



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CENTRO DE ENGENHARIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA  
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

FRANCISCO VICTOR MARINHO FERNANDES

ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA INDÚSTRIA DE  
PRODUTOS LAVANDEIRA LTDA EM MOSSORÓ-RN

MOSSORÓ/RN

2021

FRANCISCO VICTOR MARINHO FERNNDES

ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA INDÚSTRIA DE  
PRODUTOS LAVANDEIRA LTDA EM MOSSORÓ-RN

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado na Universidade  
Federal Rural do Semi-Árido –  
UFERSA, campus de Mossoró,  
com o objetivo de obtenção do  
título de Bacharel em Engenharia  
Química.

Orientador: Rafael Barbosa Rios

MOSSORÓ/RN

2021

© 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.

F363a    Fernandes, Francisco Victor Marinho.  
          Acompanhamento do processo produtivo da  
          empresa Indústria de Produtos Lavadeira LTDA em  
          Mossoró-RN / Francisco Victor Marinho Fernandes. -  
          2021.  
          29 f. : il.

          Orientador: Rafael Barbosa Rios.  
          Monografia (graduação) - Universidade Federal  
          Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia  
          Química, 2021.

          1. Saneantes Domissanitários. 2. Produtos  
          Lavadeira. 3. Análises físico-químicas. I. Rios,  
          Rafael Barbosa, 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.

FRANCISCO VICTOR MARINHO FERNNDES

ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA INDÚSTRIA DE  
PRODUTOS LAVANDEIRA LTDA EM MOSSORÓ-RN

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado na Universidade  
Federal Rural do Semi-Árido –  
UFERSA, campus de Mossoró,  
com o objetivo de obtenção do  
título de Bacharel em Engenharia  
Química.

Orientador: Rafael Barbosa Rios

DATA DE APROVAÇÃO: 18/11/2021

BANCA EXAMINADORA

RAFAEL BARBOSA Assinado de forma digital por RAFAEL  
BARBOSA RIOS:01077828390  
Dados: 2021.11.25 09:46:15 -03'00'  
RIOS:01077828390

---

Prof. Dr. Rafael Barbosa Rios - UFERSA

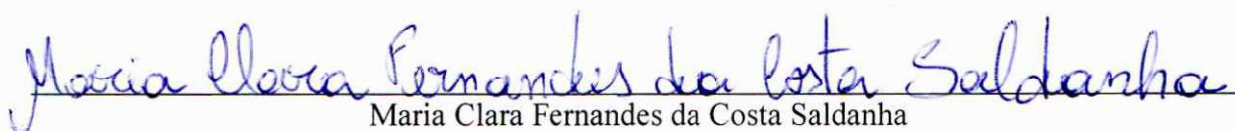
Presidente

GECILIO PEREIRA DA Assinado de forma digital por GECILIO  
PEREIRA DA SILVA:37739433349  
Dados: 2021.11.26 15:19:11 -03'00'  
SILVA:37739433349

---

Prof. Dr. Gecilio Pereira da Silva - UFERSA

Membro Interno

  
Maria Clara Fernandes da Costa Saldanha

Membro Externo

## **AGRADECIMENTOS**

Grato a Deus por ter me dado sabedoria para a escrita desse relatório, assim como durante todo o caminho na graduação.

À Francisco Canindé e Maria Aparecida, pais que sempre me deram apoio durante a vida, e força nessa caminhada.

À Rita Nunes, avó acolhedora, Pedro Arthur, irmão prestativo, assim como a todos os membros da minha família que próximos ou distantes contribuíram para essa jornada.

Grato aos amigos da Universidade e companheiros de curso.

Ao professor e orientador Rafael Barbosa Rios por todo o incentivo.

A todos os professores que fizeram contribuições valiosas para minha jornada acadêmica.

À empresa Indústria de Produtos Lavadeira LTDA pela oportunidade de estágio, a supervisora Maria Clara por todo o apoio e ensinamentos durante o estágio, a todos os funcionários pela acolhida na empresa.

À banca examinadora, por aceitar o convite e oferecer contribuições a este relatório.

## RESUMO

Saneantes domissanitários são substâncias ou preparações destinadas à higienização, desinfecção ou desinfestação domiciliar, em ambientes coletivos ou públicos, e que podem ser usadas no tratamento da água. Esses produtos podem ser classificados quanto a sua finalidade, grau de risco, venda e emprego. Alguns dos principais tipos de saneantes são: água sanitária, amaciante, detergentes e desinfetantes. A ANVISA é o órgão do Ministério da Saúde, responsável pela regulamentação e fiscalização do comércio de saneantes, que exige que as empresas desenvolvam produtos seguros e com rigoroso controle da qualidade. Com isso em vista, torna-se imprescindível controlar a qualidade desses produtos através de análises físico-químicas, para que o consumidor final tenha acesso a um produto de qualidade, que seja eficaz na sua proposta e que não lhe cause desconforto ao manuseá-lo. A crescente demanda por esses produtos reforça a necessidade de se entender mais sobre o seu processo de produção de forma a viabilizar ainda mais o seu uso. O objetivo deste trabalho é reportar as etapas do processo produtivo de saneantes domissanitários da Empresa Indústria de Produtos Lavadeira LTDA – Mossoró/RN, assim como descrever as análises físico-químicas e os testes de formulação realizados no setor de controle da qualidade da empresa durante o estágio obrigatório.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneantes Domissanitários. Produtos Lavadeira. Análises físico-químicas.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1:</b> Ilustração da organização das moléculas em uma micela esférica de tensoativo em meio aquoso..... | 13 |
| <b>Figura 2:</b> Representação esquemática de uma molécula de tensoativo.....                                     | 15 |
| <b>Figura 3:</b> Fluxograma do Processo Produtivo .....                                                           | 19 |
| <b>Figura 4:</b> pHmetro de Bolso .....                                                                           | 21 |
| <b>Figura 5:</b> Viscosímetro Copo Ford.....                                                                      | 22 |
| <b>Figura 6:</b> Fotômetro de Bolso.....                                                                          | 25 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1:</b> Relações para a Viscosidade medida através do Copo Ford ..... | 23 |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|

## SUMÁRIO

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                         | 9  |
| 2. REFERÊNCIAL TEÓRICO .....                                                | 10 |
| 2.1. Saneantes .....                                                        | 10 |
| 2.1.1. Definição .....                                                      | 10 |
| 2.1.2. Classificação .....                                                  | 10 |
| 2.2. Tipos de Saneantes.....                                                | 12 |
| 2.2.1. Água Sanitária .....                                                 | 12 |
| 2.2.2. Amaciante .....                                                      | 12 |
| 2.2.3. Detergente.....                                                      | 13 |
| 2.2.4. Desinfetante .....                                                   | 13 |
| 2.2.5. Lava Roupas .....                                                    | 14 |
| 2.2.6. Sabão .....                                                          | 14 |
| 2.3. Principais Insumos Utilizados na Indústria de Produtos de Limpeza..... | 15 |
| 2.3.1. Tensoativos.....                                                     | 15 |
| 2.3.2. Conservantes.....                                                    | 16 |
| 2.3.3. Espessantes .....                                                    | 16 |
| 2.3.4. Aditivos .....                                                       | 17 |
| 2.3.5. Hidróxido de Sódio.....                                              | 17 |
| 2.3.6. Cloreto de Sódio .....                                               | 17 |
| 2.3.7. Hipoclorito de Sódio.....                                            | 17 |
| 3. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO .....                                    | 18 |
| 4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....                                           | 20 |
| 4.1. Análises Físico-químicas .....                                         | 20 |
| 4.1.1. Medição de pH .....                                                  | 21 |
| 4.1.2. Medição da Viscosidade .....                                         | 22 |
| 4.1.3. Medida da Densidade .....                                            | 23 |
| 4.1.4. Determinação de Espuma .....                                         | 24 |
| 4.1.5. Teor de Cloro.....                                                   | 25 |
| 4.2. Teste de Sinergia dos Insumos.....                                     | 26 |
| 4.3. Estudo de Caso: Efeito de Diferentes Tipos de Clareadores .....        | 26 |
| 4.4. Documentos e Planilhas .....                                           | 27 |
| 5. CONCLUSÃO .....                                                          | 28 |
| 6. REFÊRENCIAS .....                                                        | 29 |

## **1. INTRODUÇÃO**

Saneantes, popularmente conhecidos como produtos de limpeza, são as substâncias que tem como uma de suas principais funções a higienização, desinfecção ou desinfestação domiciliar, em ambientes coletivos ou públicos, em lugares de uso comum e no tratamento da água. Esses produtos são subdivididos em quatro grupos: o dos produtos de limpeza de uso geral (detergentes, lava-louças, sabão de coco etc); os com ação antimicrobiana (tais como desinfetantes, esterilizantes, desodorizantes de ambientes); os desinfestantes (raticidas ou inseticidas, por exemplo) e o dos produtos biológicos de uso domiciliar (como os que são utilizados para remover matéria orgânica de caixas de gordura). Dentre os saneantes, há também os produtos empregados nos hospitais ou clínicas; tanto para superfície (limpar o chão, paredes etc), quanto para instrumentos e artigos médicos e odontológicos (FIOCRUZ, 2021).

Como a composição desses produtos podem apresentar certos riscos, caso sejam usados equivocadamente, é necessário a verificação dos rótulos antes de seu manuseio, onde esses saneantes devem apresentar informações sobre os princípios ativos do produto, modo correto de uso, instruções de conservação e providências em caso de acidente. Portanto, tais produtos devem ser mantidos em sua embalagem original e não é recomendado misturá-los com produtos diferentes.

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas, o processo produtivo e as análises laboratoriais dos produtos da empresa Indústria de Produtos Lavadeira LTDA localizada em Mossoró, Rio Grande do Norte, no estágio realizado entre 09 de agosto de 2021 a 05 de novembro de 2021.

## **2. REFERÊNCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Saneantes**

#### **2.1.1. Definição**

Segundo a Lei Nº 6.360 de 23 de setembro de 1976, os saneantes são substâncias ou preparações destinadas à higienização, desinfecção ou desinfestação domiciliar, em ambientes coletivos e/ou públicos, em lugares de uso comum e no tratamento de água, compreendendo: inseticidas, raticidas, desinfetantes e detergentes (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 1976).

#### **2.1.2. Classificação**

Segundo a Resolução da ANVISA-RDC Nº 59/2010, os saneantes são classificados quanto ao seu risco, sua finalidade, e sua venda e emprego.

Quanto ao risco, os produtos saneantes são classificados como de risco 1 e de risco 2, para efeito de notificação e registro, respectivamente.

Os produtos saneantes são classificados como de Risco 1, quando:

- Apresentem DL50 oral para ratos superior a 2000 mg/kg de peso corpóreo para produtos líquidos; e superior a 500 mg/kg de peso corpóreo para produtos sólidos.
- O valor de pH na forma pura, à temperatura de 25 °C, seja maior que 2 ou menor que 11,5.
- Não apresentem características de corrosividade, atividade antimicrobiana, ação desinfestante e não sejam à base de microrganismos viáveis.
- Não contenham em sua formulação um dos seguintes ácidos inorgânicos:
  - Fluorídrico (HF);
  - Nítrico (HNO<sub>3</sub>);
  - Sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>); ou
  - Seus sais que os liberem nas condições de uso do produto

Os produtos saneantes são classificados como de Risco 2 quando:

- Apresentem DL50 oral para ratos superior a 2000 mg/kg de peso corpóreo para produtos líquidos; e superior a 500 mg/kg de peso corpóreo para produtos sólidos;
- O valor de pH na forma pura, à temperatura de 25 °C, seja igual ou menor que 2 ou igual ou maior que 11,5;
- Apresentem características de corrosividade, atividade antimicrobiana, ação desinfestante ou sejam à base de microrganismos viáveis; ou
- Contenham em sua formulação um dos seguintes ácidos inorgânicos:
  - fluorídrico (HF);
  - nítrico (HNO<sub>3</sub>);
  - sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>); ou
  - seus sais que os liberem nas condições de uso do produto.

Exemplos de produtos saneantes Risco 1 são os alvejantes e amaciantes de roupas, detergentes, ceras para pisos, polidores, sabões, saponáceos, neutralizadores de odor, dentre outros. Os mesmos devem conter obrigatoriamente no rótulo que são “produtos notificados na ANVISA” e o número do processo de notificação.

Já exemplos de produtos saneantes de Risco 2 são aqueles que garantem ação antimicrobiana, como desinfetantes, esterilizantes, fungicidas, água sanitária, assim como produtos desinfestante (para controle de pragas). Nesta lista ainda constam produtos fortemente ácidos ou alcalinos, como os desincrustantes. Nesses produtos devem constar em seus rótulos os números de registro com a sigla da autoridade competente e somente poderão ser comercializados após a concessão do registro publicado no Diário Oficial da União (DOU).

Quanto a finalidade, os produtos saneantes são classificados em produtos de:

- Limpeza em geral e afins
- Desinfecção, esterilização, sanitização, desodorização, além de desinfecção de água para o consumo humano, hortifrutícolas e piscinas
- Desinfestação
- Tira manchas

Quanto à venda e emprego, os produtos saneantes são classificados em:

- Produtos de venda livre
- Produtos de uso profissional ou de venda restrita a empresa especializada

Produtos de venda livre: podem ser vendidos em supermercados e comercializados em embalagens de, no máximo, 5 litros ou quilogramas, exceto quando houver restrição em norma específica.

Produtos das categorias esterilizante, desinfetante de alto nível, desinfetante de nível intermediário, desinfetante hospitalar para artigos semicríticos, desinfetante hospitalar para superfícies fixas e artigos não críticos, desinfetante/sanitizante para roupa hospitalar e detergente enzimático devem ser de uso profissional.

Os produtos de uso profissional ou de venda restrita à empresa especializada podem ser comercializados em embalagens de, no máximo, 200 litros ou quilogramas.

Produtos destinados à desinfecção de piscinas têm limite quantitativo máximo de 50 litros ou quilogramas.

Produtos que utilizam sistema automatizado de dosagem e diluição podem ser comercializados em embalagens acima de 200 litros ou quilogramas.

## **2.2. Tipos de Saneantes**

### **2.2.1. Água Sanitária**

De acordo com a ANVISA, a água sanitária é uma solução aquosa que tem a finalidade de desinfecção e alvejamento, cujo ativo é o hipoclorito de sódio ou de cálcio, com teor de cloro ativo entre 2,0% e 2,5% p/p (peso por peso), podendo conter apenas os seguintes componentes complementares: hidróxido de sódio ou de cálcio, cloreto de sódio ou de cálcio e carbonato de sódio ou de cálcio.

### **2.2.2. Amaciante**

É um produto utilizado para tornar mais flexíveis os produtos têxteis e consequentemente obter uma determinada suavidade. Sendo a maciez oriunda do alinhamento das fibras de tecido que ficam desalinhadas após a lavagem.

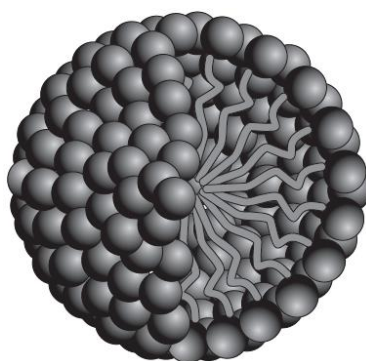
### 2.2.3. Detergente

Detergente ou surfactante, por definição, é todo produto cuja finalidade é “remover sujeira” com eficiência. O sabão foi o primeiro detergente inventado pela humanidade. Há registros históricos de seu uso na Mesopotâmia, há mais de 2000 a.C. (GERALDES, 2011).

Os detergentes são agentes tensoativos que formam sistemas dinâmicos, no qual as micelas estão continuamente sendo formadas e destruídas. São compostos por grupos hidrófilos e hidrófobos em extremidades distintas. A parte hidrofóbica do tensoativo geralmente é composta de cadeias alquílicas ou alquilfenílicas, contendo de 10 a 18 átomos de carbono. A região hidrofílica é constituída por grupos iônicos ou não-iônicos ligados à cadeia carbônica (PENTEADO et al., 2006).

A capacidade de limpeza dos sabões e dos detergentes dependem da sua capacidade de formar emulsões com materiais solúveis nas gorduras. Na emulsão, as moléculas de sabão ou de detergente envolvem a sujeira, de modo a coloca-la em um envelope solúvel em água (Figura 1).

**Figura 1:** Ilustração da organização das moléculas em uma micela esférica de tensoativo em meio aquoso.



**Fonte:** DALTIM, 2011.

### 2.2.4. Desinfetante

A desinfecção é o processo pelo qual o desenvolvimento, particularmente, de microrganismos patogênicos é destruído ou inibido, ou ainda que se inativam as toxinas, sendo ainda os esporos raramente destruídos (MORIYA e MÓDENA, 2008).

A ANVISA define desinfetantes como sendo formulações compostas por substâncias microbicidas que apresentam efeito letal para microrganismos não esporulados. Esses produtos podem ser utilizados em indústrias alimentícias, piscinas, lactários, hospitalares para superfícies fixas e uso geral.

#### 2.2.5. Lava Roupas

Detergente para roupas é um tipo de detergente (agente de limpeza) usado para limpar roupas sujas. O detergente para a roupa é fabricado em pó e líquido.

Enquanto os detergentes em pó e líquidos detêm uma parcela praticamente igual do mercado mundial de detergentes para a roupa, em termos de valor, os detergentes em pó são vendidos duas vezes mais em comparação com os líquidos em termos de volume.

Apesar do nome, o mais correto é chamá-lo de detergente em pó, e não de sabão em pó, devido à composição química diferente: detergentes e sabões funcionam da mesma forma, mas sabões são sais de ácidos carboxílicos, enquanto detergentes não o são. Isto deve-se à origem de cada um: os sabões são produzidos a partir de óleos e gorduras vegetais ou animais, enquanto os detergentes podem ser sintéticos como também de origem natural. Os detergentes têm poder de limpeza maior, mas agredem mais a pele, dado que retiram inclusive a gordura das mãos de quem o utiliza.

#### 2.2.6. Sabão

O sabão é um produto tensoativo usado em conjunto com água para lavar e limpar. Sua apresentação é variada, desde barras sólidas até líquidos viscosos, e também pó. Difere do sabonete quanto à destinação de uso: o sabão é destinado a necessidades de limpeza mais intensas, enquanto o sabonete é um sabão nobre visando evitar danos à pele, com menor poder de limpeza.

A reação química que produz o sabão é conhecida como saponificação: a gordura e as bases são hidrolisadas em água; os gliceróis livres ligam-se com grupos livres de hidroxila para formar glicerina, e os íons livres de sódio ligam-se com ácidos graxos para formar o sabão. O

sabão tem mais álcalis livres em sua composição do que os sabonetes, consequência de levar mais soda cáustica/barrilha/bicarbonato do que gordura no processo de fabricação.

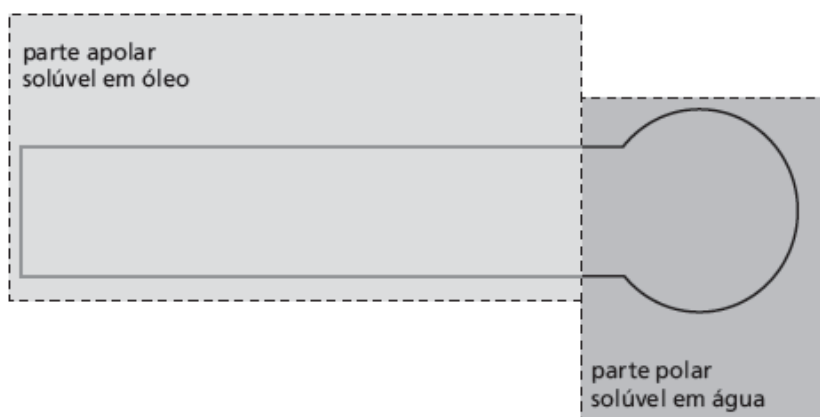
O sabão em pó foi produzido pela primeira vez em 1946, como forma de facilitar a lavagem de roupas, que até então, era feita com sabão em barra. A princípio, não deu certo, devido às interações químicas entre o sabão e os íons da água dura.

## 2.3. Principais Insumos Utilizados na Indústria de Produtos de Limpeza

### 2.3.1. Tensoativos

Tensoativo é um tipo de molécula que apresenta uma parte com característica apolar ligada a uma outra parte com característica polar. Dessa forma, esse tipo de molécula é polar e apolar ao mesmo tempo. Para representar esse tipo de molécula, usa-se tradicionalmente a figura de uma barra (que representa a parte apolar da molécula – portanto solúvel em hidrocarbonetos, óleos e gorduras) e um círculo (que representa a sua parte polar, solúvel em água), como representado na Figura 2 (DALTIM, 2011).

**Figura 2:** Representação esquemática de uma molécula de tensoativo



**Fonte:** DALTIM, 2011.

Um tensoativo típico possui a estrutura R-X, onde R é uma cadeia de hidrocarboneto variando de 8 – 18 átomos (normalmente linear) e X é o grupo cabeça, polar (ou iônico). Dependendo de X, os tensoativos podem ser classificados como não-iônicos, catiônicos, aniônicos ou anfóteros.

Um tensoativo catiônico possui em geral a fórmula  $R_nX^+Y^-$ , onde R representa uma ou mais cadeias hidrofóbicas, X é um elemento capaz de formar uma estrutura catiônica e Y é um contra íon. Em princípio, X pode ser N, P, S, As, Te, Sb, Bi e os halogênios.

Dentre os tensoativos aniônicos mais frequentemente utilizados, estão aqueles que possuem sais de ácidos carboxílicos (graxos) monopróticos ou polipróticos (com metais alcalinos ou alcalinos terrosos) e ácidos (como sulfúrico, sulfônico e fosfórico), contendo um substituinte de hidrocarboneto saturado ou insaturado.

Para os anfóteros (os quais possuem ambos grupos aniônicos e catiônicos no meio hidrofóbico), e dependendo do pH da solução e da estrutura, pode prevalecer a espécie aniônica, catiônica ou neutra. Os tensoativos anfóteros mais comuns incluem N-alquil e C-alquil betaina e sultaina como também álcool amino fosfatidil e ácidos.

Os tensoativos não-iônicos são derivados do polioxietileno e polioxipropileno (de compostos com alquil fenol e álcool, ésteres de ácidos graxos, alquilaminas, amidas e mercaptanas) ou poli álcoois, ésteres de carboidratos, amidas de álcoois graxos e óxidos de amidas graxas (MANIASSO, 2001).

### 2.3.2. Conservantes

A contaminação microbiológica de um produto pelo crescimento de microrganismos pode acarretar uma série de problemas, como turvação, alteração das propriedades organolépticas, dentre outros. Os conservantes têm como função inibir esse crescimento microbiano durante a estocagem e o uso de um produto, e servem, deste modo, para prolongar a sua vida útil (CORRÊA, 2005).

### 2.3.3. Espessantes

Os espessantes têm por finalidade aumentar a viscosidade de um produto, visando a forma de aplicação mais concentrada (evitar espalhar) e aceitação de mercado, pois foi popularmente convencionado pelos consumidores que quanto mais espesso mais concentrado é um produto. Em geral, os principais domissanitários que apresentam essa substância em sua composição são os lava louças, lava roupas, amaciantes e Álcool em gel. Representantes dessa classe são: hidroxietilcelulose, cabômeros e polímeros vinílicos.

#### 2.3.4. Aditivos

Aditivos são todos os compostos que acrescenta mais função, estabilizam a fórmula e/ou caracterizam o produto. Exemplos de aditivos são essências, corantes, branqueadores óticos, sequestrantes, controladores de pH, enzimas e silicones.

As essências e os corantes são adicionadas com a finalidade de mascarar o odor e a cor da base, além de conferir certo apelo ao consumidor, contribuindo para a imagem do produto perante a este. Deve-se usar essência e corantes adequados a detergentes (SEBRAE, 2008).

#### 2.3.5. Hidróxido de Sódio

É um componente coadjuvante e tem como função atuar como alcalinizante, buscando manter a alcalinidade necessária para a limpeza e corrigir o pH da formulação.

#### 2.3.6. Cloreto de Sódio

O cloreto de sódio (NaCl) atua provocando um aumento da força iônica do meio, diminuindo a mobilidade das partículas. Porém, uma adição excessiva de eletrólito pode ocasionar em uma diminuição drástica da solubilidade do tensoativo em água, quebrando a viscosidade do sistema e causando ainda turvação.

#### 2.3.7. Hipoclorito de Sódio

É um produto obtido a partir da reação do cloro com uma solução diluída de soda cáustica. O produto comercial, utilizado somente pelo setor industrial – como na fabricação de desinfetantes para indústria de alimentos –, é uma solução líquida que contém de 10% a 13% de cloro ativo.

Sendo a base de todos os produtos clorados, em especial a Água Sanitária, que é um dos produtos mais utilizados nos domicílios e se tornou grande aliado no combate ao corona vírus.

### **3. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO**

Ao receber a matéria-prima, essa é verificada, e dependendo do tipo de material, é encaminhado para análise para passar por uma aprovação. Se for constatado alguma desconformidade, ocorrerá o contato com o fornecedor do material. Se for aprovado, seguirá para o armazenamento em local apropriado.

Logo o processo produtivo na empresa inicia-se com a decisão de quais produtos serem produzidos, levando em conta a demanda de mercado, o estoque de produtos acabados, de insumos presentes na empresa e também de insumos já adquiridos, mas que ainda estão em trânsito.

A partir disso é repassado para o coordenador da produção, a ordem de produção, onde a mesma contém as informações de quais produtos serem produzidos, as formulações desses produtos com o nome e quantidade de todos os insumos, e a ordem de adição dos mesmos nos tanques de produção.

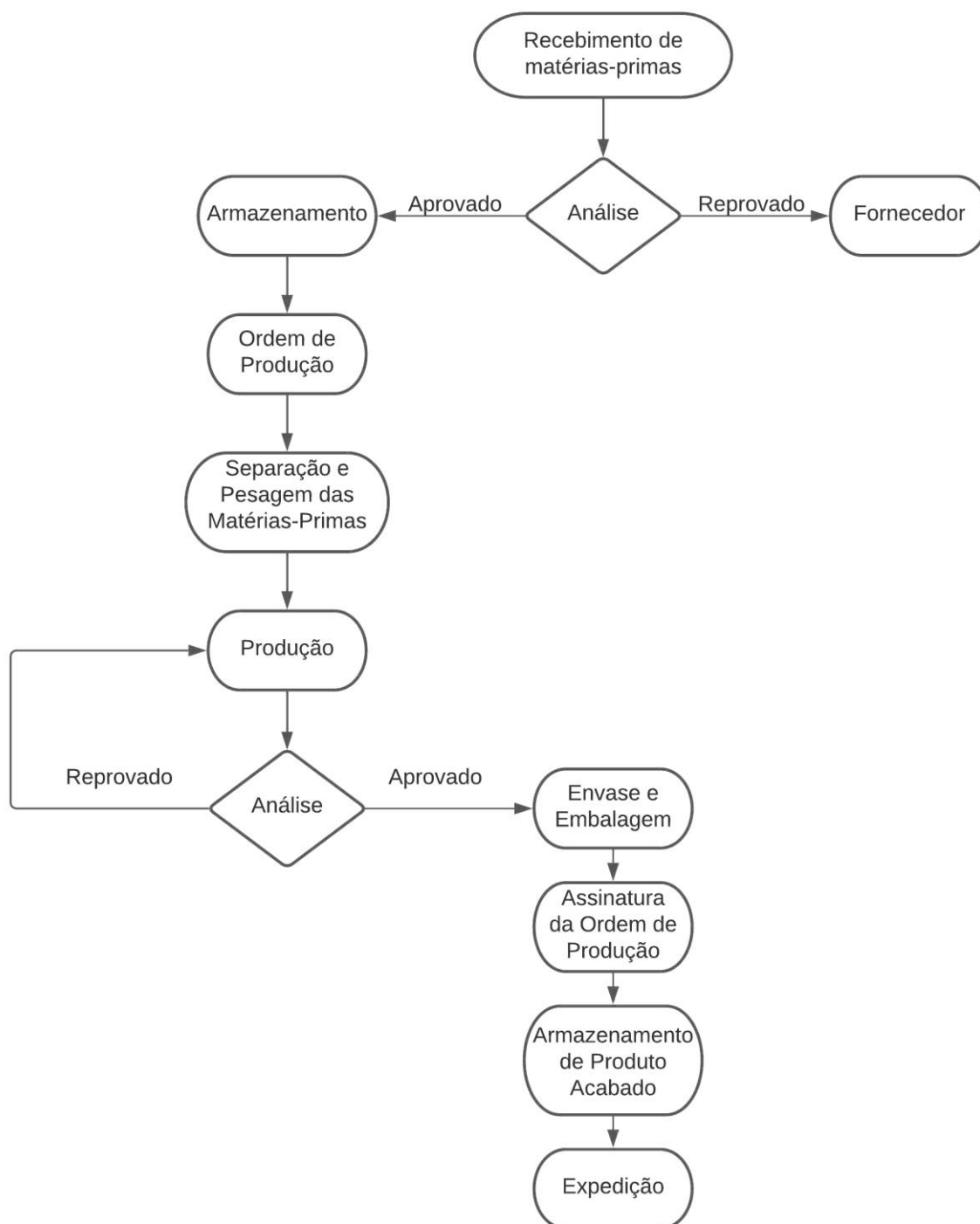
Como exemplo, podemos detalhar o procedimento de produção dos lava-louças. O coordenador, com a ordem, começa o processo de limpeza do tanque a ser utilizado posteriormente. Após a limpeza, o tanque é preenchido com a quantidade estipulada de água, em seguida é adicionado o composto ativo do produto que fica sob agitação até completa dissolução da mistura, logo é adicionado o neutralizante e realizando a medição do pH, de forma que o processo só continua quando a mistura estiver neutralizada. Em seguida adiciona-se os outros insumos presentes na fórmula: agentes espessantes, tensoativos secundários, conservante, e aditivos, sempre respeitando um intervalo de tempo entre uma adição e outra, afim de garantir a homogeneização adequada em todos os pontos do tanque de produção.

Ao final do processo é levado uma amostra para análises físico-químicas, (como pH e viscosidade para o lava louças), e análises organolépticas, como coloração e odor. Se o produto estiver dentro dos padrões estabelecidos, será liberado para envase e embalagem na linha de produção adequada; do contrário, o lote vai para a correção, onde será reprocessado para atingir os padrões legais de qualidade. É sempre recolhido uma amostra do produto com as informações de lote, data de validade, e propriedades supracitadas e armazenada no retém da empresa para análises posteriores.

Ao final do processo é assinado a ordem de produção que fica disposta no tanque. O produto já envasado e embalado é lavado para o armazenamento de produtos acabados onde fica à espera da expedição.

Esse processo é resumido na Figura 3.

**Figura 3:** Fluxograma do Processo Produtivo



**Fonte:** Autoria Própria.

## **4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

O estágio em engenharia química da Indústria de Produtos Lavadeira LTDA teve como atribuições auxiliar no controle de qualidade da produção e realizar análises físico-químicas dos produtos fabricados. Também foi realizado o acompanhamento do processo produtivo dos saneantes líquido, assim como atividades complementares como emissão e arquivamento de documentos relacionados ao controle de produção, certificados de análise de matérias primas e embalagens. Realizou-se também estudos acerca das propriedades de alguns insumos disponíveis, e outras atividades requisitadas pela supervisora do estágio.

Antes de iniciar o estágio, propriamente dito, foram realizados treinamentos com o engenheiro químico responsável, onde foi apresentado todos os setores da empresa e seus funcionários, para que os processos fossem acompanhados de acordo com os procedimentos operacionais padrão da empresa, afim de acelerar o aprendizado e facilitar a comunicação e adaptação do estagiário ao ambiente industrial.

A rotina do estágio foi constituída de vários procedimentos, em que são observadas as necessidades da fábrica, o que configura um dia-a-dia dinâmico. Algumas atividades corriqueiras foram: emissão de documentos relacionados a produção, arquivamento de certificados dos insumos recém-chegados, análises de qualidade dos produtos acabados.

### **4.1. Análises Físico-químicas**

Dentro do período vigente do estágio, foi solicitado análises físico-químicas dos produtos da empresa, tanto os armazenados no retém, como os recém produzidos, onde para esses foi necessário a aprovação dessas análises para sua liberação para o envase. Análises também foram realizadas em alguns produtos de marcas concorrentes na região, comparado suas propriedades com as dos produtos da empresa, com objetivo de encontrar concorrentes de melhor e pior qualidade de seus produtos, assim mostrando a posição de mercado que a empresa se encontra no período.

#### 4.1.1. Medição de pH

O pH é o símbolo para a grandeza físico-química chamada potencial hidrogeniônico, que indica acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer. O pH é a unidade de medida que descreve esse grau de acidez ou alcalinidade, medida numa escala de 0 a 14. Qualquer pH inferior a 7 é considerado ácido e qualquer pH acima de 7 é considerado básico, ou alcalino. Um pH de 7 é neutro, que não é nem ácido ou básico (KASVI, 2015).

O pH da amostra foi determinado com o auxílio de um pHmetro digital, equipamento que faz a leitura do pH de amostras líquidas e pastosas. O resultado deve estar dentro da faixa de pH predefinida pela empresa.

O pHmetro (Figura 4) deve estar sempre limpo, seco, calibrado. Antes de se realizar a medição, prepara-se o eletrodo, lavando-o com água destilada e secando-o com papel macio, cuidadosamente. É adicionado a um béquer uma amostra do produto. Em seguida, o eletrodo é colocado em contato com a amostra, e deve-se esperar que o valor se estabilize.

**Figura 4:** pHmetro de Bolso



**Fonte:** Autoria Própria

#### 4.1.2. Medição da Viscosidade

Viscosidade é a resistência que o produto oferece à deformação ou ao fluxo. A viscosidade depende das características físico-químicas e das condições de temperatura do material. A unidade fundamental da medida de viscosidade dinâmica é o poise. Consiste em medir a resistência de um material ao fluxo por meio da fricção ou do tempo de escoamento. Há vários métodos para se determinar a viscosidade. Os mais frequentes utilizam viscosímetros rotativos, de orifício e capilares (BRASIL, 2007).

Para determinar a viscosidade dos produtos fabricados, utilizou-se o viscosímetro de orifício, Copo Ford (Figura 5), instrumento que avalia a viscosidade de líquidos Newtonianos, ou quase Newtonianos, através da determinação do tempo de escoamento. Dependendo do produto, o ensaio é feito com orifícios de tamanhos diferentes.

**Figura 5:** Viscosímetro Copo Ford



**Fonte:** Autoria Própria.

Primeiramente são separados os materiais para análise: o orifício de tamanho específico para o produto a ser analisado, um béquer e o cronômetro digital.

Em seguida, o orifício é encaixado no Copo Ford, que por sua vez é colocado sobre uma superfície nivelada. O líquido é despejado no Copo Ford, enquanto a saída inferior é vedada manualmente. Para nivelar o líquido no viscosímetro, é utilizada uma espátula de plástico. Por fim, o cronômetro é acionado ao mesmo tempo em que a saída inferior é liberada, e encerrado quando o escoamento acaba ou o líquido respinga.

Com a medida do tempo em segundos e com a equação característica do orifício dada pelo fabricante (Tabela 1), consegue-se determinar a viscosidade cinemática do fluido em centistokes (cSt).

Usando esse sistema de medição nota-se que todos os orifícios têm uma faixa específica de medição de viscosidade, relacionada com as faixas de tempo de escoamento de cada orifício.

**Tabela 1:** Relações para a Viscosidade medida através do Copo Ford

| ORIFÍCIO | TEMPO (s) | EQUAÇÃO         | VISCOSIDADE (cSt) |
|----------|-----------|-----------------|-------------------|
| 2        | 40 a 100  | $1,44*(t-18,0)$ | 25 a 120          |
| 3        | 20 a 100  | $2,31*(t-6,58)$ | 49 a 220          |
| 4        | 20 a 100  | $3,85*(t-4,49)$ | 70 a 370          |
| 5        | 20 a 100  | $12,1*(t-2,00)$ | 200 a 1200        |
| 6        | 20 a 100  | $14,92*t-15,56$ | 282 a 1476        |
| 8        | 20 a 100  | $31,40*t-40,14$ | 587 a 3100        |

**Fonte:** Autoria Própria.

#### 4.1.3. Medida da Densidade

A densidade é uma grandeza física que mede a concentração de matéria de um corpo em um dado volume. Ela é obtida pela razão entre a massa e o volume do corpo e é medida em  $\text{kg/m}^3$  no Sistema Internacional de Unidades (SI). A densidade de um corpo é inversamente proporcional ao seu volume, ou seja, quanto maior o volume, menor a densidade.

Para aferir a densidade dos produtos foi utilizado o método da picnometria, que consiste em pesar o picnômetro, de volume conhecido, vazio, em seguida preenchê-lo com o fluido e pesa-lo, onde por diferença teremos a massa do fluido, e também o volume que a ele ocupa, aplicando os valores na Equação 1 tem-se o valor da densidade do produto.

$$\text{Densidade} = \frac{m}{V} \quad (1)$$

onde,  $m$  é a massa do fluido e  $V$  é o volume do picnômetro.

#### 4.1.4. Determinação de Espuma

Alguns testes de controle de qualidade não possuem influência no poder de limpeza de detergentes e sabões como espuma e viscosidade, pois alguns detergentes existentes não formam espumas, mas possui um alto poder de limpeza. Porém, comercialmente é importante e, dependendo da aplicação do detergente, pode se tornar fator decisivo para o público destinado. (HENRIQUE, 2017).

Segundo Zuliani (2015), “a espuma pode ser definida como um sistema coloidal de um gás disperso em um líquido, de modo a possuir um aspecto de agregados de bolhas separadas por um filme líquido, consistindo em um sistema de duas fases termodinamicamente instáveis”.

O nível de espuma dos produtos da empresa foi testado coletando uma amostra de quantidade determinada do produto, e a colocando em meio aquoso e aplicando uma agitação fixa, por um determinado intervalo de tempo. Logo após isso foi medido a altura da espuma, para verificar o nível em que a mesma se encontrava, além do tempo que a mesma persistiria para se desfazer.

Nem sempre o nível de espuma traz consigo o alto poder de limpeza, mas para o consumidor durante o processo de lavagem o índice de espumação é um fator visualmente agradável para o mesmo, por isso essa análise deve-se ser levada em consideração nos testes de qualidade.

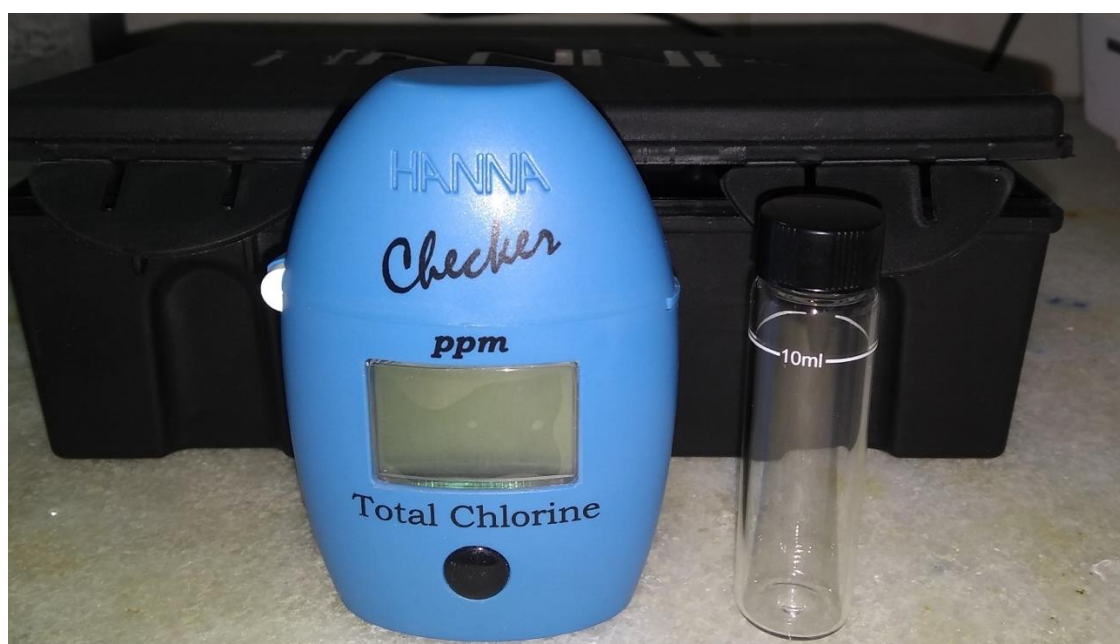
#### 4.1.5. Teor de Cloro

De acordo com o INMETRO, o teor de cloro ativo presente na água sanitária especifica a quantidade de hipoclorito de sódio ou cálcio presente na mistura com água. Se houver uma quantidade de cloro ativo menor do que a estabelecida pela legislação, o consumidor está sendo lesado, pois a ação da água sanitária não será eficiente. Isso ocorre, principalmente, por problemas na vedação da embalagem porque o cloro, princípio ativo da água sanitária, é volátil e evapora muito facilmente. De outra forma, uma quantidade acima do permitido significa mais cloro liberado em forma de gás, o qual pode ser inalado. A ANVISA define o intervalo entre 2,0 a 2,5 % p/p de cloro ativo para fins de registro.

As análises das águas sanitárias prontas são realizadas através de um fotômetro de bolso, para averiguar se apresentam o teor de cloro na faixa estabelecida pela ANVISA. Esse procedimento se torna mais rápido de se realizar visto que num curto espaço de tempo pode-se estabelecer se o produto está pronto para o envase ou necessita de alguma correção, que está preestabelecida no processo da empresa.

O fotômetro de bolso (Figura 6) atua como um espectrofotômetro, onde coloca-se uma amostra do produto numa cubeta de vidro, que pertence ao equipamento, e, seguindo todo o passo a passo presente no manual do produto, obtém-se o teor de cloro total de uma amostra.

**Figura 6:** Fotômetro de Bolso



**Fonte:** Autoria Própria.

#### **4.2. Teste de Sinergia dos Insumos**

Foram realizados testes de sinergia entre alguns dos principais ativos utilizados na empresa com a finalidade de se mensurar as propriedades físico-químicas nas combinações de dois ou três desses insumos, variando entre as amostras o percentual de cada um dos três, alterando assim o percentual de tensoativos das amostras.

Esses insumos testados foram o Ácido Sulfônico, que é o componente tensoativo principal de todos os detergentes domésticos e de grande parte dos detergentes de uso industrial e o mais importante economicamente. O Lauriléter Sulfato de Sódio, tensoativo empregado para melhorar as propriedades de detergência, pois este elemento possui um alto poder espumante e baixo potencial de irritabilidade à pele.

E o Cocoamido Propil Betaina, tensoativos secundários usado para melhorar as propriedades da base tensoativa e otimizar o desempenho do produto final com relação à capacidade espumante, de espessamento, detergência e redução da irritação da pele.

Foram elaboradas amostras com diferentes proporções de Lauril e Cocoamido, e em seguida, com diferentes proporções dos três componentes, variando a taxa de tensoativos disponíveis nas amostras. Com o objetivo de identificar a melhor combinação entre esses três tensoativos, que gere um melhor desempenho com um menor custo de produção.

Em seguida, foram realizadas análises físico-químicas nas amostras afim de comparar os efeitos sinérgicos dos componentes, como por exemplo o ganho de viscosidade nas misturas Lauril-Cocoamido a cada aumento na proporção de Cocoamido, o nível de espumação quando se aumentava o nível de tensoativos na amostra.

#### **4.3. Estudo de Caso: Efeito de Diferentes Tipos de Clareadores**

Realizou-se um teste na formulação dos sabões em barra, onde testou-se o efeito de dois agentes clareadores de fornecedores diferentes, afim de se observar visualmente a coloração final das amostras de sabão.

Foram produzidas amostras de sabão utilizando as matérias-primas básicas, como sebo animal e soda cáustica, alterando somente o agente clareador, onde obteve-se três amostras, uma sem a aplicação dos agentes, para ter-se a noção visual da coloração básica final do sabão. E outras duas amostras, com a aplicação dos clareadores, um de cada fornecedor, foi avaliado

o aspecto visual do sabão, assim como um rápido teste de performance. Objetivou-se caracterizar as amostras quanto a sua dureza e seu potencial de limpeza, auxiliando a empresa na escolha do fornecedor do agente clareador que melhor se adequasse na necessidade em empresa.

#### **4.4. Documentos e Planilhas**

Realizou-se dentro do período do estágio a confecção de vários relatórios sobre as análises físico-químicas dos produtos acabados, assim como dos estudos de caso realizados na empresa. Confeccionou-se planilhas de controle de produtos e insumos do laboratório. E auxiliou-se no preenchimento de planilhas de controle do retém da empresa, e de controle de qualidade de insumos recém adquiridos.

## **5. CONCLUSÃO**

No período de estágio foi possível obter uma visão ampla de como funciona uma indústria de saneantes e as relações profissionais em um ambiente de trabalho.

A vivência na indústria possibilitou o aprimoramento do conhecimento adquirido na graduação e agregou valores profissionais e pessoais necessários para o ingresso na vida profissional. Foi possível exercitar conhecimentos na área de laboratório, como o manuseio dos instrumentos e preparo de soluções.

Através das análises físico-químicas dos saneantes percebe-se que foram produzidos baseados em Boas Práticas de Fabricação, oferecendo qualidade e segurança aos consumidores, pois possuem resultados satisfatórios de acordo com a ANVISA.

E, através dos estudos de caso, pôde-se ter uma noção de como funciona o processo de formulação de um saneante, buscando a relação ótima entre o preço para sua produção, a otimização das suas características principais, e o preço que chega ao consumidor de maneira atrativa.

## 6. REFÊRENCIAS

INSTITUTO NACIONAL DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SAÚDE. **Grupo Técnico de Saneantes Domissanitários.** Disponível em: <[https://www.incqs.fiocruz.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=88&Itemid](https://www.incqs.fiocruz.br/index.php?option=com_content&view=article&id=88&Itemid)>. Acesso em: 27 de outubro de 2021.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **LEI No 6.360, DE 23 DE SETEMBRO DE 1976.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6360.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6360.htm)>. Acesso em: 30 de outubro de 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **RESOLUÇÃO-RDC Nº 59, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2010.** Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0059\\_17\\_12\\_2010.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0059_17_12_2010.html)>. Acesso em 30 de outubro de 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Classificação de saneantes.** Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/saneantes/classificacao-de-saneantes>>. Acesso em 30 de outubro de 2021.

GERALDES, Daniel. **Formulações ainda mais eficientes e ecológicas compõem a nova geração de lava louças e lava roupas.** Revista Espuma: Sinal verde para os detergentes. Edição 63 – Março - Abril 2011.

PENTEADO, J. C. P.; EL SEOUD, O. A.; CARVALHO, L. R. F., 2006, **Alquilbenzeno Sulfonato Linear: Uma Abordagem Ambiental e Analítica**, *Química Nova*, v. 29, n. 5, pp. 1038-1046.

MORIYA, T.; MÓDENA, J. L. P. **Assepsia e antissepsia: técnicas de esterilização.** *Medicina*, v.41, n. 3, p. 265-273, 2008.

DALTIN, Decio. **Tensoativos: química, propriedades e aplicações.** São Paulo: Blucher, 2011.

MANIASSO, Nelson. **AMBIENTES MICELARES EM QUÍMICA ANALÍTICA.** *Química Nova*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 87-93, abr. 2001.

CORRÊA, L.M. L. **Saneantes Domissanitários e saúde: um estudo sobre a exposição de empregadas domésticas.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

SEBRAE/MG, 2008. **Ponto de Partida: Saiba Como Montar Fabrica de Produtos de Limpeza.**

KASVI. **Ácido ou Alcalino? Como medir o pH!** Disponível em: <<https://kasvi.com.br/como-medir-ph/>>. Acesso em: 03 de novembro de 2021.

BRASIL, 2007. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos.** Brasília.

**HENRIQUE, S. M. PRODUÇÃO DE DETERGENTE LAVA-LOUÇAS ATRAVÉS DO REUSO DE SUBPRODUTOS EM UMA INDÚSTRIA DE DOMISSANITÁRIOS.** Relatório técnico/científico (Bacharel em Engenharia Química) - Jnnn, Tubarão, 2017.

**ZULIANI, Ana Laura Ciconi. Utilização de alcoóis graxos etoxilados sulfatados como matéria ativa aniônica na produção de detergentes lava-louças de uso doméstico.** 66 f. Curso de Engenharia Química, Universidade de São Paulo, Lorena, 2015.