



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA – DET
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Luis Henrique Rebouças Sampaio

Controle de qualidade na empresa Eletrosol

MOSSORÓ

2026

Luis Henrique Rebouças Sampaio

Controle de qualidade na empresa Eletrosol

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado ao Curso de Engenharia Química
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Química.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Ribeiro do
Carmo.

Supervisor: Tiago Almeida Ribeiro.

MOSSORÓ

2026

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S192c Sampaio, Luis Henrique Rebouças .

Controle de qualidade na empresa Eletrosol /
Luis Henrique Rebouças Sampaio. - 2025.

28 f. : il.

Orientador: Dr. Frederico Ribeiro do Carmo.
Relatório (graduação) - Universidade Federal

Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Química, 2025.

1. Eletrosol. 2. Saneantes. 3. Cloro
granulado. I. Carmo, Dr. Frederico Ribeiro do,
orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com
AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência Bibliotecária:
Keina Cristina Santos Sousa e Silva

CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas

da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Luis Henrique Rebouças Sampaio

Controle de qualidade na empresa Eletrosol

Identificação do estágio:

Empresa: Eletrosol.

Supervisor: Tiago Almeida Ribeiro.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Ribeiro do Carmo.

Período: 07/10/2025 à 17/12/2025.

Carga horária: 300h.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Frederico Ribeiro do Carmo

Darliane Cristina Soares de Souza

Alanderson Arthur Alves

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela força, pela sabedoria e pela oportunidade de alcançar mais esta etapa da minha formação acadêmica. Sua presença foi fundamental para superar os desafios e seguir com perseverança ao longo dessa trajetória.

À minha família, expresso minha profunda gratidão pelo apoio incondicional, pela compreensão e pelo incentivo constante, que foram essenciais para a conclusão deste trabalho.

Ao orientador Prof. Dr. Frederico Ribeiro do Carmo, agradeço pela dedicação, paciência e pelas valiosas orientações, que contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradeço também à empresa Eletrosol e a todos os profissionais que contribuíram direta ou indiretamente para a realização do estágio e para a construção deste trabalho, compartilhando experiências, conhecimentos e apoio durante o período de aprendizado.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa caminhada e contribuíram para a concretização deste trabalho.

Se algum de vocês tem falta de sabedoria,
peça-a a Deus, que a todos dá livremente, de
boa vontade; e lhe será concedida.

Tiago 1:5

RESUMO

A Eletrosol é uma empresa do segmento de saneantes e equipamentos para tratamento de água, fundada em 2020 por Luiz Alves Ribeiro. O presente trabalho mostra as atividades que foram realizadas de forma presencial, no estágio supervisionado na empresa, localizada na cidade de Russas-CE. O estágio foi realizado na fábrica da empresa Eletrosol, tendo como foco principal o acompanhamento do processo produtivo de saneantes formulados, tais como detergentes, lava-roupas, desinfetantes, entre outros produtos. Ademais, foi realizado o acompanhamento da produção de equipamentos destinados ao tratamento de água por meio do processo de osmose reversa. Na loja da empresa, as atividades desenvolvidas durante o período de estágio concentraram-se, principalmente, na pesagem de cloro granulado utilizado no tratamento de água. Dessa forma, este relatório tem como objetivo descrever, de maneira detalhada, as atividades realizadas e o desenvolvimento do estágio na empresa Eletrosol.

Palavras-chave: Eletrosol; saneantes; cloro granulado.

ABSTRACT

Eletrosol is a company operating in the segment of sanitizing products and water treatment equipment, founded in 2020 by Luiz Alves Ribeiro. This work presents the activities that were carried out in person during the supervised internship at the company, located in the city of Russas, Ceará, Brazil. The internship was conducted at the Eletrosol factory, with the main focus on monitoring the production process of formulated sanitizing products, such as detergents, laundry detergents, disinfectants, among other products. In addition, the production of equipment intended for water treatment through the reverse osmosis process was also monitored. At the company's store, the activities developed during the internship period were mainly focused on weighing granular chlorine used for water treatment. Therefore, this report aims to describe, in detail, the activities carried out and the development of the internship at Eletrosol.

Keywords: Eletrosol; cleaning products; granular chlorine.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Eletrosol	11
Figura 2	– Detergentes Eletrosol.....	18
Figura 3	– Lava-roupa Eletrosol.....	19
Figura 4	– Desinfetantes Eletrosol.....	20
Figura 5	– Polidor de alumínio Eletrosol	21
Figura 6	– Tanques de Mistura.....	22
Figura 7	– Analise do pH.....	23
Figura 8	– Equipamento de Osmose Reversa.	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo Geral	12
2.2	Objetivos específicos	12
3	REFERENCIAL TEORICO.....	12
3.1	Saneantes e suas aplicações.....	12
3.2	Legislação dos saneantes.....	13
3.3	Sistema de osmose reversa.....	14
4	MATÉRIA PRIMA.....	15
4.1	Tensoativos.....	15
4.2	Ácido sulfônico.....	16
4.3	Lauril sulfato de sódio.....	17
5	PRODUTOS.....	17
5.1	Detergente.....	17
5.2	Lava-roupa.....	18
5.3	Desinfetante.....	19
5.4	Polidor de alumínio.....	20
5.5	Água sanitária.....	21
6	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	21
6.1	Produção dos produtos saneantes.....	22
6.2	Produção das maquinas de osmose reversa.....	23
6.3	Aplicação da engenharia química.....	24
7	CONCLUSÃO	25
	REFERÊNCIAS.....	27

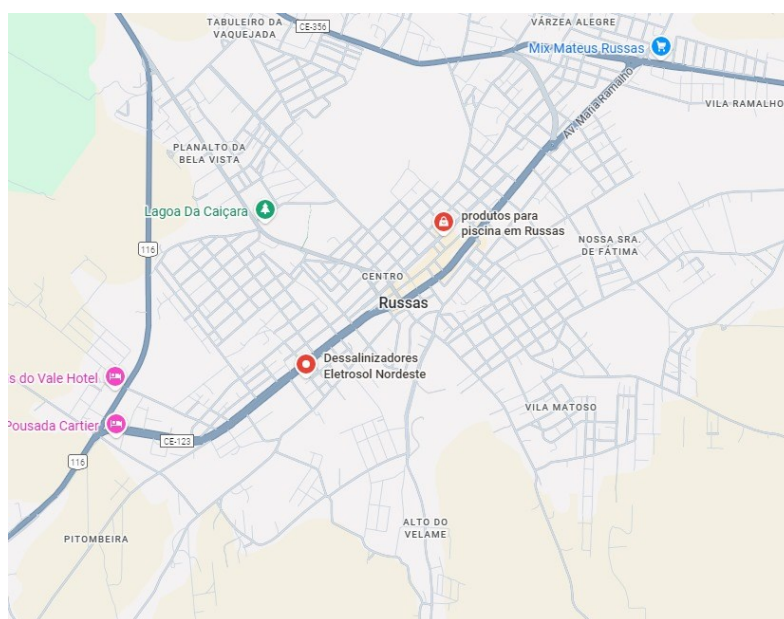
1 INTRODUÇÃO

Este relatório tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante o período de estágio obrigatório realizado na empresa Eletrosol LTDA, a qual possui atualmente duas unidades na cidade de Russas–CE. A primeira unidade corresponde à fábrica, localizada na Rua Ana Mendonça, bairro Ipiranga, enquanto a segunda refere-se à loja de vendas, situada na Avenida Coronel Araújo Lima, nº 869, Centro.

A empresa, conhecida comercialmente como Eletrosol Nordeste, foi fundada no município de Russas–CE no ano de 2020, sob a razão social LUIZ ALVES RIBEIRO ELETROSOL LTDA. No período inicial de suas atividades, a organização atuava exclusivamente no comércio varejista, sendo voltada à venda de produtos eletrônicos e materiais para limpeza de piscinas.

Com o passar do tempo, a empresa expandiu sua área de atuação, passando a operar também no setor industrial, por meio da implantação de uma fábrica destinada à produção de equipamentos para tratamento de água utilizando o processo de osmose reversa, bem como à fabricação de chafarizes eletrônicos. Atualmente, a Eletrosol LTDA mantém atuação nessas áreas e também na fabricação de produtos saneantes, popularmente conhecidos como produtos de limpeza, tais como detergentes, desinfetantes, lava-roupa, polidor de alumínio e água sanitária.

Figura 1 – Eletrosol



Fonte: Google Maps (2025).

As ações desenvolvidas compreenderam ao acompanhamento de compras de matérias primas junto aos fornecedores; a produção de saneantes e a avaliação da qualidade da matéria prima dos fornecedores; a análise da formulação dos produtos e análise de qualidade.

O estágio supervisionado é um componente fundamental na preparação do futuro profissional, atuando como ponte entre a teoria acadêmica e a prática do mercado. Essa experiência possibilitou a aplicação direta de conceitos fundamentais da Engenharia Química, tais como operações unitárias, balanços de massa, controle de processos, noções de segurança industrial e boas práticas de fabricação.

Sob a perspectiva acadêmica, o estágio supervisionado proporcionou uma vivência fundamental para a formação profissional, ao possibilitar o contato direto com o ambiente organizacional e com profissionais experientes da área. Essa convivência favoreceu a participação em trocas de conhecimento relevantes, contribuindo para a ampliação do repertório técnico e para a preparação do discente para sua futura inserção no mercado de trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Este relatório tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado realizado na empresa Eletrosol, bem como a aplicação prática dos conceitos teóricos adquiridos ao longo do curso.

2.2 Objetivos Específicos

- Acompanhar os processos produtivos dos saneantes;
- Acompanhar o processo de montagem dos equipamentos de osmose reversa;
- Analisar testes de qualidade dos saneantes.

3 REFERENCIAL TEORICO

3.1 Saneantes e suas aplicações

Os produtos saneantes constituem um grupo de substâncias ou preparações destinadas à higienização, desinfecção, esterilização ou controle de vetores e pragas em ambientes diversos, desempenhando papel fundamental na garantia da saúde pública, na segurança de processos industriais e na qualidade de vida da população. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2010), esses produtos englobam desinfetantes de uso geral e hospitalar, detergentes, sabões, alvejantes, água sanitária, inseticidas, raticidas, repelentes e produtos para tratamento de água, entre outros, sendo rigorosamente regulamentados quanto à composição, eficácia e segurança. Sua classificação divide-se principalmente entre higienizantes, que removem sujidades e matéria orgânica; desinfetantes e antissépticos, que reduzem ou eliminam microrganismos patogênicos; esterilizantes, que destroem todas as formas de vida microbiana; e produtos de controle de pragas, voltados ao manejo integrado de insetos, roedores e outras espécies nocivas.

3.2 Legislação dos saneantes

A regulação de saneantes no Brasil é estruturada pela Lei nº 6.360/1976 (Lei da Vigilância Sanitária, 1976), que estabelece a vigilância sanitária para estes produtos, e pelo Decreto nº 79.094/1977, que a regulamenta. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é a autoridade responsável por executar essa legislação, controlando o registro, a notificação, a rotulagem, a propaganda e a comercialização de todos os produtos saneantes no país. O objetivo central do marco regulatório é garantir a eficácia, a segurança e a qualidade dos produtos para a saúde pública e o meio ambiente, assegurando que cumpram suas finalidades declaradas sem causar riscos indevidos.

A classificação dos saneantes, definida principalmente pela RDC Anvisa nº 59/2010, organiza os produtos em cinco categorias distintas com base em sua finalidade de uso declarada: 1. Saneantes com ação antimicrobiana destinados a destruir ou inibir microrganismos em superfícies inanimadas, incluindo desinfetantes, esterilizantes e alvejantes como a água sanitária; 2. Saneantes com ação detergente produtos para remoção de sujidade, como detergentes para louça, para roupas e limpeza geral; 3. Saneantes com ação inseticida, raticida e afins controladores de pragas urbanas, como inseticidas e raticidas; 4. Saneantes com ação acaricida produtos para controle de ácaros em superfícies; e 5. Saneantes com ação odorizante e/ou desodorizante produtos para mascarar ou eliminar odores ambientais.

Para serem comercializados, os saneantes devem passar por um processo de regularização na Anvisa. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 989, de 15 de agosto de 2025, publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (RDC, 2025), estabelece os critérios para notificação, registro, rotulagem e comercialização de produtos saneantes no Brasil, com ênfase na simplificação dos procedimentos para produtos classificados como de baixo risco. Essa norma atualiza e consolida diretrizes anteriormente estabelecidas, visando maior agilidade regulatória sem comprometer a segurança do consumidor e a eficácia dos produtos.

Após a regularização, a comercialização deve obedecer estritamente às regras de rotulagem RDC 989/2025, que exigem a clara indicação do número de registro ou notificação, a classificação do produto, instruções de uso, precauções e a lista de ingredientes. A publicidade também é fiscalizada, sendo vedadas alegações não comprovadas cientificamente ou que induzam ao uso incorreto. Todo esse sistema integrado de classificação e regulação visa proteger o consumidor final, assegurando que os saneantes disponíveis no mercado sejam eficazes para os fins a que se destinam e seguros quando utilizados conforme as instruções.

Os produtos saneantes são divididos em duas classes de risco a primeira classe ou saneante de risco 1, são aqueles que pelo método de cálculo DL_{50} (Dose letal 50) possuam um valor superior de 2000 mg/kg de peso corporal para produtos líquidos e superior a 500 mg/kg de peso corporal para sólidos, possuem também um pH entre 2 e 11,5 a 25°C, já os de segunda classe ou saneantes de risco 2 são aqueles que pelo método de cálculo DL_{50} (Dose letal 50) possuam um valor superior de 2000 mg/kg de peso corporal para produtos líquidos e superior a 500 mg/kg de peso corporal para sólidos e possuem o pH menor ou igual que 2 ou maior ou igual a 11,5, apresentem características de corrosividade, atividade antimicrobiana, ação desinfetante ou sejam à base de microrganismos viáveis ou contenham em sua formulação um dos seguintes ácidos inorgânicos: fluorídrico (HF); nítrico (HNO_3); sulfúrico (H_2SO_4) ou seus sais que os liberem nas condições de uso do produto.

3.3 Sistema de osmose reversa

O sistema de osmose reversa é um processo avançado de tratamento de água amplamente empregado em aplicações que exigem elevada qualidade e pureza. Trata-se de uma tecnologia baseada na separação por membranas semipermeáveis, na qual a água é submetida a uma pressão superior à sua pressão osmótica natural. Dessa forma, o solvente

atravessa a membrana, enquanto a maior parte dos sais dissolvidos, íons, microrganismos, partículas em suspensão, metais pesados e outros contaminantes são retidos (Faroon *et al.*, 2023; Kapepula; Luis, 2024).

O funcionamento do sistema envolve, geralmente, etapas bem definidas. Inicialmente, a água passa por um pré-tratamento, que pode incluir filtração, abrandamento e controle de pH, com o objetivo de remover sólidos suspensos e reduzir incrustações, aumentando a vida útil das membranas. Em seguida, a água é pressurizada e direcionada ao módulo de osmose reversa, onde ocorre a separação propriamente dita. O processo gera dois fluxos distintos: o permeado, que corresponde à água tratada de alta pureza, e o concentrado, que contém os contaminantes retidos e é descartado ou tratado adequadamente (Egea-Corbacho Lopera; Gutiérrez Ruiz; Quiroga Alonso, 2019; Shaban; Kang; Kim, 2020).

A osmose reversa apresenta elevada eficiência na remoção de contaminantes, podendo eliminar até 99% dos sais dissolvidos, além de bactérias, vírus e compostos orgânicos. Por essa razão, é amplamente utilizada no tratamento de água potável, em sistemas industriais, hospitais, laboratórios, indústrias farmacêuticas e alimentícias, bem como em processos que demandam água com alto grau de pureza. Do ponto de vista da Engenharia Química, o sistema envolve conceitos de transferência de massa, operações unitárias, controle de processos e balanços de massa, sendo fundamental o monitoramento de parâmetros operacionais para garantir a eficiência e a segurança do processo (Jeong *et al.*, 2021; Yuan *et al.*, 2024).

4 MATÉRIA PRIMA

4.1 Tensoativos

Os tensoativos são substâncias químicas amplamente utilizadas em produtos saneantes devido à sua capacidade de reduzir a tensão superficial e interfacial entre fases distintas, como líquido-líquido ou líquido-sólido. Essa propriedade facilita a remoção de sujeiras, especialmente aquelas de natureza oleosa ou gordurosa, que normalmente não se dissolvem em água. A estrutura dos tensoativos é caracterizada por sua natureza anfifílica, composta por uma parte hidrofílica, com afinidade pela água, e uma parte hidrofóbica, que interage com óleos e gorduras (Nagtode *et al.*, 2023; Shaban; Kang; Kim, 2020).

Em soluções aquosas, os tensoativos se organizam de forma a formar micelas, estruturas que aprisionam as partículas de sujeira em seu interior, permitindo que sejam removidas durante o processo de lavagem. Além disso, os tensoativos podem atuar como agentes emulsificantes, detergentes, dispersantes e umectantes, dependendo de sua estrutura química e concentração. Por essas razões, são componentes essenciais na formulação de detergentes, sabões, desinfetantes e outros produtos de limpeza (Rosen; Kunjappu, 2012; Schramm, 2000).

A escolha adequada do tipo de tensoativo influencia diretamente a eficiência, a estabilidade e o desempenho do produto final, bem como sua compatibilidade com outros componentes da formulação. Dessa forma, o controle das propriedades físico-químicas dos tensoativos é fundamental para garantir a qualidade e a eficácia dos produtos saneantes.

4.2 Ácido sulfônico

O ácido sulfônico, especialmente o ácido alquilbenzeno sulfônico linear (LAS ou LABSA), é uma das principais matérias-primas utilizadas na fabricação de produtos saneantes, como detergentes e sabões em pó. Trata-se de um composto orgânico sulfonado que apresenta elevado poder tensoativo, sendo responsável pela eficiência na remoção de gorduras e sujidades. Sua estrutura química permite a formação de sais solúveis em água, o que favorece sua ampla aplicação em formulações de limpeza doméstica e industrial (Jones-Costa *et al.*, 2018; Penteado; El Seoud; Carvalho, 2006).

No processo de formulação de saneantes, o ácido sulfônico atua como tensoativo aniônico, reduzindo a tensão superficial da água e facilitando a formação de micelas, responsáveis por envolver e remover partículas de sujeira. No entanto, devido ao seu caráter ácido e corrosivo, é necessário um rigoroso controle durante o manuseio e a neutralização, geralmente realizada com hidróxido de sódio, resultando na formação do tensoativo ativo presente no produto final (Al Ghatta *et al.*, 2022; Dzevochko *et al.*, 2021).

Além disso, o controle de parâmetros como pH, concentração e pureza do ácido sulfônico é essencial para garantir a estabilidade, a segurança e a eficiência dos saneantes formulados. Dessa forma, o uso adequado desse composto, aliado às boas práticas de fabricação, é fundamental para assegurar produtos de qualidade, em conformidade com as normas técnicas e regulamentações estabelecidas pelos órgãos competentes.

4.3 Lauril sulfato de sódio

O lauril, conhecido tecnicamente como lauril sulfato de sódio (SLS) ou lauril éter sulfato de sódio (SLES), é um tensoativo amplamente utilizado na formulação de produtos saneantes e de higiene, devido à sua elevada capacidade detergente e espumante. Esse composto é derivado de álcoois graxos, geralmente obtidos a partir de óleos vegetais, e apresenta estrutura anfifílica, característica essencial para a ação de limpeza (Bondi *et al.*, 2015; Patrolecco *et al.*, 2020).

A molécula do lauril possui uma cadeia hidrofóbica longa, responsável pela interação com óleos e gorduras, e um grupo hidrofílico sulfato ou éter sulfato, que garante sua solubilidade em água. Essa combinação permite a redução da tensão superficial e a formação de micelas, facilitando a remoção de sujidades durante o processo de lavagem.

Na indústria de saneantes, o lauril é amplamente empregado em detergentes líquidos, lava-roupas, desengraxantes e produtos multiuso, contribuindo para a eficiência da limpeza e para a formação de espuma, atributo frequentemente associado à percepção de eficácia pelo consumidor. No entanto, o controle da concentração do tensoativo é fundamental, uma vez que níveis elevados podem causar irritação em contato direto com a pele, exigindo formulações equilibradas e adequadas ao uso final do produto.

De acordo com as diretrizes da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, a utilização do lauril em produtos saneantes deve obedecer às boas práticas de fabricação, garantindo a segurança do consumidor e a conformidade com a legislação vigente. O controle de parâmetros como pH, estabilidade e compatibilidade com outros componentes da formulação é essencial para assegurar a qualidade do produto final.

5 PRODUTOS

5.1 Detergente

Os detergentes são produtos saneantes formulados principalmente à base de tensoativos, cuja função é promover a remoção de gorduras e sujeiras por meio da redução da tensão superficial da água. Esses produtos atuam por meio da formação de micelas, que envolvem as partículas de sujeira, facilitando sua remoção durante o processo de limpeza (Lucicleitor Oliveira Santos; Grazielma Ferreira de Melo, 2022).

Na formulação de detergentes, além dos tensoativos, podem ser adicionados agentes sequestrantes, espessantes, conservantes e fragrâncias, visando melhorar o desempenho, a estabilidade e a aceitação do produto pelo consumidor. O controle de parâmetros físico-químicos, como pH e viscosidade, é essencial para garantir a qualidade e a segurança do produto final.

Inicialmente é adicionada a água no tanque de mistura, em seguida é adicionado de forma gradual o ácido sulfônico para que haja uma mistura gradual e homogênea, em seguida o hidróxido de sódio em escamas é diluído e em seguida adicionado de forma gradual de forma que neutralize o pH do sistema, após o pH ser neutralizado é adicionado de forma gradual o Ácido Linear Alquilbenzeno Sulfônico mais conhecido como Lauril, e amida sintética, em seguida é adicionado sal micronizado diluído em água por fim é acrescentado o BHD, que é um conservante de produtos de limpeza. A Eletrosol fabrica três tipos de detergentes sendo eles o neutro que não é adicionado mais nenhuma substância no misturador, o detergente de maçã e o detergente de limão que nesses dois é adicionado os seus respectivos corantes e essências, por fim é colocado por um dia em descanso para em seguida envasar e rotular.

Figura 2 - Detergentes Eletrosol



Fonte: Autoria própria (2025).

5.2 Lava-roupa

Os produtos lava-roupa são saneantes formulados para a remoção de sujidades presentes em tecidos, atuando de forma eficaz sem comprometer as fibras têxteis. Sua composição inclui tensoativos aniônicos, não iônicos e, em alguns casos, enzimas, que auxiliam na degradação de manchas proteicas, gordurosas e amiláceas (Lucicleitor Oliveira Santos; Grazielma Ferreira de Melo, 2022).

O desempenho do lava-roupa está diretamente relacionado ao equilíbrio entre seus componentes e ao controle de parâmetros como pH, teor de ativo, densidade e umidade. Pequenas variações nesses fatores podem afetar a eficiência da lavagem e a estabilidade do produto durante o armazenamento.

Inicialmente é adicionada a água no tanque de mistura, em seguida é adicionado de forma gradual o ácido sulfônico para que haja uma mistura gradual e homogênea, em seguida o hidróxido de sódio em escamas é diluído e em seguida adicionado de forma gradual de forma que neutralize o pH do sistema, após o pH ser neutralizado é adicionado de forma gradual o Ácido Linear Alquilbenzeno Sulfônico mais conhecido como Lauril, e amida sintética, em seguida é adicionado sal micronizado diluído em água por fim é acrescentado o BHD, que é um conservante de produtos de limpeza. A Eletrosol fabrica dois tipos de lava-roupa sendo eles: Brisa Floral e o Toque Suave, que nesses dois é adicionado os seus respectivos corantes e essências, por fim é colocado por um dia em descanso para em seguida envasar e rotular.

Figura 3 - Lava-roupa Eletrosol



Fonte: Autoria própria (2025).

5.3 Desinfetante

Os desinfetantes são produtos saneantes destinados à eliminação ou redução de microrganismos patogênicos presentes em superfícies e ambientes. Sua eficácia está relacionada à presença de princípios ativos com ação antimicrobiana, como compostos fenólicos, quaternários de amônio ou derivados clorados (Moriya *et al.*, 1982).

A ação dos desinfetantes ocorre por meio da destruição da membrana celular dos microrganismos ou da inativação de enzimas essenciais ao seu metabolismo. Para garantir sua eficácia, é fundamental o controle de parâmetros como concentração do ativo, tempo de contato e pH da formulação.

A Eletrosol fabrica três tipos de desinfetantes sendo eles o Pinho, Lavanda e o Floral. Inicialmente é adicionada a água no tanque de mistura, em seguida a essência do determinado desinfetante é misturado com o tergitol e em seguida colocado no tanque, e por fim é adicionado o corante, colocado em descanso por 24 horas para em seguida envasar e rotular.

Figura 4 - Desinfetantes Eletrosol



Fonte: Autoria própria (2025).

5.4 Polidor de alumínio

O polidor de alumínio é um saneante formulado para remover oxidações e manchas presentes em superfícies metálicas, especialmente em utensílios domésticos. Sua ação ocorre por meio de reações químicas entre agentes ácidos e a camada oxidada do metal, promovendo a restauração do brilho original.

Esse tipo de produto exige controle rigoroso de sua composição, uma vez que o uso inadequado ou concentrações elevadas de agentes químicos podem causar corrosão excessiva do material. Dessa forma, o ajuste do pH e a correta dosagem dos componentes são fundamentais para garantir a eficiência e a segurança do produto.

Inicialmente é adicionado a água no tanque de mistura, em seguida é adicionado de forma gradual o ácido sulfônico para que haja uma mistura gradual e homogênea, em seguida é adicionado o Fluosul que nada mais é que a mistura de ácido fluorídrico e ácido sulfúrico de forma gradual e por fim é adicionado o ácido clorídrico, por fim é colocado por um dia em descanso para em seguida envasar e rotular.

Figura 5 - Polidor de alumínio Eletrosol



Fonte: Autoria própria (2025).

5.5 Água sanitária

A água sanitária é um saneante amplamente utilizado para desinfecção e branqueamento, tendo como principal componente ativo o hipoclorito de sódio. Esse composto apresenta forte ação oxidante, sendo eficaz na eliminação de microrganismos e na remoção de manchas orgânicas (Silva; Castejon, 2022).

A eficácia da água sanitária está diretamente relacionada à concentração de cloro ativo, ao pH da solução e às condições de armazenamento, uma vez que o produto é sensível à luz e ao calor. O controle desses fatores é essencial para manter sua estabilidade e eficiência ao longo do tempo.

A produção da água sanitária é realizada em sistema de batelada. Inicialmente, a água é adicionada ao tanque de mistura e, em seguida, o cloro é incorporado de forma gradual, sob agitação, para garantir a homogeneidade da mistura. Posteriormente, adiciona-se a barrilha para o ajuste do pH. Durante o processo produtivo, são realizadas análises de qualidade, como a verificação do pH, da homogeneidade e da concentração de cloro ativo, a fim de assegurar que o produto atenda aos padrões estabelecidos. Após a conclusão do processo, o produto é envasado, rotulado e encaminhado para comercialização.

6 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Ao longo do período de estágio, foram desenvolvidas atividades em diferentes setores da empresa, com o cumprimento de atribuições conforme as necessidades de cada área. Essa rotina diversificada contribuiu para a ampliação da compreensão sobre o funcionamento organizacional e favoreceu o desenvolvimento de competências variadas ao longo da experiência.

A fase inicial do estágio foi dedicada à compreensão da dinâmica organizacional da empresa, visando, posteriormente, à integração dos conhecimentos adquiridos ao longo da graduação com a prática cotidiana. Para tanto, tornou-se essencial a familiarização com o portfólio de produtos fabricados, incluindo a identificação de possíveis fornecedores, os modos de uso e os benefícios oferecidos.

No que se refere aos produtos saneantes e aos equipamentos de tratamento de água por osmose reversa, foram estudados seus modos de ação e princípios ativos, o que possibilitou a aplicação prática dos conceitos aprendidos na universidade, tanto nas análises de qualidade quanto no próprio processo de fabricação.

6.1 Produção dos produtos saneantes

Na empresa Eletrosol, os produtos saneantes fabricados na indústria são destinados exclusivamente à comercialização em sua própria loja. Dessa forma, o planejamento da produção está diretamente relacionado ao nível de estoque disponível no ponto de venda. O sistema produtivo adotado é do tipo batelada, sendo realizada uma nova remessa de determinado produto sempre que este se aproxima do nível mínimo de estoque.

A produção é realizada em três misturadores: um misturador com capacidade de 1.000 litros, destinado exclusivamente à fabricação de desinfetantes, e dois misturadores com capacidade de 200 litros cada. Desses, um é utilizado para a produção de detergentes e lava-roupa, enquanto o outro é destinado à fabricação de água sanitária e polidor de alumínio.

Figura 6 – Tanques de Mistura



Fonte: Autoria própria (2025).

Para cada produto, é realizado um controle rigoroso da quantificação dos materiais utilizados em cada batelada. As matérias-primas são devidamente pesadas e submetidas aos preparos necessários antes de serem adicionadas aos misturadores. Durante o processo produtivo, são realizadas análises de controle de qualidade, tais como verificação de pH, análise de viscosidade e avaliação da homogeneidade da mistura. Após a finalização do produto, procedem-se as etapas de envase, rotulagem e, por fim, o despacho para a loja.

Figura 7 – Analise do pH



Fonte: Autoria própria (2025).

6.2 Produção das máquinas de osmose reversa

No processo de produção dos equipamentos de osmose reversa, é realizada a montagem das membranas, e feito o suporte junto com sua respectiva bomba para a produção de água necessária, tendo membranas de 200, 500, 1000, 2000 e 3000 litros/hora.

Figura 8 – Equipamento de Osmose Reversa.



Fonte: Autoria própria (2025).

6.3 Aplicação da engenharia química

As atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado permitiram a aplicação direta de diversos conhecimentos fundamentais da Engenharia Química. No que se refere ao controle de processos químicos, foi possível acompanhar e auxiliar as etapas produtivas dos saneantes, observando parâmetros operacionais, como tempo de mistura, proporção das matérias-primas e controle de variáveis físico-químicas, garantindo a padronização dos produtos fabricados.

A formulação de produtos saneantes envolveu o entendimento das funções de cada componente da formulação, bem como a correta dosagem das matérias-primas, assegurando a eficiência, a estabilidade e a segurança dos produtos. Associado a isso, o controle de qualidade físico-químico foi aplicado por meio da realização de análises como verificação de pH, homogeneidade, viscosidade e concentração de cloro ativo, garantindo a conformidade dos produtos com os padrões estabelecidos.

A segurança de processos e o manuseio de produtos químicos estiveram presentes em todas as etapas do estágio, especialmente no contato com substâncias químicas como cloro e hipoclorito, exigindo o uso adequado de equipamentos de proteção individual (EPIs), o cumprimento de procedimentos operacionais e a atenção às boas práticas de fabricação.

No que diz respeito à conformidade regulatória e à responsabilidade técnica, as atividades realizadas seguiram normas e diretrizes aplicáveis à produção de saneantes,

reforçando a importância do atendimento às exigências legais e da atuação responsável do profissional de Engenharia Química.

Além das atividades diretamente relacionadas ao processo produtivo, houve participação em outras áreas da empresa, como o controle de estoque de matérias-primas utilizadas na fabricação dos saneantes e dos materiais necessários à produção dos equipamentos de osmose reversa. Também foi realizado atendimento ao cliente, com a divulgação dos produtos e a explicação do funcionamento do tratamento de água por meio do processo de osmose reversa, aplicando conceitos de transferência de massa e separações por membranas. Por fim, foi realizada a pesagem de cloro destinado ao tratamento de piscinas, atividade que exigiu precisão, segurança e conhecimento das propriedades químicas do produto.

Além das atividades já descritas, houve participação em outras áreas da empresa, tais como o controle de estoque das matérias-primas utilizadas na produção de saneantes, bem como dos materiais necessários à fabricação dos equipamentos de tratamento de água por osmose reversa. Ademais, foram realizadas atividades de atendimento ao cliente, envolvendo a divulgação dos produtos e a explicação do funcionamento do sistema de tratamento de água por meio do processo de osmose reversa. Por fim, foi executada a pesagem de cloro destinado ao tratamento de piscinas.

7 CONCLUSÃO

O estágio curricular obrigatório constitui uma etapa fundamental para a formação profissional, uma vez que possibilita a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso. Durante esse período, tornou-se possível compreender de maneira aprofundada a dinâmica do ambiente industrial, abrangendo desde as rotinas operacionais de produção até os procedimentos rigorosos de controle de qualidade, o que evidencia a relevância da padronização e do monitoramento contínuo para a fabricação de produtos saneantes seguros e eficazes.

Com base nas atividades desenvolvidas que incluíram o acompanhamento do processo produtivo dos saneantes fabricados pela Eletrosol, bem como a realização do controle de qualidade constatou-se que a empresa apresenta um compromisso contínuo com o aprimoramento de seus processos.

O detalhamento das etapas de produção permitiu compreender os mecanismos físico-químicos envolvidos na formulação de saneantes, tais como a atuação dos tensoativos, a importância do controle do pH e os efeitos da viscosidade sobre a estabilidade e o desempenho do produto final.

O estágio também possibilitou compreender a importância da atuação do engenheiro químico no que se refere à segurança de processos e ao manuseio adequado de substâncias químicas potencialmente perigosas, como ácidos e agentes oxidantes, ressaltando a necessidade do uso de equipamentos de proteção individual e do cumprimento das boas práticas de fabricação para a prevenção de riscos ocupacionais e ambientais.

REFERÊNCIAS

- AL GHATTA, A. *et al.* New Biobased Sulfonated Anionic Surfactants Based on the Esterification of Furoic Acid and Fatty Alcohols: A Green Solution for the Replacement of Oil Derivative Surfactants with Superior Proprieties. **ACS Sustainable Chemistry & Engineering**, [s. l.], v. 10, n. 27, p. 8846–8855, 2022.
- BONDI, C. A. M. *et al.* Human and Environmental Toxicity of Sodium Lauryl Sulfate (SLS): Evidence for Safe Use in Household Cleaning Products. **Environmental Health Insights**, [s. l.], v. 9, p. EHI.S31765, 2015.
- DZEVOCHKO, O. *et al.* INVESTIGATION OF THE NEUTRALIZATION PROCESS OF SULFATION PRODUCTS IN THE SURFACTANTS PRODUCTION. **Bulletin of the National Technical University “KhPI”. Series: Chemistry, Chemical Technology and Ecology**, [s. l.], n. 2(6), p. 3–8, 2021.
- EGEA-CORBACHO LOPERA, A.; GUTIÉRREZ RUIZ, S.; QUIROGA ALONSO, J. M. Removal of emerging contaminants from wastewater using reverse osmosis for its subsequent reuse: Pilot plant. **Journal of Water Process Engineering**, [s. l.], v. 29, p. 100800, 2019.
- FAROON, M. *et al.* Review on Technology-Based on Reverse Osmosis. **Anbar Journal of Engineering Sciences**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 89–97, 2023.
- JEONG, K. *et al.* Modeling and evaluating performance of full-scale reverse osmosis system in industrial water treatment plant. **Desalination**, [s. l.], v. 518, p. 115289, 2021.
- JONES-COSTA, M. *et al.* Cardiac biomarkers as sensitive tools to evaluate the impact of xenobiotics on amphibians: the effects of anionic surfactant linear alkylbenzene sulfonate (LAS). **Ecotoxicology and Environmental Safety**, [s. l.], v. 151, p. 184–190, 2018.
- KAPEPULA, V. L.; LUIS, P. Removal of heavy metals from wastewater using reverse osmosis. **Frontiers in Chemical Engineering**, [s. l.], v. 6, p. 1334816, 2024.
- LEI DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA. 23 set. 1976. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6360.htm. Acesso em: 11 dez. 2025.
- LUCICLEITOR OLIVEIRA SANTOS; GRAZIELMA FERREIRA DE MELO. ESTUDO COMPARATIVO E INTEGRATIVO DE DETERGENTES ECOLÓGICOS PRODUZIDOS A PARTIR DE MATÉRIAS-PRIMAS RENOVÁVEIS. [s. l.], v. 3, n. 2, p. 1–79, 2022.
- MORIYA, T. M. *et al.* ANTISSEPTICOS E/OU DESINFETANTES: DETERIORAÇÃO E CONTAMINAÇÃO. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [s. l.], v. 35, n. 3–4, p. 238–244, 1982.
- NAGTODE, V. S. *et al.* Green Surfactants (Biosurfactants): A Petroleum-Free Substitute for Sustainability—Comparison, Applications, Market, and Future Prospects. **ACS Omega**, [s. l.], v. 8, n. 13, p. 11674–11699, 2023.

PATROLECCO, L. *et al.* Environmental Fate and Effects of Foaming Agents Containing Sodium Lauryl Ether Sulphate in Soil Debris from Mechanized Tunneling. **Water**, [s. l.], v. 12, n. 8, p. 2074, 2020.

PENTEADO, J. C. P.; EL SEOUD, O. A.; CARVALHO, L. R. F. Alquilbenzeno sulfonato linear: uma abordagem ambiental e analítica. **Química Nova**, [s. l.], v. 29, n. 5, p. 1038–1046, 2006.

RDC. 15 ago. 2025. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-da-diretoria-colegiada-anvisa-n-989-de-15-de-agosto-de-2025-649615571>. Acesso em: 11 dez. 2025.

ROSEN, M. J.; KUNJAPPU, J. T. **Surfactants and Interfacial Phenomena**. 1. ed. [S. l.]: Wiley, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118228920>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SCHRAMM, L. L. **Surfactants: Fundamentals and Applications in the Petroleum Industry**. Online-Ausged. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

SHABAN, S. M.; KANG, J.; KIM, D.-H. Surfactants: Recent advances and their applications. **Composites Communications**, [s. l.], v. 22, p. 100537, 2020.

SILVA, V. A. D.; CASTEJON, L. V. Produção industrial de água sanitária e controle de qualidade. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 8, p. e58111831387, 2022.

YUAN, K. *et al.* Unlocking the potential of thin-film composite reverse osmosis membrane performance: Insights from mass transfer modeling. **Chinese Chemical Letters**, [s. l.], v. 35, n. 5, p. 109022, 2024.