

# ANÁLISE DA SEGURANÇA DO TRABALHO EM EMPRESAS DE SANEAMENTO

## ANALYSIS OF OCCUPATIONAL SAFETY IN SANITATION COMPANIES

AURORA DE OLIVEIRA GUATTA<sup>1\*</sup>, LUÍS FERNANDO CUSIOLI<sup>2</sup>

1. Bacharel em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná e acadêmico do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Faculdade de Engenharias e Inovação Técnico Profissional – FEITEP; 2. Professor Doutor da Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional.

\* Avenida Paranavaí, 1164, Parque Industrial Bandeirantes, Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87070-130. [oliveira.aurora.ao@gmail.com](mailto:oliveira.aurora.ao@gmail.com)

Recebido em 24/07/2024. Aceito para publicação em 04/09/2024

### RESUMO

As tarefas desempenhadas nas estações de tratamento de água e esgoto envolvem lidar com agentes biológicos, como microrganismos dos resíduos humanos e animais, expondo os trabalhadores a riscos de acidente de trabalho. Além disso, enfrentam riscos físicos, químicos, ergonômicos e mecânicos devido às técnicas utilizadas, produtos químicos, características dos resíduos, esforço físico e condições do ambiente de trabalho. Considerando tais fatores, este estudo teve como objetivo analisar os principais problemas de segurança no trabalho relacionados ao descumprimento das normas regulamentadoras em empresas de saneamento. Foi realizado a análise dos relatórios de visitas técnicas em três empresas de saneamento, que possuem Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e Estações de Tratamento de Água (ETA). Os principais temas identificados foram relacionados à estrutura, serviços elétricos e trabalho em altura. As normas regulamentadoras que carecem de maiores tratativas nas empresas de são a NR 35 – Trabalho em altura, NR 12 – Máquinas e Equipamentos e NR 26 – Sinalização de Segurança. Esta análise destaca a importância crucial de uma avaliação constante e criteriosa das estruturas e processos de trabalho de risco, visando prevenir acidentes laborais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Normas regulamentadoras; riscos ocupacionais; prevenção de acidentes.

### ABSTRACT

The tasks carried out in water and sewage treatment plants involve dealing with biological agents, such as microorganisms from human and animal waste, exposing workers to biological risks. In addition, they face physical, chemical, ergonomic and mechanical risks due to the techniques used, chemical products, waste characteristics, physical effort and working environment conditions. Considering these factors, this study aimed to analyze the main occupational safety problems related to non-compliance with regulatory standards in sanitation companies. This study analyzed the reports of technical visits to three sanitation companies with sewage treatment plants (STPs) and water treatment plants (WTPs). The main issues identified were related to structure, electrical services and working at heights. The regulatory standards that need to be dealt with more thoroughly by companies in general are NR 35 - Working at heights, NR 12 - Machinery and Equipment and NR 26 - Safety signs. This analysis highlights the crucial importance

of a constant and careful assessment of risky structures and work processes in order to prevent accidents at work.

**KEYWORDS:** Regulatory standards; occupational risks; accident prevention.

### 1. INTRODUÇÃO

Devido ao processo de crescimentos das cidades, existe a constante necessidade de modificação da natureza no ambiente urbano. A utilização dos recursos naturais é intrínseca à atividade do ser humano e como consequência, é capaz de gerar diversos impactos ambientais. Neste contexto, destacam-se aqueles atrelados ao saneamento básico em razão do aumento da demanda por água e geração de esgoto, refletindo diretamente na qualidade de vida da população<sup>1</sup>.

O saneamento básico é composto de quatro pilares: o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais urbanas<sup>2</sup>. Considerando a relação direta com os recursos hídricos, diferentes medidas são adotadas a fim de solucionar os possíveis impactos, o atendimento aos padrões de qualidade e a disponibilização do consumo à população, utilizando-se as principais tecnologias existentes.

O abastecimento de água consiste no processo desde a coleta em mananciais até o tratamento da água e distribuição. A água passa pela Estação de Tratamento de Água (ETA), onde o tratamento é dividido em etapas de acordo com a metodologia escolhida, como a coagulação, floculação, decantação e filtragem. Tais fases têm como objetivo retirar a impureza da água, visando o atendimento aos parâmetros de qualidade definidos pelas legislações e deixá-la apropriada para o consumo e abastecimento das comunidades, utilização doméstica, em serviços públicos e atividades industriais<sup>3</sup>.

A água, após a utilização, apresenta carga de poluentes e passa a ser chamada de água residual e, caso não seja devidamente tratada, pode ser uma condutora de doenças para seres humanos, como a esquistossomose, malária, hepatite e cólera, além da contaminação para o ambiente<sup>4</sup>. Portanto, não pode ser lançada diretamente aos corpos hídricos, devendo ser encaminhada para as Estações de Tratamento de Esgoto

(ETE), com o propósito de eliminar os agentes poluidores<sup>3</sup>. Para o tratamento, os efluentes passam por processos classificados como preliminar (remoção de sólidos grosseiros como areia e gordura); tratamento primário (remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica); secundário (remoção da matéria orgânica, nitrogênio e fósforo); terciário (remoção de poluentes específicos, como tóxicos ou compostos não biodegradáveis)<sup>5</sup>.

As atividades laborais relacionadas às estações de tratamento de água e esgoto envolvem riscos existentes nas atividades de operação, manutenção, reparos, limpeza e manuseio de produtos químicos. Além disso, envolve o manejo de agentes biológicos, como microrganismos presentes nos resíduos humanos e de outras espécies animais e, como consequência, apresenta exposição dos colaboradores a riscos biológicos. Estes estão expostos também aos riscos físicos, químicos, ergonômicos e mecânicos, em decorrência das técnicas adotadas, produtos químicos, características dos efluentes, esforço físico e aos demais agentes existentes no ambiente de trabalho<sup>6</sup>.

Desta forma, entende-se que tais riscos são a base para a elaboração de programas de controle e planos de ação, buscando agir preventivamente e evitando acidentes que possam acontecer no ambiente de trabalho devido as condições insalubres e arriscadas. Para isso, é importante ter como suporte as legislações vigentes e as fiscalizações realizadas localmente, visando a eliminação ou minimização de impactos que possam afetar o trabalhador em seu ambiente de trabalho<sup>7</sup>.

Considerando os riscos ocupacionais que os colaboradores são submetidos, a segurança do trabalho desempenha um papel fundamental, através de medidas adotadas, visando minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, proteger os direitos laborais, promover a capacidade de trabalho e segurança dos trabalhadores<sup>8</sup>.

A ocorrência de acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais afetam tanto os trabalhadores quanto seus dependentes, em questões econômicas, bem-estar físico e emocional. Tais questões também são prejudiciais às empresas, devido a potenciais repercussões negativas, questões econômicas e perturbações nos processos de produção<sup>8</sup>.

Considerando os fatores apresentados, a segurança do trabalho busca promover a conscientização dos trabalhadores, eliminar ou minimizar os riscos presentes no ambiente laboral. Portanto, são necessários estudos relacionados segurança do trabalho que contemple os principais pontos de riscos ocupacionais no setor de saneamento<sup>9</sup>.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar os principais problemas identificados relacionados à segurança do trabalho, atrelado ao descumprimento de normas regulamentadoras, em empresas de saneamento básico.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo trata-se de três empresas de saneamento que serão denominadas empresa A, B, C.

A empresa A consiste em uma unidade de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 5 Estações de Tratamento de Água (ETA). O sistema de tratamento das ETAs é formado pelas etapas de filtração direta e convencional. A ETE é baseada em processos físicos, químicos e biológicos que removem as cargas poluentes do esgoto doméstico. A empresa A é responsável por atender uma cidade localizada no sul do país e seu recebimento consiste em 100% de doméstico.

A empresa B trata-se de uma unidade de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Esta também funciona tendo como base processos físicos, químicos e biológicos de remoção de poluentes do esgoto. Atende uma cidade localizada no sudeste brasileiro e seu recebimento consiste em 100% doméstico.

A empresa C é responsável por atender 34 municípios localizados no nordeste brasileiro, sendo constituída por uma média de 150 estruturas entre ETEs e ETAs. É responsável por atender municípios do nordeste brasileiro e seu recebimento de efluentes consiste em 100% doméstico.

De acordo com Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), as empresas A, B e C são classificadas, pelo número 37.01-1- Gestão de redes de esgoto e, portanto, apresentam grau de risco 3. As empresas A e C também são classificadas como 36.00-6 Captação, tratamento e distribuição de água e, portanto, apresentam grau de risco 2.

A coleta de dados ocorreu por meio de análise de relatórios de visitas técnicas elaborados pelas equipes internas das empresas entre os meses de janeiro a junho de 2023, com o mapeamento das seguintes informações: identificação das estruturas e do processo produtivo; análise da forma de trabalho dos colaboradores e técnicas adotadas; inspeção técnica do local, com identificação de desvios e pontos de melhoria inerentes às atividades executadas.

A partir do levantamento de dados obtido junto às empresas, foi elaborada uma planilha com todos os itens identificados. Estes foram analisados e classificados de acordo com as 38 Normas Regulamentadoras (NR), definidas na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). A partir deste levantamento, foi possível realizar uma análise comparativa dos principais temas identificados em cada empresa.

## 3. RESULTADOS

Tendo como base a análise dos dados, foram identificados os principais temas que carecem de melhorias e as Normas Regulamentadoras (NRs) atreladas a eles. Dentre todas as empresas foram identificados 133 itens de melhoria e/ou em desacordo com as normas regulamentadoras. Na tabela 1, estão apresentados os principais temas identificados,

relacionados às normas regulamentadoras.

**Tabela 1.** Normas regulamentadoras relacionadas aos tópicos de melhoria das empresas A, B e C

Normas Regulamentadoras	Empresas A, B e C (%)	Nº de itens de melhoria
NR 35 – Trabalho em altura	14,87%	40
NR 12 – Máquinas e Equipamentos	13,01%	35
NR 26 – Sinalização de Segurança	11,90%	32
NR 10 – Serviços em Eletricidade	11,52%	31
NR 18 – Segurança na Indústria da construção	10,04%	27

Fonte: Autoria própria (2023)

Tais porcentagens estão relacionadas ao total de itens, considerando as empresas A, B e C. Considerando a existência de 38 NRs, as ocorrências se classificaram em apenas cinco, sendo as demais não aplicáveis para o contexto verificado.

Com relação a empresa A, identificou-se que, os principais temas identificados foram relacionados a NR 12 – Máquinas e Equipamentos (22,22%), NR 18 – Segurança na Indústria da construção (19,05%) e NR 35 – Trabalho em altura (15,87%).

Tratando-se da análise referente a empresa B, as principais NRs identificadas foram: NR 12 – Máquinas e Equipamentos (25,00%), NR 06 – Equipamento de Proteção Individual (EPI) (18,75%) e NR 10 – Serviços em Eletricidade (12,50%).

A empresa C apresentou os seguintes resultados, com relação aos itens identificados: NR 35 – Trabalho em altura (15,26%), NR 26 – Sinalização de Segurança (14,21%) e NR 10 – Serviços em Eletricidade (10,53%).

**Tabela 2.** Temas relacionados aos tópicos de melhoria das empresas A, B e C

Temas	Empresas A, B e C (%)
Estrutura	26,53
Serviços em eletricidade	15,82
Trabalho em altura	14,8
Máquinas e equipamentos	8,67
Espaço confinado	8,16
Condições sanitárias	7,14
Produtos químicos	5,61
Sinalização	5,61
EPI	4,08
Inflamáveis	1,02
Proteção contra incêndio	1,02
Riscos biológicos	1,02
Mapa de risco	0,51

Fonte: Autoria própria (2023)

Na tabela 2, estão apresentados os principais temas gerais que foram identificados em cada empresa, e seu percentual correspondente.

Para cada uma das empresas, identificou-se que os principais temas relacionados foram: na empresa A, os temas de estrutura (26,00%), serviços em eletricidade (18,00%) e trabalho em altura (16,00%). Na empresa B identificou-se questões de estrutura (23,08%), máquinas e equipamentos (23,08%) e serviços em eletricidade (15,38%). Já na empresa C, os temas que apresentaram não conformidades foram estrutura (27,07%), trabalho em altura (15,79%) e serviços em eletricidade (15,04%).

#### 4. DISCUSSÃO

Entende-se que a realização de inspeções periódicas de segurança do trabalho possui como foco a avaliação das atividades desenvolvidas, os produtos utilizados e o ambiente de trabalho em si, buscando identificar riscos e perigos que possam provocar acidentes, doenças ou danos ao patrimônio.

Considerando os itens observados nas inspeções nas empresas A, B e C, as questões atreladas ao trabalho em altura são um fator de risco inerente e, portanto, requer o envolvimento dos profissionais de segurança no planejamento e fiscalização das atividades realizadas<sup>10</sup>. Este tema envolve a NR 35, a qual define que as empresas devem organizar e adotar medidas para evitar os acidentes em altura, envolvendo medidas técnicas, análise de risco e programa de capacitação. É necessário também a conscientização dos trabalhadores que devem colaborar com o empregador na aplicação dessas medidas<sup>11</sup>.

Conforme apresentado nos resultados, outro ponto a ser destacado que necessita de atenção são as questões relacionadas a NR 12, ou seja, máquinas e equipamentos. Acidentes envolvendo esta temática ocorrem principalmente pela ausência de proteções, podendo ser fixas, móveis ou eletroeletrônicas. Quando ocorre a falta de inspeção e ações de melhoria, encontram-se máquinas e equipamentos obsoletos e inseguros, sendo utilizados na rotina de trabalho, podendo desta forma ocasionar, durante as operações, acidentes de trabalho graves. Portanto, a aplicação de metodologias de avaliação de risco é fundamental para garantir a segurança buscando, após a adequação dos sistemas de segurança, avaliar os riscos que podem estar presentes<sup>12</sup>.

Conforme apresentado na literatura, a sinalização de segurança, um item identificado neste estudo que carece de melhorias nas empresas estudadas, está atrelado com a prevenção de acidentes relacionados a riscos físicos, químicos e biológicos<sup>13</sup>. Portanto, é fundamental a instalação correta de placas de sinalização, padronização de cores específicas e demais meios de comunicação, com o objetivo de prevenir distrações, falta de foco do funcionário e consequentemente acidentes de trabalho<sup>14</sup>.

Outro ponto de extrema relevância, tratando-se de segurança do trabalho em empresas de saneamento, são

os serviços em eletricidade, pontuados no estudo em questão. O cumprimento das medidas definidas na NR 10, que trata sobre o assunto é uma das principais leis trabalhistas, considerando o grau de periculosidade em que os trabalhadores estão imersos.

Diante dos resultados analisados, é necessário avaliar as principais causas de um acidente de trabalho, sendo elas: devido a um ato inseguro, quando é praticado pelo colaborador ciente de que está contra as normas de segurança e devido a condições inseguras, quando o ambiente de trabalho que oferece riscos ao trabalhador<sup>15</sup>.

Considerando tais fatores, existe a necessidade constante do trabalho de conscientização dos colaboradores que atuam neste segmento para a utilização dos EPI's, fator crucial na prevenção de acidentes, além da avaliação e investimento das estruturas, garantindo a atuação frente às duas causas de acidente<sup>16</sup>.

## 5. CONCLUSÃO

Neste estudo, foi possível identificar os principais temas que carecem de melhorias em empresas de saneamento, quando trata-se de questões de segurança de trabalho, sendo estes: estruturas, serviços em eletricidade e trabalho em altura. Tratando-se de normas regulamentadoras, identificou-se a necessidade de atenção para NR 35 – Trabalho em altura, NR 12 – Máquinas e Equipamentos e NR 26 – Sinalização de Segurança.

A partir da análise, entende-se o papel fundamental da segurança do trabalho que, de forma interdisciplinar, se ocupa da identificação e da avaliação dos riscos de cada atividade, buscando a minimização, eliminação ou controle. Os principais pontos de atuação da área deve ser a sensibilização dos trabalhadores frente às questões de segurança (como o uso de equipamento de segurança e o cumprimento das instruções de segurança), além do constante controle dos riscos relacionados às atividades laborais, através de uma avaliação constante e criteriosa das estruturas da empresa e do processo de execução de atividades de risco, buscando a prevenção de acidentes de trabalho.

Sugere-se que tais itens apontados sejam acompanhados por meio de listas de verificação, com o intuito de agir preventivamente e possibilitar que tais temas façam parte do planejamento de ações e projetos futuros.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] Souza MS. Meio Ambiente Urbano e Saneamento Básico. *Rev Geograf UFC: Mercator*. 2009; 1(1):41-52.
- [2] Capanema LXL, Pimentel LB. Saneamento e resíduos sólidos. In: FERRARI MAR (Org.) O BNDES e as agendas setoriais: contribuições para a transição de governo. Rio de Janeiro: BNDES, 2018.
- [3] Takenaka EMM, Da Cruz MF, Cruz EMK. Tratamento de água e esgoto: estudo de caso em um município do interior paulista. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*. 2015; 3(17): 162–175.
- [4] Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Tipos de águas. [acesso 02 jun. 2023] Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/informacoes-basicas/tpos-de-agua/>.
- [5] Cornelli R, Amaral FG, Danilevicz AMF, Guimarães LBM. Métodos de Tratamento de Esgotos Domésticos: Uma Revisão Sistemática. *Revista de estudos ambientais*. 2014;16(2): 20-36.
- [6] Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Manual de procedimentos para auditoria no setor saneamento básico. Brasília, 2002. [acesso 05 jun. 2023] Disponível em: <http://sna.saude.gov.br/download/MANUAL%20DE%20AUDITORIA%20EM%20SANEAMENTO.pdf>.
- [7] Scandelai APJ, Pinaffi CD, Polastri P, *et al.* Diagnóstico de riscos ambientais em estação de tratamento de efluentes no município de Maringá-PR. *Revista Brasileira de Saúde e Segurança no Trabalho*. 2018; 1(2): 01-10.
- [8] Organização Internacional do Trabalho (OIT). Segurança e saúde no centro do futuro do trabalho: Tirando partido de 100 anos de experiência. 2019. [acesso 05 jun. 2023]. Disponível em: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/publication/wcms\\_690142.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/publication/wcms_690142.pdf)
- [9] Santos KKO, Lins EAM, Morais J, *et al.* A gestão integrada na estação de tratamento de esgoto: uma perspectiva ambiental e de segurança do trabalho. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*. 2021; 12(7): 279-290.
- [10] Couto AFC, Couto AF, Cezario NS, Camargo GFN. Trabalho em Altura na Construção Civil e a Norma Regulamentadora 35: Uma Revisão. *Revista Técnico-Científica CREA-PR*. 2019; 21: 1-21.
- [11] Yonekubo F, Machalowski AO. Verificação das Conformidades e Não Conformidades da Norma Regulamentadora 35: Um Estudo de Caso. *Revista Técnico-Científica CREA-PR*. 2017; 6: 1-11.
- [12] Corrêa MU. Sistematização e Aplicações da NR-12 na Segurança em Máquinas e Equipamentos. [monografia] Ijuí: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 2011.
- [13] Silva GHD, Ferreira MVS, Barony FJA, Silva L, Chaib EBD. Aspectos da Segurança do Trabalho Aplicados na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do IFMG, Campus Governador Valadares. XI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Vitória. 2020. [acesso 09 ago. 2023]. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2020/I-006.pdf>
- [14] Fernandes DS. Sinalização de Segurança em uma Indústria: Estudo de Caso. [monografia] Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2016.
- [15] Oliveira JHR. Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho – Apostila do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Santa Maria: UFSM, 2003.
- [16] Bassetto P, Block NCS, Santo RGE, Beline EL, Santos JD. NR-10: Segurança no trabalho com eletricidade. XI Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial. Campo Mourão, 2017. [acesso 09 ago. 2023]. Disponível em: [http://anais.unesp.br/xi\\_eepea/data/uploads/artigos/8/8-05.pdf](http://anais.unesp.br/xi_eepea/data/uploads/artigos/8/8-05.pdf)