



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EXCELÊNCIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Bianca dos Santos Oliveira
Jefferson Trindade Rocha**

**ANÁLISE DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA NA PRAÇA VITOR BRITO EM
VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA**

**VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA
2024**



**BIANCA DOS SANTOS OLIVEIRA
JEFFERSON TRINDADE ROCHA**

**ANÁLISE DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA NA PRAÇA VITOR BRITO EM
VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Civil do Centro Universitário de Excelência, Unidade de Vitória da Conquista – BA, como requisito final para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Paulo Eduardo Soares Filho

VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA

2024



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EXCELÊNCIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

ATA DE APROVAÇÃO

**BIANCA DOS SANTOS OLIVEIRA
JEFFERSON TRINDADE ROCHA**

**ANÁLISE DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA NA PRAÇA VITOR BRITO EM
VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Civil do Centro Universitário de Excelência, Unidade de Vitória da Conquista – BA, como requisito final para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: 19 de Dezembro de 2024.

Banca Examinadora

Paulo Eduardo Soares Filho,
Mestre em Engenharia de Estruturas, Unex.

Emílio Augusto Queiroz Velois,
Especialista em Engenharia de Estruturas, Unex.

Jefferson Lira Santos,
Doutor em Física, Unex.

OLIVEIRA, Bianca dos Santos; ROCHA, Jefferson Trindade. **Análise do Sistema de Drenagem Urbana da Praça Vitor Brito em Vitória da Conquista - Bahia**. Orientador: Prof. Me. Paulo Eduardo Soares Filho. 2024. 16 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso Interprofissional ou descrição do curso (Graduação) - Bacharelado em Engenharia Civil, Centro Universitário de Excelência – UNEX, Vitória da Conquista, 2024.

ANÁLISE DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA NA PRAÇA VITOR BRITO EM VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA

ANALYSIS OF THE URBAN DRAINAGE SYSTEM AT THE VITOR BRITO SQUARE IN VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA

Bianca dos Santos Oliveira¹
Jefferson Trindade Rocha²
Paulo Eduardo Soares Filho³

RESUMO

O artigo aborda a análise do sistema de drenagem urbana na Praça Vitor Brito em Vitória da Conquista-Bahia, com o objetivo de avaliar sua eficiência e identificar problemas relacionados à infraestrutura existente. O estudo busca entender como as características topográficas e climáticas da cidade influenciam o desempenho do sistema de drenagem, especialmente durante períodos de chuva intensa, que frequentemente resultam em alagamentos. A metodologia envolve registros in loco e revisão bibliográfica. O trabalho conclui que, apesar dos desafios, a reorganização e modernização do sistema de drenagem podem minimizar os impactos das chuvas intensas, promovendo maior segurança e bem-estar para a população.

Palavras-chave: Alagamentos, Infraestrutura, Vitória da Conquista, Águas pluviais, Sistema de drenagem.

ABSTRACT

The article addresses the analysis of the urban drainage system at the Vitor Brito Boulevard in Vitória da Conquista, Bahia, with the objective of evaluating its efficiency and identifying problems related to the existing infrastructure. The study aims to understand how the city's topographical and climatic characteristics influence the performance of the drainage system, especially during periods of heavy rainfall, which frequently result in flooding. The methodology involves on-site data collection

¹ Discente de Graduação do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Excelência – UNEX – Unidade de Vitória da Conquista-BA. E-mail: engbiancasoliveira@gmail.com

² Discente de Graduação do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Excelência – UNEX – Unidade de Vitória da Conquista-BA. E-mail: rochajefferson0120@gmail.com

³ Docente Orientador do Centro Universitário de Excelência – UNEX – Unidade de Vitória da Conquista-BA. Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal de São Carlos UFSCar. E-mail: soares.filho1@ftc.edu.br

and a bibliographical review. The study concludes that, despite the challenges, the reorganization and modernization of the drainage system can minimize the impacts of heavy rains, promoting greater safety and well-being for the population.

Key-words: Flooding, Infrastructure, Vitória da Conquista, Stormwater, Drainage system.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional desenfreado gera expansão urbana, principalmente nos grandes centros urbanos. Em consequência disso, o uso e ocupação do solo não planejados resultam em vários problemas relacionados ao saneamento devido à impermeabilização das bacias hidrográficas e uso indevido da capacidade de suporte do sistema de drenagem (Nascimento et al., 2018).

Um sistema eficiente de drenagem urbana de águas pluviais produz menos impactos negativos tanto à população de um município, quanto ao meio ambiente em que se localiza. Isso promove o bem-estar e segurança da população (Satiro et al., 2019). Para garantir tal eficiência no sistema de drenagem, uma boa organização estrutural dos dispositivos de drenagem e um projeto e execução da obra bem feitos, são fatores imprescindíveis (Paula et al., 2017).

Em cidades como Vitória da Conquista, as condições climáticas e topográficas podem tornar os sistemas de drenagem desafiadores. A cidade está sujeita a chuvas intensas em momentos isolados do ano, além de apresentar uma topografia acidentada. Isso aumenta o risco de alagamentos e inundações e contribui para o escoamento irregular das águas pluviais (Oliveira et al., 2020).

A rede de drenagem urbana de Vitória da Conquista foi definida como objeto deste estudo com o intuito de levantar os dados do sistema implantado na cidade e analisar a sua eficiência construtiva, em vista dos muitos pontos de empoçamento observados nos períodos de chuva, especialmente na Praça Vitor Brito.

Para isso, foram verificados o índice pluviométrico, as áreas de drenagem e o escoamento de águas pluviais da região delimitada, além de mapear seus pontos críticos de alagamento.

O estudo realizado tem em vista proporcionar à cidade de Vitória da Conquista um conjunto de dados importantes para a prevenção de futuras

adversidades associadas à rede de drenagem urbana, com foco nas condições da Praça Vitor Brito.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a concepção deste artigo, a metodologia empregada teve uma abordagem majoritariamente qualitativa que voltou-se, principalmente, para a revisão bibliográfica e análise de registros do local em questão. Além disso, foram desenvolvidos mapas que indicavam a região de estudo de uma maneira mais detalhada.

2.1. Caracterização da área de estudo

A área definida para realização deste estudo está situada na cidade de Vitória da Conquista - Bahia, no Brasil, cuja localização é mostrada na Figura 1. Situado na região Sudoeste da Bahia e a 509 km da capital Salvador, o município é considerado o terceiro maior do Estado com uma população de 370.879 habitantes, de acordo com o Censo 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

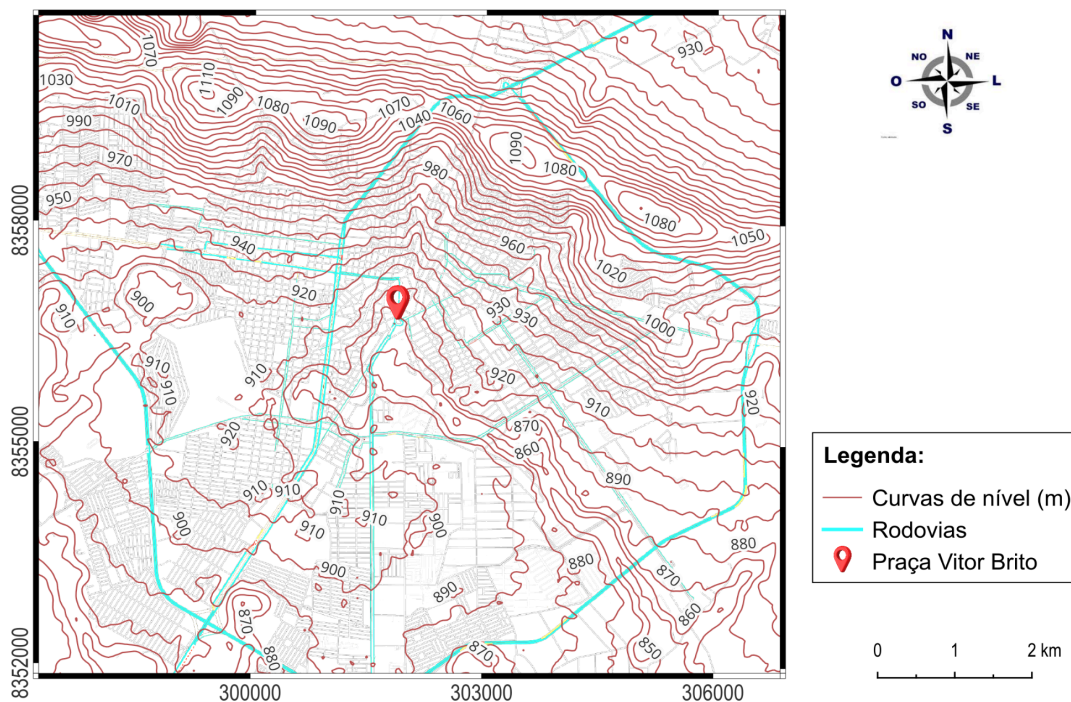
Figura 1 – Localização de Vitória da Conquista



Fonte: IBGE Cidades (2023)

Por localizar-se em uma porção mais baixa da cidade, a Praça Vitor Brito recebe águas pluviais de outras partes da cidade. Isso somado à impermeabilização do solo e à localização próxima das nascentes faz desta uma região crítica com relação à drenagem urbana. Por este motivo, foi escolhida como objeto de estudo deste artigo. Sua localização e altimetria podem ser vistas na Figura 2.

Figura 2 – Localização da Praça Vitor Brito e curvas de nível do entorno



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do QGIS (2024)

2.2. Obtenção dos Mapas

Para preparação do mapa topográfico e delimitação das curvas de nível, foi utilizado o software QGIS versão 3.34.12. Foram usadas imagens SRTM com resolução espacial de 30 metros obtidas no site do INPE e mapas esri disponibilizados no Portal de Mapas IBGE, por meio dos quais foi possível chegar ao modelo digital de elevação (MDE) após processamentos digitais. A partir deste, foi possível reproduzir as curvas de nível no mapa.

2.3. Coleta de dados

Para a execução deste estudo de caso relativo ao sistema de saneamento, foram realizados levantamentos bibliográficos em artigos sobre o assunto e em sites de instituições públicas de pesquisa como o INMET, INPE e IBGE, bem como visitas a campo em dias chuvosos para localizar pontos de alagamento e analisar as condições gerais do sistema de drenagem.

A documentação técnica fornece uma visão detalhada da infraestrutura, dos processos de tratamento e da gestão do sistema. Por isso, representa um dos principais materiais utilizados neste estudo de caso dada sua importância para o entendimento dos fenômenos, neste contexto, relacionados ao sistema de drenagem urbana no determinado local de estudo (Pereira et al, 2018).

A inspeção em campo permite a análise da infraestrutura de microdrenagem e a identificação de problemas de operação e manutenção que podem não ser evidentes apenas com base em dados documentais. Esta abordagem prática torna possível uma avaliação mais detalhada das condições reais e a identificação das causas que intensificam esses eventos.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Para melhor compreensão dos temas analisados, estes serão separados em tópicos. Assim, o tratamento de cada um dos itens pode ser abordado de maneira mais particular e significativa.

3.1. Drenagem Urbana

A Lei nº 11.445/2007 estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dispõe como princípio fundamental em seu Art. 2º, inciso IV a “disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado” (Brasil, 2007).

Uma satisfatória eficiência do sistema de drenagem exige, além de uma organização estrutural cuidadosa de sarjetas, bocas-de-lobo, poços de visita e demais dispositivos, uma elaboração de projeto e execução que considerem as necessidades do local para que, assim, opere com qualidade e segurança (Paula et al., 2017).

Um bom serviço de drenagem viabiliza vários benefícios, dentre eles: valorização das propriedades existentes na área beneficiada; redução de gastos com manutenção de vias públicas; redução de danos às propriedades e do risco de perdas humanas; escoamento rápido das águas superficiais, facilitando o tráfego após as chuvas; condições razoáveis de circulação de veículos e pedestres em áreas urbanas, por ocasião de chuvas frequentes e/ou intensas; redução de impactos da chuva ao meio ambiente, como erosão e poluição de rios e lagos (Medau apud Caldeira et al, 2020).

A função primeira da drenagem urbana é retirar a água que atinge o solo urbano de maneira que a intercepte e direcione para locais onde a segurança e durabilidade da via seja menos afetada (Aires et al, 2018). Para isso, são utilizados dispositivos que estão classificados de acordo com os subsistemas denominados microdrenagem e macrodrenagem.

3.1.1. Microdrenagem e Macrodrenagem

Em um sistema de drenagem urbana, a microdrenagem e macrodrenagem possuem funcionalidades diferentes e atuam em escalas divergentes. Entretanto, essas funções se complementam e são de igual valor para a eficiência do conjunto de maneira geral.

O sistema de microdrenagem drena vazões e volumes provenientes de pequenas áreas urbanizadas, ou seja, sub-bacias com superfície da ordem de até 1 hectare. Compõem o sistema de microdrenagem as vias, as sarjetas, as bocas de lobo, os tubos e conexões e os poços de visita (SIMÕES et al., 2019).

Para reprimir a criação de zonas mortas com alagamentos e água parada, recomenda-se que, na concepção de um projeto de microdrenagem pluvial, as bocas de lobo sejam posicionadas dos dois lados da via nos pontos mais baixos da área e quando a saturação da sarjeta ou a sua capacidade de engolimento requerer. As bocas de lobo podem ser classificadas em: de guia, de sarjeta (com grelhas) e combinadas, como pode ser visto na Figura 3 (Tucci, *et. al*, 2013).

Figura 3 – Tipos de Bocas de Lobo



Fonte: Tucci *et. al*, (2013)

A impermeabilização dos espaços urbanos, ainda estimulou o desenvolvimento de outras soluções de microdrenagem para mitigar suas consequências. Além dos telhados verdes e pisos drenantes que simulam o efeito de esponja, há ainda os alagados construídos que são áreas criadas com o

propósito de manter-se alagadas e, com a presença de plantas aquáticas, realizar a limpeza da água (HUB, 2024).

A manutenção dos dispositivos de microdrenagem é fundamental para o pleno funcionamento do sistema de drenagem como um todo. bocas de lobo obstruídas e desníveis nas calçadas e avenidas podem impedir o devido escoamento da água (Fragoso apud Caldeira et al., 2020). O resultado disso são alagamentos, perturbação do tráfego e deterioração do pavimento.

O sistema de macrodrenagem é responsável pela drenagem de vazões mais significativas, provenientes de áreas de drenagem maiores, ou seja, sub-bacias com superfície da ordem de alguns hectares a alguns km². Compõem os sistemas de macrodrenagem as galerias pluviais, os cursos d'água (córregos, ribeirões, riachos etc.), canalizados ou não, os bueiros, as pontes, etc. (SIMÕES et al., 2019).

No caso dos dispositivos de macrodrenagem, além do cuidado em projetá-los para receber as vazões de pico em períodos de retorno de 25 a 100 anos, a fiscalização é imprescindível para o seu pleno funcionamento. Ligações clandestinas de esgoto doméstico e despejos de resíduos sólidos não são incomuns e podem resultar em assoreamento dos canais e inundações devido a transbordamentos (Caldeira et. al, 2020). A foto de um canal, um dos mais utilizados dispositivos de macrodrenagem, pode ser vista na figura 4, a seguir.

Figura 4 – Canal aberto na Avenida Olívia Flores



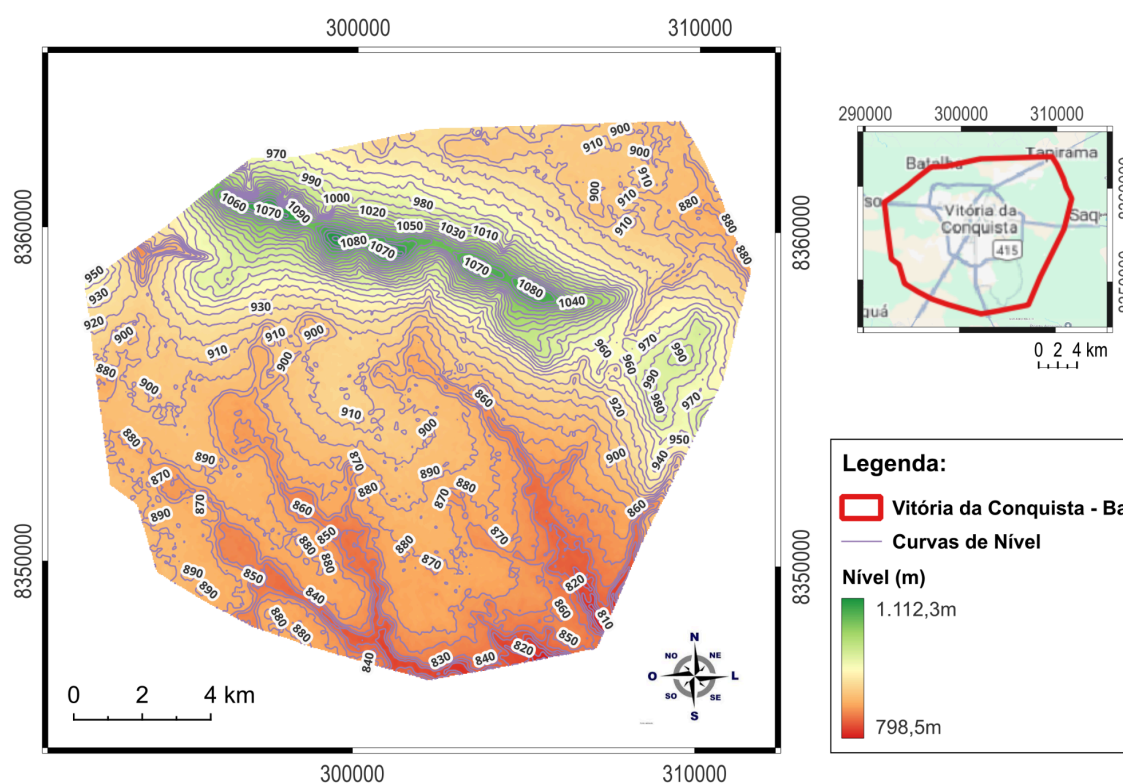
Fonte: PMVC (2021)

3.2. Topografia e Regime de Chuvas de Vitória da Conquista

Vitória da Conquista está situada na Serra do Periperi de forma que o centro fica em uma região de menor altitude e as bordas, mais elevadas, localizadas na vertente que divide a bacia do Rio Pardo da bacia do Rio de Contas. Silveira (2011)

afirma que o posicionamento da cidade apresenta uma topografia de inclinações que podem passar de 6° em algumas ruas que funcionam como verdadeiros cursos d'água, já que não possuem aparelhos de microdrenagem em sua extensão. As altitudes de relevo na porção urbana do município podem ser vistas na figura 5.

Figura 5 – Mapa Planialtimétrico de Vitória da Conquista



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do QGIS (2024)

A Cidade nasceu e se desenvolveu às margens da Bacia do Rio Verruga que corta mais dois importantes municípios da Bahia: Itambé e Barra do Choça. O principal rio da bacia que leva o seu nome nasce na Serra do Periperi, na porção central de Vitória da Conquista, e segue na direção sudeste. Na parte urbana da cidade, o rio encontra-se canalizado como pode ser visto no mapa de canalização e aterramento do Rio Verruga disposto na figura 6 (Vasconcelos e Marta, 2021).

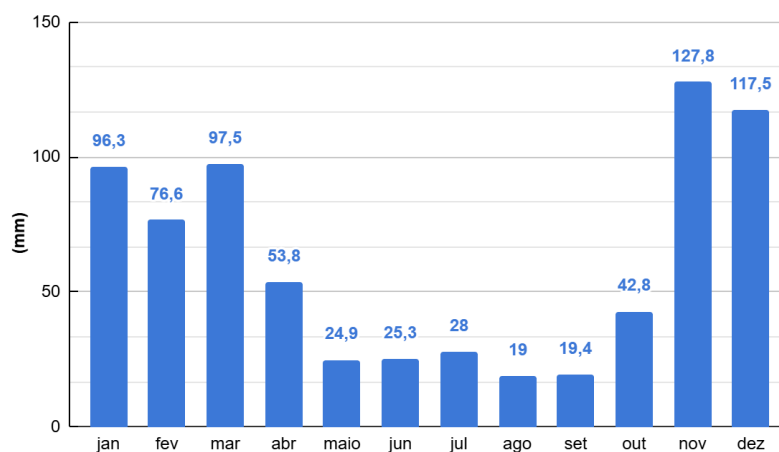
Figura 6 – Canalização e Aterramento do Rio Verruga entre 1940 e 2000



Fonte: Rocha (2008).

Em Vitória da Conquista, como pode ser observado no gráfico da figura 7, as chuvas são concentradas majoritariamente no intervalo do ano que vai de novembro a março e têm um período seco que vai de abril a outubro. Informações obtidas no Instituto Brasileiro de Meteorologia (INMET) trazem, ainda, que a média de precipitação anual acumulada é de 728,9 mm conforme registros de chuva levantados entre 1991 e 2020.

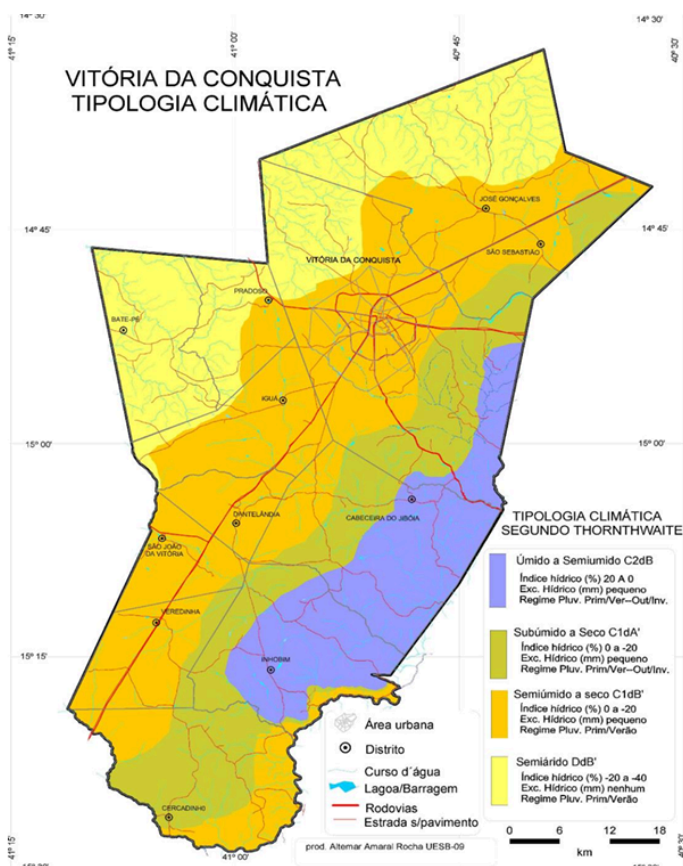
Figura 7 – Média de Precipitação Acumulada em Vitória da Conquista (1991-2020)



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do INMET.

A classificação (ou tipologia) climática de Koppen, descreve que a cidade apresenta majoritariamente um clima do tipo sub-úmido a semi-árido, com temperaturas que variam de 9°C a 30°C, em julho e janeiro respectivamente, sendo a média anual em torno de 20°C e umidade média entre 70 e 85% (Silveira, 2011). Isso pode ser notado no mapa disposto na figura 8.

Figura 8 – Vitória da Conquista: Tipologia Climática



Fonte: Rocha (2008).

Este conjunto de fatores tornam Vitória da Conquista propensa a deslizamentos, enxurradas e inundações, incluindo-a no Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos, instituído no decreto n. 10.692, de 3 de maio de 2021 (Brasil, 2021).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

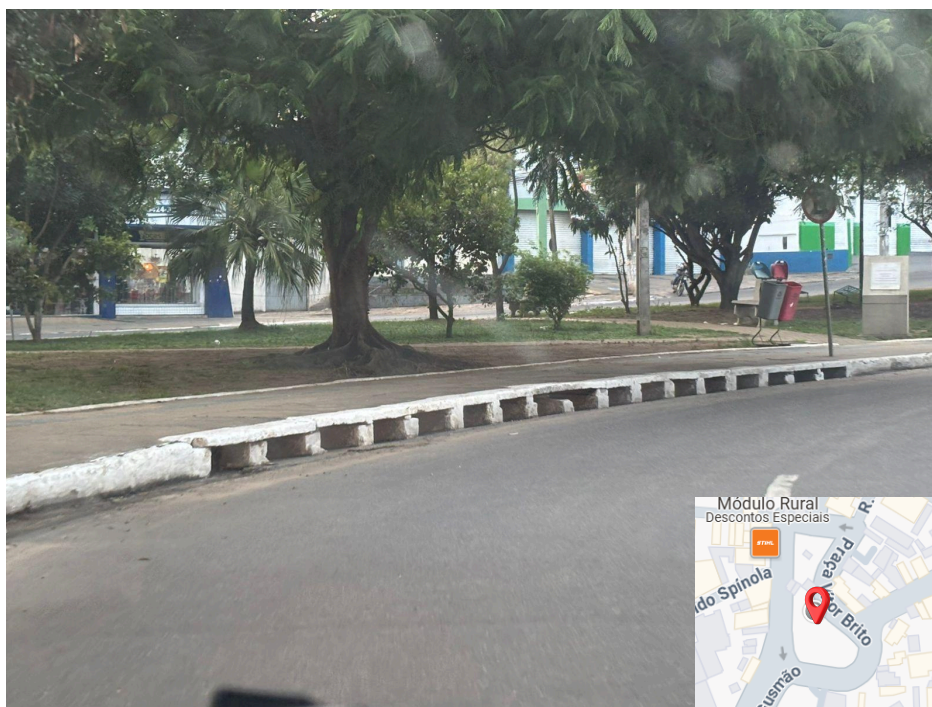
A Praça Vitor Brito, localizada em Vitória da Conquista, na Bahia, é considerada um espaço público importante para a cidade. Ela leva o nome de Vitor Brito, uma figura de destaque na história local, sendo reconhecido por sua

contribuição à comunidade. A praça se tornou um ponto de encontro para moradores e visitantes, sendo um lugar para lazer, descanso e convivência social.

4.1. Análise do sistema de drenagem da Praça Vitor Brito

Em toda a área que corresponde à Praça Vitor Brito, o sistema de drenagem pode ser observado em uma única boca de lobo múltipla de guia composta por 17 aberturas que é mostrada na figura 9. No local, existe também uma área verde que auxilia na redução do volume de escoamento superficial por meio da absorção da água.

Figura 9 – Boca de lobo na Praça Vitor Brito



Fonte: Autores (2024).

Após a abertura de uma cratera em decorrência da de fortes chuvas que romperam ligações clandestinas de esgoto conectadas ao canal, o sistema de drenagem na Praça Vitor Brito foi revitalizado. A obra foi iniciada em janeiro de 2024 e pode ser vista no registro da figura 10.

Figura 10 – Revitalização do canal sob a Praça Vitor Brito



Fonte: PMVC (2024).

Nos canais de drenagem deve passar somente a água da chuva. Por isso, as ligações clandestinas são um grande problema, já que causam acúmulo de resíduos de esgoto, provocando mau cheiro em diversos pontos do sistema, além de extravasamento, tanto por excesso no volume de água que extrapola pelas tampas dos poços de visita, quanto pelo próprio assoreamento dos canais. Na oportunidade, a Embasa (Empresa Baiana de Águas e Saneamento), mapeou e definiu ações de combate às ligações clandestinas antes do início da revitalização (PMVC, 2024).

4.2. Mapeamento dos pontos de alagamento

Antes da revitalização do canal de águas pluviais da Praça Vitor Brito, não era incomum que, no período de chuvoso, o local se encontrasse completamente alagado, com o nível d'água ultrapassando o nível das calçadas, como pode ser visto no registro do dia 20 de dezembro de 2023 da figura 11.

Figura 11 – Alagamento na Praça Vitor Brito em 2023



Fonte: Captura de tela do vídeo do canal Blog do Redação (2023).

Na data do registro da figura 11 a cidade registrou um acúmulo de 41,6 mm de chuva. Após a conclusão da revitalização do sistema de drenagem na Praça (segundo semestre de 2024), a data de maior acúmulo de chuva registrado (57,4 mm) foi em 24 de Novembro de 2024, um domingo, sendo a maior parte da precipitação na madrugada (INMET, 2024). Nesta data, não há registros de alagamentos, embora isso possa ser devido ao fato do baixo movimento no local por conta do horário e dia da semana.

Ainda assim, o registro da figura 12 realizado em campo do fim do dia 10 de Novembro de 2024, quando dados no INMET indicam um acúmulo de 34,8 mm de precipitação, mostram pontos de alagamento por toda a praça.

Figura 12 – Pontos de alagamento na Praça Vitor Brito

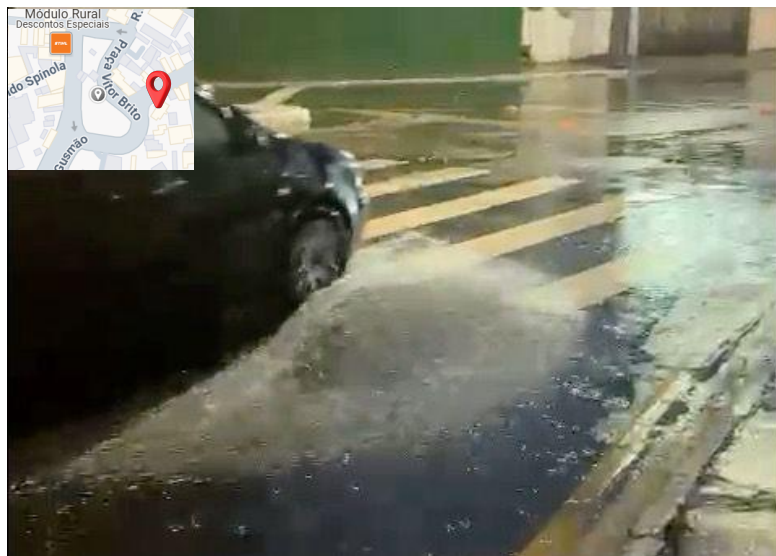


Fonte: Autores (2024).

Para além do problema das ligações clandestinas na rede pluvial já identificado e resolvido, a análise das fotografias registradas permitiu a avaliação do local e a identificação de causas dos empoçamentos e alagamentos que ainda são observados.

O primeiro deles é o excesso de impermeabilização do solo causado pela predominância na pavimentação asfáltica e de concreto comum da urbanização caótica como pode ser visto na figura 13. Isso favorece o escoamento superficial da chuva que vem também de outras partes mais altas da cidade e que a boca de lobo não consegue absorver com rapidez.

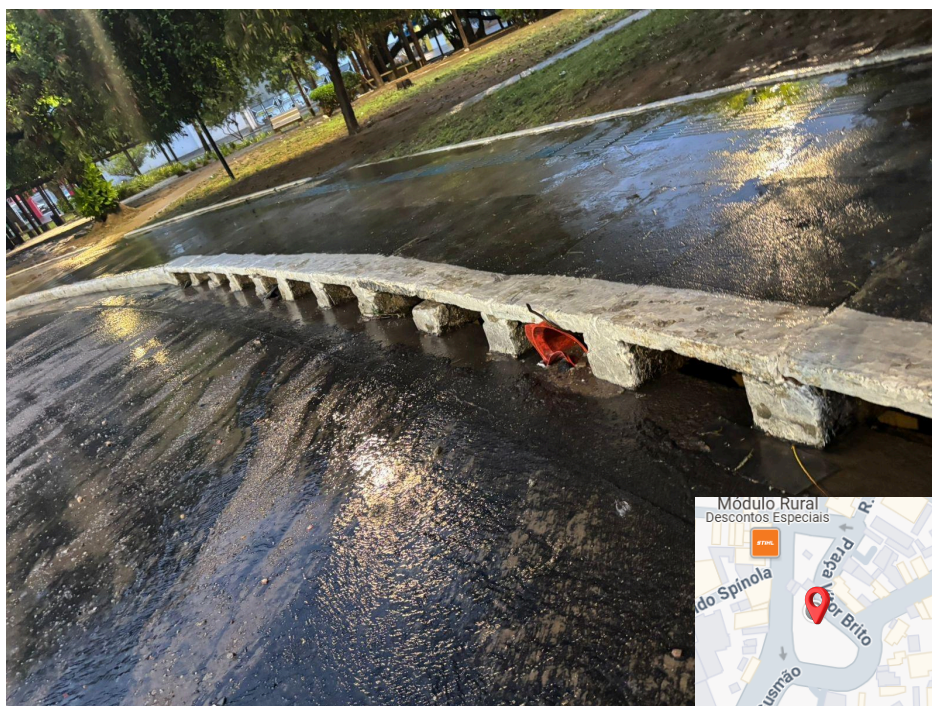
Figura 13 – Ponto de alagamentos escoamento superficial na Praça Vitor Brito



Fonte: Autores (2024).

O bloqueio de bueiros por detritos sólidos é outra das causas desses problemas. O descarte impróprio de lixo nas ruas, que acaba sendo carregado pela enxurrada nos momentos de chuva, obstrui os canais de escoamento e dificulta a devida drenagem da água, como mostrado na figura 14.

Figura 14 - Boca de lobo obstruída na Praça Vitor Brito



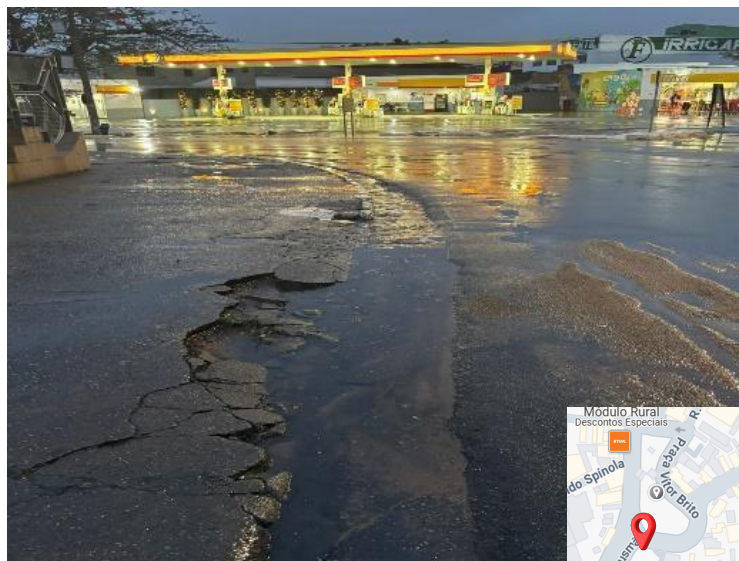
Fonte: Autores (2024).

Além disso, o escoamento da água traz consigo, naturalmente, pequenas porções de agregados finos que se depositam nas sarjetas e entradas de bueiros e,

se não feita a devida manutenção, causam um efeito de assoreamento nesses dispositivos.

Na figura 15, também se observam deformações no pavimento e pontos de quebra em calçadas que acabam formando desníveis onde a água se acumula e não consegue escoar até o dispositivo de captação.

Figura 15 – Calçada quebrada e empoçamentos na Praça Vitor Brito



Fonte: Autores (2024).

A solução para os problemas de inundações na Praça Vitor Brito exige ações que ultrapassem a reformulação física, incluindo elementos sociais e ambientais. São elas:

- Expansão das redes de drenagem para potencializar a capacidade de escoamento;
- Implementação de grelhas de proteção em bocas de lobo para reduzir a entrada de detritos sólidos;
- Realização constante de manutenção nos bueiros e galerias, assegurando o perfeito funcionamento do sistema;
- Troca parcial do pavimento convencional por um pavimento permeável, que promova a infiltração de água;
- Implementação de jardins de chuva e áreas bioabsorventes em locais estratégicos da praça, com o objetivo de captar e armazenar o excesso de águas da chuva;

- Campanhas educativas para promover o descarte adequado de resíduos sólidos, visando a redução da obstrução dos sistemas de drenagem;
- Engajamento dos comerciantes e frequentadores locais na preservação da infraestrutura urbana e ambiental.

A aplicação das medidas propostas permitirá não apenas mitigar os impactos negativos dos alagamentos, mas também transformar a praça em um modelo de urbanismo sustentável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da condição da Praça Vítor Brito e a criação de soluções para as inundações demonstram que as questões de drenagem urbana são um reflexo direto do desenvolvimento descontrolado das cidades e da falta de um planejamento urbano eficaz e sustentável. Através da combinação de intervenções técnicas, soluções ecológicas e envolvimento comunitário, podemos não só atenuar os efeitos das inundações, mas também tornar a Praça um local mais útil, seguro e acolhedor para a comunidade.

A mitigação dos alagamentos, sob a perspectiva social, auxilia na melhoria da mobilidade, na valorização do comércio local e na elevação da qualidade de vida dos habitantes, particularmente dos trabalhadores e usuários da região. Para isso, é crucial fortalecer a consciência ecológica e a participação comunitária para a construção de uma cultura urbana mais sustentável e inclusiva.

Este estudo pode ser usado como base para futuras pesquisas para implementação de soluções similares em outras regiões da cidade que lidam com questões de inundações e urbanização e que tenham o intuito de investigar a viabilidade econômica e os efeitos sociais das soluções sugeridas, além de criar métodos participativos para envolver a comunidade no diagnóstico e na execução de melhorias urbanas.

Vê-se, então, que este artigo enfatiza o papel crucial do planejamento urbano sustentável como um instrumento para lidar com os desafios urbanos atuais, trazendo benefícios tanto para a sociedade atual quanto para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

AIRES, T. R. B.; OLIVEIRA, J. M.; CORDEIRO, D. H. G.; PACHECO, L. L. L.; SILVA, M. H. A.; FREITAS, S. X.. **Degradação do asfalto causado por drenagem urbana ineficiente**. Ceres: Associação Educativa Evangélica, 2018.

BLOG DO REDAÇÃO. Centro de Vitória da Conquista. Youtube, 20 de dez. de 2023. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=zR260AANF40>>. Acesso em: 01 nov. 2024.

BRASIL. Decreto n. 10.692, de 3 de maio de 2021. Institui o Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos. Brasília: DF. Diário Oficial da União, 2021.

_____. Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico e dá outras providências. Brasília: DF. Diário Oficial da União, 2007.

CALDEIRA, L. A. C.; LIMA, D. P.. Drenagem urbana: uma revisão de literatura. **Engineering Sciences**, v.8, n.2, p.1-9, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-3055.2020.002.0001>

HUB E CONSTRUÇÃO. **Conheça soluções para microdrenagem**. 2024. Disponível em: <<https://hubconstrucao.com.br/artigos/conheca-solucoes-para-microdrenagem/>>. Acesso em: 16 nov. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE: Cidades**. Rio de Janeiro, IBGE, c2023. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/vitoria-da-conquista/panorama>>. Acesso em: 08 nov. 2024.

_____. **Portal de Mapas**. Rio de Janeiro, IBGE, c2023. Disponível em: <<https://portaldemapas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 15 nov. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Normais Climatológicas: Precipitação acumulada mensal e anual (1991-2020)**. Brasília - DF, INMET, 2024. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/normais>>. Acesso em: 10 nov. 2024.

_____. **Valores Extremos: Maiores Valores de Chuvas em 24h na Bahia**. Brasília - DF, INMET, 2023. Disponível em: <<https://tempo.inmet.gov.br/ValoresExtremos/PMAX>>. Acesso em: 02 dez. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **TOPODATA: Banco de Dados Geomorfológicos do Brasil**. São José dos Campos, INPE, 2008. Disponível em: <<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1Yle0c2VU4waXo-Kzn0RBONZG9NgSYas&ll=-16.24985791823919%2C-52.397029249729016&z=4&entry=yt>>. Acesso em: 15 nov. 2024.

NASCIMENTO, V. H. A.; STOLL, W. J.; MARTILIANO, A. J.; SANTOS, G. P.; REZENDE, S. P.. **Problemas da impermeabilização excessiva do solo**. In: Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar, 2; Congresso Nacional De Pesquisa Multidisciplinar, 1. Anais. 2018.

OLIVEIRA, F. S., SILVA, R. A. **Gestão de águas pluviais urbanas: estudo de caso do bairro Jardim Valéria, Vitória da Conquista - BA**. Cadernos de Ciências da Terra, 2020, 20(2), p. 12-26.

PAULA, J. S.; SILVA, J. S.; OLIVEIRA, M. A. F.; RANGEL, M. P.. **Execução de obras de drenagem pluvial: princípios empregados na construção de redes de drenagem urbana**. Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico, n.2, v.3, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.20951/2446-6778/v3n2a15>

PEREIRA, A.S, SHITSUKA, D.M, PARREIRA, F.J., SHITSUKA, R. **Metodologia da pesquisa científica**. 1ª ed. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/15824>>. Acesso em: 30 out. 2024.

PREFEITURA e Embasa definem ações de combate a ligações clandestinas nas redes de esgoto e drenagem. **Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista**, 22 ago 2022. Disponível em: <https://www.pmvc.ba.gov.br/prefeitura-e-embasa-definem-atuacao-de-combate-a-ligacoes-clandestinas-nas-redes-de-esgoto-e-drenagem/>>. Acesso em: 01 nov. 2024.

PREFEITURA realiza obras de reconstrução do canal de drenagem da Praça Vitor Brito. **Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista**, 23 de maio de 2024. Disponível em: <https://www.pmvc.ba.gov.br/prefeitura-realiza-obras-de-reconstrucao-do-canal-de-drenagem-da-praca-vitor-brito/>>. Acesso em: 01 nov. 2024.

ROCHA, A. A. **Análise socioambiental da bacia do Rio Verruga e os processos de urbanização de Vitória da Conquista - BA**. 179f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Exatas e da Natureza-CEN. João Pessoa: 2008.

SATIRO, R. S.; LIMA, R. G.; SOUSA, F. C. F.; DUARTE, F. K. D.; SOUSA, F. C. F.. **Drenagem urbana de água pluviais: cenário atual do sistema da cidade de Cajazeiras/PB**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE E SOCIEDAD, 1; CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2. Anais. 2019.

SECRETARIA de Infraestrutura e CREA avaliam andamento da cobertura do canal da Olívia Flores. **Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista**, 30 de abril de 2021. Disponível em: <https://www.pmvc.ba.gov.br/secretaria-de-infraestrutura-e-crea-avaliam-andamento-da-cobertura-do-canal-da-olivia-flores/>>. Acesso em: 01 nov. 2024.

SIMÕES, G.F., CHEMICARO, C. A. L. SOUZA, C. L., SILVA, R.M., PÁDUA, V. L., FERNANDES, W. S. **Trabalho Integralizador Multidisciplinar II: Projetos de**

Infraestrutura e Equipamentos Urbanos. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte-MG, Escola de Engenharia, Segundo Semestre, 2019.

SILVEIRA, Patrícia Amorim. Indicadores de vulnerabilidade e classificação de áreas de risco ambiental na vertente sul da serra do Periperi em Vitória da Conquista - Bahia – Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, v. 2, p. 1-15, julho-dezembro, 2011. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744820703.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2024.

TUCCI, C. E. M.(Org) **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4 ed. 5ª reimpressão. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2013. 943 p.

_____. **Gestão de águas pluviais urbanas**. Brasília: Ministério das Cidades, 2005. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/285/o/Gest%C3%A3o_de_Aguas_Pluviais__.PDF>. Acesso em: 30 nov. 2024.

VASCONCELOS, L.P., MARTA, F. E. F. Rios urbanos e o poder público: o caso do rio Verruga em Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, na segunda metade do século XX. **Agua y Territorio**, Sevilla - Espanha, n. 19, p 53-65, janeiro-junho, 2022. Disponível em: <<https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma/article/download/5702/6048>>. Acesso em: 15 nov. 2024.