Revista Tecnologia
Universidade de Fortaleza
e-ISSN: 2318-0730
doi 10.5020/23180730.2025.15792

Impactos dos Resíduos Sólidos Lançados na Microdrenagem Urbana: Uma Abordagem em Pontos Suscetíveis a Alagamentos em Aracaju/SE

Impacts of Solid Waste Discharged into Urban Microdrainage: An Approach in Points Susceptible to Flooding In Aracaju/SE

Impactos de los Residuos Sólidos Vertidos en el Microdrenaje Urbano: Un Enfoque en Puntos Susceptibles a Inundaciones en Aracaju/SE

Carlos Gomes da Silva Júnior
Instituto Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil
cgoems.aju2016@gmail.com

Rodrigo Gallotti Lima
Instituto Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil
rodrigo.lima@academico.ifs.edu.br

Zacarias Caetano Vieira
Instituto Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil
zacarias.vieira@ifs.edu.br

Carla Mirele Souza dos Santos
Instituto Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil
carla.mirele@icloud.com

Resumo

A drenagem urbana é de fundamental importância, mas pode ter sua eficiência reduzida em virtude da presença de resíduos sólidos no sistema. Diante disso, este trabalho objetiva analisar a ocorrência de resíduos sólidos em bocas coletoras de três avenidas da Cidade de Aracaju/SE, indicando os tipos de resíduos, o impacto no funcionamento, e os resultados preliminares da implantação de bocas coletoras sustentáveis na Cidade. Inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, e, posteriormente, foram realizadas visitas *in loco* nas Avenidas Dr. Edélzio Vieira de Melo, Gonçalo Rollemberg Leite e Dr. Airton Teles. A maioria das bocas coletoras encontrava-se parcial ou totalmente obstruída, sendo predominante a presença de folhas e plásticos. Em seguida, foi simulado o impacto desses resíduos na eficiência dos dispositivos. Os resultados mostram reduções na capacidade de engolimento das bocas coletoras de 30,8% até 51,4%. Em seguida, foi relatado a implantação de 22 bocas sustentáveis de um total de 70 previstas. Conclui-se, com os resultados obtidos, que a presença de resíduos sólidos reduz consideravelmente a capacidade do sistema, havendo a necessidade de uma maior frequência de limpeza dos elementos e uma maior conscientização por parte da população. Por fim, a ineficiência do sistema de drenagem urbana não possui uma solução única, envolve diversos atores – desde o não descarte irregular de lixo pela população, até ações necessárias e corretas desenvolvidas pelo poder público, bem como ambos se cobrando mutuamente.

Palavras-chave: bocas coletoras; detritos residuais; drenagem urbana; enchentes.

Abstract

Urban drainage is of fundamental importance, but its efficiency may be reduced due to the presence of solid waste in the system. Given this, this study aims to analyse the occurrence of solid waste in water drains on three avenues in the city of Aracaju, Sergipe, by indicating the types of waste, the impact on operation, and the preliminary results of sustainable drains implementation in the city. Initially, a bibliographical research was conducted, and later, on-site visits were made to the avenues Dr. Edélzio Vieira de Melo, Gonçalo Rollemberg Leite, and Dr. Airton Teles. Most of the water drains were obstructed, partially or completely, predominantly by leaves and plastic. Then, the impact of this waste on the devices' efficiency was simulated. The results showed reductions in the swallowing capacity of the water drains from 30.8% to 51.4%. Then, the implementation of 22 sustainable drains out of a total of 70 planned was reported. The results obtained show that the presence of solid waste considerably reduces the system capacity, requiring more frequent cleaning of the elements and greater awareness on the part of the population. Finally, the inefficiency of the urban drainage system does not have a single solution. It involves several actors, from the population, who do not dispose

CC BY NC

of waste irregularly, to public authorities, who take the necessary and correct actions, and both holding each other accountable.

Keywords: *water drains; residual waste; urban drainage; floods.*

Resumen

El drenaje urbano es de fundamental importancia, pero su eficiencia puede verse reducida debido a la presencia de residuos sólidos en el sistema. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo analizar la ocurrencia de residuos sólidos en las bocas colectoras de tres avenidas de la ciudad de Aracaju/SE, identificando los tipos de residuos, el impacto en su funcionamiento y los resultados preliminares de la implementación de bocas colectoras sostenibles en la ciudad. Inicialmente, se realizó una investigación bibliográfica y, posteriormente, se efectuaron visitas in situ en las avenidas Dr. Edélzio Vieira de Melo, Gonçalo Rollemberg Leite y Dr. Airton Teles. La mayoría de las bocas colectoras se encontraba parcial o totalmente obstruida, predominando la presencia de hojas y plásticos. Seguidamente, se simuló el impacto de estos residuos en la eficiencia de los dispositivos. Los resultados muestran reducciones en la capacidad de captación de las bocas colectoras que varían del 30,8% al 51,4%. Asimismo, se informó la instalación de 22 bocas sostenibles de un total previsto de 70. Con los resultados obtenidos, se concluye que la presencia de residuos sólidos reduce considerablemente la capacidad del sistema, lo que evidencia la necesidad de una mayor frecuencia en la limpieza de los elementos y de una mayor concienciación por parte de la población. Finalmente, la ineficiencia del sistema de drenaje urbano no tiene una solución única: involucra a diversos actores, desde la ciudadanía — evitando el descarte inadecuado de residuos — hasta el poder público, que debe ejecutar las acciones necesarias y correctas, con responsabilidad compartida y mutua exigencia.

Palabras clave*: bocas colectoras; residuos sólidos; drenaje urbano; inundaciones.*

1 Introdução

O sistema urbano de drenagem de uma cidade deve ser estruturado, respeitando todos os aspectos legais e técnicos, obedecendo dimensões econômicas, sociais, ambientais e institucionais, assim como uma composição física mínima com pavimentação de ruas, sarjetas, meio-fios, bocas coletoras, galerias de drenagem e canais. Todos esses elementos devem estar interligados e funcionando adequadamente, para que não haja risco de grandes falhas no sistema de drenagem (Carvalho, 2020).

Segundo Santos *et al.* (2019), a impermeabilização do solo reduz a infiltração, o escoamento subterrâneo e o tempo de concentração da bacia, aumentando o escoamento superficial, consequentemente, poucos minutos após uma chuva, os primeiros sinais de alagamentos começam a aparecer. Um sistema de drenagem eficiente deve garantir o livre trânsito de pedestres e veículos durante precipitações volumosas; proteger as propriedades localizadas em áreas sujeitas a inundações e erosões e, consequentemente, os cidadãos; evitar erosões em ruas e vias públicas, de modo a preservar os fundos de vale e os cursos de água; e contribuir para a eliminação da proliferação de doenças e áreas insalubres.

De acordo com Souza *et al.* (2023), as inundações, alagamentos ou enxurradas em áreas urbanas têm sido um dos grandes problemas enfrentados pela maioria dos munícipios brasileiros, gerando impactos socioambientais de maneira negativa para a população, ocorrendo não somente em função de um mau dimensionamento, mas também pela obstrução causada pelos resíduos sólidos descartados pela população.

Conforme consta na Lei n° 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), entende-se como resíduo sólido:

> substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010).

Os serviços de drenagem urbana, principalmente nas médias e grandes cidades, são de grande importância, tendo maior evidência em períodos de chuva, quando os pontos de alagamentos e enchentes se tornam mais frequentes, tendo como consequência danos materiais e humanos. Esses problemas, em sua maioria, são decorrentes da falta de um planejamento preventivo e controle de enchentes (Souza *et al*., 2023).

O sistema de drenagem se subdivide em micro e macro drenagem. A microdrenagem objetiva eliminar as inundações na área urbana, evitando que enxurradas interfiram no tráfego de veículos e pedestres, além de evitar danos às propriedades; e a macrodrenagem tem como função receber o volume drenado pela microdrenagem, afastando-as das áreas urbanizadas, sendo constituída por canais e galerias de maior porte que os verificados na microdrenagem (Gardim, 2023). Já Bonfim (2023) afirma que dentro do sistema de microdrenagem – além das bocas coletoras, sarjetas, poços de visitas e galeria – também estão inclusos caixas de ligação coletores e sarjetões. Assim, para que seu bom funcionamento seja garantido, é de funtamental importância que haja manutenção permanente, incluindo a remoção dos resíduos sólidos que normalmente se instalam nos dispositivos de microdrenagem, antes do período de chuvas (Silva *et al*., 2020).

Dentre os dispositivos que compõem a microdrenagem, o mais sensível à presença de resíduos sólidos – ou seja, que entopem com mais facilidade – são as bocas coletoras. Definidas por Souza (1986) *apud* Braz, Silva Filho e Rosa (2017), essas estruturas são como estruturas hidráulicas destinadas a interceptar as águas escoadas pelas sarjetas e encaminhá-las às galerias pluviais, sendo construídas em alvenaria. Ainda, e conforme a necessidade de drenagem, podem ser simples ou múltiplas, além de equipadas com grelhas pré-moldadas de concreto ou de ferro fundido.

Outrossim, Silva *et al.* (2020) ainda destacam que os sistemas de drenagem são de responsabilidade municipal e têm a função de captar e conduzir as águas urbanas para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas. O subdimensionamento ou até mesmo a falta dele, constitui em um dos grandes problemas dos municípios brasileiros no tocante aos alagamentos nas vias, tornando, muitas vezes, ineficientes e inoperantes na captação de águas pluviais (Saliés, 2022).

A capital sergipana é um dos diversos municipios brasileiros que sofrem com o problema da má drenagen em suas vias urbanas. Vieira e Silva Júnior (2023), em uma análise realizada *in loco*, na Av. Gentil Tavares em Aracaju/SE, verificaram que a maior parte das bocas coletoras analisadas (60,1%) estavam com suas entradas obstruídas total ou parcialmente. Essa obstrução é causada por resíduos sólidos que chegam aos dispositivos carregados pela chuva, pela presença de concreto oriundo dos dispositivos quebrados, e, em algumas situações, por esses dois resíduos simultaneamente. Essa situação também contribui para uma redução da eficiência das bocas coletoras. Duas ações se fazem necessárias nesta situação: primeiro, manutenções mais frequentes nos dispositivos evitando a sua quebra total – cujos resíduos podem obstruir a boca coletora; e, segundo, um trabalho de maior conscientização e educação ambiental junto à população, no sentido de reduzir essa prática nociva de jogar resíduos sólidos nas ruas ou diretamente nas estruturas de drenagem.

Um levantamento realizado na Av. Francisco Porto, no Bairro Jardins, em Aracaju/SE, com aproximadamente 1.100 m de extensão, a qual faz parte de uma das vias que concentra pontos de alagamento na cidade, mostra que: das 62 bocas coletoras encontradas, 58% dessas encontram-se localizadas de forma não recomendada (nos cruzamentos); 50% encontram-se degradadas parcial ou totalmente; e 51,6% encontravam-se com sua entrada parcial ou totalmente obstruída. Dentre as bocas coletoras com entrada parcial ou totalmente obstruída, encontraram-se obstruções causadas por resíduos sólidos (folhas e plástico), resíduos de concreto da tampa quebrada, pedra e, ainda, tampas colocadas sem retirar a anterior (Ferreira *et al.*, 2022).

Sabe-se que o escoamento adequado das águas para os meios hídricos é essencial para que não haja problemas de inundações e alagamentos. Observa-se, nos dias de hoje, um aumento considerável nas ocorrências de alagamentos em alguns bairros de Aracaju/SE, muitas vezes provocados pela inexistência de redes de galerias pluviais, pela acumulação de resíduos nas galerias, canais de drenagem e cursos d'água obstruídos e assoreados, dentre outros motivos.

Silva Júnior *et al.* (2024) relatam que diversas ações têm sido implantadas nas grandes cidades, visando atenuar a presença de residuos sólidos na rede de drenagem urbana. Dentre essas ações, é possível citar a implantaçáo de bocas coletoras sustentáveis, as quais são constituídas por uma "peneira" de ferro ou outro material, e que dão passagem para a água oriunda da superfície, retendo os residuos sólidos arrastados pela chuva, e evitando que entrem na rede de drenagem.

Diante do exposto, este trabalho objetiva realizar uma análise da presença de resíduos sólidos em bocas coletoras de três importantes avenidas da cidade de Aracaju/SE, indicando os tipos de resíduos mais encontrados, o impacto desses resíduos na eficiência dos dispositivos, e os resultados preliminares obtidos, até o momento, com a implantação de bocas coletoras sustentáveis e ecobarreiras na capital sergipana.

2 Materiais e Métodos

Para execução deste trabalho, foram realizadas pesquisas bibliográficas e de campo. Inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, a qual consiste na revisão da literatura relacionada à temática abordada por livros, periódicos, artigos, entre outras fontes. Conforme relata Bueno e Gama (2023), a pesquisa bibliográfica traz subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, permitindo que problemas (hipóteses) sejam resolvidos, através de referenciais teóricos publicados, análises e discussões sobre as diversas contribuições científicas.

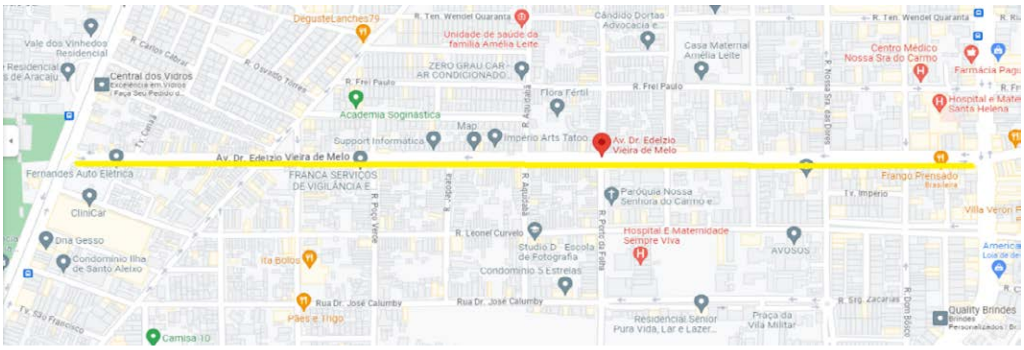
Em seguida, foram realizadas as pesquisas de campo. Conforme Gonçalves (2001) *apud* Piana (2009), esse tipo de pesquisa objetiva buscar a informação diretamente no local, exigindo ida ao local, onde fenômeno ocorre/ocorreu, e coleta de informações sobre o mesmo.

Para realização deste trabalho, foram escolhidas três avenidas do Município de Aracaju/SE: Av. Dr. Edélzio Vieira de Melo e Av. Gonçalo Rollemberg Leite, logradouros de ocupação mista (comercial e residencial), com presença de árvores no canteiro central da avenida; e a Av. Dr. Airton Teles, de ocupação predominantemente comercial com baixo índice de arborização. Durante as visitas, constatou-se que são áreas densamente ocupadas, com poucos terrenos baldios. Também foram identificados, em Aracaju/SE 57, pontos de alagamentos, alguns localizados nessas avenidas. Segundo o *site* G1 Sergipe (Confira [...], 2017), essas vias estão entre os principais pontos de alagamento da cidade.

Foram realizadas visitas *in loco* nas avenidas escolhidas para análise das bocas coletoras, com foco na presença de resíduos sólidos, nos tipos e na quantidade em cada dispositivo. Em seguida, foi realizada uma simulação da redução da eficiência mediante o percentual de resíduos nos dispositivos. Para realização da simulação, foi adotada para as bocas coletoras sem presença de resíduos sólidos, ou seja, limpas, uma capacidade de engolimento de 60 l/s, conforme indicação de Botelho (2011). Para as bocas coletoras com presença de resíduos sólidos, foram adotados os percentuais de redução indicados por Ramos *et al.* (2024). Foram classificados como parcialmente obstruídos aqueles dispositivos cujos resíduos não ocupavam totalmente o espaço interno e a entrada; e totalmente obstruídos aqueles cujo resíduos ocupavam todo o espaço interno e entrada da boca coletora. Por fim, o projeto foi apresentado de forma resumida, visando a implantação de bocas coletoras sustentáveis e ecobueiros na cidade.

A primeira visita *in loco* foi realizada na Av. Dr. Edélzio Vieira de Melo (Figura 01), Bairro Pereira Lobo, no dia 09/09/2023. O trecho analisado vai do cruzamento com a Av. Augusto Franco até o cruzamento com a Av. Hermes Fontes, totalizando aproximadamente 1,50 km.

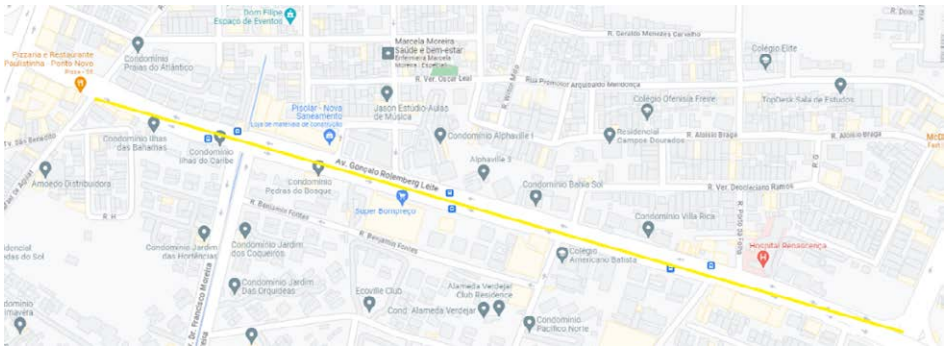
Figura 01 – Vista parcial da localização da Av. Dr. Edélzio Vieira de Melo.



Fonte: Google Maps, 2024.

A segunda visita *in loco* foi realizada na Av. Gonçalo Rolemberg Leite, Bairro Luzia (Figura 02), no dia 06/10/2023. O trecho analisado vai do cruzamento com a Av. Hermes Fontes até o cruzamento com a Av.Augusto Franco, totalizando aproximadamente 1,25km.

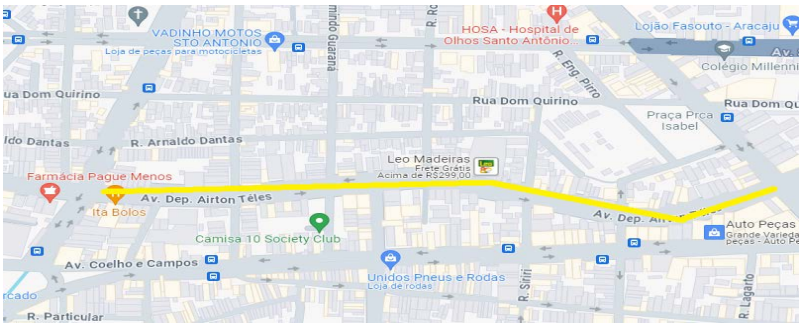
Figura 02 – Vista parcial da localização da Av. Gonçalo Rolemberg Leite.



Fonte: Google Maps, 2024.

A terceira visita *in loco* foi realizada na Av. Dr. Airton Teles, Bairro Santo Antônio no dia 12/12/2023. Analisou-se o trecho entre o cruzamento com a Av. Eng. Gentil Tavares até o cruzamento com a Av. João Ribeiro, totalizando aproximadamente 0,80 km (Figura 03).

Figura 03 – Vista parcial da localização da Av.Dr. Airton Teles.



Fonte: Google Maps, 2024.

3 Resultados e Discussão

Análise dos resíduos sólidos nas bocas coletoras.

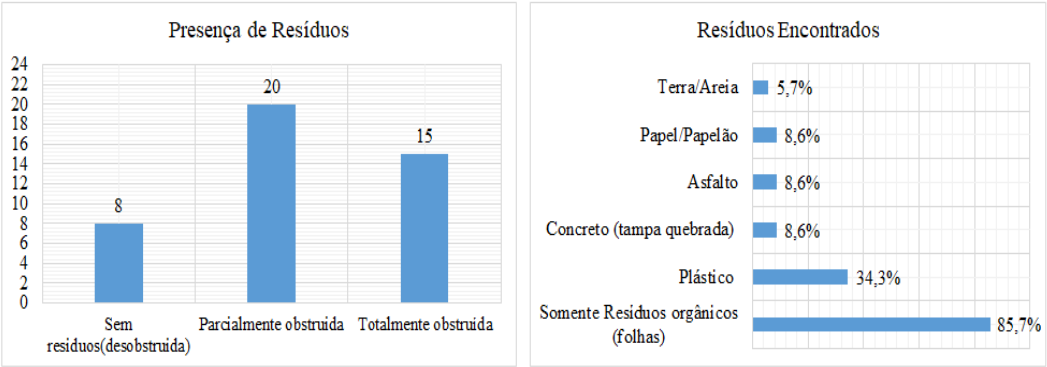
Nessa etapa do trabalho, foram inspecionadas as bocas coletoras, sendo indicada a quantidade daquelas que apresentavam resíduos, bem como os tipos encontrados.

Av. Dr. Edélzio Vieira de Melo. Foram inspecionadas 43 bocas coletoras. Os resultados são apresentados nos Gráficos 1 e 2, respectivamente.

Gráfico 1 – Análise da presença de resíduos sólidos nas bocas coletoras da Av. Edélzio Vieira de Melo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Gráfico 2 – Presença e tipos de resíduos encontrados nas bocas coletoras da Av. Edélzio Vieira de Melo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

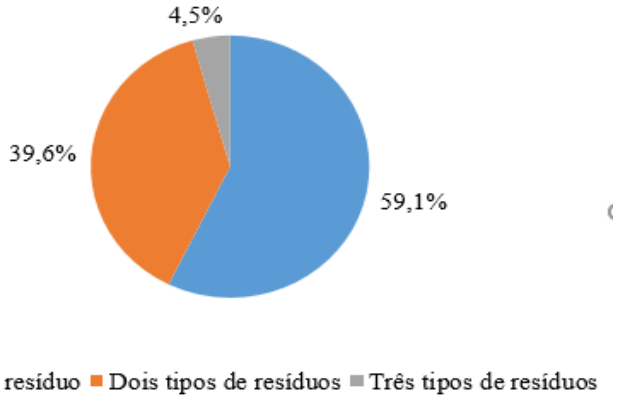
Ao analisar os Gráficos 1 e 2, percebe-se que a maioria das bocas coletoras (81,4%) encontrava-se com resíduos, sendo 46,5% parcialmente obstruídas e 34,9% totalmente obstruídas. Dessas, a maioria (51,4%) estava obstruída por um tipo de resíduo, sendo o resíduo orgânico (folhas) o mais encontrado (85,7%). Já terra e areia (5,7%) representaram os resíduos menos frequentes. A Figura 4 ilustra algumas bocas coletoras encontradas durante a visita.

Figura 04. Situação das bocas coletoras da Av. Edélzio Vieira de Melo.

Fonte: Elaboração própria, 2024.

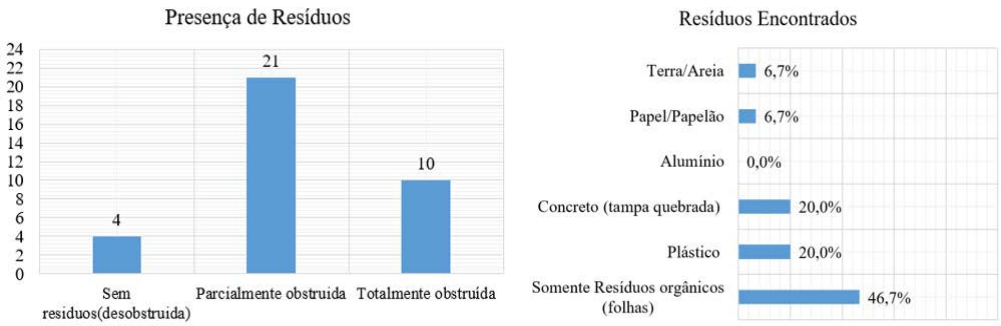
Av. Gonçalo Rollemberg Leite. Foram inspecionadas 35 bocas coletoras. Os resultados são apresentados nos Gráficos 3 e 4, respectivamente.

Gráfico 3 – Análise da presença de resíduos sólidos nas bocas coletoras da Av. Gonçalo Rollemberg Leite.



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Gráfico 4 – Presença e tipos de resíduos encontrados nas bocas coletoras da Av. Gonçalo Rollemberg Leite.



Fonte: Elaboração própria, 2024.

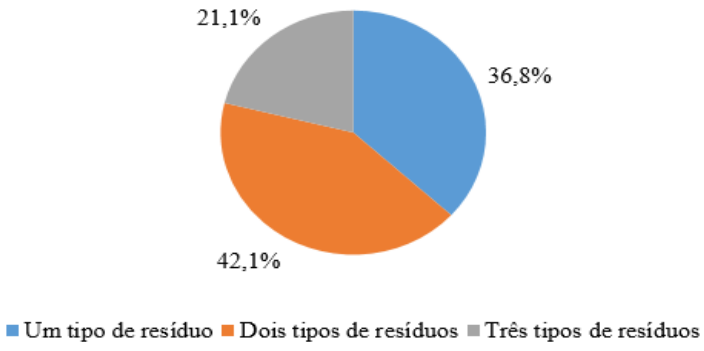
Ao analisar os Gráficos 3 e 4, percebe-se que a maioria das bocas coletoras (86,6%) encontrava-se com resíduos, sendo 60% parcialmente obstruídas, e 28,6% estavam totalmente obstruídas. Dessas, a maioria (59,1%) estava obstruída por apenas um tipo de resíduo. Os resíduos orgânicos (folhas) foram os mais encontrados (46,7%). Já os menos encontrados foram terra/areia (6,7%) e papel/papelão (6,7%). A Figura 5 ilustra algumas bocas coletoras encontradas durante a visita.

Figura 05. Situação das bocas coletoras da Av. Gonçalo Rollemberg Leite.

Fonte: Elaboração própria, 2024.

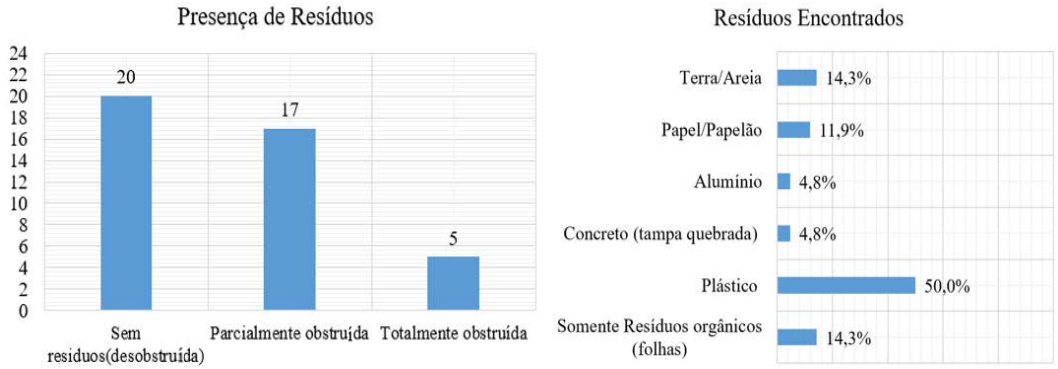
Av. Dr. Airton Teles. Foram inspecionadas 42 bocas coletoras. Os resultados são apresentados nos Gráficos 5 e 6, respectivamente.

Gráfico 5 – Análise da presença de resíduos sólidos nas bocas coletoras da Av. Dr. Airton Teles.



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Gráfico 6 – Presença e tipos de resíduos encontrados nas bocas coletoras da Av. Dr. Airton Teles.



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Ao analisar os Gráficos 5 e 6, percebe-se que a maioria das bocas coletoras (52,4%) encontrava-se com resíduos, sendo 40,5% parcialmente obstruídas, e 11,9% totalmente estavam obstruídas. Dessas, a maioria (42,1%) estava obstruída por dois tipos de resíduos, sendo plástico o resíduo mais encontrado (50,0%). Já os menos encontrados foram latas de alumínio (4,8%) e o concreto da tampa quebrada (4,8%). A Figura 6 ilustra algumas bocas coletoras encontradas durante a visita.

Figura 06. Situação das bocas coletoras da Av. Dr. Airton Teles.

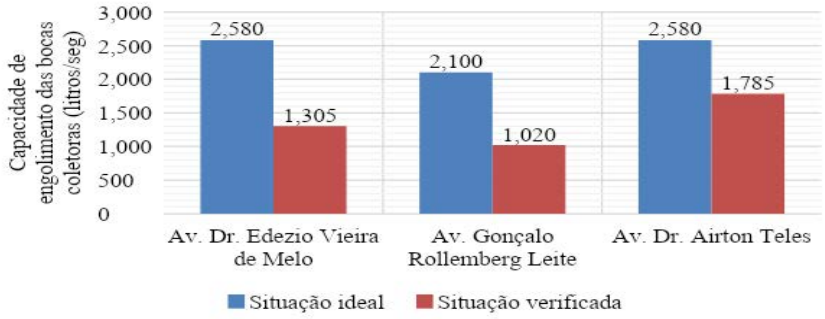
Fonte: Elaboração própria, 2024

O cenário verificado nas avenidas analisadas configura-se em uma situação bastante preocupante, visto que a falta de eficiência na coleta de lixo, falta de limpeza urbana e má disposição dos resíduos pela população, somados à ocorrência de precipitações intensas, podem gerar um acúmulo muito grande de resíduos nas redes de drenagem.

Impacto dos resíduos sólidos na capacidade de engolimento das bocas coletoras

A capacidade de escoamento da água de chuva pela boca de lobo, quando bem construída e limpa, não supera 60 l/s (Botelho, 2011). Para simular o impacto dos resíduos sólidos na eficiência da rede de drenagem, foram adotadas as recomendações de Ramos *et al.* (2024), ou seja, bocas coletoras parcialmente obstruídas têm sua capacidade de engolimento reduzida em 50% (30 l/s). Já as totalmente obstruídas têm sua capacidade reduzida em 75% (15 l/s). Os resultados obtidos são apresentados no Gráfico 7.

Gráfico 7. Impacto dos resíduos sólidos na eficiência das boca de lobo.



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Em relação à Av. Dr. Edézio Vieira de Melo, na situação ideal – ou seja, com todas as bocas coletoras desobstruídas – a capacidade de engolimento é de 2.580 l/s. Na situação verificada *in loco*, a capacidade total de engolimento foi reduzida para 1.305 l/s, representando uma perda de 49,4%.

Em relação à Av. Gonçalo Rollemberg Leite, na situação ideal – ou seja, com todas bocas coletoras desobstruídas – a capacidade de engolimento é de 2.100 l/. Na situação verificada *in loco,* a capacidade foi reduzida para 1.020l/s, representando uma perda de 51,4%.

Em relação à Av. Dr. Airton Teles, na situação ideal, apresentou uma vazão total de engolimento de 2.580 l/s. Na situação verificada *in loco*, essa capacidade total foi reduzida para 1.785 l/s, representando uma redução perda 30,8%.

Os resultados apresentados acima mostram que a presença de resíduos nas bocas coletoras tem um impacto significativo na redução da eficiência desses dispositivos e, consequentemente, no sistema de drenagem urbana. A limpeza periódica desses dispositivos, isoladamente, pode não resolver o problema de alagamento nos trechos dessas avenidas, mas traz um considerável impacto positivo, sendo uma ação extremamente necessária.

O Quadro 01 mostra que a maior perda foi observada na Avenida Edélzio Vieira de Melo, situação essa bastante preocupante e que requer uma solução. Em todas as situações apresentadas, fica caracterizado uma ineficiência da coleta de lixo e da limpeza urbana, bem como da falta de consciência da população, ao depositar resíduos de forma incorreta e em locais inadequados. Para tanto, faz-se necessário a implantação de políticas de sensibilização e conscientização com a população, além de uma maior eficiência dos serviços realizados pelos órgãos públicos.

Quadro 01. Análise comparativa entre as avenidas.

Avenidas analisadas	Vazão de engolimento l/s (situação ideal)	Vazão de engolimento l/s (situação verificada)	Redução na capacidade de engolimento(%)	Resíduos predominantes
Dr. Edézio Vieira de Melo	2.580	1.305	49,4%	Resíduos orgânicos (folhas)
Gonçalo Rollemberg Leite	2.000	1.020	51,4%	Resíduos orgânicos (folhas)
Dr. Airton Teles	2.520	1.785	29,0%	Plástico

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Implantação de bocas coletoras sustentáveis em Aracaju/SE

Uma das ações que vem sendo implantada em Aracaju, no sentido de atenuar o impacto dos resíduos na rede de drenagem urbana, é a implantação de bocas coletoras sustentáveis. De acordo com Silva Júnior *et al.* (2024), as bocas coletoras sustentáveis são construídas com uma “peneira” de ferro ou outro material, possibilitando a passagem para a água que vem da superfície, retendo os resíduos sólidos arrastados pela chuva e evitando que entrem na rede de drenagem urbana. As “peneiras” evitam transtornos para a população, prevenindo alagamentos e sendo uma solução ecologicamente inovadora para o descarte irregular de lixo,

que pode ser carregado diretamente para canais e rios. O uso do equipamento contribui também para a saúde pública, uma vez impede o acúmulo de lixo na rede, canais, rios e mangues (Ecobueiros [...], 2023).

Segundo a Prefeitura Municipal de Aracaju (Ecobueiros [...], 2023), o projeto dos “ecobueiros” em Aracaju, que trata da construção e implantação das bocas coletoras sustentáveis, foi elaborado em 2022. Após um período de monitoramento, constatou-se acúmulo de lixo em alguns pontos, por se tratarem de locais mais vulneráveis, como áreas de descarte irregular e proximidade de mercados. Inicialmente, elaborou-se um projeto para a inclusão de 70 pontos da cidade no sistema, resultando na instalação de 22 bocas coletoras na cidade, até o ano de 2023. O material utilizado na fabricação foi o eucalipto tratado e a corda de polietileno (Figura 07), sendo realizado ajustes específicos para local de implatação. Durante a realização desse trabalho, não foi informado a quantidade de resíduos coletados até o momento.

Figura 07. Bocas coletoras sustentáveis implantadas em Aracaju.

Fonte: Prefeitura Municipal de Aracaju (2022).

4 Considerações Finais

Diante do exposto, conclui-se que, durante as visitas *in loco* realizadas nas três avenidas estudadas, a maioria das bocas coletoras encontraram-se parcialmente ou totalmente obstruídas. Além disso, a presença de resíduos sólidos, dentro e no entorno das bocas coletoras, ressalta a necessidade e a urgência de limpezas periódicas desses dispositivos por parte da gestão pública.

Os resíduos mais recorrentes foram os resíduos orgânicos (grama e folhas) e plásticos (garrafas PETs, sacolas, etc); ambos indicando claramente que a prefeitura precisa intensificar a limpeza urbana, a manutenção e a revisão dos dispositivo. Além disso, observa-se certo descaso por parte da população, observado pelo grande volume de resíduos depositados ao longo das vias, o que reforça a necessidade de ações urgentes para atenuar esse problema.

A presença de resíduos sólidos nos dispositivos de microdrenagem reduz a eficiência do sistema, aumentando a probabilidade de ocorrência de pontos de alagamento. Por isso, sua limpeza periódica, após a ocorrência de chuvas, deve ser uma prática adotada pelo orgão público, bem como deve estar associada à realização de campanhas educativas e de conscientização com a população, para que a mesma não jogue lixo nas ruas.

A implantação de bocas coletoras sustentáveis é uma ação adequada. Espera-se que sua efetivação traga resultados positivos, reduzindo a quantidade de resíduos que chegam a rede de drenagem urbana. Para além disso, é indicado um monitoramento constante para identificar os pontos mais críticos com relação ao volume de resíduos coletados, servindo de base para outros ações.

O problema da ineficiência do sistema de drenagem urbana não possui uma solução única, além de envolver diversos atores: desde a população, que deve evitar o descarte irregular de lixo, até o poder público, responsável por realizar as ações necessárias e corretas. Ambos devem cobrar-se mutuamente, contribuindo assim para uma cidade mais sustentável.

Referências

BONFIM, M. T. G. **Estado da arte da drenagem urbana no município de Goiânia – GO.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Goiânia, 2023. Disponível em: http://repositorio.ifg.edu.br:8080/handle/prefix/1595. Acesso em: 13 ago. 2022.

BOTELHO, M. H. C. Águas de chuva: engenharia das águas pluviais nas cidades. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

BRASIL. **Lei n° 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 13 ago. 2022.

BRAZ, M. da G.; SILVA FILHO, J. E. da; ROSA, D. de J. Q. Proposta de técnica compensatória em drenagen urbana baseada no aproveitamento da estrutura da boca de lobo em associação a canal subsuperficial: pesquisa experimental. *In:* ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS, 11., 2017, Belo Horizonte. **Anais** [...]. Belo Horizonte: ABRHidro, 2017. p. 1-6. Disponivel em: https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=841. Acesso em: 13 ago. 2022.

BUENO, E. C.; GAMA, M. E. R. Os desafios da gestão escolar frente à pandemia: uma análise do campo. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação,** [*s. l.*], v. 39, n. 1, p. 1-21, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.21573/vol39n12023.126929

CARVALHO, A. P. S. de. **Recomendações técnicas para amenizar os impactos causados pela impermeabilização dos solos na implantação de novos loteamentos**. 2020. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hídrica) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2020. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/2296. Acesso em: 13 ago. 2022.

CONFIRA os principais pontos de alagamento em Aracaju. **G1**, Sergipe, 23 maio 2017. Tv Sergipe. Disponível em: https://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/confira-os-principais-pontos-de-alagamento-em-aracaju.ghtml. Acesso em: 13 ago. 2022.

ECOBUEIROS e ecobarreiras são soluções inovadoras para proteção do meio ambiente. **Prefeitura Municipal de Aracaju,** Sergipe, 27 fev. 2023. Notícias. Disponível em: www.aracaju.se.gov.br/noticias/98729/ecobueiros_e_ecobarreiras_sao_solucoes_inovadoras_para_protecao_do_meio_ambiente.html. 2022. Acesso em: 07 dez. 2023.

FERREIRA, L. de A.; SANTOS, C. S. A.; PALMEIRA, J. S.; VIEIRA, Z. C. Estado de conservação dos elementos de microdrenagem da avenida Francisco Porto, Aracaju/SE. *In:* CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 13., 2022, Porto Velho. **Anais** [...]. Porto Velho: CONNEPI, 2022. p. 1-6. Disponível em: https://www.even3.com.br/anais/xiiiconnepi2022/528407-estado-de-conservacao-dos-elementos-de-microdrenagem-da-avenida-francisco-porto-aracajuse/. Acesso em: 13 ago. 2022.

GARDIM, L. M. **Inundações e alagamentos em Franco Da Rocha decorrentes da dinâmica natural e da atividade antrópica**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Disponível em: https://bdta.abcd.usp.br/item/003120335. Acesso em: 13 ago. 2022.

GOOGLE MAPS. Disponível em: https://www.google.com/maps Acesso em: 13 ago. 2024.

PIANA, M. C. **A construção do perfil do assistente social no cenário educacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. *E-book*. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://static.scielo.org/scielobooks/vwc8g/pdf/piana-9788579830389.pdf. Acesso em: 13 ago. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br. Acesso em 13 ago. 2022.

RAMOS, S. R. da S.; SANTOS, C. S. A.; SILVA JÚNIOR, C. G. da; VIEIRA, Z. C. Analysis of the micro-drainage infrastructure on an avenue in the city of Aracaju-SE. **Revista Interdisciplinar e do Meio Ambiente,** Paraíba, v. 6, n. 1, p. 1-12, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.52664/rima.v6.n1.2024.e237

SALIÉS, P. de P. **Análise comparativa do desempenho mecânico do concreto realizado em laboratório e em campo:** estudo de caso. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/243232. Acesso em: 13 ago. 2022.

SANTOS, D. K. A.; VIEIRA, Z. C.; BARROSO, M. L. A.; SILVA JÚNIOR, C. G. da; SAMPAIO, L. S. Levantamento visual do estado de conservação dos dispositivos de microdrenagem da Avenida São João Batista, em Aracaju – SE. *In:* ENCONTRO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SERGIPE, 11., 2019, Sergipe. **Anais** [...]. Sergipe: ABRHidro, 2019. p. 1-5. Disponível em: https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=4751. Acesso em: 13 ago. 2022.

SILVA JÚNIOR, C. G, da; VIEIRA, Z. C.; SANTOS, A. L. A.; SANTOS, C. M. S.; NERIS, C. S.; SILVA, M. S. Considerações sobre boca coletora sustentável. *In:* SEMINÁRIO CIENTIFICO DO AGRESTE PERNAMBUCANO, 5., 2024. **Anais** [...]. Garanhuns: Universidade de Pernambuco, 2024. p. 3256-3259.

SILVA, P. V. S. R; COHIM, E. H. B.; ANDRADE, P. R. G. S. de; GOMES, É. O.; SILVA, R. S. R. A drenagem urbana de águas pluviais no município de Santo Estevão-BA. **Brazilian Journal of Development**, [*s. l.*], v. 6, n. 12, p. 102934-102946, 2020. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/22298. Acesso em: 13 ago. 2022.

SOUZA, R. R.; SANTOS, J. I. N. dos; LESS, D. F. da S.; SILVA, A. L. T. Análise do sistema de drenagem urbana do bairro Nova República no município de Santarém-Pará. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [*s. l.*], v. 12, n. 1, p. 1-18, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.59306/rgsa.v12e12023e9444

VIEIRA, Z. C.; SILVA JÚNIOR, C. G. da. **Análise dos dispositivos de drenagem urbana da avenida Gentil Tavares, Aracaju/SE.** Sergipe: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2023.

Sobre os Autores

Carlos Gomes da Silva Júnior
Especialização MBA em Gestão de Projetos (2014 - 2016); MBA em Gestão Estratégica de Pessoas (2016 - 2018) e Graduação em Administração de Empresas com Habilitação em Recursos Humanos (2004-2008) pela Estácio Sergipe. Graduação em Tecnologia em Saneamento Ambiental (2016-2024) e Técnico em Edificações (2010 - 2014) pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). Pesquisador e Membro Participante dos Grupos de Pesquisas: Urbanismo, Sustentabilidade e Educação e Grupo de Estudo e Pesquisa em Saneamento Básico e Sustentabilidade (GEPESS).

Rodrigo Gallotti Lima
Bacharel em Engenharia Ambiental pela Universidade Tiradentes (2005). Pós-graduado em EaD pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN - 2023). Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFS - 2008). Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFS - 2018). Professor Efetivo do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), lotado na Coordenação de Saneamento Ambiental (CSA), do Campus Aracaju.

Zacarias Caetano Vieira
Graduada em Engenharia Civil (2009) e Mestra em Engenharia Civil e Ambiental (2011) na área de Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Campina Grande, é Professor Efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, Campus Aracaju (IFS) e lider do Grupo de Estudo e Pesquisa em Saneamento Básico e Sustentabilidade (GEPESS).

Carla Mirele Souza dos Santos
Graduanda em Bacharelado em Engenharia Civil no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, Campus Aracaju (IFS). Pesquisadora e membro participante Grupo de Estudo e Pesquisa em Saneamento Básico e Sustentabilidade (GEPESS).

Como citar:

SILVA JÚNIOR, Carlos Gomes da; LIMA, Rodrigo Gallotti; VIEIRA, Zacarias Caetano; SANTOS, Carla Mirele Souza dos. Impactos dos resíduos sólidos lançados na microdrenagem urbana: uma abordagem em pontos suscetíveis a alagamentos em Aracaju/SE. **Rev. Tecnol.**, Fortaleza, v. 46, p. 1-12, 2025. DOI: https://doi.org/10.5020/23180730.2025.15762

Aceito em: 11/08/2025
Avaliado em: 06/08/2025