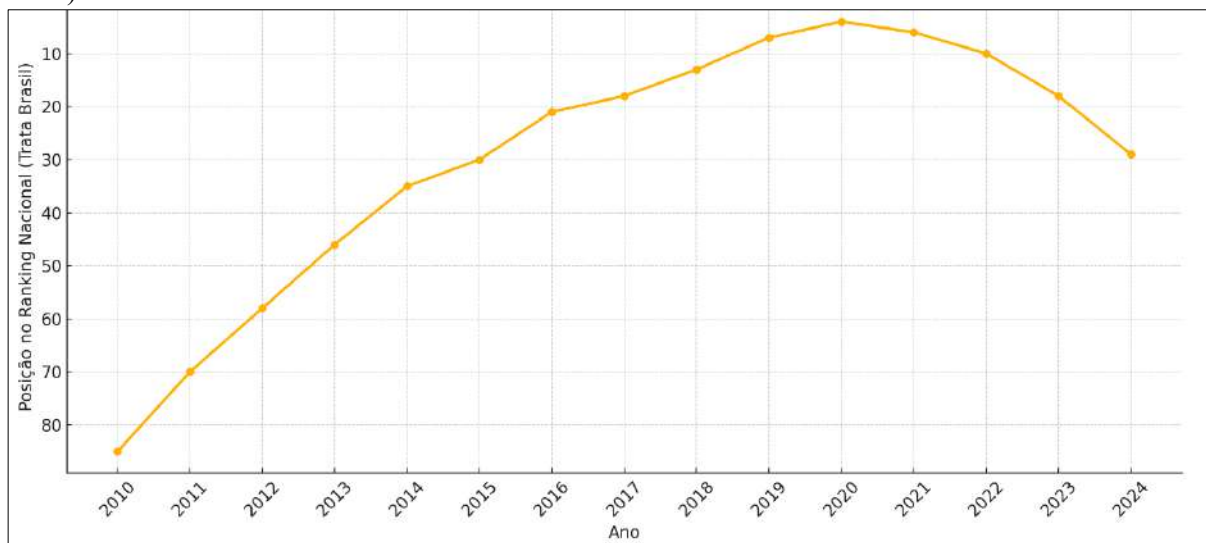
A gestão integrada do saneamento é essencial para reduzir riscos sanitários e prevenir doenças de veiculação hídrica. A ausência de coleta e tratamento adequados dos esgotos compromete a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, além de aumentar os índices de morbimortalidade por doenças relacionadas à água contaminada. Essa realidade reforça a necessidade de investimentos públicos e privados, além de planejamento urbano integrado para garantir saúde ambiental e segurança hídrica.

A drenagem urbana, frequentemente negligenciada, compõe um dos quatro pilares do saneamento básico. A falta de sistemas eficientes para coletar e conduzir águas pluviais resulta em alagamentos, erosões e prejuízos sociais e econômicos. Esse tipo de infraestrutura torna-se ainda mais relevante diante do aumento da frequência e intensidade dos eventos extremos relacionados às mudanças climáticas, exigindo soluções baseadas na natureza e projetos hidrológicos sustentáveis.

O manejo dos resíduos sólidos é igualmente estratégico para a saúde pública e o equilíbrio ambiental. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) define esses materiais como qualquer substância ou objeto descartado, com potencial de causar contaminação se não for corretamente coletado, tratado e disposto. Em áreas urbanas, a má gestão dos resíduos pode levar ao entupimento de bueiros, à contaminação de corpos hídricos e ao aumento de vetores de doenças (Brasil, 2010).

Vitória da Conquista desde 2010 tem se destacado no cenário nacional de saneamento básico, conforme os rankings anuais divulgados pelo Instituto Trata Brasil. A cidade alcançou seu melhor desempenho em 2018, ocupando a 4ª posição entre os 100 maiores municípios brasileiros. Entretanto, nos anos subsequentes, observou-se uma tendência de queda no ranking, chegando à 29ª posição em 2024. A Figura 49 ilustra essa trajetória ao longo dos anos.

Figura 49 - Evolução do Posicionamento de Vitória da Conquista no Ranking do Saneamento (2010–2024)



Fonte: Instituto Trata Brasil (2010–2024)

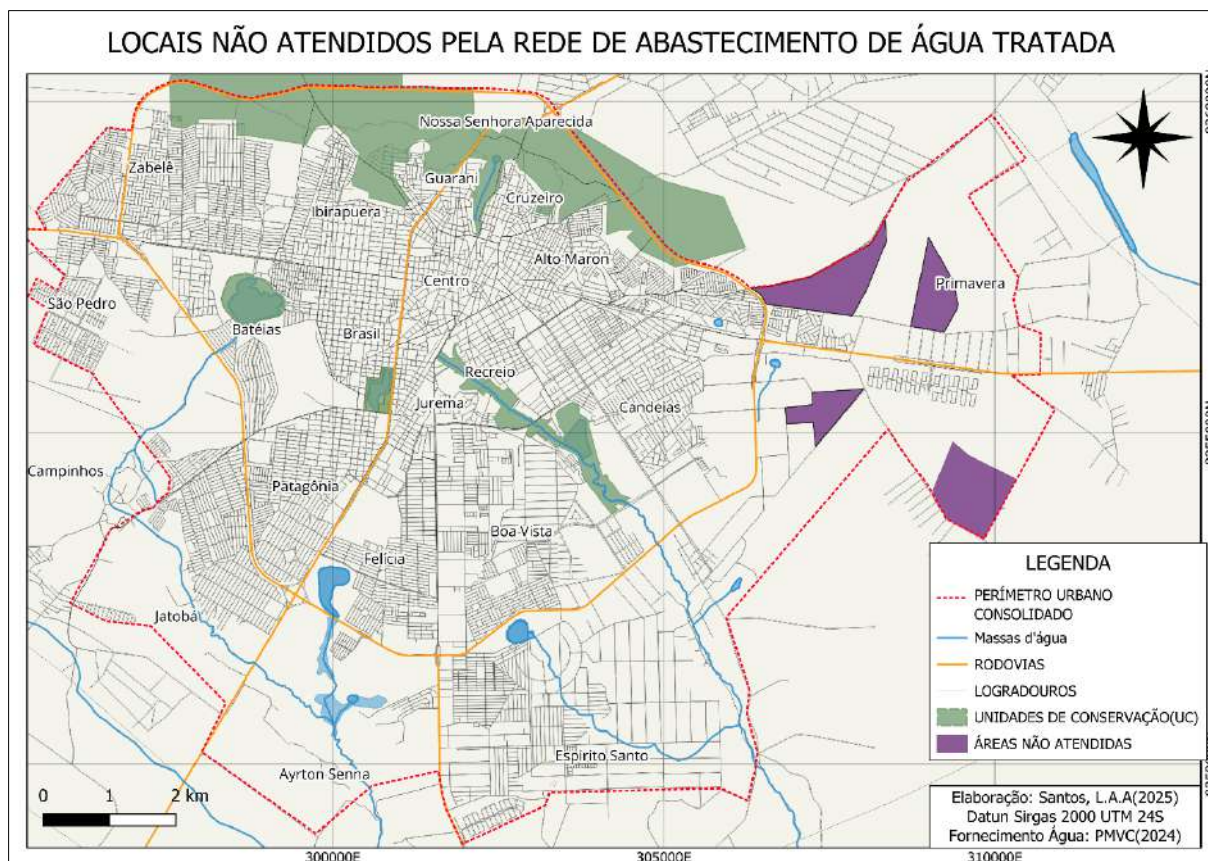
A análise da Figura 49 revela que, embora Vitória da Conquista tenha mantido posições de destaque no ranking nacional de saneamento, houve uma oscilação significativa ao longo dos anos. A ascensão até 2018 pode ser atribuída a investimentos substanciais em infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como à eficiência na gestão dos serviços prestados pela EMBASA. No entanto, a queda observada nos anos seguintes sugere desafios na manutenção e expansão desses serviços, devido ao crescimento populacional e à urbanização acelerada, que demandam adaptações contínuas na infraestrutura existente.

O abastecimento de água potável em Vitória da Conquista apresenta um panorama relativamente positivo. Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB/IBGE, 2017), cerca de 93% dos domicílios urbanos estão conectados à rede de abastecimento, superando a média nacional de 84%. Com base nos dados mais recentes do Instituto Trata Brasil, divulgados no Ranking do Saneamento 2024, Vitória da Conquista apresenta 97,18% da população atendida com abastecimento de água tratada por rede pública. Esse número reflete uma cobertura bastante expressiva, colocando o município em posição de destaque nacional entre as cidades de grande porte com melhores indicadores de saneamento.

Apesar do avanço geral, ainda persistem lacunas no atendimento à rede pública de água mesmo dentro do perímetro urbano consolidado do município. Como se observa na figura 50, dois loteamentos urbanos permanecem atualmente sem acesso à rede de água tratada. Os loteamentos Chácara Santa Elisa e Loteamento Primavera, localizados no limite extremo do perímetro urbano. Embora já possua ruas abertas e esteja cercado por empreendimentos

residenciais com infraestrutura completa, incluindo água encanada antes e depois de sua localização, ainda não há rede disponível em operação no local.

Figura 50 - Locais não atendidos pela rede de abastecimento de água tratada em Vitória da Conquista



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Essa cobertura quantitativa não significa universalização efetiva do acesso. Em diversas áreas periféricas e comunidades em processo de consolidação urbana, o fornecimento é irregular, com registros de intermitência e questionamentos quanto à qualidade da água ofertada. Como ressalta Heller (2009), a existência de rede não garante o acesso pleno, sendo fundamental considerar critérios como potabilidade, pressão e regularidade. A ausência desses elementos, sobretudo nas áreas mais vulneráveis, reforça desigualdades no acesso ao direito humano à água, impactando diretamente na saúde e nas condições de vida da população.

Esses casos evidenciam que, embora o índice municipal de cobertura de água tratada seja elevado, a universalização do serviço ainda não foi plenamente alcançada, exigindo atenção específica às áreas de transição e expansão urbana, onde a pressão por novos loteamentos nem sempre é acompanhada pela chegada imediata dos serviços públicos essenciais. Esse cenário torna-se ainda mais preocupante quando se observa a situação do esgotamento sanitário, cuja

cobertura é consideravelmente inferior e evidencia um padrão ainda mais desigual de distribuição dos serviços urbanos essenciais.

Embora Vitória da Conquista tenha avançado nos índices gerais de cobertura sanitária, os dados mais recentes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS 2022), utilizados no Ranking do Saneamento 2024 do Instituto Trata Brasil, revelam que apenas 74,26% da população do município é atendida com rede de esgotamento sanitário. Esse percentual evidencia uma defasagem significativa quando comparado à cobertura de abastecimento de água (97,18%), revelando assimetrias no acesso aos serviços básicos de saneamento.

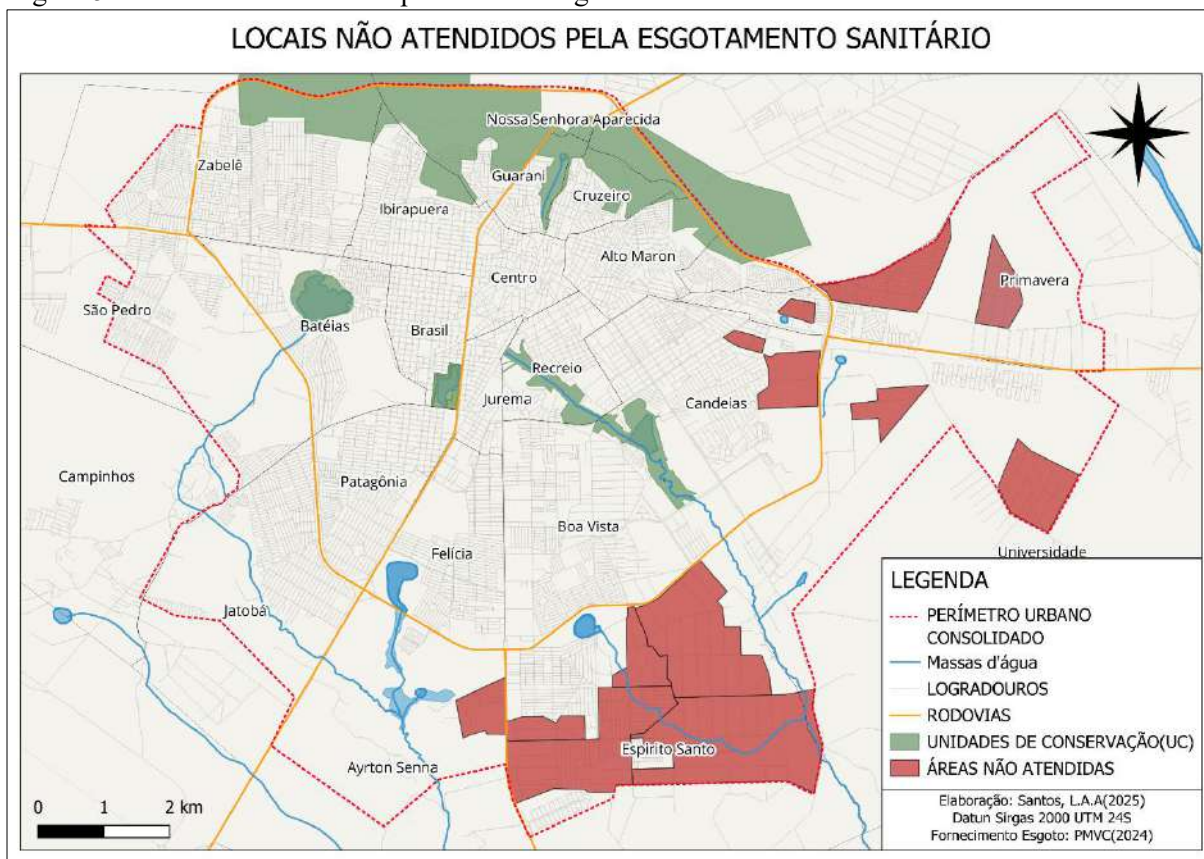
Essa assimetria dar-se uma vez que a expansão da rede de água potável é frequentemente mais simples e menos custosa tecnicamente, pois envolve a distribuição por gravidade ou bombeamento em pontos estratégicos, enquanto a implementação do esgotamento sanitário demanda obras mais complexas, como redes coletoras subterrâneas, estações de tratamento e sistemas de transporte de esgoto, que exigem maior investimento e planejamento urbano.

Além disso, a expansão da cidade, especialmente em áreas periféricas e de ocupação irregular, dificulta a implantação de sistemas de esgotamento sanitário. Nessas áreas, o parcelamento do solo é muitas vezes informal, o que impede o traçado regular das redes e gera custos adicionais para regularização fundiária e instalação das tubulações.

Observa-se também que empreendimentos imobiliários mais recentes vêm sendo responsáveis pela expansão pontual das redes de esgoto, sobretudo em áreas de alta valorização econômica. Esses projetos, ao atenderem às suas próprias demandas, acabam levando infraestrutura até suas imediações. No entanto, as redes de esgoto muitas vezes passam próximas a comunidades que já estão estabelecidas, mas não as integram ao sistema, criando uma espécie de "cinturão" de exclusão

Conforme ilustrado na figura 51, algumas áreas urbanas consolidadas ainda não são contempladas pela rede pública de coleta de esgoto, configurando bolsões de vulnerabilidade dentro do perímetro urbano. Destacam-se, nesse contexto, os chacreamentos localizados nos bairros Primavera, Espírito Santo e Universidade. Essas localidades, apesar de estarem inseridas em regiões urbanas e em constante adensamento, continuam operando por meio de soluções individuais, como fossas sépticas ou descarte irregular, o que representa riscos ambientais e sanitários.

Figura 51 - Locais não atendidos pela rede de esgotamento sanitário



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Esse fenômeno revela uma dinâmica de forte pressão imobiliária em determinadas regiões da cidade, especialmente nos bairros citados, onde a lógica de mercado direciona investimentos privados para dentro dos empreendimentos, mas o poder público falha em garantir a extensão da infraestrutura às áreas vizinhas. Como resultado, consolida-se uma segregação socioespacial nítida, com zonas bem atendidas coexistindo lado a lado com territórios urbanos negligenciados, mesmo estando dentro do mesmo perímetro urbano e a poucos metros de distância da rede existente.

O Loteamento Santa Mônica (figura 52), bairro Ayrton Senna, já consolidado com malha urbana adensada, ruas asfaltadas e alta taxa de ocupação. Mesmo com essas características urbanísticas, os imóveis ainda utilizam sistemas individuais de fossa séptica, sem acesso à rede pública de esgotamento, o que reforça o padrão de desigualdade na distribuição dos serviços. Essa desigualdade no acesso ao saneamento básico compromete não apenas a saúde pública, mas também o direito à cidade, aprofundando as disparidades sociais e espaciais em Vitória da Conquista.

Figura 52 - Vista área do loteamento Santa Monica



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

Como destaca Rolnik (2015), “a ausência ou insuficiência de serviços urbanos essenciais em áreas populares não é acidental, mas resultado de um modelo de urbanização excludente, que restringe o acesso pleno à cidade àqueles que podem pagar por ela”. Portanto, é imprescindível que políticas públicas de saneamento avancem para além da lógica da rentabilidade imediata dos empreendimentos e sejam orientadas por critérios de universalização e justiça socioambiental.

Von Sperling (2005) enfatiza que a ausência de tratamento adequado é um dos principais fatores de degradação ambiental urbana no Brasil, gerando impactos negativos cumulativos sobre os sistemas hídricos e os ecossistemas associados. Em Vitória da Conquista, a precariedade do sistema de esgotamento afeta diretamente a população mais pobre, que frequentemente vive em áreas sem acesso à rede pública e recorre a soluções improvisadas e insalubres.

A drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas representam um dos pontos mais críticos no contexto da instabilidade ambiental local. Apesar da existência de projetos de drenagem em algumas áreas de fundo de vale, os eventos de alagamento e enxurradas continuam frequentes, sobretudo em bairros situados em cotas altimétricas mais baixas, conforme indicado na análise da variável “Relevo”. A persistência desses eventos em locais com infraestrutura instalada revela fragilidades no dimensionamento das obras ou na

manutenção do sistema. Em Vitória da Conquista, a abordagem ainda é fragmentada e reativa, com intervenções pontuais que não atacam as causas estruturais dos problemas.

A análise espacial do sistema de macrodrenagem, representado na Figura 53, revela uma contradição preocupante: diversos dos principais pontos de alagamento da cidade estão localizados justamente em trechos onde já existem redes de drenagem implantadas. Tal fato evidencia limitações estruturais no planejamento, dimensionamento e manutenção do sistema. Como se observa no mapa, há concentração de ocorrências na região central e ao longo de corredores estruturais com canais fluviais canalizados, sugerindo que as soluções adotadas até o momento não têm sido suficientes para conter o escoamento superficial excessivo nos períodos de chuva intensa.

Figura 53 - Sistema de Macrodrenagem de Vitória da Conquista



Fonte: Santos, L. A. A. (2025).

A ausência de um cadastro técnico consolidado das estruturas hidráulicas é uma das maiores deficiências da gestão da drenagem urbana no município. Essa lacuna impede a leitura integrada do sistema, comprometendo o planejamento de obras de ampliação e as ações de manutenção preventiva. Sem plantas atualizadas e sem registros precisos de dispositivos como caixas coletoras, galerias, canais e dispositivos de dissipação de energia, dificulta a capacidade

de análise real de suporte da infraestrutura instalada frente à expansão urbana e à crescente impermeabilização do solo.

A falta de transparência técnica, somada à inexistência de dados sobre intensidade e frequência das chuvas associadas aos episódios de inundação, dificulta o mapeamento de risco. Casos emblemáticos, como as enxurradas recorrentes na região do estádio municipal Lomanto Júnior, indicam que parte das falhas pode estar relacionada à saturação do solo provocada por chuvas sequenciais, informação ausente nos relatórios de gestão. Essa desarticulação entre observação meteorológica, hidrologia urbana e engenharia de drenagem limita a eficiência das intervenções.

A manutenção preventiva do sistema também é negligenciada. Não há indícios de programas permanentes de limpeza e desobstrução das redes de drenagem, sejam micro ou macroestruturais, o que agrava o entupimento de bocas de lobo e galerias em momentos críticos. Como resultado, a eficiência hidráulica do sistema é comprometida justamente quando mais se precisa dele.

Em suma, a análise da Figura 53, em diálogo com o levantamento documental e técnico da drenagem urbana de Vitória da Conquista, permite afirmar que o município carece não apenas de obras de infraestrutura, mas de um sistema integrado de planejamento, monitoramento e manutenção. A drenagem não pode ser tratada como resposta pontual a eventos extremos, mas como uma política contínua, orientada por dados, mapas atualizados e participação técnica e social articulada.

O manejo de resíduos sólidos é uma das dimensões mais críticas da sustentabilidade urbana contemporânea, especialmente em cidades de médio e grande porte onde a geração diária de resíduos cresce em proporção direta à urbanização e ao consumo. Trata-se de um processo que envolve não apenas a coleta e destinação final dos rejeitos, mas também ações estruturadas de redução, reutilização, reciclagem e valorização dos materiais descartados. Conforme destaca Sperling (2005), a má gestão dos resíduos sólidos compromete a saúde pública, degrada o meio ambiente e onera os cofres públicos, sendo essencial que a política municipal considere o ciclo completo de geração, manejo e disposição final de forma integrada.

A caracterização do sistema de manejo de resíduos sólidos em Vitória da Conquista revela avanços estruturais, mas também importantes lacunas na gestão integrada e no controle operacional. Segundo o diagnóstico elaborado pela Fipe/GO Associados (2019), estima-se uma produção per capita de 0,70 kg/hab.dia para resíduos domiciliares e 1,00 kg/hab.dia para o total de resíduos sólidos urbanos. Esse dado reflete padrões de consumo compatíveis com cidades de porte médio, mas também exige estratégias eficazes de planejamento, sobretudo diante do

crescimento populacional acelerado projetado para os próximos anos. O estudo indica que em 2015, o município 130 toneladas diárias em 2025. Esse crescimento quantitativo não foi necessariamente acompanhado de melhorias proporcionais nos serviços de coleta seletiva, tratamento e destinação final.

Outro aspecto relevante é o modo como ocorre o acondicionamento e a coleta. Apesar de a coleta domiciliar ser realizada por caminhões compactadores com frequência adequada nas áreas centrais, distritos e bairros periféricos recebem o serviço apenas duas vezes por semana. Além disso, é comum o uso de motocicletas e carroças para a coleta em áreas de difícil acesso, o que demonstra certa precariedade no sistema logístico e a necessidade de investimentos em tecnologias e equipamentos adequados.

Além disso, a triagem dos resíduos recicláveis é feita de forma limitada, concentrando-se em um único caminhão coletor e com poucos trabalhadores da cooperativa Recicla Conquista. As condições de trabalho são precárias, com ausência de equipamentos de proteção individual (EPIs) e estrutura física inadequada. Isso compromete a eficiência do reaproveitamento dos resíduos e representa riscos à saúde dos trabalhadores envolvidos.

Outro fator crítico é a ausência de um programa específico para coleta de resíduos sólidos na zona rural do município. A destinação nesses casos parece ocorrer de maneira improvisada, a partir de pontos de recepção informal, posteriormente removidos pela prefeitura. Essa realidade indica um descompasso entre os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e sua efetiva implementação no território conquistense.

Dessa forma, os dados e análises revelam que, apesar dos avanços legais e institucionais, Vitória da Conquista ainda carece de uma política robusta de resíduos sólidos. É imprescindível ampliar a coleta seletiva, estruturar melhor os pontos de entrega voluntária (PEVs), regularizar os fluxos da construção civil e integrar o sistema urbano-rural em um modelo que considere os princípios da sustentabilidade e da inclusão socioambiental.

O município conta com um aterro sanitário localizado no bairro Boa Vista, que recebe aproximadamente 223 toneladas de lixo por dia (Portal Sustentabilidade, 2025). Embora essa estrutura represente um avanço frente ao antigo lixão, sua vida útil está condicionada à redução do volume depositado, ao incentivo à reciclagem e à ampliação de práticas como a compostagem.

Em 2025, foi inaugurado um Centro de Triagem de Resíduos Sólidos, também em Boa Vista, com a proposta de reduzir o volume de materiais recicláveis enviados ao aterro. Essa unidade, gerida em parceria com cooperativas, representa um marco importante para o reaproveitamento dos resíduos e para a valorização do trabalho dos catadores. No entanto, o

município ainda carece de infraestrutura para o tratamento de resíduos orgânicos e de políticas específicas para resíduos da construção civil, cuja destinação inadequada ainda compromete áreas ambientalmente sensíveis.

Conforme Sperling (2005), a gestão adequada dos resíduos deve considerar o ciclo completo da geração à disposição final, com ênfase na minimização dos impactos ambientais e na promoção da saúde pública. Nesse sentido, Vitória da Conquista precisa avançar na diversificação das tecnologias de tratamento e na criação de alternativas regionais compartilhadas, como consórcios intermunicipais para destinação de resíduos especiais.

O manejo de resíduos sólidos é uma das dimensões mais críticas da sustentabilidade urbana contemporânea, especialmente em cidades de médio e grande porte onde a geração diária de resíduos cresce em proporção direta à urbanização e ao consumo. Trata-se de um processo que envolve não apenas a coleta e destinação final dos rejeitos, mas também ações estruturadas de redução, reutilização, reciclagem e valorização dos materiais descartados. Conforme destaca Sperling (2005), a má gestão dos resíduos sólidos compromete a saúde pública, degrada o meio ambiente e onera os cofres públicos, sendo essencial que a política municipal considere o ciclo completo de geração, manejo e disposição final de forma integrada.

A caracterização do sistema de manejo de resíduos sólidos em Vitória da Conquista revela avanços estruturais, mas também importantes lacunas na gestão integrada e no controle operacional. Segundo o diagnóstico elaborado pela Fipe/GO Associados (2019), estima-se uma produção per capita de 0,70 kg/hab.dia para resíduos domiciliares e 1,00 kg/hab.dia para o total de resíduos sólidos urbanos. Esse dado reflete padrões de consumo compatíveis com cidades de porte médio, mas também exige estratégias eficazes de planejamento, sobretudo diante do crescimento populacional acelerado projetado para os próximos anos. O estudo indica que, em 2015, o município gerava cerca de 110 toneladas diárias, número que deve superar 130 toneladas diárias em 2025. Esse crescimento quantitativo não foi necessariamente acompanhado de melhorias proporcionais nos serviços de coleta seletiva, tratamento e destinação final.

Outro aspecto relevante é o modo como ocorre o acondicionamento e a coleta. Apesar de a coleta domiciliar ser realizada por caminhões compactadores com frequência adequada nas áreas centrais, distritos e bairros periféricos recebem o serviço apenas duas vezes por semana. Além disso, é comum o uso de motocicletas e carroças para a coleta em áreas de difícil acesso, o que demonstra certa precariedade no sistema logístico e a necessidade de investimentos em tecnologias e equipamentos adequados.

Dessa forma, os dados e análises revelam que, apesar dos avanços legais e institucionais, Vitória da Conquista ainda carece de uma política robusta de resíduos sólidos. É imprescindível ampliar a coleta seletiva, estruturar melhor os pontos de entrega voluntária (PEVs), regularizar os fluxos da construção civil e integrar o sistema urbano-rural em um modelo que considere os princípios da sustentabilidade e da inclusão socioambiental.

Além do aterro sanitário localizado no bairro Zabelê. Em 2025, foi inaugurado um Centro de Triagem de Resíduos Sólidos, também em Boa Vista, com a proposta de reduzir o volume de materiais recicláveis enviados ao aterro. Essa unidade, gerida em parceria com cooperativas, representa um marco importante para o reaproveitamento dos resíduos e para a valorização do trabalho dos catadores. No entanto, o município ainda carece de infraestrutura para o tratamento de resíduos orgânicos e de políticas específicas para resíduos da construção civil, cuja destinação inadequada ainda compromete áreas ambientalmente sensíveis (Portal Sustentabilidade, 2025).

Conforme Sperling (2005), a gestão adequada dos resíduos deve considerar o ciclo completo da geração à disposição final, com ênfase na minimização dos impactos ambientais e na promoção da saúde pública. Nesse sentido, Vitória da Conquista precisa avançar na diversificação das tecnologias de tratamento e na criação de alternativas regionais compartilhadas, como consórcios intermunicipais para destinação de resíduos especiais.

A análise da frequência consolidada de coleta de resíduos sólidos em Vitória da Conquista revela contrastes significativos na distribuição dos serviços de limpeza urbana entre as diferentes regiões da cidade. De acordo com a prefeitura municipal, os bairros centrais como o Centro e Jurema são atendidos com coleta diária, o que corresponde a seis vezes por semana. Essa alta frequência demonstra uma priorização da infraestrutura urbana nas regiões administrativas e comerciais.

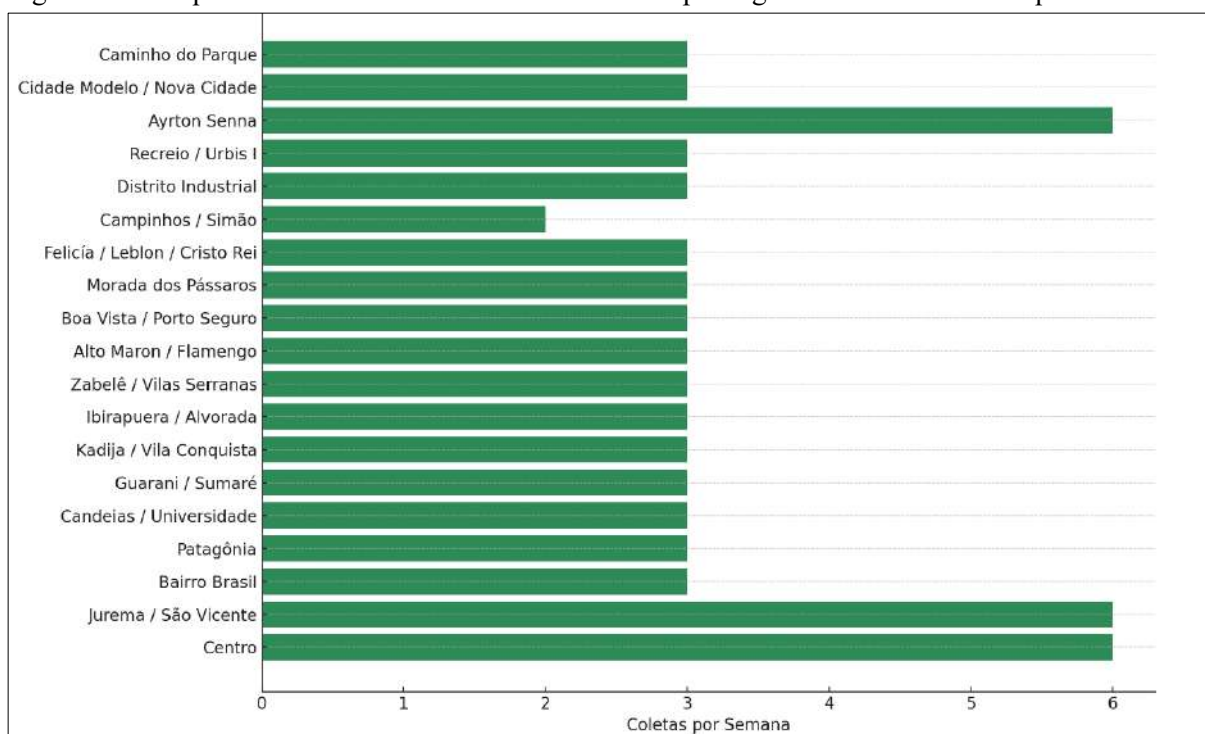
Por outro lado, áreas periféricas e de expansão urbana, como Campinhos, Caminho do Parque e os conjuntos habitacionais do entorno de Nova Cidade, são atendidas com frequência inferior, entre duas a três vezes por semana. A Figura 54 sintetiza esses dados em um gráfico de barras horizontal, permitindo uma visualização clara do desequilíbrio na cobertura dos serviços.

Essas discrepâncias podem ser explicadas por fatores como a densidade populacional, a infraestrutura viária disponível e os critérios adotados pela administração pública para a definição dos roteiros de coleta. No entanto, esse padrão de distribuição compromete o princípio da universalização do serviço previsto na Lei nº 11.445/2007 e reforça desigualdades

socioespaciais. Em bairros com menos coletas semanais, o acúmulo de resíduos tende a ser maior, aumentando os riscos ambientais e sanitários para a população local.

A frequência reduzida nos bairros mais distantes também levanta a necessidade de estratégias de regionalização dos serviços, com bases operacionais distribuídas estrategicamente e adoção de tecnologias que facilitem a logística em áreas de difícil acesso. Além disso, a expansão da coleta seletiva e a implantação de pontos de entrega voluntária (PEVs) podem funcionar como medidas compensatórias nas regiões com menor frequência de coleta.

Figura 54 - Frequência consolidada de coleta de resíduos por região em Vitória da Conquista



Fonte: PMVC (2025).

O gráfico evidencia a distribuição desigual da coleta de resíduos sólidos no município. Regiões centrais, como Centro e Jurema, são atendidas diariamente, enquanto áreas periféricas e bairros em expansão, como Campinhos, Caminho do Parque e Nova Cidade, contam com apenas duas a três coletas semanais. Essa variação de frequência pode estar associada à densidade populacional, à logística urbana e à priorização de zonas comerciais e administrativas em detrimento das residenciais mais afastadas. A consolidação dos dados por região permite visualizar com mais clareza os contrastes no atendimento e reforça a necessidade de revisão da política de cobertura da coleta domiciliar.

Dentro do Perímetro Urbano consolidado, todas as áreas possuem a coleta dos resíduos sólidos, contudo, a destinação final dos resíduos ainda é motivo de preocupação. Embora o lixão tenha sido formalmente desativado e substituído por um aterro sanitário, estudos apontam para falhas operacionais e ausência de políticas públicas de incentivo à coleta seletiva e à reciclagem. O descarte irregular de resíduos em terrenos baldios, margens de rios e áreas ambientalmente frágeis é recorrente e contribui para a obstrução de sistemas de drenagem, proliferação de vetores e contaminação do solo e da água. Conforme Lima *et al.* (2019), a gestão integrada dos resíduos sólidos deve contemplar não apenas a coleta e disposição final, mas também políticas de educação ambiental, inclusão socioeconômica de catadores e fomento à redução e reutilização de materiais. A ausência dessas ações em Vitória da Conquista aprofunda os impactos negativos da urbanização sobre o ambiente.

A análise integrada dos quatro componentes do saneamento básico em Vitória da Conquista revela uma dinâmica marcada por contrastes. Enquanto o abastecimento de água e a coleta de resíduos apresentam cobertura satisfatória, os sistemas de esgotamento sanitário e drenagem urbana demonstram vulnerabilidades importantes, que contribuem para a instabilidade ambiental e a reprodução de desigualdades socioespaciais. Esses déficits são particularmente severos em áreas de ocupação informal e nas periferias urbanas, onde os riscos sanitários e ambientais são potencializados pela ausência de infraestrutura e pela negligência histórica do poder público.

Em suma, a trajetória de Vitória da Conquista no ranking do saneamento básico reflete tanto os avanços conquistados quanto os desafios enfrentados na gestão dos serviços essenciais. A manutenção de uma posição de destaque requer não apenas investimentos financeiros, mas também uma gestão eficiente, planejamento urbano integrado e participação ativa da sociedade na fiscalização e cobrança por serviços de qualidade.

4.4 Ações de mitigação

Em contextos urbanos marcados por processos acelerados de transformação da paisagem, as ações de mitigação ambiental constituem uma etapa essencial para reduzir os impactos causados ou intensificados pelas atividades humanas. A mitigação não apenas responde às fragilidades ambientais já diagnosticadas, mas antecipa cenários de risco, buscando evitar o agravamento das condições ambientais e sociais.

Variáveis como a pressão sobre os recursos hídricos, a ocupação inadequada de áreas de relevo acentuado, a supressão de vegetação nativa, o avanço desordenado da malha urbana e as deficiências estruturais do saneamento básico exigem respostas integradas. A mitigação, nesse sentido, atua como um instrumento de transição para a sustentabilidade, promovendo intervenções que conciliem a permanência da população nos territórios com a restauração da funcionalidade ecológica e a redução da vulnerabilidade urbana. Ao incorporar esse conjunto de medidas no planejamento ambiental do município, fortalece-se a capacidade de adaptação frente às mudanças socioambientais e climáticas, além de qualificar o uso do solo com base em critérios técnicos.

A análise integrada das variáveis ambientais em Vitória da Conquista evidencia a necessidade urgente de ações de mitigação voltadas à proteção dos recursos hídricos, recuperação da vegetação urbana, requalificação de áreas com relevo acentuado e melhorias no saneamento básico. Para orientar essas intervenções, através do método geossistêmico pode-se compreender como Relevo, Área Verde, Recursos Hídricos e Saneamento Básico interagem e determinam a vulnerabilidade ambiental conforme quadro 6.

Quadro 6 - Matriz de Interações Geossistêmicas entre Variáveis Ambientais

VARIÁVEIS / INTERAÇÕES	Relevo	Área Verde	Recursos Hídricos	Saneamento Básico
Relevo	—	Declives acentuados + pouca vegetação = maior erosão	Encostas + corpos d'água = risco de alagamento	Relevo + saneamento insuficiente = contaminação de solo e água
Área Verde	Vegetação protege encostas	—	Vegetação próxima a rios/lagoas = proteção hídrica	Vegetação + saneamento insuficiente = mitigação de poluentes
Recursos Hídricos	Próximos a encostas = erosão e alagamento	Próximo a vegetação = menor impacto	—	Proximidade de rios + saneamento insuficiente =

				risco de poluição
Saneamento Básico	Deficiência em relevo acentuado = contaminação	Saneamento insuficiente + baixa vegetação = vulnerabilidade elevada	Saneamento deficiente + água próxima = contaminação direta	—

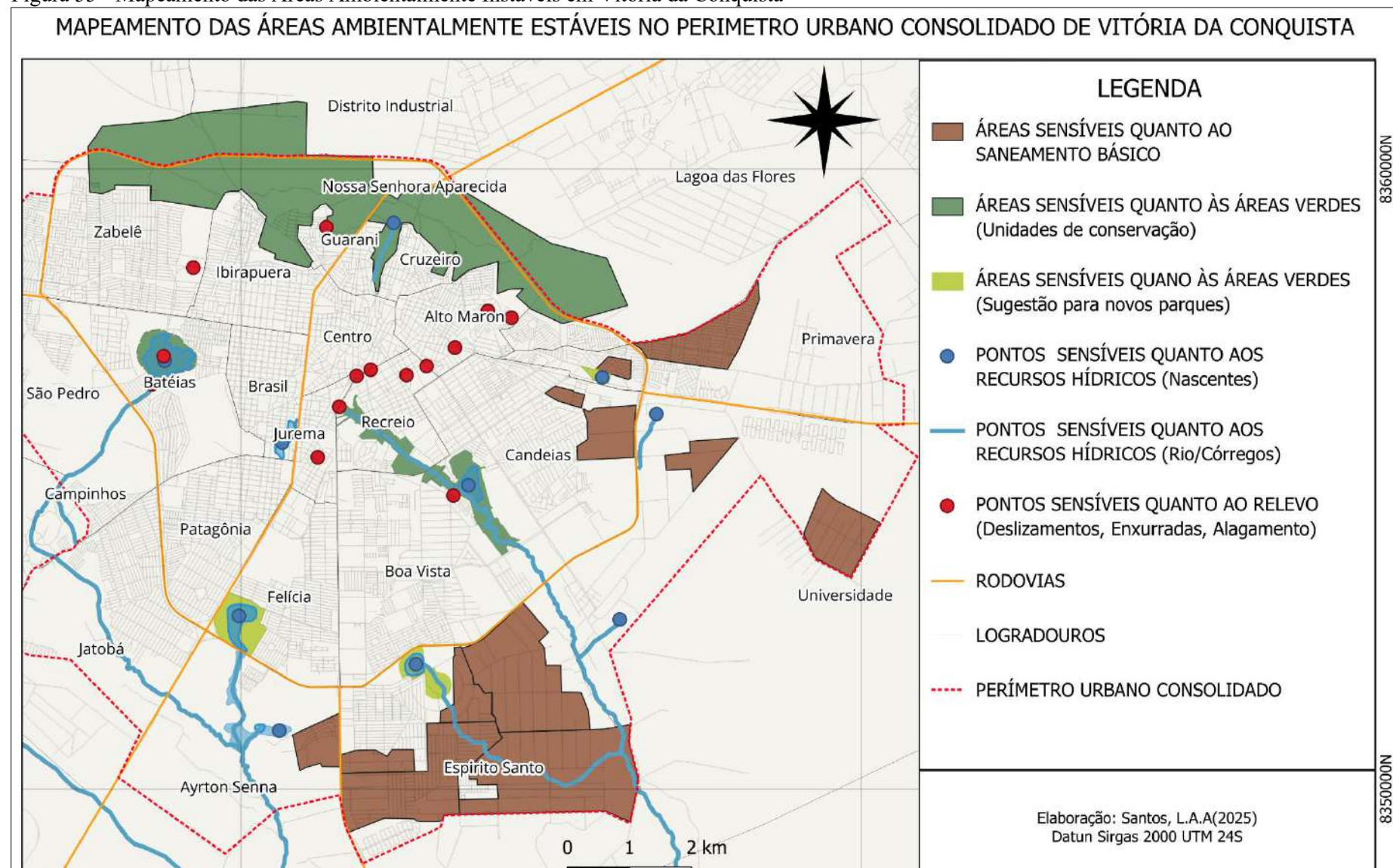
Fonte: Santos, L.A.A(2025).

Áreas de relevo acentuado com cobertura vegetal reduzida apresentam maior suscetibilidade à erosão; corpos d’água próximos a terrenos irregulares elevam o risco de inundação; e a deficiência em saneamento básico agrava impactos sobre solo e água, especialmente onde a vegetação é escassa. Essa abordagem integrada permite fundamentar as ações de mitigação em diretrizes técnicas e experiências exitosas, considerando a complexidade dos processos urbanos e ambientais.

A Figura 55 apresenta o mapa de zoneamento das áreas ambientalmente instáveis no perímetro urbano de Vitória da Conquista, elaborado a partir da sobreposição de diferentes variáveis territoriais consideradas críticas para a dinâmica de risco ambiental. O mapa sintetiza, de forma integrada, os principais fatores que contribuem para a instabilidade urbana, como a presença de terrenos com relevo acidentado, áreas com ausência ou precariedade de saneamento básico, a localização de nascentes e cursos hídricos sujeitos à pressão antrópica, bem como a distribuição atual das unidades de conservação e sugestões de novos parques urbanos.

A representação espacial permite evidenciar não apenas os pontos de maior vulnerabilidade, mas também subsidia a formulação de estratégias de mitigação e planejamento ambiental preventivo, contribuindo com a gestão territorial sustentável e com a minimização de impactos decorrentes do uso e ocupação inadequados do solo urbano.

Figura 55 - Mapeamento das Áreas Ambientalmente Instáveis em Vitória da Conquista



Fonte: Santos, L. A. A. (2025)

A cidade apresenta ao menos dez pontos críticos associados à instabilidade ambiental relacionados à água, incluindo nascentes, áreas brejosas, antigos pontos de lançamento de efluentes e os principais cursos d'água urbanos. O entorno dessas áreas vem sofrendo intensa pressão antrópica, marcada pela urbanização desordenada e pela ausência de controle efetivo sobre a qualidade da água. Recomenda-se o monitoramento contínuo desses corpos hídricos, a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e a recuperação das zonas ripárias, medidas essenciais para a redução da vulnerabilidade hídrica urbana. Além disso, o fortalecimento institucional das políticas municipais de gestão hídrica é necessário, com destaque para a inclusão da sociedade civil no controle social das decisões ambientais (ANA, 2020).

Nesse contexto, destaca-se a urgência da criação de zonas de amortecimento nos trechos mais sensíveis dos cursos d'água e no entorno das nascentes, especialmente aquelas inseridas no perímetro urbano consolidado. Essas faixas de transição ecológica cumprem função estratégica ao proteger ecossistemas frágeis contra impactos diretos, ao mesmo tempo em que favorecem a restauração ambiental, o controle da erosão, a recarga hídrica e a conexão entre fragmentos verdes. A delimitação e recuperação dessas zonas constitui uma das estratégias mais eficazes para garantir a resiliência ambiental da malha urbana em médio e longo prazo.

As unidades de conservação atualmente existentes no município encontram-se, em sua maioria, em estado avançado de degradação, com escassa presença de espécies arbóreas nativas. No entanto, não se trata apenas de reflorestar com o plantio aleatório de mudas, é fundamental implementar projetos de restauração ecológica planejada, com manutenção contínua, monitoramento técnico e participação comunitária. A implantação de parques urbanos dentro do perímetro urbano deve ser priorizada, integrando lazer, educação ambiental e conservação. Além disso, áreas verdes complementares, como praças e canteiros centrais, frequentemente negligenciadas, necessitam de programas permanentes de; arborização articulados com as escolas e instituições de ensino, estimulando o envolvimento da população e o fortalecimento da consciência ambiental (Monteiro, 2016).

A instabilidade associada ao relevo urbano decorre, em grande parte, de ocupações irregulares em fundos de vale, encostas íngremes e áreas suscetíveis à erosão e deslizamentos. Esse avanço ocorre geralmente em função da carência habitacional, da informalidade fundiária e da omissão histórica do poder público. Nos casos mais extremos, a desocupação e reassentamento das famílias em locais seguros seria a medida ideal, seguida da recuperação da vegetação nativa como estabilizadora natural do solo. Contudo, diante da complexidade política e social dessa ação, é imprescindível a reformulação do sistema de drenagem urbana, adotando

soluções baseadas na natureza, respeitando os limites físicos e não legais, impostos pela natureza, capazes de reduzir o escoamento superficial e minimizar os riscos de alagamentos (Gonçalves; Baptista, 2021).

Apesar de Vitória da Conquista apresentar índices elevados de cobertura no abastecimento de água potável, os sistemas de esgotamento sanitário e de gestão de resíduos sólidos ainda apresenta falhas significativas, sobretudo em bairros periféricos como Universidade, Primavera e Espírito Santo, áreas de forte expansão imobiliária. O principal problema refere-se à ausência de coleta e tratamento de esgoto, agravada pela falta de pavimentação asfáltica e pela coleta irregular de resíduos domiciliares. Segundo o Instituto Trata Brasil (2024), a precariedade no saneamento em áreas de crescimento acelerado configura um dos principais vetores da desigualdade ambiental nas cidades brasileiras. Para superar esse quadro, é fundamental que o poder público articule investimentos em infraestrutura sanitária com o planejamento urbano, priorizando a regularização fundiária, a universalização dos serviços de esgotamento e coleta de resíduos, além da pavimentação básica dos loteamentos mais antigos.

O mapeamento revela ainda que a maior parte dos pontos de instabilidade apresenta sobreposição de duas ou mais variáveis ambientais, o que reforça a complexidade dos processos que comprometem a estabilidade territorial urbana. Elementos como relevo acentuado, cobertura vegetal fragmentada e presença de recursos hídricos são, por natureza, zonas mais frágeis, cujos riscos foram acentuados pela ação antrópica, incluindo ocupações irregulares, supressão de vegetação, impermeabilização do solo e ausência de planejamento urbano, tornando-as áreas de elevada instabilidade ambiental. Por sua vez, a variável saneamento básico se destaca por caracterizar áreas cuja instabilidade é resultado direto da urbanização desordenada, desprovida da infraestrutura mínima necessária. Nesse sentido, torna-se imprescindível compreender essas áreas como sistemas interdependentes, nos quais os impactos ambientais, sociais e infraestruturais estão interligados e exigem abordagens integradas de planejamento e gestão ambiental.

Diante da complexidade dos processos de degradação ambiental observados em Vitória da Conquista, torna-se evidente que a simples identificação das áreas ambientalmente instáveis não é suficiente. É necessário que o poder público adote uma política territorial proativa, fundamentada em diagnósticos integrados como o apresentado, e que implemente ações contínuas e articuladas de mitigação.

5 CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como objetivo central identificar e analisar as áreas de elevada instabilidade ambiental no perímetro urbano consolidado de Vitória da Conquista (BA), à luz da expansão urbana e das transformações impostas ao meio natural. Por meio de uma abordagem geossistêmica e de análise integrada de quatro variáveis principais: recursos hídricos, cobertura vegetal, relevo e saneamento básico, buscou-se compreender os elementos naturais e antrópicos que estruturam a malha urbana e o tornam mais ou menos vulnerável à instabilidade ambiental. Ao longo da pesquisa, ficou evidente que a urbanização da cidade ocorreu, majoritariamente, sem considerar os limites físicos e ecológicos da paisagem, gerando áreas com elevada instabilidade e baixa capacidade de resiliência ambiental.

A espacialização dos dados, aliada ao mapeamento das áreas críticas, permitiu distinguir dois tipos principais de zonas de instabilidade ambiental no município: aquelas geradas diretamente pelo processo de urbanização e aquelas naturalmente frágeis, cujas características ambientais pré-existent foram acentuadas e agravadas pela ocupação urbana desordenada. As primeiras dizem respeito a áreas onde as condições ambientais foram severamente alteradas pela impermeabilização do solo, canalização inadequada de drenagens, ausência de rede de esgotamento sanitário e expansão da malha urbana sobre fundos de vale, várzeas e margens de rios. Já as segundas dizem respeito a zonas originalmente sensíveis, como encostas íngremes, áreas de nascente, trechos com solos rasos ou instáveis, que mesmo reconhecidas como frágeis, foram englobadas pelo crescimento urbano, muitas vezes sem qualquer controle técnico ou institucional.

Essa distinção é essencial para o entendimento das dinâmicas da paisagem em Vitória da Conquista, pois revela que a instabilidade ambiental na cidade não se manifesta de forma homogênea, mas como resultado de interações complexas entre atributos naturais e decisões humanas. Nos bairros localizados na área central, por exemplo, observa-se a superposição de múltiplas variáveis ambientais críticas, como baixa permeabilidade do solo, deficiência na drenagem urbana, ausência de áreas verdes e ausência de saneamento pluvial eficiente. Esses locais, que já apresentavam alguma fragilidade ambiental natural, foram intensamente ocupados e modificados ao longo do tempo, chegando a um ponto de saturação. Como resultado, eventos hidrometeorológicos relativamente comuns, como chuvas de média intensidade, já são capazes de produzir alagamentos, enxurradas e colapsos na infraestrutura urbana, o que evidencia clara da perda de resiliência do meio ambiente urbano.

A sub-bacia do Rio Verruga, especialmente em seus trechos canalizados dentro do centro urbano, representa um exemplo emblemático dessa sobreposição entre áreas naturalmente frágeis e áreas artificialmente projetadas de maneira ineficiente. A canalização rígida do curso d'água, aliada à intensa urbanização de suas margens, comprometeu a capacidade de escoamento e a função ecológica da drenagem. Hoje, a região apresenta um grau de instabilidade ambiental elevado, funcionando como um verdadeiro sistema urbano colapsado, onde as soluções de engenharia se mostraram insuficientes frente à complexidade dos processos naturais. O caso do Rio Verruga ilustra o tipo de conflito espacial que se repete em outras partes da cidade: uma tentativa de controle da natureza que desconsidera sua dinâmica e termina por aprofundar os impactos.

O estudo demonstrou que as áreas com múltiplas variáveis sobrepostas, por exemplo, alta declividade, ausência de vegetação, drenagem precária e ocupação informal, são as mais vulneráveis. Nesses locais, não apenas os processos naturais (como erosão, escorregamentos ou inundações) se intensificam, mas também os impactos sociais, como risco à vida. Essa constatação reforça a necessidade de criação de zonas de amortecimento ecológico e de novas unidades de conservação no interior do perímetro urbano consolidado. Essas zonas atuam como espaços intermediários entre áreas naturais e urbanizadas, promovendo a contenção de processos erosivos, a recarga hídrica e a conectividade ecológica, além de servir como estratégia preventiva frente ao processo de urbanização.

As análises realizadas a partir das variáveis selecionadas permitiram aprofundar a compreensão das múltiplas dimensões da instabilidade ambiental no perímetro urbano de Vitória da Conquista. A investigação sobre os recursos hídricos evidenciou que a maioria dos corpos d'água da malha urbana se encontra em avançado estado de degradação, devido à canalização, à ocupação das margens e ao despejo de esgoto *in natura*. Essa degradação compromete não apenas o equilíbrio hidrológico, mas também aumenta significativamente os riscos de inundações e alagamentos, sobretudo em áreas de fundo de vale com baixa capacidade de escoamento superficial. Já em relação à cobertura vegetal, a pesquisa constatou a perda e fragmentação de áreas verdes relevantes, muitas das quais atualmente inexistem como função ecológica, sendo utilizadas para descarte de lixo e entulho. Essa desconexão ecológica agrava processos erosivos, eleva as temperaturas urbanas e elimina funções naturais que atenuariam parte dos impactos gerados pela urbanização.

Do ponto de vista do relevo, identificaram-se áreas críticas onde a ocupação se deu sobre encostas de alta declividade, com ausência de infraestrutura de contenção e drenagem, favorecendo processos de escorregamento, carreamento de solo e instabilidade de taludes, como

verificado em bairros da zona sul e sudoeste. Por fim, a variável saneamento básico revelou deficiências estruturais graves, com ausência de esgotamento sanitário em diversos bairros e inexistência de drenagem urbana planejada, o que torna recorrentes os eventos de alagamento. Essas quatro dimensões, quando integradas, demonstram que o problema da instabilidade ambiental urbana é sistêmico, multifacetado e intensificado por lacunas históricas no planejamento urbano ambiental.

As análises também evidenciaram que o planejamento urbano de Vitória da Conquista ainda opera com uma lógica fragmentada e setorializada, o que compromete a eficácia de ações voltadas à mitigação dos impactos ambientais. Em geral, os projetos de infraestrutura, como redes de drenagem, esgotamento sanitário, sistema viário e áreas verdes, são pensados de forma isolada, muitas vezes restritos a pequenos empreendimentos ou bairros específicos, sem uma visão sistêmica da paisagem. Essa abordagem localizada desconsidera que os impactos ambientais são, por natureza, regionais e acumulativos, exigindo um planejamento integrado. Na drenagem urbana, por exemplo, é necessário considerar o funcionamento da bacia hidrográfica como um todo, prevendo não somente a atual condição de adensamento, mas também sua projeção, prevendo soluções compatíveis com a escala da cidade em crescimento.

Nesse sentido, é necessário um plano municipal de infraestrutura ambiental e urbana, que compreenda a cidade como um sistema interconectado e projetado para o futuro. Este plano deve considerar, a projeção do crescimento da cidade, já que as tendências demográficas e imobiliárias indicam uma expansão acelerada nos próximos anos. Tal planejamento deve prever os traçados dos corredores verdes, pontos estratégicos de infiltração e retenção hídrica, a expansão das áreas de proteção ambiental, as zonas de restrição à ocupação e os eixos de mobilidade urbana sustentável. Planejar com base na projeção futura da cidade é fundamental para uma malha urbana mais equilibrada e resiliente.

O modelo de licenciamento ambiental e de aprovação de empreendimentos na cidade evidencia-se como ponto crítico. Constatou-se que o processo de licenciamento ocorre de forma isoladas. A falta de um banco de dados georreferenciado, acessível e atualizado, compromete a gestão, e impede o poder público de agir preventivamente.

A urbanização, como processo inevitável, deve ser conduzida de forma técnica, responsável e sustentável. Isso significa que o poder público precisa assumir um papel ativo e não apenas reativo, utilizando instrumentos de planejamento urbano e ambiental que vão além da burocracia. É necessário identificar com antecedência as paisagens mais sensíveis, estabelecer parâmetros objetivos de ocupação, e criar mecanismos de controle, fiscalização e

acompanhamento permanente. A atuação do Estado deve ser orientada não apenas pela legalidade, mas também pela função ecológica da cidade e pela justiça socioespacial.

Diante do que foi diagnosticado, observa-se que parte expressiva da malha urbana de Vitória da Conquista já ultrapassou sua capacidade de suporte ambiental, rompendo os limites ecológicos que garantiriam a estabilidade dos processos naturais frente às ações antrópicas. A ausência de planejamento preventivo e a expansão urbana descontrolada interferiram diretamente na homeostase do meio físico, comprometendo o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas urbanos. Como resultado, formaram-se paisagens com elevada instabilidade ambiental, nos quais os sistemas naturais não conseguem mais responder de forma eficiente aos impactos, revelando baixos índices de resiliência. A falta de vegetação, a supressão de drenagens naturais e o adensamento em áreas frágeis configuram um cenário em que o ecossistema urbano opera em desequilíbrio, exigindo ações estruturais voltadas à recomposição funcional desses espaços. Restaurar a resiliência passa a ser, portanto, uma condição imprescindível para que a cidade possa enfrentar os desafios ambientais futuros.

A abordagem geossistêmica na análise urbana permitiu integrar dados naturais e sociais em uma leitura territorial crítica e propositiva. A instabilidade ambiental urbana não é um fenômeno isolado, mas resultado de um processo histórico de ocupação que ignora as lógicas do meio físico e desconsidera os limites da paisagem. A compreensão dessas dinâmicas, quando feita de forma integrada, abre caminho para intervenções mais eficazes e para o fortalecimento da capacidade adaptativa da cidade. Destaca-se, ainda, que as ações de mitigação não se restringem a soluções físicas ou procedimentos burocráticos. É fundamental incorporar a dimensão dos agentes sociais e suas práticas na paisagem.

Vitória da Conquista tem diante de si o desafio de crescer sem repetir os erros do passado. A cidade não pode continuar a expandir-se sobre suas zonas mais frágeis sem critérios técnicos, ignorando os riscos e impactos desse processo. O futuro urbano precisa ser construído com base em dados, em planejamento integrado e em decisões políticas pautadas na sustentabilidade, na equidade e no respeito aos limites ecológicos da paisagem.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2005.
- ACSELRAD, H. **Percepção dos riscos e conflitos ambientais**. Estudos Avançados, v. 18, n. 50, p. 103 - 119, 2004.
- ALMEIDA, J. W. L. **Geotecnologias aplicadas ao uso do solo: Estudo de Caso da bacia do Vieira no município de Montes Claros-MG**. Encontro nacional de geógrafos. Porto Alegre, 2010.
- ALMEIDA, L.Q. **Riscos Ambientais e Vulnerabilidade nas cidades Brasileiras**. Conceitos, Metodologias e Aplicações. São Paulo, SP. Cultura Acadêmica, 2012.
- AQUINO, A. R.; PALETTA, F.C.; ALMEIDA, J.R. **Vulnerabilidade ambiental**. São Paulo: Blücher. 2017. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://web.archive.org/web/20180720112316id_/http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/openaccess/9788580392425/completo.pdf. Acesso em: 2 de ago. 2024.
- ARANTES, M. R. L. A legislação ambiental brasileira do império ao terceiro milênio: premissas técnicas. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 19, n. 66, p. 325 – 344, 2018. DOI: 10.14393/RCG196623. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/39699. Acesso em: 2 fev. 2025.
- AYACH, L. R.; GUIMARÃES, S. T. L.; CAPPI, N.; AYACH, C. Saúde, saneamento e percepção de riscos ambientais urbanos. **Caderno de Geografia**, v. 22, n. 37, 2012.
- AZZARI, R; MEDEIROS, R. **Ecosistema. Portal de Educação Ambiental**. São Paulo, 25 de novembro de 2022. Disponível em: https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/ecossistema/#:~:text=A%20estabilidade%20ecol%C3%B3gica%20%C3%A9%20caracterizada,definida%20por%20dois%20conceitos%20independentes. Acesso em: 3 de mai. 2024.
- BARBOSA, L. L. **Processos erosivos lineares na cidade de Vitória da Conquista – Ba**. 2022. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Vitória da Conquista – Ba.
- BATISTA, A. L.; SILVA, D. F. Urbanização e degradação hídrica: o caso do rio Verruga em Vitória da Conquista (BA). **Cadernos de Geografia**, v. 32, n. 1, p. 87 – 102, 2022. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/67489. Acesso em: 5 mar. 2025.
- BATISTA, R. L.; MORAES, M. M. Zonas de amortecimento de unidades de conservação: conceitos, legislação e possibilidades no estado de Mato Grosso do Sul. **Geografia em Atos**, v. 10, n. 1, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/353499053. Acesso em: 6 mar. 2025.

BENEDICTIS, N. M. S. M. **Política Ambiental e Desenvolvimento Urbano na Serra do Periperi em Vitória da Conquista – BA**. In: Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Natal-RN, 2007, 107 p.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global – esboço metodológico**. Caderno de Ciências da Terra, n. 13, p. 1 - 27, 1971.

BERTRAND, G.; TRICART, J. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.

BLOG DO ANDERSON. **Moradores denunciam poluição no Rio Verruga e pedem providências**. 2022. Disponível em: <http://www.blogdoanderson.com/2022/06/12/moradores-denunciam-poluicao-rio-verruga/>. Acesso em: 5 mar. 2025.

BORGES, F. **Direito Ambiental Brasileiro: Teoria Crítica e Prática Sistêmica**. Belo Horizonte: Fórum, 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988.

BRASIL. **Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934**. Institui o Código Florestal. Diário Oficial da União, 1934.

BRASIL. **Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934**. Institui o Código de Águas. Diário Oficial da União, 1934.

BRASIL. **Decreto nº 8.843, de 11 de outubro de 1911**. Regula o regime das florestas existentes no território nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Rio de Janeiro, 13 out. 1911.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967**. Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 fev. 1967.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Estatuto da Cidade. Diário Oficial da União, 2001.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 11 jan. 2002.

BRASIL. **Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006**. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, entre outras medidas, o Serviço Florestal Brasileiro. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 mar. 2006.

BRASIL. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Diário Oficial da União, 2006.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF. 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF. 2009.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Novo Código Florestal). Diário Oficial da União, 2012.

BRASIL. **Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015.** Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, à proteção e ao conhecimento tradicional associado e à repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 21 maio 2015.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico. Diário Oficial da União, 2020.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal).**
Disponível em PDF: <https://www.gov.br/planalto/>. Acesso em: 04 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, 1981.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regula o uso da água e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial da União, 1998.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 01/1986** - Define as situações e estabelece os requisitos e condições para desenvolvimento de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

BUENO, J. **Rios urbanos.** 2. ed. São Paulo: Editora Cidade Viva, 2014.

CANNON, Walter Bradford. **Organization for physiological homeostasis.** Physiological Reviews, v. 9, p. 399 – 431, jul. 1929. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/physrev.1929.9.3.399>. Acesso em: 16 jul. 2025.

CASSILHA, G.A; CASSILHA, S.A. **Planejamento Urbano e Meio Ambiente.** IEDS Brasil S.A. 2009. Disponível em: chrome-

extension://efaidnbmnlnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://docs.ufpr.br/~felipe/Livro%20Planejamento.pdf. Acesso em: 04 ago. 2024.

CETESB. **Qualidade Ambiental**. São Paulo: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2023. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/qualidade-ambiental/>. Acesso em: 5 abr. 2025.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

COELHO NETTO, A. L. A interface florestal-urbana e os desastres naturais relacionados à água no Maciço da Tijuca: desafios ao planejamento urbano numa perspectiva socioambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 16, p. 46 – 60, 2005. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/92b1/3f0f024c30adccdf414a015cb405097c5bc.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2025.

CORRÊA, R. H. A.; VASQUEZ, G. H.; VANZELA, L. S. **Projeto estratégico de ocupação do fundo de vale do córrego da Aldeia no perímetro urbano de Fernandópolis/SP**. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 10, n. 2, p. 458 - 472, 2018. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnlnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.scielo.br/j/urbe/a/9WLG6bcVhxxfRMvmfNtz3LF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 jun. 2023.

CORRÊA, R. L. **Geografia da rede urbana**. São Paulo: Ática, 1977.

CONTI, J. B.; LOMBARDO, M. A. **Rios Urbanos**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

CUNHA, S. B. **Conflitos ambientais urbanos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

DEMANGE, L. H. M. L. **Resiliência ecológica: o papel do indivíduo, da empresa e do Estado**. Revista de Direito Ambiental. São Paulo, n. 82, abr./jun. 2016. Disponível em: https://dspace.almg.gov.br/bitstream/11037/21783/4/RTDoc%20%2016-9-29%209_32%20%28AM%29.pdf. Acesso em: 19 julho. 2024.

DOMINGOS, T.A; LIMA, R.M.S.R. **Planejamento urbano e ambiental**. Londrina Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2014.

DREW, D. **Processos interativos Homem - Meio Ambiente**. São Paulo: Diefel, 1986. 206p.

DUARTE, T. E. P. et al. O papel da cobertura vegetal nos ambientes urbanos e sua influência na qualidade de vida nas cidades. **Desenvolvimento em Questão**, v. 15, n. 40, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75251857008>. Acesso em: 09 mar. 2025.

FERREIRA, F. I. **Repertório jurídico do mineiro**. Rio de Janeiro: Tipografia Nacional, 1884. p. 167 - 177.

FIGUEIREDO, M.C.B. Análise da vulnerabilidade ambiental. **Embrapa Agroindústria Tropical**. Fortaleza, 2010.

FIPE; GO ASSOCIADOS. **Diagnóstico Setorial: Saneamento Básico**. Vitória da Conquista: PMVC, 2019.

GARCIA, D. S. S. **Evolução Legislativa do Direito Ambiental no Brasil**. In: Boletim Jurídico, Uberaba/MG, a. 5, n. 752. 2010. Disponível em: <http://www.boletimjuridico.com.br/doutrina/texto.asp?id=2160>. Acesso em: 6 fev. 2025.

GEHL, J. **Cidade para pessoas**. 2.ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

GOLLEY, F. B. **A history of the ecosystem concept in ecology. More than the sum of parts**. New Haven/London: Yale University Press, 1993.

GRANDE, M.; GALVÃO, C.; MIRANDA, L.; RUFINO, I. **Environmental equity as a criterion for water management**. Proceedings of ICWRS 2014, v. 364, p. 519 - 525, 2014. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://piahs.copernicus.org/articles/364/519/2014/piahs-364-519-2014.pdf>. Acesso em 17 jun. 2023.

GUERRA, A. J. T. **Processos erosivos e recuperação ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia e meio ambiente**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

HAMMARSTRÖM, F. F. B.; CENCI, D. R. MEIO AMBIENTE E DIREITO DAS CIDADES: **uma interrelação necessária para o desenvolvimento de uma urbanização sustentável**. Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM, [S. l.], v. 8, p. 447 – 457, 2013. DOI: 10.5902/198136948347. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/8347>. Acesso em: 28 jul. 2024.

HELLER, L. **O saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2009. p. 27 – 48.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades/Bahia/Vitória da Conquista**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/vitoria-daconquista/panorama>. Acesso em: 17 mai. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101734.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos Municípios Brasileiros: gestão do saneamento básico: limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e**

manejo de águas pluviais: 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102141.pdf>. Acesso em: 7 mar 2025.

IDGM - ÍNDICE DOS DESAFIOS DA GESTÃO MUNICIPAL. **Desafio dos municípios**. 2021. Disponível: https://www.desafiosdosmunicipios.com.br/resultados.php?nome_municipio=Vit%C3%B3ria%20da%20Conquista&cod_ibge=293330. Acesso em: 17 mai. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Dados meteorológicos históricos: estação automática de Vitória da Conquista – BA**. Brasília, DF: INMET, 2025. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em: 8 mai. 2025.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Decreto nº 8.843, de 26 de julho de 1911**. Cria reservas florestais no território do Acre. Acervo Instituto Socioambiental – ISA, 1911. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/decreto-n-8843-de-260711-cria-reservas-florestais-no-territorio-do-acre>. Acesso em: 8 mai. 2025.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento 2025**: os desafios do acesso à água e ao esgoto no Brasil. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2025. Disponível em: <https://www.tratabrasil.org.br/ranking>. Acesso em: 11 mar. 2025.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189 – 205, 2003.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. Tradução de Carlos S. Mendes Rosa. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2013.

JAPYASSÚ, H. F.; BRESCOVIT, A. **Biodiversidade araneológica na cidade de São Paulo**: a urbanização afeta a riqueza de espécies? S/d. *Paginae incertae*. Disponível em: https://ambientes.ambientebrasil.com.br/urbano/artigos_urbano/biodiversidade_araneologica_na_cidade_de_sao_paulo_a_urbanizacao_afeta_a_riqueza_de_especies.html. Acesso em 17 de ago. 2024.

LEFEBVRE, H. **De lo rural a lo urbano**. (Vol. 41). Barcelona: Península, 1971. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5067993/mod_resource/content/1/Henri%20Lefebvre%20-%20De%20lo%20Rural%20a%20lo%20Urbano_los%20nuevos%20conjuntos.pdf. Acesso em 10 jun. 2023.

LIMA, A. V. *et al.* **Diagnóstico da gestão de resíduos sólidos urbanos**: estudo de caso do município de Vitória da Conquista - BA. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 24, n. 3, p. 483 – 492, 2019.

LIMA, V. **Análise da qualidade ambiental na cidade de Osvaldo Cruz – SP**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual Paulista – UNESP. Presidente Prudente – SP.

LIMA, M. N. S. **Classificação Ecodinâmica das unidades de paisagem na área de preservação ambiental das Onças, no município de São João do Tigre/PB**. Dissertação

(Mestrado em Geografia). Universidade Federal da Paraíba, P. 39. 2013. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/5827/1/arquivototal.pdf>. Acesso em 2 de jun. 2024.

MAIA, I. P. *et al.* A importância das áreas verdes em espaços urbanos: reflexões sobre qualidade de vida e marcos legais. **Revista Produção Acadêmica**, v. 6, n. 1, 2020. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/producaoacademica/article/download/12092/18608/55192>. Acesso em: 09 mar. 2025.

MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MARICATO, E. **O impasse da política urbana no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MENDONÇA, F. **Clima e urbanização**. São Paulo: Contexto, 2007.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistema: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000.

MORAES, I. A. **Homeostase**. 2010. Disponível em: https://www.google.com/search?q=uff&rlz=1C1GCEU_pt-BRBR1100BR1100&oq=uff&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyDwgAEEUYORiDARixAxiABDIKC AEQLhixAxiABDINCAIQLhjUAhixAxiABDIHCAQMABiABDIHCAQQABiABDIGCAU QBRhAMgYIBhBFGDwyBggHEEUYPNIBBzQyOGowajmoAgCwAgE&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em 23 jul 2024.

MOURA, V.C.S. **Impactos ambientais da urbanização: esforços da pesquisa brasileira e mapeamento e percepção de moradores na cidade de Santarém, Pará**. 2019. Dissertação (Mestrado em Sociedade). Universidade Federal do Oeste do Pará. Santarém, 2019. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/137/1/Disserta%C3%A7ao_Impactosambientaisdaurbanizacao.pdf. Acessado em: 10 jun. 2023.

NASCIMENTO, A.P.B. do. *et al.* Ecosystem services in urban green areas: Contributions to the United Nations 2030 Agenda. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 10, n. 77, 2022. DOI: 10.17271/23188472107720223235. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/3235. Acesso em: 7 mai. 2025.

ONU. **Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres 2015–2030**. Disponível em: <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>. Acesso em 6 de mar. de 2025.

PEREIRA, F. T. *et al.* **Conservação do Melocactus conoideus: uma espécie endêmica da Serra do Periperi**. *Revista de Biologia Neotropical*, v. 14, n. 1, p. 27 – 38, 2017. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/rbn/article/view/1465>. Acesso em: 5 abr. 2025.

PEREIRA, J. **Aplicação das Normas Ambientais e Efetividade das Políticas Públicas**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2019.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. dos. Bacias hidrográficas: integração entre meio ambiente e desenvolvimento. **Ciência Hoje**. São Paulo, Vol. 19, n. 110, p. 40 - 45, junho, 1995.

PIVELLO, V. R.; VARANDA, E. M. Importância das zonas de amortecimento para a conservação da biodiversidade em unidades de conservação. **Revista da Biologia**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 11 - 20, 2005. Disponível em: http://revista.ib.usp.br/biologia35/artigos/03_pivello.pdf. Acesso em: 7 mai. 2025.

POLIDORI, M. C. **Crescimento urbano e ambiente**: um estudo exploratório sobre as transformações e o futuro da cidade. Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei nº 1.385, de 26 de dezembro de 2006**. Aprova e institui o Plano Diretor do Município de Vitória da Conquista e dá outras providências. Vitória da Conquista, BA, 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Decreto nº 8.969, de 1996**. Cria a Reserva Florestal do Poço Escuro. Vitória da Conquista, Bahia. 1996.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Geografia**. Disponível em: <https://www.pmvc.ba.gov.br/geografia/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei 547/90, de 13 de novembro de 1990**. Cria o Conselho de Defesa do Meio Ambiente (CODEMA). Vitória da Conquista, Bahia. 1990.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei 691/92, de 22 de dezembro de 1992**. Cria a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e institui ações de política de proteção controle e conservação do meio ambiente. Vitória da Conquista, Bahia. 1992.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei 723/93, de 14 de setembro de 1993**. Autoriza Abertura de Crédito Especial. Vitória da Conquista, Bahia. 1993.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei Complementar 24/2023. Dispõe sobre o Plano Diretor Urbano do Município de Vitória da Conquista**. Diário Oficial do Município, Vitória da Conquista, BA, 26 dez. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei Complementar nº 1.410, de 2007. Institui o Código Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências**. Diário Oficial do Município de Vitória da Conquista, Vitória da Conquista, BA, 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei Complementar nº 2.581, de 31 de dezembro de 2021**. Institui o Sistema Municipal de Gestão Integrada, Coleta, Remoção, Destinação Final de Resíduos Sólidos Ordinários e Extraordinários do Município de Vitória da Conquista. Diário Oficial do Município de Vitória da Conquista, Vitória da Conquista, BA, 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei nº 2.452, de 08 de janeiro de 2021**. Institui a Política Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais, cria o

Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais, o Fundo Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências. Diário Oficial do Município de Vitória da Conquista, Vitória da Conquista, BA, 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei Ordinária nº 01, de 2019.** Institui o código de ordenamento do uso e da ocupação do solo e de obras e edificações do município de vitória da conquista. Diário Oficial do Município de Vitória da Conquista, Vitória da Conquista, BA, 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei Ordinária nº 118, de 28 de dezembro de 1976.** Dispõe sobre o Plano Diretor Urbano do Município de Vitória da Conquista. Diário Oficial do Município, Vitória da Conquista, BA, 29 dez. 1976.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei Ordinária nº 1644, de 2009.** Cria o Selo “Empresa amiga do meio ambiente”. Diário Oficial do Município de Vitória da Conquista, Vitória da Conquista, BA, 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei Ordinária nº 2055, de 2015.** Disciplina a arborização urbana no município de vitória da conquista, e dá outras providências. Diário Oficial do Município de Vitória da Conquista, Vitória da Conquista, BA, 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei Ordinária nº 2055, de 2015.** Disciplina a arborização urbana no município de vitória da conquista, e dá outras providências. Diário Oficial do Município de Vitória da Conquista, Vitória da Conquista, BA, 2015.

PORTAL SUSTENTABILIDADE. **Vitória da Conquista avança na reciclagem com novo Centro de Triagem.** 2025. Disponível em: <https://portalsustentabilidade.com/2025/01/25/vitoria-da-conquista-avanca-na-reciclagem-com-novo-centro-de-triagem/>. Acesso em: 1 maio 2025.

ROCHA, F. P. R. **Conquista, minha Conquista.** Vitória da Conquista (Brasil), Gráfica Laser7, 2020.

ROLNIK, R. **Guerra dos lugares:** a colonização da terra e da moradia na era das finanças. São Paulo: Boitempo, 2015.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade empírica dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Depto de Geografia da USP.** São Paulo. n.8, 1993. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/365/o/Ross.pdf>. Acesso em: 2 de ago. 2024.

RODRIGUES, R. R. Restauração da biodiversidade em áreas degradadas. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 45, n. 267, p. 36 - 42, 2009.

SALLES, M. C. T.; GRIGIO, A. M.; SILVA, M. R. F. **Expansão urbana e conflito ambiental:** uma descrição da problemática do município de Mossoró, RN – BRASIL. Soc. & Nat., Uberlândia, v. 25, n. 2, 2013. Disponível em: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://www.scielo.br/j/sn/a/v4mnYQbXBCfr9ymynmywwZR/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 04 mai. 2023.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de textos, 2ª Ed., 2015.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 2008.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SANTOS, J. O. **Relações entre fragilidade ambiental e vulnerabilidade social na susceptibilidade aos riscos**. Mercator. Fortaleza, 2015. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://www.scielo.br/j/mercator/a/sHGwqmtgTYsq55cH6HXkT7B/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 4 ago. 2024.

SANTOS, J. O.; SOUZA, M.J. Nogueira de. **Compartimentação Geoambiental e riscos ambientais associados na bacia hidrográfica do rio Cocó, Ceará**. In: PINHEIRO, Daniel R. de C. Desenvolvimento sustentável: desafios e discussões. Fortaleza: ABC Editora, 2006, p. 75 - 98.

SANTOS, J. O; ROSS, J. L. S. Fragilidade Ambiental Urbana. **Revista da ANPEGE**. v. 8, n10, 2012. p. 127 - 144.

SANTOS, L. A. A.; LIMA, E. M. O USO DO QGIS COMO FERRAMENTA PARA MAPEAMENTO DAS MASSAS D'ÁGUA NA CIDADE DE VITÓRIA DA CONQUISTA/BA. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 10, p. e6268, 2024. DOI: 10.56083/RCV4N10-167.

SANTOS, K. A.; RUFINO, I. A.; FILHO, M. N. **Impactos da ocupação urbana na permeabilidade do solo: o caso de uma área de urbanização consolidada em Campina Grande – PB**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 22 n. 5, p. 943 - 952, 2017. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://www.scielo.br/j/esa/a/yMBFbMh7WdYMfw9H9KH9bhn/?format=pdf&lang=pt. Acesso em 15 jun. 2023.

SANTOS, M. L.; OLIVEIRA, G. C. Planejamento urbano e sustentabilidade ambiental em cidades médias: o caso de Vitória da Conquista – BA. **Revista Cidades, Comunidades e Territórios**, n. 41, p. 63–81, 2020. Disponível em: https://journals.openedition.org/cidades/6333. Acesso em: 5 abr. 2025.

SANTOS, R. F. **Vulnerabilidade Ambiental desastres naturais ou fenômenos induzidos**. MMA, Brasília, 2007.

SANTOS, V. A.; GALDINO, S. M. G. **Análise dos impactos ambientais da Urbanização sobre os recursos hídricos na sub-bacia do Córrego Vargem Grande em Montes Claros-MG**. Caderno de Geografia, v. 26, n. 47, 2016. Disponível em:

<https://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/p.2318-2962.2016v26n47p966/10148>. Acesso em: 4 mai. 2023.

SANTOS, W. O. **Urbanização difusa em cidades médias: expansão urbana em Vitória da Conquista – BA nas primeiras décadas do século XXI**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2019.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Setorização de áreas de risco geológico: Vitória da Conquista, Bahia**: CPRM, 2021. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/18928.2>. Acesso em: 10 maio 2024.

SILVA, I. S. **A Serra do Periperi e as implicações socioambientais decorrentes da expansão urbana de Vitória da Conquista – BA. 2013**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/5579>. Acesso em: 6 abr. 2025.

SILVA, R. L.; CARVALHO, R. B. Planejamento urbano e sustentabilidade: reflexões sobre as práticas participativas. **Revista de Estudos Urbanos**, v. 15, n. 1, p. 27 - 39, 2020.

SOARES, P. R. R.; FEDOZZI, L. J. **Porto Alegre e sua região metropolitana no contexto das contradições da metropolização brasileira contemporânea**. Sociologias, Porto Alegre, ano 18, no 42, p. 162 - 197, 2016. Disponível: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.scielo.br/j/soc/a/fb8d88wFxc33ndHSRW5KcCz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jun. 2023.

SOUZA, M. L. de. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SOUZA, M. L. **Planejamento urbano e globalização: uma crítica radical**. São Paulo: Bertrand Brasil, 2012.

STARLING, F. L. R. M.; PEREIRA, C. E.; ANGELINI, R. 2005. **Definição da capacidade suporte do reservatório de furnas para cultivo intensivo de peixes em tanques-redes**: Estudo técnico-científico visando a delimitação de parques aquícolas no lago da usina hidroelétrica de Furnas-MG. UFMG.

TASSI, R.; TASSINARI, L. C. da S.; PICCILLI, D. G. A.; PERSCH, C. G. Telhado verde: uma alternativa sustentável para a gestão das águas pluviais. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 139 - 154, 2014. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.scielo.br/j/ac/a/SLTzVMTPCbKMQxxTb37FzCr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2023.

THE GUARDIAN. **‘I think, boy, I’m a part of all this’**: how local heroes reforested Rio’s green heart. 2024. Disponível em: <https://www.theguardian.com/global-development/2024/oct/10/i-think-boy-im-a-part-of-all-this-how-local-heroes-reforested-rios-green-heart>. Acesso em: 09 mai. 2025.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da drenagem urbana**. Porto Alegre: ABRH, 2008.

TUCCI, C. E. M. **Inundações urbanas**. Estudos Avançados, v. 22, n. 63, p. 7 - 18, 2008.

VASCONCELOS, L. P.; MARTA, F. E. F. Ríos urbanos y poder público: el caso del río Verruga en Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, en la segunda mitad del siglo XX. **Agua y Territorio / Water and Landscape**, [S. l.], n. 19, p. e5702, 2021.

VALLE, T. F. **Vulnerabilidade e uso do solo urbano em assentamentos informais em áreas de encosta: estudo de caso: Comunidade Sete Cruzes no município de São Gonçalo – RJ**. 2009. 159 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.academia.edu/25684580>. Acesso em: 11 fev. 2025.

VIEIRA, T. A.; PANAGOPOULOS, T. **Urban forestry in Brazilian Amazonia. Sustainability**, v. 12, n. 8, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/8/3235>. Acesso em: 09 mai. 2025.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: Rima, 2008.

VEYRET, Yvette & RICHEMOND, Nancy Meschinet. **Definições e vulnerabilidades do risco**. In: VEYRET, Yvette. Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. Tradução de Dílson Ferreira da Cruz. São Paulo: Contexto, 2007b.

ZMITROWICZ, W.; NETO, G.A. **Texto Técnico da Escola Politécnica a USP**, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/17. São Paulo, EPUSP, 1997.