



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

Carlos Eduardo Silveira de Medeiros

**ACOMPANHAMENTO DAS ANÁLISES DE QUALIDADE DE UMA INDÚSTRIA DE
PRODUTOS SANEANTES**

MOSSORÓ – RN
2025

Carlos Eduardo Silveira de Medeiros

**ACOMPANHAMENTO DAS ANÁLISES DE QUALIDADE DE UMA INDÚSTRIA DE
PRODUTOS SANEANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido –
UFERSA, campus Mossoró, com o objetivo de
obtenção do título de bacharel em engenharia
química.

Orientador: Dr. Rafael Barbosa Rios

MOSSORÓ – RN

2025

© 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.

M488a Medeiros, Carlos Eduardo Silveira de .
Acompanhamento das análises de qualidade de
uma indústria de produtos saneantes / Carlos
Eduardo Silveira de Medeiros. - 2025.
35 f. : il.

Orientador: Rafael Barbosa Rios.
Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Química, 2025.

1. Qualidade. 2. Saneantes. 3. Processo
produtivo. 4. 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.

Carlos Eduardo Silveira de Medeiros

**ACOMPANHAMENTO DAS ANÁLISES DE QUALIDADE DE UMA INDÚSTRIA DE
PRODUTOS SANEANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido –
UFERSA, campus Mossoró, com o objetivo de
obtenção do título de bacharel em engenharia
química.

Defendida em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rafael Barbosa Rios (UFERSA)
Presidente

Prof. Dr. Álvaro Daniel Teles Pinheiro (UFERSA)
Membro Examinador

Prof. Dr. Alessandro Alisson de Lemos Araújo (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pois sem sua presença e amparo na minha vida, nada do que fiz sequer seria possível.

Agradeço aos meus pais, por todos esses anos de carinho, paciência, apoio, conselhos, ensinamentos e esperança, durante a toda a caminhada desta graduação.

Agradeço a minha namorada, por estar ao meu lado durante diversos momentos de dificuldade que surgiram na minha vida.

Agradeço a todos que encontrei durante esse momento na faculdade, todos os colegas e professores que edificaram nos dias cansativos e ajudaram a trilhar um melhor caminho na aprendizagem.

Agradeço à Marilux Indústria e Comércio e todos que conheci durante as atividades do estágio, pela compreensão e pelo conhecimento repassado, que foram essenciais para o meu desenvolvimento profissional.

RESUMO

Os produtos saneantes foram utilizados desde as civilizações antigas, quando já se buscavam formas de garantir higiene e saúde, seja por meio do saneamento de águas e construção de aquedutos, seja pela limpeza de objetos e pela higiene pessoal. Um exemplo histórico é o dos egípcios, que já utilizavam uma mistura rudimentar de cinzas e gordura animal para fabricar sabão. Atualmente, com o avanço da ciência e da tecnologia, os métodos de produção evoluíram significativamente, permitindo a fabricação em larga escala, essencial para atender às demandas da sociedade moderna. Nesse contexto, o controle de qualidade desempenha um papel fundamental na indústria de produtos saneantes, garantindo que os produtos atendam aos padrões regulatórios e técnicos estabelecidos. Essa prática assegura a eficiência e a segurança dos produtos, além de minimizar riscos à saúde, como irritações, alergias, e mitigar impactos ambientais. Além disso, falhas nesse processo podem comprometer a funcionalidade do produto, a segurança do usuário e a reputação da marca, gerando reclamações, desperdícios e perdas de mercado. O presente trabalho teve como objetivo principal acompanhar o processo produtivo de alguns produtos fabricados pela Marilux Indústria e Comércio Ltda, como alvejantes, amaciantes, detergentes, desinfetantes, limpadores multiuso e sabões. Além disso, foi feito ensaios para avaliação da conformidade dos produtos, incluindo determinações de pH, viscosidade, teor de ativos, densidade e umidade. Este trabalho contribuirá para uma melhor compreensão das metodologias empregadas na indústria de saneantes e estimular a implementação de práticas mais eficientes e seguras no controle de qualidade.

Palavras-chave: Qualidade; Saneantes; Processo produtivo; Análises físico-químicas.

ABSTRACT

Cleaning products have been used since ancient civilizations, when people were already seeking ways to ensure hygiene and health—either through water sanitation and the construction of aqueducts, or by cleaning objects and maintaining personal hygiene. A historical example is that of the Egyptians, who used a rudimentary mixture of ashes and animal fat to make soap. Nowadays, with the advancement of science and technology, production methods have evolved significantly, allowing for large-scale manufacturing essential to meet the demands of modern society. In this context, quality control plays a fundamental role in the sanitizing products industry, ensuring that products comply with established regulatory and technical standards. This practice guarantees the efficiency and safety of the products, minimizes health risks such as irritations and allergies, and helps mitigate environmental impacts. Furthermore, failures in this process can compromise product functionality, user safety, and brand reputation, leading to complaints, waste, and market losses. The present work aimed primarily to monitor the production process of several products manufactured by Marilux Indústria e Comércio Ltda, including bleaches, fabric softeners, detergents, disinfectants, all-purpose cleaners, and soaps. In addition, tests were conducted to evaluate product conformity, including measurements of pH, viscosity, active content, density, and moisture. This work will contribute to a better understanding of the methodologies employed in the sanitizing products industry and will encourage the implementation of more efficient and safe quality control practices.

Keywords: Quality; Cleaning products; Production process; Physicochemical analyses.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fórmula estrutural do ácido 4-dodecilbenzeno sulfônico.	11
Figura 2 – Fórmula estrutural do 4-dodecilbenzeno sulfonato de sódio	11
Figura 3 – Fórmula estrutural do lauril éter sulfato de sódio com n-grupos óxido de eteno...	12
Figura 4 – Fórmula estrutural do cocoamidopropil betaína.	14
Figura 5 – Fórmula estrutural do cloreto de benzalcônio.....	14
Figura 6 – Fórmula estrutural do nonilfenol etoxilado.	15
Figura 7 – Fluxograma do processo produtivo.	20
Figura 8 – Ilustração das etapas da determinação do teor de ativos.	26
Figura 9 – Etapas para determinação do teor de cloro ativo na água sanitária.....	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS	10
2.1 Objetivo geral.....	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1 Matéria-prima	11
3.1.1 Ácido Sulfônico	11
3.1.2 Lauril.....	12
3.1.3 Cloreto de Sódio.....	12
3.1.4 Hipoclorito de Sódio.....	13
3.1.5 Cocoamidopropil Betaína	13
3.1.6 Cloreto de Benzalcônio.....	14
3.1.7 Nonilfenol Etoxilado.....	15
3.2 Produtos saneantes.....	15
3.2.1 Água Sanitária	15
3.2.2 Amaciante.....	16
3.2.3 Desinfetante	16
3.2.4 Detergente Lava-louças.....	16
3.2.5 Limpadores Multiuso.....	17
3.2.6 Sabão em Pó	17
3.2.7 Sabão Líquido.....	18
4. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO	19
5. CONTROLE DE QUALIDADE.....	21
5.1 Determinação do pH	22
5.2 Determinação da densidade.....	22
5.3 Determinação da viscosidade.....	23
5.4 Determinação do teor de ativo	24
5.5 Determinação da umidade	26
5.6 Determinação do cloro ativo	26
6. CONCLUSÕES	29
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. INTRODUÇÃO

A Marilux é uma empresa especializada na fabricação de produtos saneantes, com grande presença na cidade de Mossoró-RN. Garantir a conformidade desses produtos com as normas técnicas e regulamentações estabelecidas pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) é essencial para assegurar sua segurança, eficácia e adequação ao uso.

De acordo com a Resolução RDC Nº 59, de 17/12/2010, os produtos saneantes são substâncias destinadas à limpeza e afins, desinfecção, desinfestação, desodorização, e odorização de ambientes. Nesse contexto, as avaliações de qualidade exercem um papel fundamental, pois permitem verificar se os produtos atendem aos padrões exigidos. Esses testes incluem a análise de parâmetros como pH, viscosidade, teor de ativos, densidade e umidade — aspectos determinantes para o desempenho e a segurança dos produtos comercializados. A aderência rigorosa a esses critérios minimiza riscos à saúde dos consumidores, previne impactos ambientais negativos e contribui para a credibilidade da empresa no mercado.

Para Joseph M. Juran, que é considerado o “Pai da Qualidade”, define a qualidade como sendo composta pelo planejamento, controle e melhoria (CAMARGO, 2011). Assim, além do controle de qualidade, a compreensão detalhada das etapas do processo produtivo é igualmente indispensável. A maneira como cada insumo é incorporado e os parâmetros operacionais adotados na fabricação impactam diretamente a padronização dos produtos e desempenho do processo. A documentação estruturada dessas etapas possibilita não apenas a identificação de melhorias no processo, como também a otimização da produção e a redução de desperdícios.

Diante disso, a elaboração deste projeto na forma de um relatório de estágio justificou-se pela necessidade de descrever, de maneira técnica, as principais etapas do processo produtivo de alguns produtos saneantes fabricados pela Marilux, bem como as análises laboratoriais realizadas para assegurar sua conformidade com as especificações e normas vigentes. A sistematização dessas informações contribui tanto para o aprimoramento acadêmico quanto para a melhoria contínua dos processos industriais, promovendo uma visão abrangente da inter-relação entre produção e controle de qualidade.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Descrever e analisar as principais atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado na Marilux Indústria e Comércio Ltda, com ênfase no acompanhamento do processo produtivo e nas análises de controle de qualidade aplicadas aos produtos saneantes.

2.2 Objetivos específicos

- Apresentar as matérias-primas e os produtos saneantes fabricados pela empresa.
- Documentar as etapas do processo produtivo dos principais produtos acompanhados.
- Descrever as metodologias analíticas aplicadas às determinações de pH, viscosidade, teor de ativos, densidade, umidade e cloro ativo.
- Evidenciar a importância do controle de qualidade na conformidade com as normas regulatórias e na segurança do consumidor.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

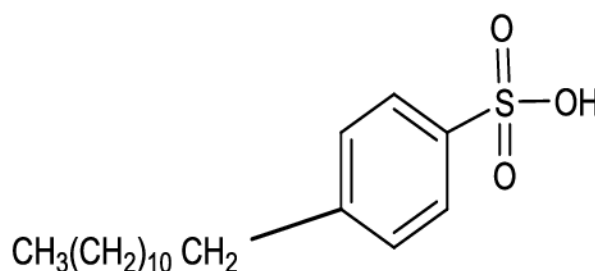
Neste capítulo, serão descritas de forma explicativa as principais matérias-primas utilizadas e os produtos saneantes produzidos durante o estágio na empresa, com ênfase em suas características e aplicações.

3.1 Matéria-prima

3.1.1 Ácido Sulfônico

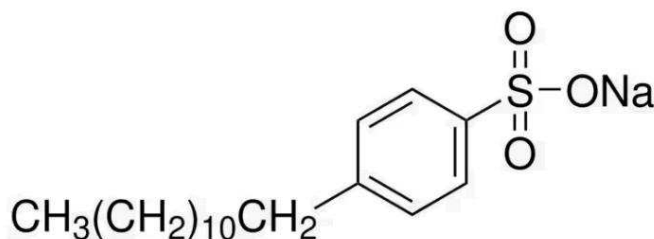
O Ácido Alquilbenzeno Linear Sulfônico (LABSA), de fórmula molecular $C_{18}H_{30}O_3S$ e fórmula estrutural ilustrada na Figura 1, é um composto orgânico classificado como ácido fraco, solúvel em água, biodegradável e com aspecto de um líquido viscoso de coloração marrom (CHEMATE, 2025). Sua principal aplicação está na formulação de detergentes, sendo precursor do tensoativo mais utilizado na indústria: o Alquilbenzeno Linear Sulfonato de Sódio (LASNa) (SILVA, 2020). A Figura 2 ilustra a estrutura desse sal de sódio, que atua como surfactante aniônico com propriedades desengordurantes, formação de espuma e elevado poder de limpeza.

Figura 1 – Fórmula estrutural do ácido 4-dodecilbenzeno sulfônico.



Fonte: Al-Saadi *et al.* (2019).

Figura 2 – Fórmula estrutural do 4-dodecilbenzeno sulfonato de sódio



Fonte: Sigma-Aldrich.

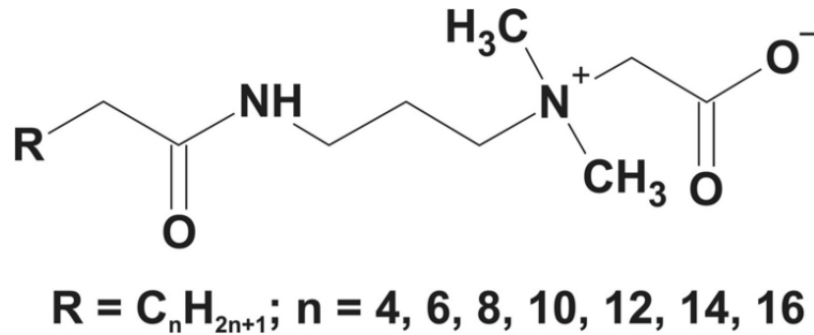
3.1.4 Hipoclorito de Sódio

Como abordado, o hipoclorito de sódio é um derivado do cloreto de sódio, obtido através de uma reação eletroquímica na qual o cloro é gerado e, subsequentemente, reage com a soda cáustica para formar o composto final. Esse processo não só viabiliza a produção de um agente de elevada ação bactericida, eliminando também fungos e outros micro-organismos, mas também estabelece as bases para a eficácia do hipoclorito como o principal agente oxidativo presente na água sanitária, apresenta características de cor levemente amarelada-esverdeada, odor pungente e irritante, mantendo estabilidade sob condições normais e sendo totalmente solúvel em água (ALVARO, 2023).

O hipoclorito de sódio é suscetível à degradação na indústria, sendo necessária a realização de análises regulares para a determinação do cloro ativo na solução, tanto quando exposto à luz ou a temperaturas elevadas, o que acelera sua decomposição, liberando gás cloro ou formando o cloreto de sódio, diminuindo assim sua eficiência. Para manter sua estabilidade é essencial que a solução possua um pH acima de 11, já que pH inferiores favorecem uma rápida decomposição (ANVAZI QUÍMICA, 2025).

3.1.5 Cocoamidopropil Betaína

O Cocoamidopropil betaína (CAPB) é um tensoativo zwiteriônico, ou seja, possui na mesma molécula grupamentos aniônicos e catiônicos e também é uma betaína (apresenta um íon carboxilato que é carregado negativamente, adjacente a uma anina quaternária carregada positivamente) das mais conhecidas e mais utilizadas na indústria, pois apresenta alta atividade interfacial, baixo custo de produção e biodegradabilidade (FONSECA, 2022). Sua obtenção é possível através da reação entre ácido graxo de coco e dimetilaminopropilamina e posterior reação com o ácido monocloroacético, em torno da metade da produção europeia ocidental de CAPB, no ano de 2002, foi usada para a fabricação de produtos de limpeza, em principal destaque estão os detergentes, com a proporção variando para até 30% da matéria ativa dos mesmos (SANTOS, 2016). A Figura 4 ilustra a estrutura do CAPB.

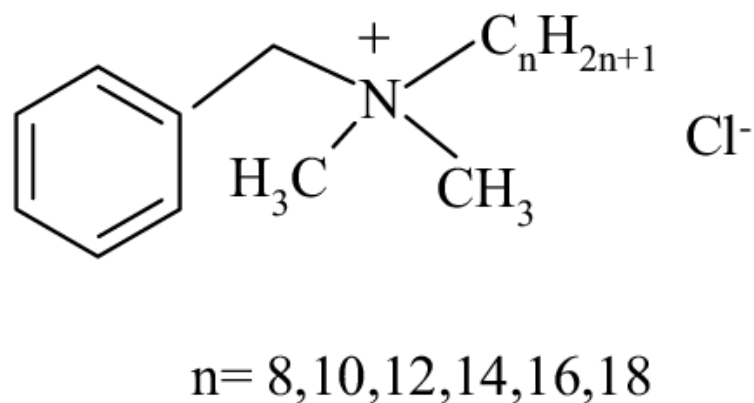
Figura 4 – Fórmula estrutural do cocoamidopropil betaína.

Fonte: Ul'yanovskii *et al.* (2023).

3.1.6 Cloreto de Benzalcônio

O cloreto de benzalcônio é um composto quaternário de amônio (QAC) utilizado como um agente surfactante e antimicrobiano. Os QACs são definidos por duas regiões, sendo uma constituída por um átomo central de nitrogênio, carregado positivamente, ligado por ligações covalentes a quatro grupos funcionais, formando a região catiônica e outra região denominada aniônica, carregada negativamente, geralmente pelos íons cloreto ou brometo ligados ao nitrogênio (FROZZA; BADO; CASELLES, 2020), a Figura 5 apresenta sua fórmula estrutural.

Em produtos de limpeza ou em preparações farmacêuticas o cloreto de benzalcônio é usado devido à sua grande capacidade de desinfecção, com a atividade antimicrobiana abrangendo bactérias, leveduras, fungos, algas, líquenes e organismos formadores de biofilme, o uso normalmente são de concentrações menores que 1% sendo especialmente eficaz entre pH 6 e 8, utilizado como um ingrediente ativo na fabricação de desinfetantes (MACHADO, 2005).

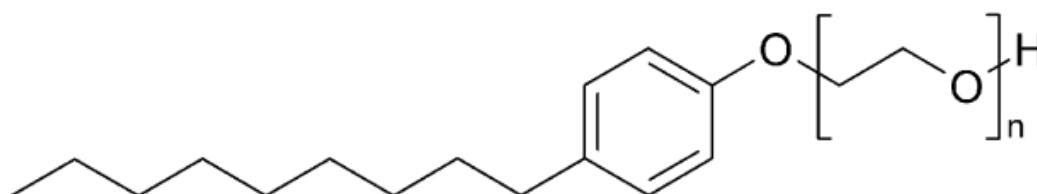
Figura 5 – Fórmula estrutural do cloreto de benzalcônio.

Fonte: Blazheyevskiy; Kovalska (2017).

3.1.7 Nonilfenol Etoxilado

O nonilfenol etoxilado de nome comercial Renex, representado pela Figura 6, é produzido através da reação entre o nonilfenol e óxido de eteno é um tensoativo não-iônico capaz de ser combinado com qualquer classe de tensoativo, na indústria de saneantes são utilizados na formulação de detergentes atuando na solubilização das fragrâncias e também são aplicados na produção de desinfetantes com base de quaternário de amônio, pois ajudam na emulsão dos óleos essenciais (ANVAZI QUÍMICA, 2019).

Figura 6 – Fórmula estrutural do nonilfenol etoxilado.



Fonte: Papadopoulos (2008).

3.2 Produtos saneantes

3.2.1 Água Sanitária

Água sanitária pode ser considerado o nome comercial de uma solução de hipoclorito de sódio, foi desenvolvida pelo francês Claude Louis Berthollet no século XVIII como um líquido de branqueamento (ABREU, 2017), mas devido ao seu alto poder de desinfecção o tratamento e purificação de água, higienização de ambientes domésticos e a lavagem de alimentos como frutas e verduras se tornaram um de seus principais usos na atualidade (CARDOSO, [s.d.]).

Nas disposições legais, a ANVISA na RDC N° 698, de 13 de maio de 2022, dispõe sobre o regulamento técnico para produtos saneantes categorizados como água sanitária, informando que o teor mínimo de cloro ativo deve ser de 2,0% e máximo de 2,5% p/p (peso por peso) durante todo o prazo de validade do produto e proíbe a adição de corantes e fragrâncias, sendo essa a principal diferença entre um produto denominado de água sanitária e um alvejante ou desinfetante. Também é considerado um produto saneante de Risco 2, pois além do nível 1, apresenta características de corrosividade, atividade antimicrobiana e ação desinfetante (SILVA; CASTEJON, 2022).

3.2.2 Amaciante

Amaciantes foram desenvolvidos em 1949 pela empresa americana Armour (PACHECO; PALLADINO, 2013) e são saneantes que tem o objetivo de tornar mais flexível as fibras dos produtos têxteis, obtendo assim uma maior suavidade.

Os principais ativos que estão presentes nos amaciantes de roupas são os surfactantes catiônicos de quaternários de amônio, na indústria são conhecidos como base. O cloreto de dialquilmetilamônio é um surfactante catiônico muito utilizado na formulação dos amaciantes, possui um excelente poder de adsorção quando aplicado a diversos tipos de superfícies (JESUS, 2010).

Além deste, podem ser usados outros surfactantes em amaciantes, dentre eles estão o cloreto de cetil-trimetil amônio, utilizado também como espessante, porém apresentando menor maciez em relação a outra base. Também possuem, fragrâncias, corantes e conservantes na sua composição, este último tem propriedades bacteriostáticas, impedindo a reprodução dos micro-organismos (JESUS, 2010).

3.2.3 Desinfetante

Os desinfetante são produtos que têm na sua composição substâncias microbidas, podendo ser de aplicação geral, para a indústria ou de uso hospitalar. O princípio ativo do desinfetante é o composto que apresenta o poder de eliminar os micro-organismos, podem ser a base de álcool, cloro, peróxido de hidrogênio, quaternário de amônio e ácido peracético, dependendo do ambiente destinado a aplicação e da sua eficácia contra bactérias, vírus, fungos ou esporos (INDEBA, 2025).

No ambiente doméstico, os desinfetantes com base de quaternário de amônio são utilizados, o cloreto de benzalcônio possui uma ótima eficiência no controle de patógenos, além de não agredir a pele, as mucosas e demais partes do corpo humano em diversas concentrações (FASSINI *et al.*, 2021).

3.2.4 Detergente Lava-louças

Os detergentes foram desenvolvidos por volta de 1939-1945, nos Estados Unidos, devido à escassez de óleos e gorduras e a oferta de insumos petroquímicos, com seu baixo custo os detergentes sintéticos com base nos alquilbenzenossulfonatos passaram a ser fabricados e consumidos em grande escala, porém, posteriormente a utilização desses compostos produziu densas camadas de espuma, formando um novo problema de poluição, já

que não possuíam a característica de serem biodegradáveis, assim foram desenvolvidos os alquilbenzenossulfonatos lineares, que devido sua cadeia alquílica linear ligada ao anel benzênico é responsável pela capacidade de biodegradação dos produtos (AMARAL; JAIGOBIND; JAISINGH, 2007), sendo hoje o alquilbenzeno linear sulfonato de sódio o tensoativo presente em diversos produtos saneantes.

Detergentes lava-louças podem conter diversos ingredientes na sua formulação, com vários apresentando concentrações inferiores a 1% dos produtos, e variando ainda conforme o seu propósito de uso e ao público consumidor destinado (BASTOS, 2023), sua principal função é a remoção de gorduras presente nas superfícies, apresentando uma diferença em comparação com o sabão, pois não reagem com ácidos ou íons de sódio e magnésio presentes na água dura (THEVES, 2017).

3.2.5 Limpadores Multiuso

Os limpadores multiuso são produtos de limpeza que podem conter diversas classes de ativos, formulados com uma combinação de surfactantes, solventes e agentes microbicidas, com o intuito de atuar em diversas superfícies de aplicação. Na cozinha, remove a sujeira e gordura de bancadas, pias, fogões, geladeiras e azulejos. Na sala, pode ser utilizado em mesas de vidro, em cadeiras revestidas ou janelas. Porém, os limpadores multiuso são propostos para higienizar superfícies lisas e impermeáveis, não sendo recomendado a sua utilização em materiais porosos, evitando que o produto se infiltre nas superfícies (YPÊ, 2023). Além de sua versatilidade na limpeza, o multiuso se destaca pelo ótimo custo-benefício, sua formulação adaptável elimina de forma eficaz a sujeira e a gordura e oferece também diversas opções de fragrâncias (GATTI QUÍMICA, 2023).

3.2.6 Sabão em Pó

O sabão em pó é um produto advindo da reação entre o ácido sulfônico, cloreto de sódio e carbonato de sódio, com o objetivo de formar o surfactante aniônico LASNa, assemelhando-se a um detergente em pó, pois o sabão em barra pela RDC/ANVISA Nº 694, de 13 de maio de 2022 é definido como produto para lavagem e limpeza doméstica formulado à base de sais alcalinos de ácidos graxos. Portanto, mesmo apresentando as funções semelhantes, os princípios ativos que realizam a função de limpeza são distintos.

Mas além disto, sua fórmula pode conter a adição de sulfato de sódio, tripolifosfato de sódio, zeólita, soda cáustica, dietalonamida do coco, perborato de sódio, enzimas, fragrâncias

e corantes, que ajudam a melhorar as propriedades do sabão, diminuindo a dureza da água, neutralizando o ácido, ajudam na formação de espumas, como também branquear e remover manchas, dar cor e aroma agradável aos produtos (FERREIRA, 2012).

3.2.7 Sabão Líquido

A formulação do lava-roupas líquido leva em consideração a forma como seus componentes são adicionados durante a produção, tempos de agitação e mistura, que determinam sua estabilidade e capacidade de emulsão. Além das propriedades técnicas, como remoção de sujeira, realizada pelo mesmo princípio ativo do sabão em pó, e compatibilidade com máquinas de lavar, as características como sua viscosidade, transparência e formação de espuma desempenham um papel fundamental na aceitação do produto final. Esses atributos não afetam diretamente o poder de limpeza do lava-roupas, mas têm forte impacto na percepção do consumidor sobre sua qualidade (TEDESCO, 2018).

O sabão líquido e o sabão em pó têm algumas diferenças, o líquido tem uma maior facilidade de diluição, evitando a formação de resíduos nas roupas e nas máquinas, ele preserva melhor as cores dos tecidos e é mais econômico, já que não exige uma grande quantidade para o seu uso. O sabão em pó contém mais aditivos, o que o torna mais eficaz na remoção de manchas difíceis e sujeira pesada (CONSUL, 2018).

4. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

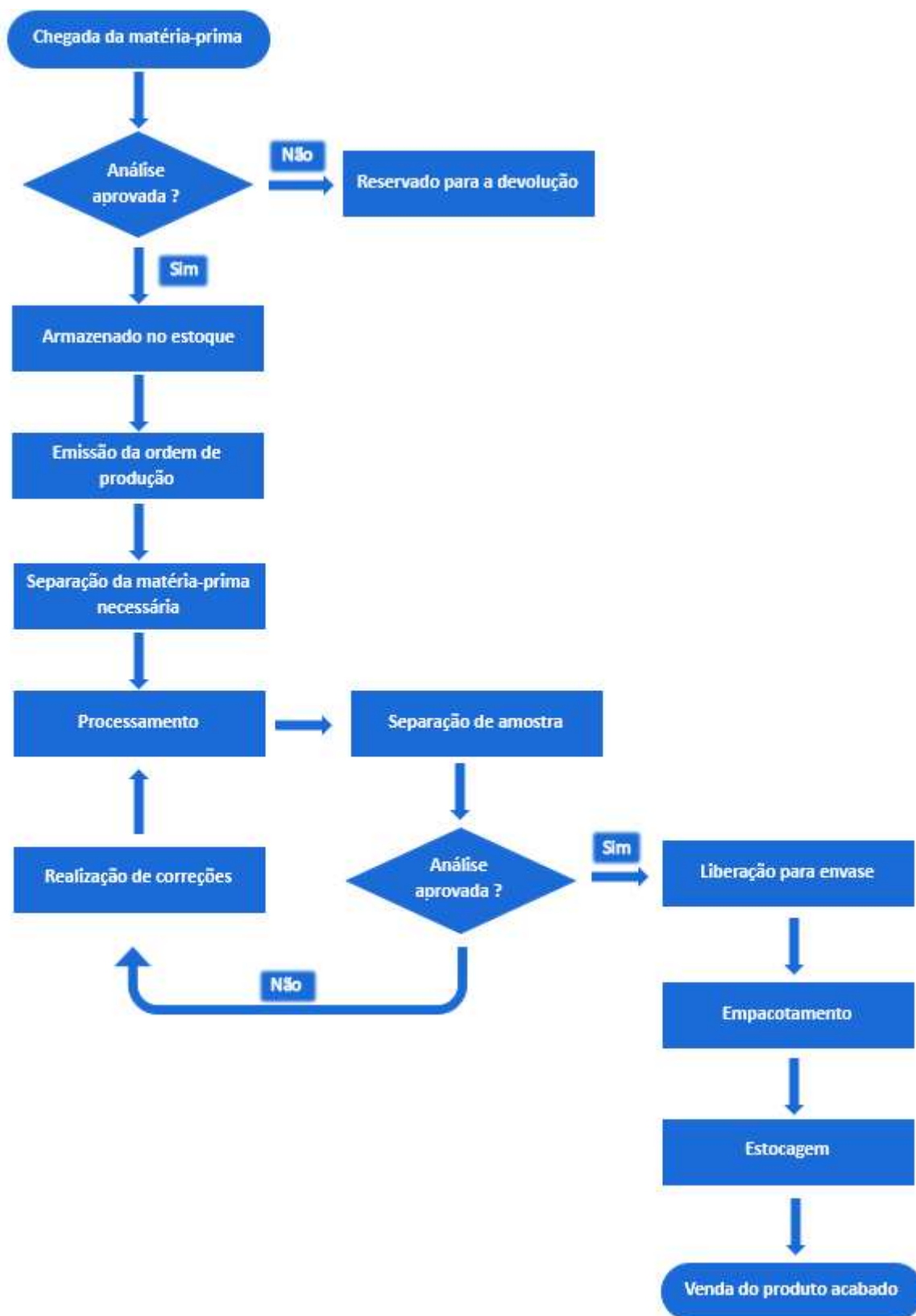
A descrição do processo produtivo envolve desde o recebimento, verificação da conformidade e armazenamento das matérias-primas que chegam diariamente na indústria, até o envase, encaixotamento e estocagem dos produtos acabados.

A produção diária começa com a escolha de qual produto será inicialmente fabricado, o cronograma semanal e fatores como a demanda imediata dos distribuidores e estoque disponível das matérias-primas ou embalagens influenciam diretamente na quantidade e no produto que será produzido.

Para a fabricação do detergente lava-louças, uma ordem de produção é emitida, informando qual produto será feito, seu lote, sua composição química, qual tanque será utilizado para sua homogeneização, como este foi limpo e preparado para a nova produção e quem será o responsável de executar os procedimentos, autorizando o recolhimento da matéria-prima necessária. O tanque é parcialmente preenchido com água e inicia-se a agitação, os insumos serão adicionados em etapas específicas, incluindo o ácido sulfônico, uma solução de hidróxido de sódio, lauril, cloreto de sódio, espessantes e surfactantes, o pH é monitorado e ajustado conforme o necessário, e ingredientes como conservantes, essências e corantes são incorporados antes da finalização.

Para a produção do sabão em pó, em um misturador será adicionado o cloreto de sódio, juntamente com sua determinada fragrância e corante, que são misturados por alguns minutos, em seguida o carbonato de sódio também será homogeneizado para então ocorrer a adição gradual do ácido sulfônico na mistura, todo o processo possui um tempo específico de agitação e inserção da matéria-prima no equipamento.

Após a produção, uma amostra do produto fabricado passa por análises físico-químicas no laboratório, para verificar características como o pH, a viscosidade, temperatura de turvação, teor de ativos, umidade, densidade, cor e odor, dependendo de qual produto será analisado. Caso ocorram desvios dos padrões exigidos, ajustes são feitos para garantir a qualidade do produto final, quando a amostra está dentro dos critérios de qualidade necessários, o produto é liberado para a envase e embalagem, com uma amostra sendo separada e devidamente etiquetada com os resultados das análises laboratoriais para referência, garantindo o controle de qualidade e rastreabilidade do lote, a Figura 7 representa o fluxograma simplificado de todo o processo produtivo para os produtos saneantes fabricados.

Figura 7 – Fluxograma do processo produtivo.

Fonte: Autoria própria (2025).

5. CONTROLE DE QUALIDADE

Na resolução RDC Nº 47, de 25 de outubro de 2013 define-se o regulamento técnico de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para os produtos saneantes, considerando que estes devem ser seguros para o uso normal e previsível, que a fiscalização dos estabelecimentos fabricantes contribui para garantir a qualidade dos produtos destinados ao mercado e além disso, as boas práticas de fabricação precisam refletir os requisitos mínimos indispensáveis a serem cumpridos pelas indústrias.

A partir disso, os conceitos de garantia da qualidade, BPF e de controle de qualidade são aspectos interrelacionados da gestão da qualidade, que deve abranger a estrutura organizacional, os procedimentos, os processos, os recursos, a documentação e as atividades necessárias assegurando que o produto esteja conforme as especificações de qualidade pretendidas.

A resolução ainda determina que os processos de fabricação devem ser bem definidos, revisados e capazes de atingir os padrões de qualidade estabelecidos e para garantir esses padrões é necessário que as áreas de fabricação sejam providas da infraestrutura adequada, de pessoal treinado e qualificado, como também de matérias apropriados para o trabalho. Além disso, reclamações ou informações referentes a produtos com possíveis desvios de qualidade deverão ser investigadas e registradas de acordo com procedimentos escritos, havendo um sistema que recolha do mercado os produtos que apresentem desvios de qualidade e que possam oferecer riscos aos consumidores.

Portanto, o controle de qualidade está presente em todo o processo produtivo, desde a chega da matéria-prima na indústria, passando pelas etapas de processamento interno, embalagem e armazenamento, até a correção de produtos fora dos padrões mínimos. Para isso, as análises físico-químicas realizadas em laboratório para determinar o pH, densidade, viscosidade, teor de ativos, umidade e cloro ativo, que serão apresentadas, desempenham uma das etapas indispensáveis para a conformidade das características esperadas, permitindo quantificar de forma objetiva as propriedades dos produtos padrões e desenvolver uma forma de assegurar que os requisitos do controle de qualidade sejam alcançados.

5.1 Determinação do pH

O potencial hidrogeniônico, abreviado como pH é descrito pela Equação 1, foi proposto por Søren Peder Lauritz Sørensen em 1909 com o objetivo de expressar as concentrações dos íons hidrogênio ($[H^+]$) presentes em soluções aquosas (ANDRADE, 2018).

$$pH = -\log [H^+] \quad (1)$$

Posteriormente, Sørensen e Linderstrøm-Lang, fizeram uma nova definição baseada na atividade dos íons hidrogênio (aH^+) (ANDRADE, 2018), que está definida pela Equação 2.

$$pH = -\log (aH^+) \quad (2)$$

A determinação do pH é a análise de qualidade mais frequente realizada nos produtos de limpeza. Para o sabão em pó, 1,0g de amostra são diluídos em 100 mL de água destilada, nos demais produtos, a medição é efetuada diretamente da amostra coletada dos tanques, utilizando o pHmetro de bolso HI98107, que informa o pH e temperatura simultaneamente. A faixa de medição do equipamento abrange de 0,0 a 14,0 com uma precisão de $\pm 0,1$ pH (HANNA INSTRUMENTS, [s.d.]), para os parâmetros de qualidade adotados, produtos como o detergente lava-louças devem apresentar o pH entre 7,8 e 8,8 e o sabão em pó o pH entre 9,0 e 11,5.

5.2 Determinação da densidade

A massa (m) e o volume (V) são propriedades gerais de um corpo, a densidade (ρ) é representada pela razão dessas duas grandezas, podendo ser expresso nas unidades de grama por centímetro cúbico (g/cm^3), como mostra a Equação 3.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (3)$$

Para o cálculo da densidade de um material, seja ele líquido ou sólido, é fundamental tanto aferir a massa do objeto cuja densidade se pretende conhecer, utilizando uma balança, quanto definir com precisão o volume que essa massa ocupa no espaço (OLIVEIRA; MELO

FILHO; AFONSO, 2013). A densidade absoluta é uma característica específica do material, portanto, cada substância possui uma densidade própria, que a distingue e a individualiza em relação às demais (CÉSAR; PAOLI; ANDRADE, 2018)

A determinação da densidade é realizada principalmente para o sabão em pó, mas também para as matérias-primas como o cloreto de sódio, com o objetivo de garantir os padrões de qualidade dos produtos e dos insumos. Uma embalagem com volume conhecido de 150 mL é totalmente preenchida com a amostra da análise e é aferido seu peso em uma balança analítica, com ambos os valores determinados é calculado a densidade da amostra e comparada com os padrões e faixas esperadas.

5.3 Determinação da viscosidade

A viscosidade de um fluido quantifica sua resistência interna ao movimento relativo das diferentes partes desse fluido, resistência ao fluxo. Conhecer essa propriedade é fundamental na formulação e na preparação de emulsões, cremes, géis, soluções, entre outros produtos (CANCIAM, 2010). Para os produtos saneantes a viscosidade é associada pelo consumidor à uma maior eficiência, porém não há correlação direta com seu poder de limpeza, entretanto, a viscosidade pode ser diretamente associada a estabilidade e duração das espumas (TEDESCO, 2018).

A determinação da viscosidade, para a análise de qualidade, é realizada no copo Ford N°4, a Equação 4 é estabelecida pela norma ABNT NBR 5849/1986, que fornece os parâmetros para quantificar a viscosidade cinemática, a 25 °C, de tintas, vernizes, resinas e outros líquidos com propriedades newtonianas, com o tempo (t) de escoamento entre 20 s a 100 s, utilizando-se o copo Ford com orifícios N° 2, 3 e 4.

$$viscosidade = 3,846 \cdot t - 17,300 \quad (4)$$

O copo Ford é completamente preenchido e o orifício de escoamento aberto, havendo a cronometragem do tempo de passagem completa do fluido, com o valor obtido calcula-se a viscosidade cinemática, os detergentes devem apresentar o valor entre 40 e 85 cSt, e o lava-roupas líquido deve estar presente na faixa de 55 a 120 cSt.

5.4 Determinação do teor de ativo

O teor de ativos representa a quantidade do princípio ativo presente nos produtos. No caso do sabão em pó, esse teor corresponde à concentração do surfactante aniônico (A^-) alquilbenzeno sulfonato de sódio (LASNa), componente ao qual se atribui o poder de limpeza do produto.

Para o sabão em pó, pesam-se 2,0 g do produto e dilui-se em aproximadamente 70 mL de água destilada. A mistura é submetida a agitação mecânica por 5 minutos para homogeneização. Em seguida, transfere-se a solução para um balão volumétrico e completa-se o volume com água destilada até atingir 100 mL.

A técnica analítica de titulação utilizada para quantificar a quantidade de LASNa é descrita pela norma ASTM D3049-89. O titulante é uma solução do tensoativo catiônico Hyamine 1622 (Hy^+) 0,004 mol/L. Para a titulação, transferem-se para uma proveta de 100 mL os seguintes volumes: 10 mL da solução preparada com o sabão em pó, 15 mL de clorofórmio e 10 mL de uma solução indicadora composta pelo tensoativo aniônico azul de dissulfina (B^-) e tensoativo catiônico brometo de dimídio (D^+). A mistura resultante apresenta 2 fases: uma fase aquosa menos densa, com coloração verde-azulada, e uma fase orgânica mais densa, de coloração rosa.

A coloração verde-azulada ocorre devido à presença do indicador misto dissolvido na fase aquosa. Já a cor rosa decorre da formação de um complexo entre o tensoativo catiônico brometo de dimídio (D^+) e o surfactante aniônico analisado (A^-), que é preferencialmente solúvel na fase clorofórmica (AMENDOLA, 2007), como ilustrado na Figura 8a e descrito na Equação 5.



Durante a adição do titulante e sob agitação vigorosa da proveta, o Hyamine 1622 reage com o surfactante aniônico, descomplexando-o do brometo de dimídio, sendo este deslocado para a fase aquosa, restando na fase orgânica o sal formado pelo titulante e o analito (AMENDOLA, 2007), conforme a Equação 6 e ilustrado na Figura 8b.



O ponto final da titulação é identificado quando todo o surfactante aniônico tiver reagido com o Hyamine 1622, fazendo com que a fase orgânica apresente coloração cinza-violeta (ver Figura 8c).

A partir desse ponto, qualquer excesso de Hyamine 1622 adicionado reage com o indicador azul de dissulfina (B^-), deslocando-o para a fase orgânica e formando um complexo azul (AMENDOLA, 2007), conforme apresentado na Equação 7 e ilustrado na Figura 8d.



Para calcular o teor de ativo é utilizado a Equação 8.

$$Teor\ de\ ativos\ (\%) = \frac{M_{Hyamine} \cdot F_c \cdot V_{Hyamine} \cdot MM_{LASNa} \cdot FD}{m_a} \cdot 100 \quad (8)$$

Sendo:

$M_{Hyamine}$ = concentração da solução de Hyamine 1622 (mol/L);

F_c = fator de correção da solução de Hyamine 1622;

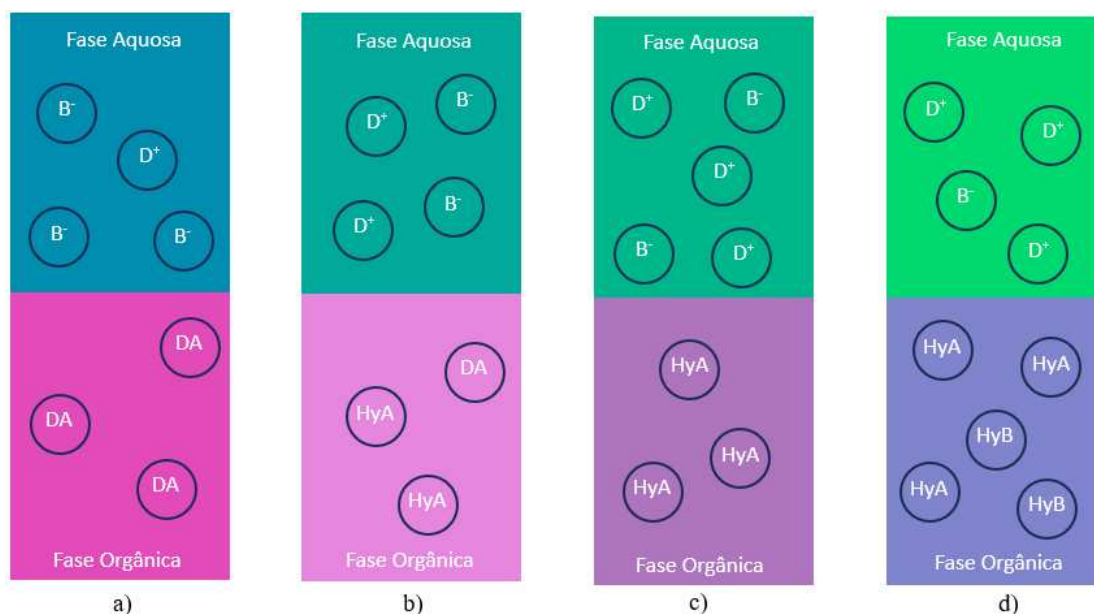
$V_{Hyamine}$ = volume da solução de Hyamine 1622 utilizado na titulação (L);

MM_{LASNa} = massa molecular do LASNa (g/mol);

FD = fator de diluição da solução de sabão em pó;

m_a = massa utilizada do sabão em pó (g).

Figura 8 – Ilustração das etapas da determinação do teor de ativos.



Fonte: Autoria própria (2025).

5.5 Determinação da umidade

O nível de umidade impacta diretamente a processabilidade, a durabilidade, a funcionalidade e a qualidade de um produto. Por esse motivo, esse parâmetro desempenha um papel essencial na garantia da qualidade em diversos setores da indústria (METTLER TOLEDO, [s.d.]). Para a determinação do teor de umidade, utilizam-se cerca de 10,0 g a 15,0 g do material, os quais são inseridos na balança determinadora de umidade ID50. Em poucos minutos, o equipamento informa o percentual de água presente na amostra.

Essa análise é realizada tanto na matéria-prima utilizada na fabricação do sabão em pó, quando esta é recepcionada na indústria, quanto no produto acabado, com o objetivo de validar suas características e manter o controle de qualidade durante o processo produtivo.

5.6 Determinação do cloro ativo

A determinação do teor de cloro ativo na água sanitária é realizada por meio de uma titulação redox indireta, na qual o hipoclorito de sódio, presente na amostra, oxida o iodeto (em meio ácido) a iodo molecular. A quantidade de iodo formada é diretamente proporcional ao teor de cloro ativo e é quantificada por titulação com tiosulfato de sódio.

Para a análise, diluem-se 10 mL da água sanitária em 90 mL de água destilada. Em seguida, em um frasco Erlenmeyer, são adicionados 5 mL da solução diluída de hipoclorito de

sódio, 15 mL de uma solução de iodeto de potássio (KI) 0,1 mol/L e 15 mL de solução de ácido acético 6 mol/L. A reação de oxidação do iodeto pelo hipoclorito é representada na Equação 9.



O iodeto de potássio e o ácido acético são utilizados em excesso para garantir que todo íon hipoclorito seja oxidado pelo íon iodeto, formando iodo molecular (I_2), o qual confere à solução uma coloração castanha. Esse iodo é então titulado com uma solução padrão de tiosulfato de sódio ($Na_2S_2O_3$) 0,1 mol/L. O tiosulfato atua como agente redutor, convertendo o iodo novamente em íons iodeto, conforme demonstrado na Equação 10. O íon tiosulfato é um agente redutor moderadamente forte e não é oxidado pelo ar (SKOOG *et al.*, 2014).



À medida que a coloração castanha enfraquece e se torna amarelada, adiciona-se 1 mL de solução indicadora de amido a 5%, que forma um complexo azul intenso ou acinzentado. Esse complexo se desenvolve devido à absorção do iodo residual pela cadeia helicoidal da β -amilose, constituinte da maioria dos amidos (SKOOG *et al.*, 2014). O ponto final da titulação é identificado pelo desaparecimento completo da cor azul, indicando que todo o iodo foi reduzido. A Figura 9 ilustra as etapas da análise descrita. O cálculo do teor de hipoclorito de sódio (%) é feito com base no volume de titulante consumido na reação, conforme demonstrado na Equação 11.

$$\text{Hipoclorito de sódio (\%)} = \frac{M_{Na_2S_2O_3} \cdot F_c \cdot V_{Na_2S_2O_3} \cdot MM_{NaOCl} \cdot FD}{2 \cdot V_a} \cdot 100 \quad (11)$$

Sendo:

$M_{Na_2S_2O_3}$ = concentração da solução de tiosulfato de sódio (mol/L);

F_c = fator de correção da solução de tiosulfato de sódio;

$V_{Na_2S_2O_3}$ = volume gasto da solução de tiosulfato de sódio na titulação (L);

MM_{NaOCl} = massa molar do hipoclorito de sódio (g/mol);

FD = fator de diluição da amostra de água sanitária;

V_a = volume da solução de hipoclorito de sódio diluído utilizado na reação (mL).

O teor de cloro é obtido através da relação entre sua massa molecular e a massa molecular do hipoclorito de sódio (SOUSA *et al.*, 2012), conforme a Equação 12:

$$\text{Teor de cloro ativo (\%)} = \frac{70,9 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{74,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \cdot \text{Hipoclorito de sódio (\%)} \quad (12)$$

Figura 9 – Etapas para determinação do teor de cloro ativo na água sanitária.



Fonte: SILVA *et al.* (2023).

6. CONCLUSÕES

O uso das técnicas analíticas na atividade laboratorial, assim como o estabelecimento de padrões de qualidade em todo o processo produtivo, desde o recebimento dos insumos até a estocagem dos produtos acabados, é fundamental para a obtenção de produtos que atendam às necessidades dos consumidores.

As atividades desenvolvidas durante todo o estágio foram edificantes para a compreensão do funcionamento de uma indústria de saneantes, demonstrando a atuação do engenheiro químico, tanto na supervisão da produção no chão de fábrica quanto na garantia da qualidade por meio do controle laboratorial, sua contribuição direta influencia a eficiência dos processos e assegura que os produtos finais estejam em conformidade com os padrões técnicos e normativos.

Dessa forma, este trabalho reflete o aprendizado adquirido por meio da interação com diversas matérias-primas e seus potenciais agregados na formulação de produtos amplamente utilizados no dia a dia, sendo essa compreensão essencial para o contínuo desenvolvimento de novos produtos cada vez mais eficientes e alinhados às exigências do mercado. As análises de qualidade realizadas desempenham um papel essencial nesse processo, pois representam a aplicação prática dos conhecimentos teóricos assimilados ao longo de toda a graduação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. Claude Louis Berthollet. Disponível em: <<https://www.portalsaofrancisco.com.br/biografias/claude-louis-berthollet>>. Acesso em: 19 abr. 2025.

AL-SAADI, L. S. et al. Rapid screening of an acid-catalyzed triglyceride transesterification in a mesoscale reactor. **Chemical engineering & technology**, v. 42, n. 3, p. 539–548, 2019.

ALVARO, J. **Hipoclorito de sódio: além da limpeza**. Disponível em: <<https://www.quimica.com.br/hipoclorito-de-sodio-alem-da-limpeza/>>. Acesso em: 17 abr. 2025.

AMARAL, L.; JAIGOBIND, A. G. A.; JAISINGH, S. **Detergente doméstico**. Dossiê Técnico – TECPAR/SBRT. Instituto de Tecnologia do Paraná. 2007.

AMENDOLA, M. C. **Algoritmo genético e espectroscopia no infravermelho - algumas aplicações na indústria cosmética**. 29 jan. 2007.

ANDRADE, J. C. DE. Química analítica básica: os conceitos acido-base e a escala de pH. **Revista Chemkeys**, n. 1, p. 1–6, 17 set. 2018.

ANVAZI QUÍMICA. **Armazenamento Seguro do Hipoclorito de Sódio: Como Evitar a Decomposição e Desperdícios**. Disponível em: <<https://avanziquimica.com.br/blog/blog-p/cuidados-produtos-quimicos/armazenamento-seguro-do-hipoclorito-de-sodio-como-evitar-a-decomposicao-e-desperdicios>>. Acesso em: 17 abr. 2025.

ANVAZI QUÍMICA. **Nonilfenol Etoxilado 9,5**. Disponível em: <<https://avanziquimica.com.br/nonilfenol-etoxilado/>>. Acesso em: 24 abr. 2025.

BASTOS, G. S. **Avaliação do método de contagem microbiana pour plate em detergentes lava-louças – uma abordagem multidisciplinar**. Santo André: Universidade Federal do ABC, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5849**: tintas – determinação de viscosidade pelo copo Ford. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

ASTM D 3049. Standard Test Method for Synthetic Anionic Ingredient by Cationic Titration.

BLAZHEYEVSKIY, M.; KOVALSKA, O. A NOVEL COLORIMETRIC BIOSENSOR FOR DETERMINATION OF CATIONIC SURFACTANTS. **GISAP:Physics, Mathematics and Chemistry**, n. 8, 9 mar. 2017.

BOAVENTURA, G. **Sodium Laureth Sulfate**. Disponível em: <<https://cosmeticaemfoco.com.br/materias-primas/sodium-laureth-sulfate/>>. Acesso em: 9 fev. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 47, de 25 de outubro de 2013**. Dispõe sobre as boas práticas de fabricação para saneantes. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 out. 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0047_25_10_2013.html. Acesso em: 27 maio 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 59, de 17 de dezembro de 2010**. Dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0059_17_12_2010.html. Acesso em: 03 junho 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 694, de 13 de maio de 2022**. Dispõe sobre os critérios para a regularização de produtos de limpeza e afins e sobre a biodegradabilidade de tensoativos aniônicos. Disponível em: <https://sinproquim.org.br/wp-content/uploads/2022/05/RESOLUCAO-RDC-No-694-DE-13-DE-MAIO-DE-2022-Prod-de-limpeza-Grifos.pdf>. Acesso em: 27 maio 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 698, de 13 de maio de 2022**. Dispõe sobre os produtos saneantes categorizados como água sanitária e seu registro. Disponível em: <https://sinproquim.org.br/wp-content/uploads/2022/05/RESOLUCAO-RDC-No-698-DE-13-DE-MAIO-DE-2022-Agua-sanitaria-Grifos.pdf>. Acesso em: 27 maio 2025.

CAMARGO, Wellington. **Controle de qualidade total**. 2011 v. Curitiba: IFPR. Educação à Distância, 2011, 149 p.

CANCIAM, C. A. Efeito da temperatura na viscosidade de óleos vegetais refinados. **Publicatio UEPG - Ciencias Exatas e da Terra Agrarias e Engenharias**, v. 16, n. 1, p. 7–12, 2010.

CARDOSO, M. **Hipoclorito de Sódio**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/quimica/hipoclorito-de-sodio/>. Acesso em: 19 abr. 2025.

CÉSAR, J.; PAOLI, M.-A. D.; ANDRADE, J. C. DE. A determinação da densidade de sólidos e líquidos. **Revista Chemkeys**, n. 7, p. 1–8, 2018.

CHEMATE. **Ácido Alquilbenzeno Sulfônico Linear LABSA**. Disponível em: <https://www.chemategroup.com/pt/labsa/>. Acesso em: 9 fev. 2025.

CONSUL. **Qual tipo de sabão usar para lavar roupas?** Disponível em: <https://www.consul.com.br/facilita-consul/ihhh-agora/qual-sabao-usar-para-lavar-roupas>. Acesso em: 26 abr. 2025.

FASSINI, A. C. et al. **Produção de cloreto de benzalcônio e produção de desinfetante à base desse amônio quaternário**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2021.

FERREIRA, F. V. **Influência do Co-Substrato na Remoção de Sabão em Pó de Uso Doméstico e na Diversidade Microbiana de Reator Anaeróbio de Leito Fluidificado**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2012.

FONSECA, A. P. **Influência da salinidade e da composição iônica de salmouras na adsorção estática da cocoamidopropil betaína em rocha travertino**. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2022.

FROZZA, R.; BADO, C.; CASELLES, A. S. Ação do cloreto de benzalcônio frente ao vírus de influenza e Newcastle. **PubVet**, v. 14, n. 2, p. 1–12, 2020.

GATTI QUÍMICA. **Limpador multiuso: como escolher corretamente o melhor**. Disponível em: <<https://gattiquimica.com.br/limpador-multiuso>>. Acesso em: 27 abr. 2025.

HANNA INSTRUMENTS. **pHmetro de bolso pHep® com sensor de temperatura**. Disponível em: <<https://hannainst.com.br/produto/hi98107-phmetro-de-bolso-phep/>>. Acesso em: 28 abr. 2025.

INDEBA, V. **Quais são os principais tipos de desinfetantes?** Disponível em: <<https://www.indeba.com.br/quais-sao-os-principais-tipos-de-desinfetantes/>>. Acesso em: 23 abr. 2025.

JESUS, Chelry Fernanda. Desenvolvimento de um novo amaciante de roupa. **Enciclopédia Biosfera**, 2010, 6.11.

MACHADO, S. M. D. O. **Avaliação do efeito antimicrobiano do surfactante cloreto de benzalcônio no controlo da formação de biofilmes indesejáveis**. Braga, Portugal: Universidade do Minho, 2005.

MACLER. **LAURIL ÉTER SULFATO DE SÓDIO 70%**. Disponível em: <<https://www.macler.com.br/produto/tensoativo-anionico-espuma-lauril-eter-sulfato-de-sodio-70/>>. Acesso em: 9 fev. 2025.

MARTINS, M. B. O. **Avaliação do potencial de formação de aox na indústria de detergentes**. Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, 2009.

METTLER TOLEDO. **Determinação do Teor de Umidade**. Disponível em: <https://www.mt.com/br/pt/home/applications/Laboratory_weighing/moisture-content-determination.html>. Acesso em: 23 abr. 2025.

OLIVEIRA, B. DE M.; MELO FILHO, J. M.; AFONSO, J. C. A densidade e a evolução do densímetro. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 1, p. 1–10, 2013.

PACHECO, P. Y.; PALLADINO, F. Estudo de um projeto para produção de amaciante de roupas a base de cloreto de di (cetil – estearil) dimetil amônio com arnica. **Revista Engenho**, p. 86–109, 2013

PAPADOPOULOS, E. **Solutions to Blistering: Modification of a Poly(urea-CO-urethane) Coating Applied to Concrete Surfaces**. Adelaine: Flinders University, 2008.

SANTOS, F. C. DOS. **Determinação de dimetilaminopropilamina (DMAPA) por eletroforese capilar, após destilação por arraste de vapor, em formulações do tensoativo cocoamidopropil betaina (CAPB)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 24 out. 2016.

SIGMA ALDRICH. **Sodium dodecylbenzenesulfonate**. Disponível em: <<https://www.sigmaaldrich.com/BR/pt/substance/sodiumdodecylbenzenesulfonate3484825155300>>. Acesso em: 1 maio. 2025.

SILVA, A. H. S. DA et al. **Determinação do teor de cloro ativo em água sanitária clandestina**. Santo André: ETEC Júlio de Mesquita, 27 nov. 2023.

SILVA, T. S. **Avaliação do potencial de uma corrente residual proveniente de um processo industrial de alquilação catalítica**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio De Janeiro, 2020.

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

SKOOG, D. et al. **Fundamentos de Química Analítica**. 9. ed. Cidade do México, Mexico: Cengage Learning Editores S.A. de C.V, 2014.

SOUSA, F. F. P. DE et al. Determinação de cloro em alvejantes por oxirredução: uma prática didática para o ensino de química analítica. **XVI ENEQ/X EDUQUI - ISSN: 2179-5355**, 17 jul. 2012.

TEDESCO, J. O. S. **Desenvolvimento e avaliação de detergente lava roupas líquido com nova formulação a partir de produtos do portfólio de empresa do setor**. Lorena: Universidade de São Paulo Escola de Engenharia de Lorena, 2018.

TEIXEIRA, C. et al. Água quase tudo...e cloreto de sódio: purificação do cloreto de sódio. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Química**, p. 22, 2007.

THEVES, A. **Elaboração de detergente sem adição de trietanolamina 85%**. Lajeado: Centro Universitário UNIVATES, 2017.

TOPLICEANU, S. et al. The Number of Ethylene Oxide Groups of Sulphate-Based Surfactants Influences the Cytotoxicity of Mixed Micelles to an Amphibian Cell Line. **Applied Sciences**, v. 13, n. 15, p. 8745, 28 jul. 2023.

UL'YANOVSKII, N. V. et al. Cocamidopropyl betaine — a potential source of nitrogen-containing disinfection by-products in pool water. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 31, n. 2, p. 2314–2326, 7 dez. 2023.

YPÊ. **Multiuso: guia completo desses limpadores práticos**. Disponível em: <<https://www.ype.ind.br/ype-explica/multiuso-guia>>. Acesso em: 27 abr. 2025.