

# DRENAGEM URBANA: UMA ANÁLISE DO FUNCIONAMENTO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO TRECHO PAJUÇARA - JATIÚCA EM MACEIÓ

Ana Flávia Albuquerque de Oliveira<sup>1</sup>

Gabryela Vanderlei Tenório<sup>2</sup>

Jhulia Evelyn Silva<sup>3</sup>

Mayara Priscilla Alves da Silva Batista<sup>4</sup>

Milena Bandeira de Melo<sup>5</sup>

Engenharia Civil



cadernos de  
graduação

ciências exatas e tecnológicas

ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

## RESUMO

A drenagem urbana é elemento importantíssimo para qualquer cidade. O correto funcionamento da mesma exige um bom planejamento, que envolvam medidas de curto, médio e longo prazos. A cidade de Maceió há muitos anos sofre com as chamadas línguas negras em época de chuvas, isso ocorre devido ao mau funcionamento do sistema de drenagem existente, ao acúmulo de dejetos e efluentes resultantes das inundações. O objetivo do presente estudo é analisar os benefícios provocados pelas 11 estações elevatórias que foram construídas em Maceió, no trecho que compreende os bairros da Pajuçara até a Jatiúca, com o intuito de minimizar os impactos ambientais, bem como as deficiências encontradas no sistema de drenagem, por meio de uma revisão bibliográfica.

## PALAVRAS-CHAVE

Impactos Ambientais. Línguas negras.

## ABSTRACT

Urban drainage is a very important element for any city. The correct functioning of the same requires good planning, involving short, medium and long term measures. The city of Maceió for many years suffers from the so-called black tongues in the rainy season, due to the malfunctioning of the existing drainage system, the accumulation of waste and effluents resulting from the floods. The objective of the present study is to analyze the benefits of the 11 elevation stations that were built in Maceió, in the stretch from Pajuçara to Jatiúca, in order to minimize environmental impacts, as well as the deficiencies found in the drainage system, through a bibliographic review.

## KEYWORDS

Effluents. Environmental Impacts. Black Tongues.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população, a urbanização é um fator inevitável. Pois, as pessoas tendem a viver onde há mais recursos econômicos, que geralmente estão nos grandes centros urbanos. Porém, de forma desorganizada e mal planejada, o desenvolvimento desses centros urbanos, geram problemas graves e recorrentes, no que se refere à infraestrutura da cidade.

O processo de urbanização (de forma não sustentável), fez com que os solos ficassem cada vez mais impermeáveis, diminuindo a infiltração das águas pluviais, aumentando o escoamento superficial, isso acarreta constantes alagamentos e inundações nas cidades.

Segundo Coelho (2008 apud TUCCI, 1995; SILVEIRA, 1999, 2001; SOUZA *et al.*, 2001), o planejamento dos sistemas de drenagem pluvial tem grande importância para controlar e minimizar os problemas provocados pelos alagamentos. Afirma, ainda, que a urbanização amplia as inundações, evidenciando mais, a necessidade de um bom planejamento.

Com a Lei do Saneamento Básico, os municípios são obrigados a ter um plano de saneamento básico, a fim de angariar recursos para os projetos de saneamento. De certa forma, isso evidencia que as obras para esta finalidade, não eram muito valorizadas pelas prefeituras, pois não são vistas pela população. Então, não houve grandes avanços na área de saneamento e drenagem ao longo dos anos, provocando diversos transtornos às pessoas e ao meio ambiente.

A drenagem urbana faz parte dos serviços de saneamento básico oferecidos pelo governo. E é um sistema importantíssimo para a solução dos problemas com as inundações. Principalmente, se o método *Low Impact Development* (LID), for utilizado. Segundo Garcia *et al.* (2015), LID é um sistema que visa a adoção de várias técnicas sustentáveis para que as águas pluviais tenham um destino correto e que não causem transtornos no meio urbano.

Em Maceió, além das inundações constantes em época de chuvas, há um problema crônico, conhecido como línguas negras. Esse problema é provocado pelo descarte irregular dos dejetos do esgotamento sanitário bruto nas bacias hidrográficas da região, contaminando os afluentes e causando sérios danos à população, além do incômodo visual.

Com intuito de minimizar esse transtorno, foram construídas onze estações elevatórias na orla de Maceió, no trecho que compreende os bairros da Pajuçara até Jatiúca.

Diante disso, este trabalho tem por objetivo fazer uma análise dos benefícios provocados pela construção dessas estações, bem como das deficiências encontradas no sistema de drenagem dela, ampliando o conhecimento acerca do assunto em questão.

## 2 METODOLOGIA

Para o presente trabalho, foi realizada uma revisão da bibliografia existente com o intuito de ampliar o conhecimento a respeito das 11 estações elevatórias e analisar seus benefícios.

## 3 DISCUSSÕES

### 3.1 DRENAGEM URBANA EM MACEIÓ

Maceió possui uma população estimada de aproximadamente 1.012.382 pessoas, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e é uma cidade litorânea com grande demanda turística. Com isso, há uma preocupação maior em manter as praias limpas, visto que o turismo é um dos principais agentes da economia da cidade. E para resolver o problema das línguas negras, que surgem em época de chuva, foi realizado um projeto de drenagem para a orla de Maceió e assim melhorar a balneabilidade das praias urbanas do Município.

O projeto foi custeado por meio de uma parceria público-privada entre a Prefeitura de Maceió, a Brasken, o Sindicato da Indústria da Construção Civil de Maceió (SINDUSCON), a Associação das Empresas do Mercado Imobiliário (ADEMI) e a seccional alagoana da Associação Brasileira da Indústria de Hotéis (ABIH-AL).

A Brasken doou a tubulação, cerca de 7,1 mil metros de tubos de PVC. A Ademi, Sinduscon e ABIH-AL, custearam a elaboração do projeto. E a prefeitura contribuiu com cerca de 2,9 milhões de reais (SEMDS, 2015).

De acordo com projeto, as onze estações elevatórias irão conduzir as águas pluviais das galerias e águas provenientes das escavações dos solos dos edifícios da região para o canal de águas pluviais Gulandi, com destino no Riacho Salgadinho. Isso irá fazer com que as línguas negras não apareçam mais na orla lagunar de Pajuçara até Jatiúca (SEMDS, 2015).

A elaboração de projetos de drenagem, que visem o melhoramento e que também resolvam problemas futuros, como as inundações, está prevista no Plano de Saneamento Básico do Município de Maceió. Este plano afirma que "os serviços de manejo das águas pluviais ocorrem de forma articulada com as questões ambientais

e de desenvolvimento urbano, e esta consideração de forma integrada é condição essencial para proporcionar a universalização deste serviço” (MACEIÓ, 2018, p. 66).

A estrutura do Plano Diretor de Drenagem Urbana se apresenta em cinco grandes grupos. São eles:

Política de águas pluviais, que define o conjunto de objetivos, princípios, metas e estratégias que são estabelecidas para o plano da cidade.

Medidas não estruturais e estruturais, as não estruturais são as medidas que tratam de prevenir ou conviver com as inundações. E as estruturais são as são as medidas que utilizam-se de obras que permitam evitar que as inundações ocorram, como diques, barragens, canalizações, entre outras.

Produtos: os produtos são os resultados obtidos das medidas citadas (não estruturais e estruturais) voltadas à sustentabilidade das águas pluviais na cidade. Estes produtos geralmente são: a legislação, os planos de bacias, a definição dos programas e o manual de drenagem urbana que orienta os planejadores e os projetistas na cidade.

Programas: os programas são ações de longo prazo associadas às águas pluviais que visam a dar permanências e complementar as medidas.

Informações: é a base de conhecimento que permite o desenvolvimento das atividades anteriores. (TUCCI, 2012, p. 26).

Ainda segundo Tucci (2012), para as áreas não construídas as medidas adotadas são as não estruturais. Para as áreas construídas as medidas são as estruturais, que visem uma diminuição do escoamento na fonte e no sistema de macrodrenagem. Como a orla de Maceió está urbanizada, há a necessidade da adoção de estruturas que controlem o impacto ambiental causado pelo despejo do esgoto na rede de águas pluviais, função que é das estações elevatórias.

### 3.2 BACIAS HIDROGRÁFICAS DE MACEIÓ

As bacias hidrográficas urbanas mostram complexidade se tratando da qualidade das águas, um recurso essencial para a continuação de todas as espécies do planeta e está sofrendo diretamente pela falta de saneamento, influenciando no bem-estar da população de Maceió.

Toda informação sobre o funcionamento de uma bacia hidrográfica evita situações embaraçosas para a população, como, por exemplo, inundações, além de potencializar a utilização desse recurso para o desenvolvimento da cidade.

O rio Reginaldo tem sua nascente em Maceió, no bairro do Tabuleiro dos Martins.

Segundo Coelho (2008, p. 8) “abrange um total de 17 bairros, são eles: Centro, Jaraguá, Poço, Jacintinho, Farol, Bom Parto, Pinheiro, Pitanguinha, Feitosa, Gruta de Lourdes, Barro Duro, Ouro Preto, Canaã, Jardim Petrópolis, Santa Lúcia, Antares e Tabuleiro dos Martins”.

Sua bacia hidrográfica tem cerca de 52 Km<sup>2</sup> e seu crescimento tem atingido cada vez mais espaços irregulares, devido aos descartes inapropriados de esgotos domésticos e a falta de acompanhamento da infraestrutura urbana.

De acordo com Silva *et al.* (2016, p. 708) “A bacia do riacho Reginaldo em Maceió, Alagoas, apresenta grande variação nas condições de prestação dos serviços de saneamento básico, principalmente no que diz respeito à coleta de esgotos, com importante impacto nas condições de saúde da população local”.

Uma consequência disso é o impacto direto no aparecimento de doenças causadas por micro-organismos presentes na água, resultando uma perda significativa na qualidade de vida da população. Isso tudo por causa da má coleta dos esgotos e seus lançamentos de maneira indevida, degradando acentuadamente nos cursos de água e propagando uma imagem negativa para a atividade turística que é fonte de renda de uma parcela significativa da comunidade, principalmente pelas praias exuberantes.

O sistema de coleta e tratamento de esgotos é primordial para uma habitação saudável, garantindo preservação do ambiente e melhora na qualidade de vida. Nisso atualmente o poder público de Maceió, órgão responsável pela saúde pública, não está tomando as providências cabíveis, que são elas: promover palestras e demais momentos de conscientização ambiental e ecológica para com a população, que possibilite um monitoramento mais intenso do que está acontecendo nas bacias hidrográficas por falta de cuidados.

Condições inapropriadas relacionadas aos tratamentos dos efluentes e águas residuais domésticos, lançamentos diretos de esgotos domiciliares, podem ocasionar diversos problemas como, por exemplo, a degradação do meio ambiente. Enquanto o inverso disso proporciona água de qualidade, beneficiando os usuários locais, banhistas e turistas, aumentando a credibilidade para os visitantes.

Diversos problemas acompanham as bacias hidrográficas de cidades de médio e grande porte, devido à drenagem urbana, mas há situações de piora drástica, isso ocorre principalmente pelo crescimento acelerado da população que abrange as periferias, acompanhado da ausência de infraestrutura adequada. Caso esse da bacia do rio Reginaldo, que adentra a área urbana de Maceió, onde apresenta problemas ambientais típicos das cidades brasileiras.

### 3.3 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

“Um sistema de abastecimento de água é um conjunto de instalações e processos que visa o fornecimento de água, com qualidade, quantidade e pressão suficiente ao uso doméstico, público e comercial, entre outros” (POLESE, 2010, p. 17). As estações elevatórias, são dispositivos, que fazem parte de um sistema maior (drenagem urbana, abastecimento de água tratada etc.) e servem para conduzir a água ou o esgoto de regiões com diferentes alturas, utilizando para isto, um sistema de bombas.

Essas estações podem ser classificadas de acordo com os tipos de bombas que elas utilizam. Destacando-se as bombas volumétricas e as tubo-bombas.

Segundo Araújo (2014, p. 3), uma estação elevatória “consiste no local onde é feito o recalque ou bombeamento da água.” Esse local é composto pela “bomba, motor, registros, tubos e acessórios.

As estações elevatórias de Maceió fazem parte do sistema de drenagem das águas pluviais. De acordo com os (SEMINFRA, 2015), foi feito um estudo, utilizando dados fornecidos pelo Engenheiro Eletricista Roberto Dênis do Departamento de Galerias da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanização (SEMINFRA) e o projeto foi referenciado pelo MAPLAN (Base de dados topográficos). Segundo esse estudo, foram identificados onze pontos de drenagem, em que as águas pluviais são descartadas. Partindo daí, “foram projetadas 11 estações elevatórias de poço úmido, composta por motobombas submersíveis” (SEMINFRA, 2015, p. 10).

Cada estação foi dimensionada para ter uma vazão específica, conforme as características do local em que está localizada na orla, definindo assim, a altura manométrica, o tipo de bomba utilizada e o diâmetro e a extensão das canalizações (conforme quadro a seguir).

Quadro 1 – Quadro Resumo das Estações Elevatórias

QUADRO RESUMO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS						
ELEVATÓRIA	Vazão da Bomba (L/S)	Altura Manométrica (m)	Pot. da Bomba (cv)	Ø Poço de Sucção (m)	Ø Recalque (mm)	Extensão (m)
EE -1	5,0	4,85	1,5	1,50	100	594
EE -2	25,0	8,24	7,5	2,50	200	1.378
EE -3	5,0	3,70	1,0	1,50	100	219
EE -3A	5,0	4,79	1,5	1,50	100	496
EE -4	10,0	4,27	2,0	2,00	150	690
EE -5	8,5	4,89	2,0	2,00	100	188
EE -6	10,0	5,71	2,0	2,00	150	870
EE -7	15,0	5,20	3,0	2,00	150	286
EE -8	5,0	3,86	1,0	1,50	100	125
EE -9	40,0	9,85	10,0	3,00	250	1.511
EE -10	10,0	5,82	2,0	2,00	150	746
<b>Resumo das Cnalizações de Recalque:</b>						
Tubo PVC DEFoFo Classe 1 MPA Dn 100mm			1622 m			
Tubo PVC DEFoFo Classe 1 MPA Dn 150mm			2592 m			
Tubo PVC DEFoFo Classe 1 MPA Dn 200mm			1.378 m			
Tubo PVC DEFoFo Classe 1 MPA Dn 250mm			1.511 m			
Extensão Total de Tubulação			7103 m			

Fonte: Relatório (2015, p. 14).

O objetivo dessas estações é coletar as águas provenientes das galerias e as águas que vêm do rebaixamento do solo das construções de edifícios e, posterior-

mente, levá-las para o Riacho Gulandim. Com isso, o problema das línguas negras será solucionado. Melhorando o aspecto visual das praias de Maceió. Essas estações estão localizadas próximo aos seguintes pontos da orla, começando da Pajuçara:

1. Terminal Atlantic;
2. Memorial Teotônio Vilela;
3. Praça Multieventos;
4. Hotel Radison;
5. Iate Clube;
6. Banco 24 h;
7. Alagoinhas;
8. Ponta Verde;
9. Ponta Verde;
10. Edf. Patmos;
11. Posto 7.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estações elevatórias da orla de Maceió têm uma função muito importante para a economia da cidade, visto que o turismo é um dos principais agentes que impulsionam a economia local e essas estações permitem que as praias fiquem limpas, pelo menos visualmente.

Este artigo apresenta uma série de conhecimentos a respeito da drenagem em Maceió, explicando sobre as 11 estações elevatórias, seus benefícios para com a comunidade local e as dificuldades que a falta de saneamento básico pode gerar na imagem para os visitantes.

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Francidézio Meira de. **Algumas características de uma estação elevatória de água**. 2014. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, 2014.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **População Estimada 2018**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/maceio/panorama>. Acesso em: 9 fev. 2018.

COELHO, Fernando Pinto. **Contribuições conceituais para elaboração de plano de gestão em educação ambiental integrada a bacias hidrográficas urbanas. estudo de caso: bacia do rio Reginaldo, MACEIÓ - AL**. 2007. 153f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – Universidade Federal de Alagoas – Ufal, Maceió-AL, 2008.

GARCIA, Carolina. JABUR, Andréa Sartori. OKAWA, Cristhiane Michiko Passos. ILDEFONSO, Jesner Sereni. Avaliação da drenagem urbana no entorno do parque florestal dos pioneiros. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Ed. Especial GIAU-UEM, Maringá-PR, v. 19, p. 3-9, 2015.

MACEIÓ, ALAGOAS. Lei nº 6.755, de 24 de maio de 2018. Estabelece a política municipal de saneamento básico do município de Maceió e outras providências. **Diário Oficial da Prefeitura Municipal de Maceió**. Maceió, 1 de junho de 2018.

POLESE, E.L. **Eficiência energética em sistemas de bombeamento**: uso do variador de frequência. Trabalho de Conclusão Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2010.

SECRETARIA Municipal de Desenvolvimento Sustentável – SEMDS. **Prefeitura inicia obra de drenagem da orla de Maceió**. Disponível em: <http://www.maceio.al.gov.br/2015/09/prefeitura-inicia-obra-de-drenagem-na-orla-de-maceio/>. Acesso em: 8 fev. 2019.

SECRETARIA Municipal de Infraestrutura e Urbanização – SEINFRA. **Projeto do sistema de coleta e afastamento de água de rebaixamento de lençol freático da orla marítima de Maceió no trecho Pajuçara-Jatiúca**. Maceió, junho de 2015.

SILVA, Suzana de Araújo. GAMA, José Aparecido da Silva. CALLADO, Nélia Henriques. SOUZA, Vladimir C. Borges de. Saneamento básico e saúde pública na Bacia Hidrográfica do Riacho Reginaldo em Maceió, Alagoas. **Eng Sanit Ambient**, Maceió, v. 22, n. 4, p.699-709, jul. 2017.

TUCCI, Carlos E. M. **Gestão da drenagem urbana**. Brasília, DF: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2012. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 48). 50p.

---

**Data do recebimento:** 21 de julho de 2019

**Data da avaliação:** 9 de novembro de 2019

**Data de aceite:** 12 de dezembro de 2019

---

1 Acadêmica do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: flavia-albuquerque@outlook.com

2 Acadêmica do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: gabryela.vanderlei@souunit.com.br

3 Acadêmica do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: jhuuevellyn@gmail.com

4 Acadêmica do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: mayarasbalves@outlook.com

5 Professora do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: milena.bandeira@souunit.com.br; milena.melo@ctec.ufal.br