



XV Encontro de Recursos Hídricos em Sergipe

ANÁLISE DA EROSIÃO NO CANAL DE DRENAGEM DA AVENIDA ANÍSIO AZEVEDO, ARACAJU/SE

Carlos Gomes da Silva Júnior¹; Leandro de Assis Ferreira²; Laline Cristine Gomes de Araujo³; Vitoria Elisabeth de Oliveira Santos⁴ & Zacarias Caetano Vieira⁵

RESUMO: *As inspeções e manutenções periódicas dos elementos do sistema de drenagem urbana, tais como, os canais de concreto, justificam-se pelos elevados custos de construção dos mesmos, bem como, a deterioração apresentada com o passar do tempo. Diante do exposto esse artigo tem como objetivo analisar a erosão do solo, através da quantificação e caracterização dos pontos de afundamento, nas margens do canal da Avenida Anísio Azevedo, na cidade de Aracaju/SE. Foi realizada uma visita in loco com registro fotográfico e medições dos afundamentos, e por fim, uma análise e discussão desses dados. Foram contabilizados 28 afundamentos (individuais, duplos e triplos), 3 afundamentos contínuos, além de 25 pontos não caracterizados (não medidos). Conclui-se que: a) a erosão verificada decorre dos espaços vazios entre as placas de concreto e área de solo exposto entre o canal e a calçada, b) a magnitude dos afundamentos indica que o fenômeno não é recente; c) a falta de ação pode agravar a situação, e d) uma ação correta seria a o preenchimento das juntas entre as placas e plantação de grama no espaço entre o canal e a calçada.*

Palavras-chave: carreamento de solo, chuva, degradação

INTRODUÇÃO

Sistemas de drenagem pluvial urbana têm um alto custo de construção e tendem a se deteriorar naturalmente com a passagem do tempo e com o surgimento de patologias, podendo chegar a causar o colapso da estrutura e, inclusive, acidentes, justificando assim, a inspeção e manutenção sistemática e constante destes dispositivos (STRAUSS, 2016). Diversas patologias podem ocorrer nessas estruturas, dentre elas a erosão do solo. A erosão consiste no processo de desprendimento e arraste das partículas de solo causado pela ação da água (erosão hídrica) ou do vento (erosão eólica) (PEREIRA et al, 2003). Butler e Davies (2000), relatam que, em canais de drenagem, a perda de solo ocorre pela erosão deste para o interior do canal através das fissuras, criando vazios junto à estrutura. Dentro desse contexto Vieira *et al.* (2021) realizaram um levantamento das patologias no trecho descoberto do canal de drenagem urbano da Avenida Anísio Azevedo, na cidade de Aracaju/SE, e dentre as diversas ocorrências encontradas por esses autores, uma das mais frequentes foi a erosão do solo nas laterais do canal, caracterizada pelo afundamento da calçada. Considerando a extensa rede de canais de drenagem da cidade de Aracaju, e muitos com elevado tempo de construção, o estudo das ocorrências de processos

¹ Estudante, Saneamento Ambiental, Instituto Federal de Sergipe, Av. Eng. Gentil Tavares, 1166 - Getúlio Vargas, Aracaju - SE, 49055-260, cgomes.aju@hotmail.com (apresentador do trabalho);

² Estudante, Engenharia Civil, Instituto Federal de Sergipe, Av. Eng. Gentil Tavares, 1166 - Getúlio Vargas, Aracaju - SE, 49055-260, englafcivil@gmail.com;

³ Estudante, Engenharia Civil, Instituto Federal de Sergipe, Av. Eng. Gentil Tavares, 1166 - Getúlio Vargas, Aracaju - SE, 49055-260, line.cris0108@gmail.com;

⁴ Estudante, Engenharia Civil, Instituto Federal de Sergipe, Av. Eng. Gentil Tavares, 1166 - Getúlio Vargas, Aracaju - SE, 49055-260, vitoria.santos076@academico.ifs.edu.br;

⁵ Professor, Curso Técnico em Edificações, Instituto Federal de Sergipe, Av. Eng. Gentil Tavares, 1166 - Getúlio Vargas, Aracaju - SE, 49055-260, zacariascaetano@yahoo.com.br;

erosivos de solo nas laterais dessas estruturas reveste-se de grande importância. Para. Diante do exposto esse artigo tem como objetivo analisar a erosão do solo, através da quantificação e caracterização dos pontos de afundamento, nas margens do canal da Avenida Anísio Azevedo, na cidade de Aracaju/SE.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo. Esse trabalho foi realizado num trecho do canal de drenagem (Figura 1) localizado na Avenida Anísio Azevedo, especificamente entre a Avenida Beira Mar e a Rua Cedro, no Bairro Salgado Filho, município de Aracaju/SE com uma extensão aproximada de 498 m. Esse trecho é aberto e tem seção retangular de concreto armado. A ideia inicial era localizar no mapa os pontos com afundamento (erosão do solo) ao longo do trecho analisado, mas a quantidade encontrada inviabilizou tal iniciativa.

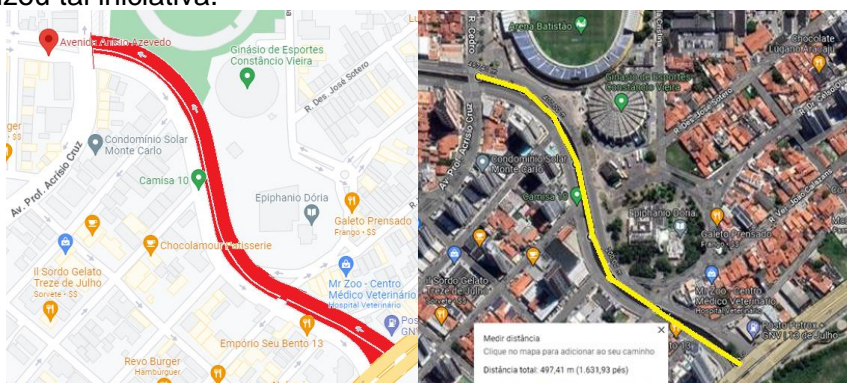
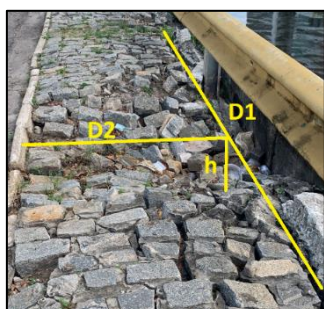


Figura 1. Trecho do canal da Av. Anísio Azevedo entre a Av. Beira-Mar e Rua Cedro.

Fonte: google.com/maps

Metodologia. A pesquisa consistiu em uma visita in loco realizada no dia 23/02/2023, o onde foram realizados a quantificação, o registro fotográfico e a medição dos afundamentos encontrados. Além da quantidade de pontos/trechos com afundamento, foram realizadas medições de três dimensões (Figura 2) objetivando caracterizar essas ocorrências.



Onde:

D1 = extensão do afundamento paralelo ao canal (cm);
D2 = extensão do afundamento perpendicular ao canal (cm);
h = profundidade máxima do afundamento (em cm),

Figura 2. Dimensões (D1, D2 e h) para caracterização dos afundamentos

Fonte: Os autores (2023).

Durante a visita in loco, foi constatado que, a quase totalidade dos afundamentos encontrados nas margens do trecho percorrido, decorre do arraste de solo (erosão) pela chuva através de espaços vazios (Figura 3) entre as placas de concreto. Ou seja, os pontos de afundamento do solo, e conseqüentemente das calçadas, coincidem com pontos onde consta um espaço vazio (sem preenchimento) entre duas placas.



Figura 3. Espaço entre placas de concreto por onde ocorre o arraste de sedimentos (solo) pela chuva para o interior do canal.

Fonte: Os autores (2023).

Também foi observado que alguns pontos de afundamento crescem em extensão (paralela ao canal) de forma que se encontram com o afundamento ocorrido em outro ponto ou outros pontos. Dessa forma, os pontos de afundamentos serão classificados (Figura 4) como individual (coincide com um espaço vazio entre placas), duplo (coincide com dois espaços vazios) ou triplo (coincide com três espaços vazios). Acima desse quantitativo será chamado de afundamento contínuo.

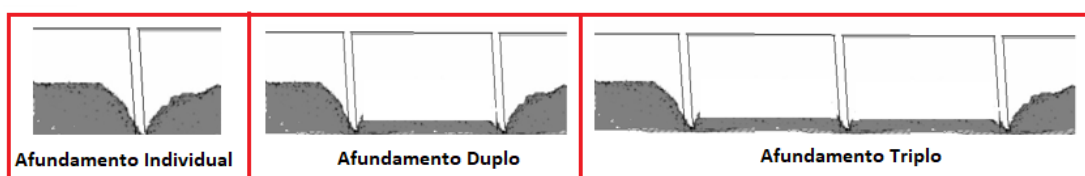


Figura 4. Classificação dos pontos de afundamento

Fonte: Os autores

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Afundamentos individuais. Foram contabilizados 21 afundamentos individuais (Figura 5), cuja extensão paralela ao canal (D1) variou de 50 cm até 330 cm, resultando em uma média de 155,4 cm. A extensão perpendicular ao canal (D2) variou de 30 cm até 150 cm com média igual a 89,3 cm; e a profundidade máxima variou de 8 cm até 40 cm com média igual a 19,2 cm. Os afundamentos decorrem da ação da chuva que arrasta o solo para o interior do canal pelos espaços vazios (sem preenchimento) existentes entre as placas de concreto.



Figura 5. Exemplos de afundamentos individuais

Fonte: Os autores

Afundamentos duplos. Foram contabilizados 03 afundamentos duplos, cuja extensão paralela ao canal (D1) variou de 328 cm até 500 cm, resultando em uma média de 426,0 cm. A extensão perpendicular ao canal (D2) variou de 70 cm até 150 cm com média igual a 103,3 cm; e a profundidade máxima variou de 10 cm até 28 cm com média igual a 19,3 cm. Os afundamentos duplos têm origem na mesma situação que proporciona os afundamentos individuais. Inicialmente eram dois afundamentos individuais que foram expandindo em magnitude e se encontraram.



Figura 6. Exemplos de afundamentos duplos
Fonte: Os autores

Afundamentos triplos. Foram contabilizados 04 afundamentos triplos, cuja extensão paralela ao canal (D1) variou de 250 cm até 730 cm, resultando em uma média de 483,7 cm. A extensão perpendicular ao canal (D2) variou de 95 cm até 150 cm com média igual a 136,25 cm. Por fim, a profundidade desses afundamentos variou de 15 cm até 56 cm com média igual a 29,8 cm. Inicialmente eram afundamentos individuais que foram expandindo em magnitude e se encontraram da mesma forma que os afundamentos relatados anteriormente.



Figura 7. Exemplos de afundamentos triplos
Fonte: Os autores

Afundamentos contínuos. Foram identificados três longos trechos cujo afundamento se prolongou por diversos pontos, não sendo possível medir sua extensão perpendicular (D2) e sua profundidade. Esses trechos tiveram extensões paralelas ao canal (D1) na ordem de 27,0 m, 32,0 m e 56,0 m. A extensão desses afundamentos mostra que esse fenômeno tem um alto poder de expansão, e caso não seja contido tende a crescer indiscriminadamente prejudicando toda a estrutura.



Figura 8. Exemplos de afundamentos contínuos
Fonte: Os autores

Pontos não caracterizados. Em aproximadamente 25 pontos não foi possível realizar a medição das dimensões do afundamento, tendo em vista que, ocorreu carreamento do solo para o interior do canal, mas a calçada não cedeu, ou seja, não afundou junto, apresentando trincas de diversas dimensões (Figura 9). Com a continuação do arraste de solo para o interior do canal, e aumento desse espaço vazio abaixo da calçada a mesma irá afundar.



Figura 9. Trincas, indicando arraste do solo sem afundamento da calçada.

Fonte: Os autores

Outros resultados. Durante a atividade no canal, foram observadas em diversos pontos algumas situações que merecem destaque. Primeiro, a presença de sólidos (lixo doméstico e RCD's) (Figura 10.a); carreamento do solo em volta do ponto de cravação da defesa metálica (Figura 10.b) indicando uma possível má execução desse dispositivo; e por fim, a presença de formigueiros (Figura 10.c) situação que agrava o carreamento de solo quando da ocorrência de chuva. Todas as situações relatadas, implicam na necessidade de um programa de manutenção desses canais, bem como, uma maior conscientização das pessoas no sentido de cobrar dos órgãos competentes essas ações, bem como, não jogar lixo nas margens do canal.



Figura 10. Resíduos sólidos(a) afundamento de solo junto a defesa metálica(b) e presença de formigueiros.

Fonte: Os autores

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que:

- 1 – A erosão hídrica, nesse caso, decorre de duas situações: um espaço entre o canal e a calçada onde o solo (predominantemente arenoso) fica exposto e a ocorrência de diversos pontos onde ocorreu um afastamento, e conseqüentemente, um espaço vazio entre as placas de concreto;
- 2- As dimensões verificadas dos afundamentos denotam que esse fenômeno vem ocorrendo a um certo tempo, não havendo, nessa situação específica nenhuma ação para conter esse fenômeno;
- 3 – A falta de ações para combater esse processo levará a um aumento da extensão desses afundamentos, bem como, o afundamento de trechos da calçada que ainda estão intactos;



- 4 – Dentre as ações possíveis para correção da situação apresentada tem-se o preenchimento do espaço vazio (junta) entre placas, e a plantação de grama no espaço entre o canal e a calçada;
- 5- Outras ações se fazem necessárias, tais como, o combate os formigueiros encontrados, preenchimento dos afundamentos com solos, e restauração das calçadas danificadas.

REFERÊNCIAS

BUTLER, D.; DAVIES, J. W. **Urban drainage**. 2 ed. London: E & FN Spon, 2000.

PEREIRA, S. B.; PRUSKI, F. F.; SILVA, D. D. da; MATOS, A. T. de. **Desprendimento e arraste do solo pelo escoamento superficial**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, [S.L.], v. 7, n. 3, p. 423-429, dez. 2003.

STRAUSS, G. H. **Gestão patrimonial de redes de drenagem urbana**. 59f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

VIEIRA, Z. C.; ALMEIDA, K. S.; BARROSO, M. L. A.; SILVA JÚNIOR, C. G. da. **Patologias em canal de drenagem urbana: análise das condições de deterioração no canal da Avenida Anísio Azevedo, na cidade de Aracaju/SE** In: XXIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 24., 2021, Aracaju. Anais [...] Aracaju: ABRHidro, 2021.