

**PROBLEMAS CAUSADOS PELA DEFICIÊNCIA NA
MICRODRENAGEM NA CIDADE DE SANTO ANTÔNIO
DE JESUS - BA**

**PROBLEMS CAUSED BY DEFICIENCY IN MICRO-
DRAINAGE IN THE CITY OF SANTO ANTÔNIO DE
JESUS - BA**

Anna Caroline dos Santos Santana

Lorena Santos Silva

Carolina Fonseca Couto

Resumo: O objetivo deste trabalho é avaliar o sistema de microdrenagem e como sua deficiência impacta os comerciantes e trânsito da Avenida Barros e Almeida na cidade de Santo Antônio de Jesus - Bahia. Foi realizada a aplicação de questionários a fim de identificar os impactos causados pelos alagamentos e de que forma estes afetam os comerciantes locais. Utilizando-se de cálculos de vazão, determinou-se

que o número de bocas de lobo existentes na região é suficiente para suprir sua demanda, porém o estado de conservação e irregularidades destas reduzem sua capacidade de escoamento. Entende-se que tanto munícipes quanto gestão pública possuem responsabilidades sobre o sistema de drenagem. Este trabalho aponta como a deficiência do sistema de microdrenagem pode ser uma potencial adversidade para o



comércio e como a educação da população é importante para seu bom funcionamento.

Palavras-chave: drenagem; alagamentos; comerciantes; trânsito.

Abstract: This study aims to evaluate the microdrainage system and how its deficiency impacts the shopkeepers and traffic in the Barros e Almeida Avenue in the city of Santo Antônio de Jesus - Bahia. A survey was conducted in order to identify the impacts caused by flooding and how they affect local businesses. Using flow rate calculations, it was determined that the number of existing manholes in the region is sufficient to meet the demand, however, their state of conservation and irregularities reduce their drainage capacity. It is understood that both citizens

and public administration have responsibilities over the drainage system. This study points out how the lack of maintenance of the microdrainage system can be a potential adversity to businesses and commerce. Furthermore, the education of the population is important for its good functioning.

Keywords: drainage; floods; shopkeepers; traffic.

INTRODUÇÃO

Um dos aspectos do saneamento básico é a drenagem urbana. Este sistema é designado a transportar as águas das chuvas, de modo devido, a sua destinação final. Portanto, entende-se como drenagem urbana um sistema com finalidade de reduzir os inúmeros danos ocasionados por alagamentos, além de cooperar



para um desenvolvimento urbano de maneira sustentável e congruente (MIGUEZ et al, 2015).

Nas cidades, a microdrenagem tem como intuito haurir as águas pluviais regulares, sendo traçado para drenar as precipitações de risco intermediário (TUCCI et al, 1995; PEREIRA et al, 2019).

Segundo a Lei Federal nº 14.026 de 2020 (BRASIL, 2020) os serviços de drenagem e gestão das águas das chuvas devem ser ajustados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

Inúmeros problemas causados pela drenagem urbana tem impacto no meio ambiente. Nas várias cidades do Brasil ocorrem inundações, alagamentos e enchentes que acarretam em problemas de infraestrutura e saúde pública, tais como pro-

blemas no trânsito, doenças de veiculação hídrica, erosões e deslizamentos (MONTES & LEITE, 2008).

Tais alagamentos podem ser causados pelo impacto do desenvolvimento urbano sem planejamento (principalmente à beira dos rios), mudanças climáticas, amontoado de lixo em lugar impróprio e, por fim, sistemas de microdrenagem inexistentes ou que não suportam mais a precipitação atual e novas necessidades relacionadas a vazões (CHRISTOFIDIS; ASSUMPCAO; KLIGERMAN, 2019).

Estes rejeitos jogados em lugares inapropriados se tornam um problema para a drenagem, pois são conduzidos aos dispositivos de microdrenagem, bloqueando o acesso das águas e gerando alagamentos (SOARES et al, 2015).

O sistema de drenagem



se torna deficitário quando mensurado de maneira incongruente, correlacionado aos pequenos investimentos na área e falta de aperfeiçoamento do mesmo (KURODA, 2015).

A operação do processo de drenagem encontra-se associado com o evento pluviométrico, tornando-se não requisitado ou pouco lembrado em períodos não chuvosos, porém precisa estar em disposição de funcionamento seja qual for a ocasião, para que não haja risco à população e patrimônios públicos ou comprometa a duração de estruturas como a capa asfáltica (MIGUEZ et al, 2015; SILVA, 2018).

Significativos prejuízos econômicos e sociais tem como causa o agravamento dos alagamentos, como desgaste do ambiente natural e depreciação do que já foi construído, estrago em habitações e infraestrutura (MI-

GUEZ et al, 2015).

Os impactos também atingem questões sociais, resultando em migrações e comedimento da qualidade de vida (CHRISTOFIDIS; ASSUMPCAO; KLIGERMAN, 2019).

Os danos causados pelos alagamentos ainda podem ser apontados como tangíveis e intangíveis. Os danos tangíveis são aqueles como perda de mobília, evacuação de habitações, eventualidades com custos emergenciais e interrupção do comércio, seja presencial ou delivery. Os danos intangíveis são os prejuízos que não podem ser expressos monetariamente, como óbitos e avaria a construções históricas (TUCCI, 2006).

Contudo, justifica-se essa pesquisa pela relevância de se ter um sistema de microdrenagem eficiente e pela evidenciação de como a ineficácia deste pode



impactar o comércio.

OBJETIVOS

Geral

Identificar quais são os problemas causados pela deficiência na microdrenagem na Avenida Barros e Almeida na cidade de Santo Antônio de Jesus - BA.

Específicos:

- Identificar os problemas causados pela deficiência neste sistema e sugerir soluções;
- Identificar os impactos no trânsito;
- Identificar como o comércio é impactado pelos alagamentos.

METODOLOGIA

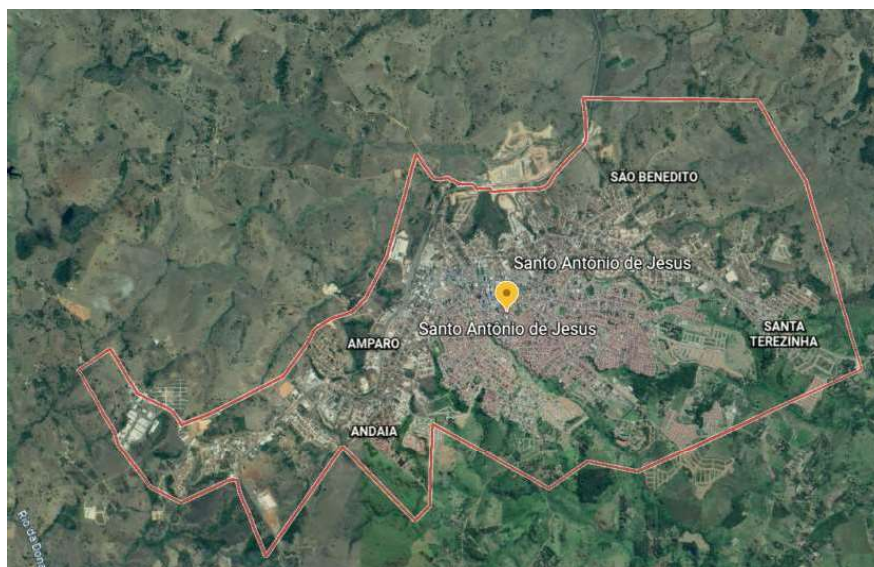
DADOS GERAIS

A cidade de Santo Antônio de Jesus (figura 1) possui 268,76 km² de área e está localizada no Recôncavo Sul baiano à, aproximadamente, 189 km da capital do estado, com matriz localizada sob a latitude -12,96801°, e longitude

-39,26113°. Segundo a estimativa da população de 2016, a cidade possui

102.469 habitantes, o que lhe atribui uma densidade demográfica de 381,26 hab./km² (IBGE, 2017).



FIGURA 1: Cidade de Santo Antônio de Jesus

FONTE: (Google Earth versão 9.136.0.2, 2021)

Apresenta um clima tropical úmido a subúmido com temperatura média de 24,4°C durante o ano (BEZERRA, 2007). A respeito do índice pluviométrico, a média excede 1400 mm anuais, acontecendo maior acúmulo no inverno em relação ao verão (FERNANDES; SANTO & SILVA, 2002).

No município encontram-se os seguintes dispositivos de microdrenagem, para a condução e recolhimento das águas pluviais: caixa coletora com gre-

lha, caixa coletora com abertura na guia, galerias enterradas, poços de visita e valetas, todos em estado médio de preservação (SEDUR, 2011).

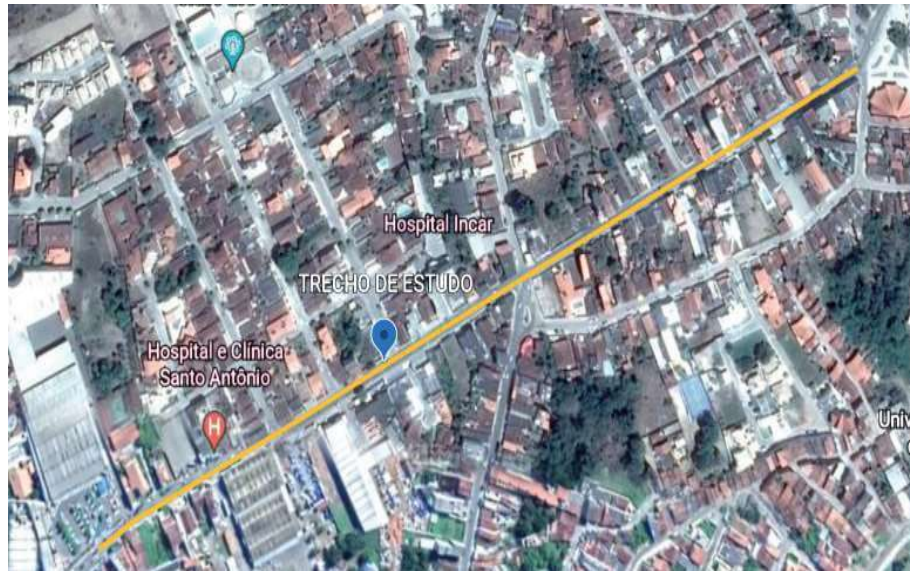
LOCAL DE ESTUDO

Foi feito o georreferenciamento (-12,965877, -39,2612844; - 12,9623993, -39,2546323) de um trecho de 834,84 m da Avenida Barros e Almeida (figura 2), localizada no centro da cidade de Santo Antô-



nio de Jesus, utilizando o software Google Earth para a determinação da extensão da mesma.

FIGURA 2: Trecho da Avenida Barros e Almeida



FONTE: (Google Earth versão 9.136.0.2, 2021)

Na avenida além de residências, encontram-se comércios, hospitais e clínicas. Totalizou-se na região estudada 97 imóveis sendo 46 residências, 43 comércios e 8 hospitais e clínicas.

MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa realizada é do tipo qualitativa, onde foram investigados dados visando iden-

tificar e interpretar os problemas na Avenida Barros e Almeida, causados pela deficiência na microdrenagem.

A Avenida foi fotografada em dias chuvosos, entre julho e novembro de 2021, a fim de registrar os focos de alagamento e problemas ocasionados pelos mesmos.

Com visita ao local de estudo e utilização do software

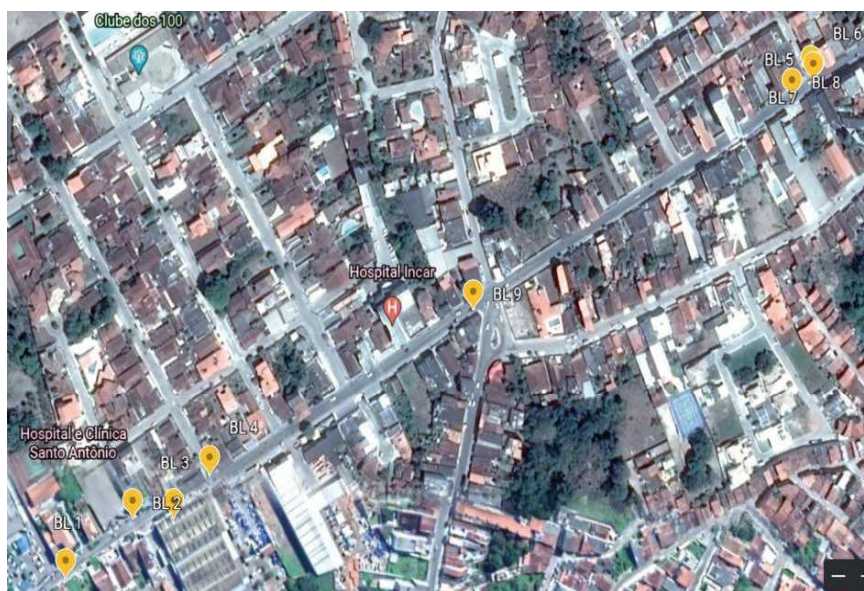
Google Earth (tabela 1), foram localizadas as caixas coletoras com abertura na guia (bocas de lobo) presentes na Avenida (fi-

gura 3), visando calcular se esta quantidade é suficiente para captação das águas pluviais que correm pela avenida.

TABELA 1: Localização geográfica dos dispositivos de microdrenagem

Dispositivo de microdrenagem	Coordenadas geográficas
Boca de lobo 1	-12.9657638, -39.2609468
Boca de lobo 2	-12.965399, -39.260423
Boca de lobo 3	-12.965412, -39.260112
Boca de lobo 4	-12.965145, -39.259831
Boca de lobo 5	-12.962723, -39.255113
Boca de lobo 6	-12.962766, -39.255096
Boca de lobo 7	-12.962760, -39.255085
Boca de lobo 8	-12.962868, -39.255267
Boca de lobo 9	-12.964151, -39.257780

FIGURA 3: Localização das bocas de lobo (BL)



FONTE: (Google Earth versão 9.136.0.2, 2021)



Foram aplicados 43 questionários socioeconômicos, contendo 7 perguntas cada (apêndice 1), onde os mesmos têm indagações direcionadas aos comércios, de forma a entender como este é afetado pelos alagamentos, tanto de forma econômica como social. O questionário aborda perguntas sobre a ocorrência de alagamento dos comércios, perdas materiais e impactos na locomoção.

CÁLCULOS DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

Após identificada a quantidade de bocas de lobo presentes na Avenida, utilizou-se das equações abaixo para determinar se esta quantidade é capaz de captar as águas pluviais que transcorrem pelo local de estudo.

Utilizou-se do Método Racional para o cálculo da vazão de contribuição:

$$Q_c = C \times I \times A$$

(Equação 1)

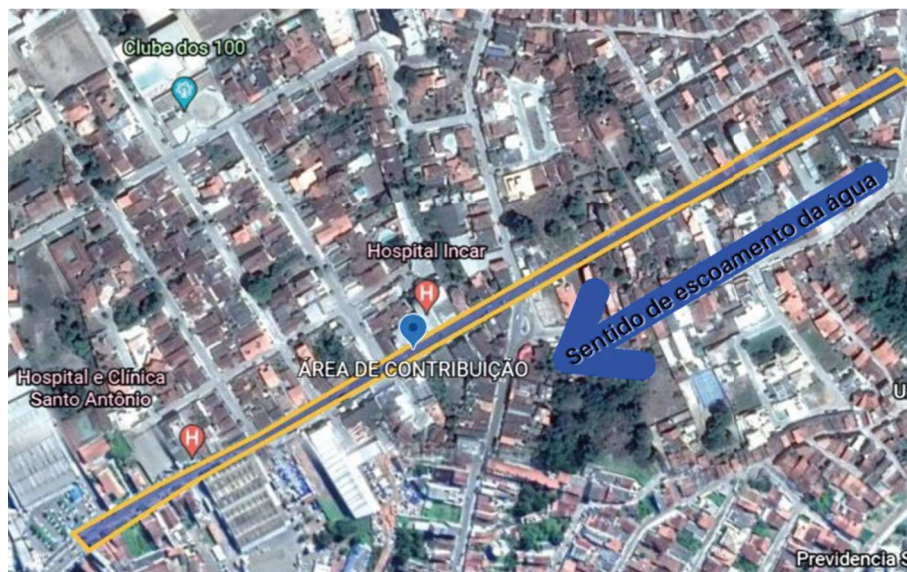
Na qual:

- Q_c corresponde à vazão da área de contribuição (m^3/s);
- C corresponde ao coeficiente de escoamento;
- I corresponde à intensidade média de precipitação

sobre toda área de contribuição (m/s);

- A corresponde a área de contribuição (m^2)



FIGURA 4: Área de contribuição

FONTE: (Google Earth versão 9.136.0.2. 2021)

Para a verificação da quantidade adequada de bocas de lobo para esta área de contribuição aplicou-se a equação:

$$N_{\text{dispositivos}} = \frac{Q_c}{Q_{\text{dispositivo}}} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

- $N_{\text{dispositivos}}$ corresponde ao número de dispositivos em unidade;
- Q_c corresponde à vazão da área de contribuição (m^3/s);
- $Q_{\text{dispositivo}}$ corresponde à vazão de capacidade do dispositivo (m^3/s).

$$Q_{\text{dispositivo}} = 1,71 \times L \times H^4 \quad (\text{Equação 3})$$

Onde:

- $Q_{\text{dispositivo}}$ corresponde à vazão de capacidade do dispositivo (m^3/s);
- L corresponde à largura da boca de lobo (m);
- H corresponde à altura da lâmina d'água (m).



TABELA 2: Dados correspondentes à vazão de capacidade do dispositivo

Dispositivo de microdrenagem	Largura da boca de lobo (L)
Boca de lobo 1	0,8m
Boca de lobo 2	0,77m
Boca de lobo 3	0,89m
Boca de lobo 4	0,88m
Boca de lobo 5	0,86m
Boca de lobo 6	0,87m
Boca de lobo 7	0,87m
Boca de lobo 8	0,87m
Boca de lobo 9	0,855m
MÉDIA	≈ 0,85m

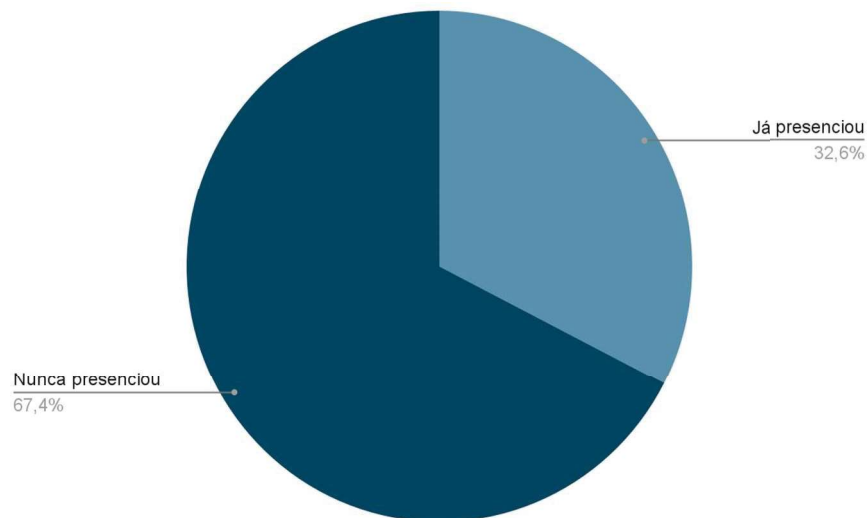
Segundo Silva (2021), a chuva de projeto, com período de retorno de 5 anos, relativa à cidade de estudo corresponde a 84,16 mm/h e foi alcançada através do método estatístico de Gumbel e Taborga para transformar a chuva de 24h em 1h e 6min. Utilizou-se uma série histórica de 40 anos, em chuvas de 24 horas, coletada do HidroWeb, estação 1239022, localizada em Santo Antônio de

Jesus.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nota-se com a aplicação dos questionários que, aproximadamente, 33% dos 43 comércios da área de estudo já tiveram seus imóveis alagados (figura 5).

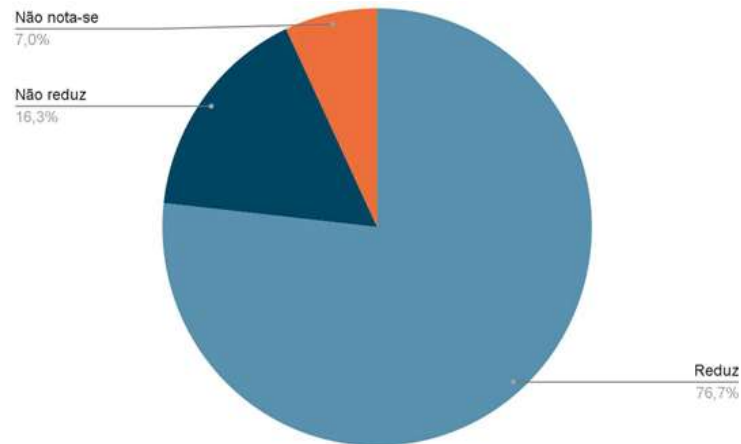


FIGURA 5: Presença de alagamentos do imóvel

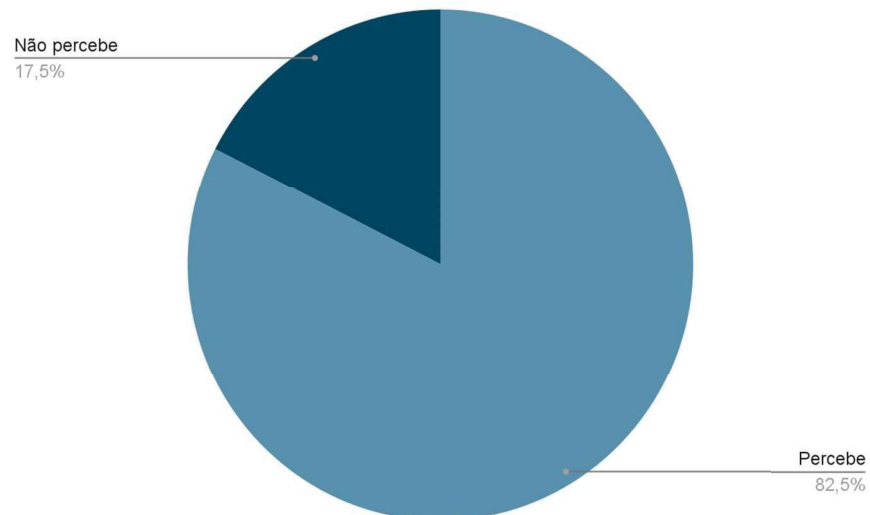
Sabendo dos problemas causados na avenida devido aos alagamentos, muitos imóveis foram reformados e adaptados com o aumento da altura dos passeios e recuo das lojas, evitando assim, a entrada de água nos mesmos.

não se encontram no centro dos alagamentos.

Entretanto, percebe-se a redução da presença de clientes (figura 6) em 76,7% dos comércios entrevistados quando a avenida está alagada devido a chuvas intensas. Segundo Sousa (2016), este impacto não é sentido da mesma forma pelos comerciantes questionados, pois alguns

FIGURA 6: Redução da presença de clientes no comércio

Observa-se que 82,5% dos questionados percebem mudanças significativas no trânsito (figura 7), como o aumento da lentidão do mesmo e riscos de acidentes.

FIGURA 7: Mudanças no trânsito

Outro problema quanto ao trânsito é a redução da conservação da capa asfáltica (figura 8). Segundo Pereira (2003), evidencia-se a diminuição da vida útil do pavimento devido à má drena-



gem das águas que correm a avenida. Esta água tem influência sobre os componentes que formam a estrutura do pavimento.

FIGURA 8: Registro de danos na capa asfáltica em Agosto/2021



Grandes volumes de chuva já registrados no local de estudo (figura 9) foram causadores de transtornos para quem se locomove pela região (BLOG DO VALENTE, 2021), tendo isso confirmado com a aplicação dos questionários.

FIGURA 9: Registro de alagamento na avenida em Novembro/2021



FONTE: Morador da Avenida



A vazão da área de contribuição (Qc) corresponde a, aproximadamente, 0,203 m³/s, adotando o coeficiente de escoamento (C) como 0,9 devido a incidência de comércios na região e alta impermeabilização do solo por causa da pavimentação.

Considerou-se a intensidade média de precipitação sobre toda área de contribuição (I) como $2,33 \times 10^{-5}$ m/s, transformando 84,16mm/h para a unida-

de m/s.

A área de contribuição (A), obtida por meio do Google Earth, corresponde a 9.672,33 m².

Para a equação 3, utilizou-se a média da largura das bocas de lobo (L) da área de estudo. Estabeleceu-se a altura da lâmina d'água como sendo 0,1m (SILVA, 2021), resultando em uma vazão de capacidade do dispositivo (Qdispositivo) em torno de 0,046 m³/s.

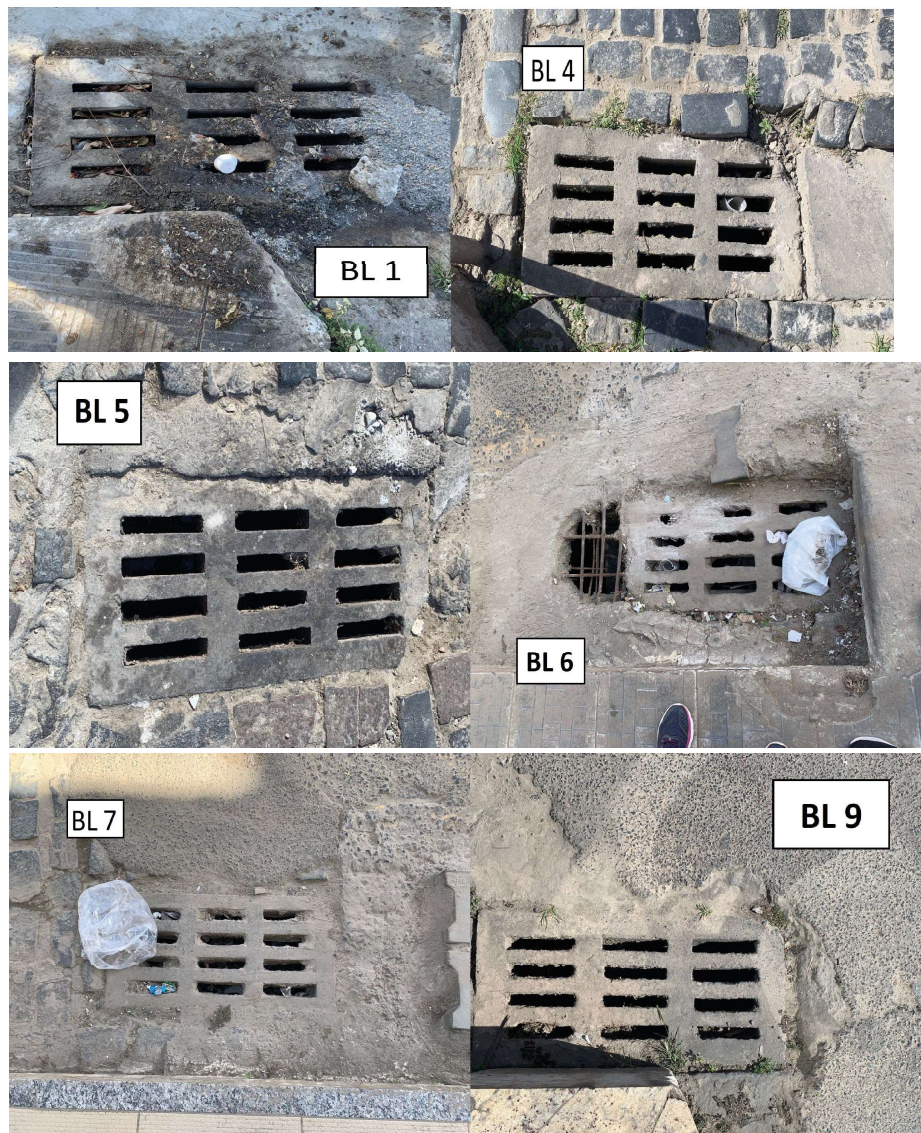
TABELA 3: Resumo dos valores

Área de contribuição	Coefficiente de escoamento	Intensidade média de precipitação	Vazão da área de contribuição	Largura da boca de lobo	Altura da lâmina d'água	Vazão de capacidade do dispositivo	Número de BL
9.672,33 m ²	0,9	$2,33 \times 10^{-5}$ m/s	0,203 m ³ /s	≈ 0,85m	0,10m	0,046 m ³ /s	≈ 5

Com base nos cálculos foi determinada a necessidade de no mínimo 5 bocas de lobo no trecho de estudo, portanto, o número de dispositivos satisfaz a demanda local. Entretanto, o mau estado de conservação e irregu-

laridades destes (figura 10) comprometem sua eficácia.



FIGURA 10: Dispositivos em mau estado de conservação e/ou irregulares

Situação das bocas de lobo

- BL 1 e BL 7 - Caixas coletoras com grelha com resíduos sólidos comprometendo sua vazão;
- BL 4, 5 e 9 - Caixa coletora com grelha localizada na esquina da via, local irregular;
- BL 6 - Caixa coletora com grelha danificada, facilitando a entrada de resíduos sólidos, que diminui a vazão ori-

ginal.

O problema dos alagamentos pode estar ligado ao local de implantação das bocas de lobo e a causas externas como o mau estado de conservação dos dispositivos, acúmulo de resíduos sólidos e lançamento de esgoto na rede de drenagem (SILVA, 2021; SOUSA 2016).

Segundo Watanabe (2009), o distanciamento correto entre os dispositivos implantados deve ser de 60m. O mesmo não ocorre no local de estudo. Alguns pontos não respeitam este afastamento entre as bocas de lobo, enquanto outras estão muito próximas, como a BL 6 e 7.

Conforme dito por Peruzzo (2021), os resíduos descartados irregularmente pela população são carregados pela chuva e concentrados nas bocas de lobo, causando a diminuição

da vazão de engolimento das mesmas. Os habitantes da cidade podem contribuir com o manejo adequado destes resíduos descartando-os de modo regular para descarte, como nas lixeiras que estão dispostas na via, não jogando-os na rua e/ou terrenos baldios, tornando isso um hábito harmônico e benéfico para o meio ambiente (BRK Ambiental, 2019).

Devido a falta de manutenção do sistema de microdrenagem, tais fatores podem estar comprometendo o eficaz serviço da rede. De acordo com LAFAYETTE et al (2018), esta manutenção visa certificar o bom funcionamento dos dispositivos, reduzindo suas deficiências, podendo ser corretiva, preventiva ou preditiva.

CONCLUSÃO

Afirma-se que apesar



de um número regular, de acordo com os cálculos, de bocas de lobo no local de estudo, estas se tornaram ineficientes devido sua falta de manutenção e suas localizações na via.

A condição das bocas de lobo afeta os comerciantes da região, devido aos alagamentos, com lentidão e riscos de acidentes na via, comprometimento da duração da capa asfáltica e também com a diminuição de clientes em seus estabelecimentos, mesmo que nem todos sejam afetados por não estarem posicionados no centro do transtorno.

A melhoria do problema seria obtida com a manutenção das bocas de lobo existentes, limpando-as e reparando-as, a fim de se obter maior vazão das mesmas.

Destaca-se que tanto a gestão pública tal como os comerciantes e munícipes da região

devem assumir suas responsabilidades quanto aos dispositivos de microdrenagem. Cabe a população uma educação ambiental quanto ao descarte irregular de resíduos sólidos e aos gestores públicos a manutenção do sistema de drenagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, Márcia Gonçalves. Análise sócio-ambiental da porção urbana do Rio Mutum, Santo Antônio de Jesus - BA. 2007. 150 f. Dissertação (Mestrado em cultura, memória e desenvolvimento cultural) - Universidade do Estado da Bahia, [S. l.], 2007.

BRASIL. LEI Nº 14.026 DE 15 DE JULHO DE 2020. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art6. Acesso



em: 29 Abr. 2021.

BRK Ambiental. Educação Ambiental: por que ela é tão importante? Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/educacao-ambiental/>. Acesso em: 24 de Nov. de 2021.

CHUVA FORTE PROVOCA ALAGAMENTOS, Blog do Valente, 10 de Abr de 2021. Disponível em <https://blogdovalente.com.br/noticias/saj/2021/04/chuva-forte-provoca-alagamentos-e-caoa-transtornos-em-saj-na-tarde-deste-sabado-confira-video/>. Acesso em: 04 de Set de 2021.

CHRISTOFIDIS, Demetrios; ASSUMPCAO, Rafaela dos Santos Facchetti Vinhaes; KLI-GERMAN, Débora Cynamon. A evolução histórica da drenagem urbana: da drenagem tradicional

à sintonia com a natureza. Saúde debate, Rio de Janeiro. 2019.

FERNANDES, Rosali Braga; SANTO, Sandra Medeiros; SILVA, Nivia Maria Baêta da. ZONEAMENTO AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS DE SANTO ANTÔNIO DE JESUS E DE VARZEDO-BA, UTILIZANDO GEOPROCESSAMENTO COMO RECURSO PARA ANÁLISE. Feira de Santana, 2002. Revista Sitientibus. Disponível em: http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/26/zoneamento_ambiental.pdf. Acesso em: 23 maio 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Monografias municipais - Santo Antônio de Jesus. 2017. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2980/>



momun_ne_ba_san toantoniodejesus.pdf>. Acesso em: 16 de abr. de 2021

KURODA, Christopher Yuity. Análise do sistema de drenagem urbana na região do Parque de Exposições Francisco Feio Ribeiro, Maringá - PR. 2015.

LAFAYETTE, Fernandha Batista; SILVA, Marília Dantas da; MONTENEGRO, Suzana Maria Gico Lima; SILVA, Pedro Oliveira da; GUSMÃO, Roberto Duarte.

PLANO DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM DA CIDADE DO RECIFE. 2018.

MIGUEZ, Marcelo Gomes; VERÓL, Aline Pires; REZENDE, Osvaldo Moura. Drenagem Urbana: do projeto tradicional à

sustentabilidade. Rio de Janeiro: [s. n.], 2015.

MONTES, Rafael Menegazzo; LEITE, Juliana. F. A Drenagem Urbana de Águas Pluviais e seus impactos no cenário atual da Bacia do Córrego Vaca – Brava Goiânia – GO. 2008.

PEREIRA, Anne Karolyne Barreto; SILVA, Milla Santos; ESCARIZ, Renata Campos; CARVALHO, Nayara Bezerra. PROPOSTA DE MICRODRENAGEM PARA REDUÇÃO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL URBANO NO LOTEAMENTO GUARICEMA EM ARACAJU-SE. Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - SERGIPE, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 29, 2019.

Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/6373>. Acesso em: 27



maio 2021.

PEREIRA, Antonio Carlos Oquendo. INFLUÊNCIA DA DRENAGEM SUBSUPERFICIAL NO DESEMPENHO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS. 2003.

PERUZZO, Benhur Adoly. AVALIAÇÃO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM VIA PÚBLICA DE SANTO ANTÔNIO DE JESUS, ESTUDO DE CASO DA RUA ANTÔNIO FRAGA. 2021.

SEDUR. Plano Estadual de manejo de águas pluviais e esgotamento sanitário: Estudo de áreas críticas quanto a risco de enchentes e proposição de soluções - cidades com mais de 30 mil habitantes – Recôncavo – Cidade de Santo Antônio de Jesus. . [S. l.: s. n.], 2011. Disponível em: <http://www.sih.s.ba.gov.br/arquivos/File/RDS21AreascriticasSantoAntonioJesus.pdf>. Acesso em: 18 maio 2021.

SILVA, Anderson Souza. DRENAGEM URBANA: Estudo de caso na rua DR. ANTÔNIO VEIGA ARGOLO, no município de Santo Antônio de Jesus, Bahia. 2021.

SILVA, Josiane Amara Leite. Tecnologias alternativas em Drenagem Urbana para os pontos críticos de alagamento do município de Goiânia/GO. 2018.

SOARES, Alvaro Bianchini; ADUATI, Alex Cristiano; SÁ, Régis Gabriel; KUNKEL, Luis Fernando; FREDDI, Maikel Gustavo; KISSMAN, Laudinei. Influência da drenagem urbana nas enchentes e inundações. 2015.



SOUSA, Dyego Rodrigo Damázio de. ALAGAMENTOS NO CENTRO COMERCIAL DA CAMPINA, BELÉM-PA: IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS E SUAS IMPLICAÇÕES DE ACORDO COM A PERCEPÇÃO DOS COMERCIANTES LOCAIS. 2016.

WATANABE, Roberto Massaru. BOCA DE LOBO. Disponível em: <http://www.ebanataw.com.br/drenagem/bocadelobo.htm>. Acesso em: 19 de nov. de 2021.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli; GALERANI, Carlos; RAMOS, Carlos Lloret; CHAVES, Elisa; GENZ, Fernando; BIDONE, Francisco; MARTINS, José Rodolfo; FILHO, José Macedo; FILHO, Kamel Zahed; SANTOS, Leonardo; PORTO, Monica F. A.; SILVA, Paulo; PORTO, Rubem La Laina. Drenagem Urbana. Porto Alegre: [s. n.], 1995.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Gestão de águas pluviais urbanas. Brasília: Ministério das Cidades. 2006.

