

# ESTAÇÃO ELEVATÓRIA COMO ALTERNATIVA PARA O ESCOAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

**OLIVEIRA, Vanessa Cristina de.**

Discente da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT

**SOARES, Larissa Ribas de Lima.**

Docente da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT

## RESUMO

Um dos serviços fundamentais dentro do saneamento básico é a coleta de esgoto, mas há situações em que o escoamento desse esgoto pela simples ação da gravidade se torna um inconveniente pelo ponto de vista técnico e econômico. Com base nisso, este presente trabalho tem como objetivo demonstrar um sistema que conduz uma energia suficiente aos resíduos de esgoto levando-os ao escoamento, denominada Estação Elevatória de Esgoto. Essa pesquisa foi baseada em uma revisão bibliográfica referente a essa alternativa técnica, apresentando os componentes desse sistema, a funcionalidade, as normativas que norteiam os projetos, as considerações analisadas que determinam a viabilidade dessa instalação, e os cuidados pós instalação. Dentre essas informações foi constatado que essa alternativa técnica de bombeamento é uma solução eficiente desde que seja viável os custos considerando construção, operação e manutenção, comparada a outras soluções técnicas, e atenda as normativas específicas.

**Palavras-chaves:** saneamento, coleta de esgoto, elevatória.

## ABSTRACT

One of the fundamental services within basic sanitation is sewage collection, but there are situations in which the drainage of this sewage by the simple action of gravity becomes an inconvenience from a technical and economic point of view. Based on this, this present work aims to demonstrate a system that conducts sufficient energy to sewage residues and drains them, called Sewage Pumping Station. This research will be based on a bibliographic review referring to this technical alternative, presenting the components of this system, the functionality, the norms that guide the projects, the analyzed considerations that determine the viability of this installation, and the post-installation care. Among this information, it appears that this technical pumping alternative is an efficient solution as long as the costs are considered considering construction, operation and maintenance, compared to other technical solutions, and meets the specific regulations.

Keywords: sanitation, sewage collection, pumping.

## 1. INTRODUÇÃO

Em busca da qualidade de vida da população é fundamental o conjunto de alguns serviços definido como saneamento básico, um relevante quesito a saúde humana desde a antiguidade, na qual seu desenvolvimento esteve ligado a evolução das civilizações, destacando-se uma das práticas sanitárias coletivas vista como símbolo histórico tem a construção da Cloaca Máxima de Roma, um dos primeiros sistemas de esgoto do mundo (CESAN, 2013).

O Saneamento é hoje um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei Federal Nº 11.445/07, baseada em vários princípios dentre eles a universalização do acesso ao abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto e lixo de forma a promover a saúde e prevenção do meio ambiente (BRASIL, 2007. Lei 11.445).

Este trabalho será relacionado a um dos serviços de saneamento, o esgotamento sanitário, Francato; Barbosa e Nour (2010) descreve que é um processo de devolução da água ao meio ambiente após a utilização humana, como as características naturais dessa água é alterada, a ausência da medida de saneamento pode ser prejudicial à saúde humana pois favorece a transmissão de doenças.

Missio (2019) e Cesan (2013), citam que segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o investimento em obras ligado ao saneamento leva a economia de até cinco reais em relação a tratamento de doenças oriundas da carência desse serviço.

Para Nuvolari (2011) antes de o material coletado chegar à estação de tratamento, ele passa por vários ramais residenciais e tubulações, o fluxo de água e resíduos se dá naturalmente através da força da gravidade, porém em alguns momentos no entanto apresenta um declive significativo ou uma fração saliente do terreno, surgindo a necessidade de alguma alternativa para que essas águas residuais ou industriais cheguem a estação de tratamento.

Neste artigo é apresentada essa alternativa e seus componentes que segundo Motta (2010) e Crespo (2014) possibilita o escoamento do esgoto sanitário, é um processo de bombeamento dos resíduos que permitir com que a gravidade volte a atuar

no transporte do esgoto até chegar às estações nas quais ele será tratado, esse processo é chamado Estações Elevatórias de Esgoto - EEE.

Este artigo foi elaborado através de um estudo de revisão bibliográfica com subsídio de pesquisas primárias como artigos impressos e eletrônicos, de jornais e pesquisa secundária como livros, se baseará esse presente trabalho

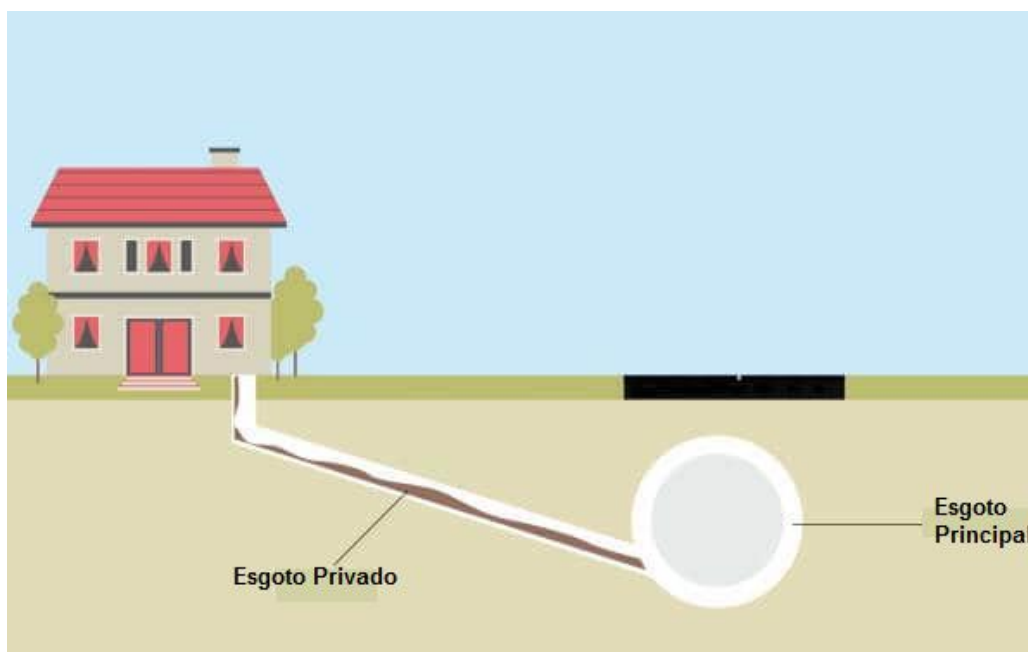
## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Funcionalidade

A estação elevatória de esgoto tem como objetivo receber e armazenar o esgoto, bombeado para o nível mais alto e distribuí-lo por meio da gravidade à rede coletora (AGUIAR, 2016).

Abaixo, na Figura 1, tem uma ilustração para exemplificação, de uma residência com sistema de esgotamento por meio da gravidade. E na sequência, na Figura 2 está ilustrado outra residência, porém com o uso de uma elevatória.

Figura 1 Residência com um sistema de tubulação esgotado por meio da gravidade



Fonte: AGUIAR (2016).

Figura 2 Residência com um sistema de bombeamento para escoamento do esgoto



Fonte: AGUIAR(2016).

De acordo com Nuvolari (2011) às estações elevatórias são necessárias, em princípio, nos seguintes casos: mudança de esgotos de uma bacia para outra; terrenos extensos e planos; quando não houver possibilidade de utilizar apenas a gravidade; se

houver necessidade do esgotamento de áreas novas situadas em cotas inferiores às existentes.

## 2.2 Viabilidade

Para Corsini (2011), é indispensável, entretanto, o prévio estudo comparativo entre o projeto de uma estação elevatória e outras soluções tecnicamente possíveis, considerando-se os custos relativos à construção, operação, manutenção, conservação e garantia de funcionamento do sistema.

Acaso a impossibilidade do esgotamento por gravidade apresentar, a alternativa de elevatória deverá ser adotada tendo analisados vários ângulos como: custo e benefício; disponibilidade a energia elétrica; dimensionamento do terreno; facilidade de extração do esgoto em condições de eventuais paralisações e o menor trajeto possível da tubulação de recalque e facilidade de desapropriação (CORSINI, 2011).

## 2.3 Normativas

No desenvolvimento do Projeto de Estações Elevatórias deverão ser seguidas as leis, normas e resoluções nacionais, sempre atendimento às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes a sistemas de bombeamento de água e de esgotos sanitários, lembrando que são documentos dinâmicos podendo ser alteradas sempre que necessário (MACINTYRE, 1997).

Como por exemplo, a Norma Brasileira- NBR 12208 que tem o título 'Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário que tem o objetivo de ajustar as exigências da elaboração dos projetos hidráulicos com uso de bombas centrífugas, baseada às regulamentações específicas das instituições que planejam e desenvolvem o sistema de esgoto sanitário (NORMA BRASILEIRA REGULAMENTADORA, 1989).

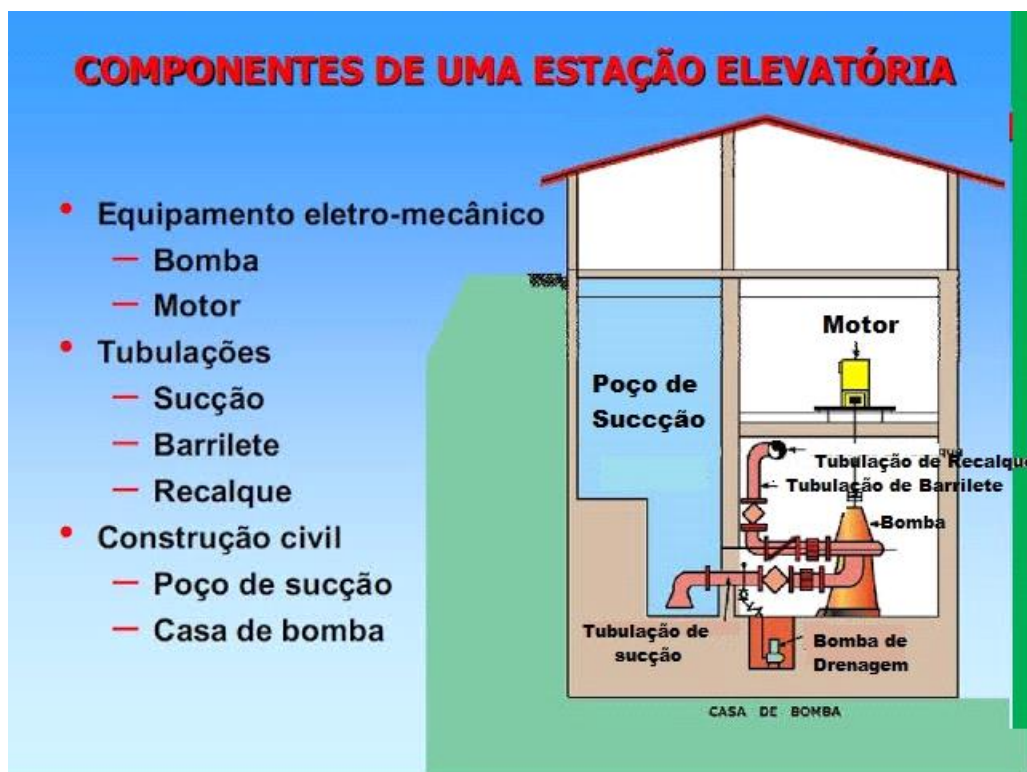
A Norma Técnica SABESP - NTS 20, abrange as recomendações de projeto, dimensionamento hidráulico, desenhos de planta, cortes, tubulações entre outros considerados alguns itens principais, na execução de projetos de estações elevatórias como Dimensões do terreno satisfazendo a necessidade futura também; energia necessária no local; atenção a topografia porventura haver erosão (NORMA TÉCNICA SABESP, 2003).

Norma Técnica SABESP - NTS 18 - Elaboração de Projetos considerações gerais 2017 apresenta um conjunto de requisitos mínimos a serem exigidos em projetos básicos e executivos de esgotos sanitários e também outras normas se aplicam nela como a NTS 25 rede coletora de esgoto e a citada acima NTS 20.

#### 2.4 Componentes da Estação Elevatória

As estações elevatórias contêm três tipos de grupos ilustrado na Figura 3:

Figura 3- Componentes da EEE



Fonte: (MACINTYRE, 1997).

Conforme Macintyre (1997) essas três grupos que constituem a elevatória são compostas como a seguir:

#### I. Partes dos Equipamentos Eletromecânicos

- **Bomba**

De acordo com o Macintyre (1997) há um predomínio das bombas centrífugas em sistemas públicos de abastecimento de água, fabricadas nos mais variados modelos como bombas de fluxo radial; bombas de fluxo axial e a bomba de fluxo misto (NUCASE, 2008)

- **Motor**



Os motores empregados em bombeamentos normalmente são os elétricos e, excepcionalmente, os térmicos. Os elétricos são máquinas que transformam energia elétrica em mecânica e são os mais empregados de todos, pois ajustam muitas vantagens, na utilização da energia elétrica na qual traz economia na despesas de operação, futura manutenção e investimento, também a extensa versatilidade de adaptação às cargas dos mais diversos tipos (MACINTYRE, 1997).

- **Painéis de Comando Elétricos**

Relata Corsini (2011) que os painéis são utilizados em estações de bombeamento para operar e supervisionar todo o sistema Elevatório como ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Quadro de transferência automática do gerador.



Fonte: (MACINTYRE, 1997)

## II. Partes de Tubulação

Os principais componentes são as canalizações de sucção, do barrilete, de recalque, e das válvulas - que aceita o movimento do esgoto em uma única direção entre outras funções. As tubulações devem respeitar um diâmetro mínimo para a introdução de equipamento de limpeza, de cerca de 80 mm (MACINTYRE, 1997).

## III. Partes de Construção Civil



- **Pré-Tratamento:** Onde ocorre a remoção de sólidos grosseiros do esgoto feito por meio de grades ou cesto (TSUTIYA, 2005).
- **Poço de sucção:** Segundo Tsutiya (2005), é uma estrutura de transição que recebe as contribuições dos esgotos afluentes e as coloca à disposição das unidades de recalque, constituídas de paredes verticais e laje de fundo com inclinação no sentido da sucção das bombas, a fim de evitar a deposição dos materiais sólidos e facilitar sua limpeza, Ilustrado na Figura 5:

Figura 5 - EEE – Interior do Poço de Sucção



Fonte: (AGUIAR, 2016)

- **Casa da Bomba:** Na casa das bombas são instalados os equipamentos eletromecânicos, hidráulicos e os de controle. É o local na qual aloja o agrupamento de bombeamento juntamente com os hidráulicos complementares e de montagens (MACINTYRE, 1997). Como ilustrado na Figura 6.

Figura 6- Casa de sucção



Fonte: (CORISINI, 2011)

## 2.5 Manutenção da Estação

Para Macintyre (1997), as estações demandam foco na construção e operação, pois, para atingir um bom funcionamento da estação elevatória deriva substancialmente de um apropriado programa de manutenção, que deve prever ações de caráter preventivo.

Quando ocorrerem problemas ou inconformidades, deve considerar as manutenções.

- **Manutenção Corretiva:** objetiva diminuir o problema, mas quando se refere ao vigia da estação não é muito plausível e competente (MACINTYRE, 1997).
- **Manutenção Preventiva:** elaborada pré e pós com intuito da garantia do bom desempenho do sistema, indispensável para suceder o encadeamento pré determinado (MACINTYRE, 1997).

Macintyre (2015), adverte que na manutenção deve haver inspeção do funcionamento de todo elemento da elevatória, das bombas que funcionam revezadamente e examinar a emanção de odores.

## 2.6 Estudo de Impacto de Vizinhança(EIV)

É uma prévia avaliação dos impactos advindas de uma instalação de grande porte em área urbana, regulamentada pela Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001, objetivando minimizar os impactos em suas imediações e as medidas mitigatórias (MINISTÉRIO DA CIDADE, 2011).

Em uma reportagem publicada dia 25 de junho de 2018 titularizada “Moradores são contra instalação de esgoto em praça de Joinville” descreve uma situação na qual os moradores demonstraram preocupação com a instalação de uma EEE pelo motivo do mau cheiro em suas casas e afetar as frequências na praça, indagaram a ausência de audiência pública e apresentação EIV a população e sugeriram a instalação em outro local (NSC, 2018).

Segundo a Companhia responsável o local foi escolhido pelo relevo e viabilidade técnica e financeira e não seria uma EEE mas sim um local de acúmulo e bombeamento que direcionaria para uma EEE próxima e logo para ETE, que também já possuíam um licenciamento ambiental e que os órgãos competentes deliberaram a desnecessidade de EIV, a instalação era hermeticamente fechada, possuindo filtros de carvão inibindo o mal cheiro e a intervenção pela obra não seria em todo o local da praça (NSC, 2018).

Na situação apresentada anteriormente demonstra o que o Ministério da Cidade (2011) diz que EIV é um instrumento relevante para que o poder público possa obter informações referentes às intervenções futuras de um projeto no local, auxiliando nas avaliações dos impactos e objetivando soluções aos projetos propostos garantindo melhorias na qualidade da população e sua vizinhança.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Assegurado pela Constituição a coleta de esgoto é um dos serviços básicos de saneamento, foi contextualizado neste trabalho uma alternativa técnica utilizada para o escoamento de esgoto quando não é possível pela simples ação da gravidade. o sistema de bombeamento chamado de Estação Elevatória de Esgoto.

Tendo em vista o exposto constata-se que o sistema de bombeamento é fundamentado por normas brasileiras regulamentadoras e normas técnicas que abrange recomendações que norteará a viabilidade desse sistema no ponto de vista econômico-financeiro, ambiental, custo-benefício, entre outras, pois será necessária análise de alguns pontos por exemplo disponibilidade de energia, uma dimensão territorial adequada tanto na utilização atual quanto futura expansão, facilidade de extração em condições eventuais, entre outras situações.

É indispensável do mesmo modo as manutenções corretivas e preventivas para que o sistema tenha um bom desempenho e não venha acarretar problemas de contaminação caso os resíduos venha extravasar, assim desde o projeto, construção até operação e manutenção é imprescindível estar de acordo com as recomendações técnicas para que o sistema seja eficiente.

#### 4. REFERÊNCIAS

AGUIAR, Jorcy. **Elevatório de Esgoto**. Disponível em: <http://jorcyaguiar.blogspot.com/2016/09/elevatoria-de-esgoto.html>. Acesso em 20 de outubro de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12208: Projetos de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitárias**. Rio de Janeiro, 1989.

BRASIL, Lei 11.445, de janeiro de 2007. **Diretrizes Nacionais e Política Federal de Saneamento Básico** Art. 2. Câmara dos Deputados. Centro de Documentação e Informação. p. 20.

CESAN. **Apostila de tratamento de esgoto**. Estação de Tratamento Mulembá. pag. 6 Edição Julho de 2013.

CORSINI, Rodnei. **Saneamento: Estações elevatórias de esgoto.** Edição 12. Dezembro. 2011. Disponível em: "<http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/12/3-estacoes-elevatorias-de-esgoto-instalacao-e-usada-para-250994-1.aspx>"turaurbana17. pini.com.br/ . Acesso em 20 de outubro de 2019.

CRESPO, Patrício Gallegos, **Dimensionamento Hidráulico de uma Estação Elevatória de Esgoto.** Revista D.A.E. Edição 78. p. 61-66.2014.

FRANCATO, Alberto Luiz; BARBOSA, Paulo Sergio Franco; NOUR, Edson Aparecido Abdul. **A Eficiência Energética na Operação Ótima de Estações Elevatórias de Esgoto.** Edição 185. p. 29-34. Campinas, 2010. Disponível em: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/dae.2014.065>. Acesso em 26 de setembro de 2020.

MACINTYRE, A. J. – **Bombas e Instalações de Bombeamento**, Ed. LTC –Livros Técnicos e científicos editora S. A., 2ª edição revista, Rio de Janeiro, 1997. Acesso em 10 de novembro de 2019.

MISSIO, Andressa. **Você sabe para onde vai o esgoto da Grande Vitória?**. Redação Folha Vitória. 12 de setembro de 2019. Disponível em: <https://www.folhavitoria.com.br/geral/noticia/09/2019/projeto-sereias-para-onde-vai-o-esgoto-da-grande-vitoria>. Acesso em: 09 de novembro de 2019.

MOTTA, Adilson Coutinho Seroa da(Eng.). **Estações Elevatórias de Esgoto.**Revista D.A.E. Artigo 73. Edição 795.p. 48-118.2010.

NORMA TÉCNICA SABESP. **NTS 018: Elaboração de Projetos Considerações Gerais.** São Paulo, 2011.

NORMAS TÉCNICAS SABESP. **NTS 020: Estações Elevatórias- Elaboração de Projetos..**São Paulo, 2003.

NUCASE. **Operação e Manutenção de Estações Elevatórias de Esgotos**, Guia do Profissional em Treinamento, nível !. 2008, 48p.

NUVOLARI, Ariovaldo. **Esgoto Sanitário: Coleta, Transporte, Tratamento e Reúso Agrícola**. 2.ed. Editora:Blucher. 2011. 562p.

MINISTÉRIO DA CIDADE. **Coleção Cadernos Técnico de Regulamentação e Implementação de Instrumentos do Estatuto da Cidade**. Vol 4. Brasília, 2011. Disponível em: <https://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2017/10/CAPACIDADES4.pdf>. Acesso dia 27 de outubro de 2020.

NSC, Redação. **Moradores são contra instalação de estação de esgoto em praça de Joinville**. 25 de Junho de 2018. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/moradores-sao-contrainstalacao-de-estacao-de-esgoto-em-praca-de-joinville>. Acesso em: 27 de outubro de 2020.

TSUTIYA, M.T. **Abastecimento de água**. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Saneamento da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004.