



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

LUIZ AUGUSTO GALDINO MELO

**MONITORAMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE DE DETERGENTES E
LAVA-ROUPAS LIQUÍDOS NA MARILUX INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA**

MOSSORÓ
2025

LUIZ AUGUSTO GALDINO MELO

**MONITORAMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE DE DETERGENTES E
LAVA-ROUPAS LIQUÍDOS NA MARILUX INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Química.

Orientador: Rafael Barbosa Rios

MOSSORÓ

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.

M527m Melo, Luiz Augusto Galdino.
Monitoramento do controle de qualidade de
detergentes e lava-roupas na Marilux e Comércio
LTDA / Luiz Augusto Galdino Melo. - 2025.
25 f. : il.

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

1. Controle de Qualidade. 2. Saneantes. 3.
Produtos de limpeza. 4. Processo produtivo. 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.

**MONITORAMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE DE DETERGENTES E
LAVA-ROUPAS LIQUÍDOS NA MARILUX INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química.

Defendida em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rafael Barbosa Rios (UFERSA)
Presidente

Profa. Dra. Geraldine Angélica Silva da Nobrega (UFERSA)
Membro Examinador

Profa. Dra. Kalyanne Keyly Pereira Gomes (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, pela força e perseverança ao longo desta jornada, sustentando-me nos momentos mais desafiadores.

À minha família, especialmente à minha mãe, por seu amor incondicional, carinho e apoio inabalável em todas as etapas da minha vida. Sua presença foi fundamental para que eu chegasse até aqui.

Aos meus colegas e amigos de faculdade, em especial Júlia, Medeiros, Amanda, Camila, Letícia e Iara, pela amizade, apoio e compreensão ao longo dessa caminhada. Compartilhar essa experiência com vocês tornou cada desafio mais leve e cada conquista ainda mais significativa.

À minha namorada, Sara Moraes, pelo incentivo constante, paciência e apoio incondicional. Obrigado por acreditar em mim, por estar ao meu lado em cada etapa e por me encorajar a seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis.

Ao Prof. Rafael Barbosa Rios, por sua valiosa orientação, dedicação e incentivo durante o desenvolvimento deste trabalho. Sou imensamente grato pelo tempo e conhecimento compartilhados, que foram essenciais para a concretização deste estudo.

À empresa Marilux e seus colaboradores, pela oportunidade de estágio e pelo aprendizado que contribuiu significativamente para o meu crescimento profissional.

Aos docentes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Mossoró, que compartilharam seu conhecimento e desempenharam um papel essencial na minha formação acadêmica. Em especial, agradeço ao Profa. Dra. Geraldine Angélica Silva da Nobrega e a Profa. Dra. Kalyanne Keyly Pereira Gomes por integrarem a banca examinadora e contribuírem com suas valiosas considerações.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte dessa trajetória, minha eterna gratidão.

RESUMO

A qualidade é um fator essencial na indústria de produtos de limpeza, pois assegura não apenas a eficácia e segurança dos produtos, mas também sua conformidade com normas regulatórias e a satisfação dos consumidores. Produtos como lava-roupas líquidos e detergentes desempenham um papel crucial na higiene doméstica e industrial, exigindo rigorosos controles de qualidade para garantir sua funcionalidade e reduzir impactos à saúde e ao meio ambiente. Falhas nesse processo podem comprometer o desempenho do produto, provocar irritações e alergias, afetar a fidelização dos consumidores e gerar desperdícios na produção. O controle de qualidade é fundamental para assegurar, propriedades como pH e concentração de tensoativos, que influenciam diretamente a eficiência do produto e sua segurança de uso. Além de evitar não conformidades, esse processo contribui para a redução de desperdícios, melhoria da reputação da marca e minimização de perdas no mercado. Este relatório de estágio final tem como objetivo documentar as práticas de controle de qualidade aplicadas pela Marilux Indústria e Comércio Ltda., localizada em Mossoró-RN, com foco nos processos produtivos de lava-roupas líquidos e detergentes. Esse trabalho descreverá as análises laboratoriais realizadas, incluindo a determinação do pH e da concentração de tensoativos, além dos procedimentos empregados para garantir a conformidade com normas técnicas e ambientais. Será também apresentada uma descrição detalhada das etapas do processo produtivo dos lava-roupas líquidos e detergentes. Espera-se que este estudo contribua para o aprimoramento técnico e acadêmico na área de controle de qualidade, auxiliando na padronização de metodologias analíticas e na melhoria de práticas industriais.

Palavras-chave: Controle de Qualidade. Saneantes. Produtos de limpeza. Processo produtivo.

ABSTRACT

Quality is an essential factor in the cleaning products industry, ensuring not only the efficacy and safety of products but also their compliance with regulatory standards and consumer satisfaction. Products such as liquid laundry detergents and dishwashing detergents play a crucial role in domestic and industrial hygiene, requiring rigorous quality control to ensure functionality and minimize impacts on health and the environment. Deficiencies in this process can compromise product performance, cause irritations and allergies, affect consumer loyalty, and result in production waste. Quality control is essential for ensuring properties such as pH and surfactant concentration, which directly influence product efficiency and safety in use. In addition to preventing non-conformities, this process contributes to waste reduction, brand reputation enhancement, and market loss prevention. This final internship report aims to document the quality control practices applied by Marilux Indústria e Comércio Ltda., located in Mossoró-RN, focusing on the production processes of liquid laundry detergents and dishwashing detergents. The study describes the laboratory analyses performed, including the determination of pH and surfactant concentration, as well as the procedures employed to ensure compliance with technical and environmental standards. Additionally, a detailed description of the production process steps for liquid laundry and dishwashing detergents will be provided. This study is expected to contribute to the technical and academic advancement in the field of quality control, assisting in the standardization of analytical methodologies and the optimization of industrial practices.

Keywords: Quality, Quality Control, Cleaning Products, Surfactants, Production Process.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Processo Produtivo do Lava-roupa e Detergente	18
Figura 2	–	Análise do pH.....	19
Figura 3	–	Teste de Viscosidade	20
Figura 4	–	Teste de Turvação	21
Figura 5	–	Teor de Ativos.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Range de Liberação.....	23
----------	---	-------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GE	Gestão do Conhecimento
GI	Gestão da Informação
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PG&C	Perspectivas em Gestão & Conhecimento
SBGC	Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento
UI	Unidade de Informação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Objetivos Gerais.....	13
2.2. Objetivos Específicos	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1. Indústria de Produtos de Limpeza	14
3.2. Controle de Qualidade	14
3.3. Normas e Regulamentações para Saneantes no Brasil.....	15
4. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO.....	16
4.1. Produção do Detergente e Lava-roupa.....	17
5. CONTROLE DE QUALIDADE	18
5.1. Análises e Parâmetros Utilizados no Controle de Qualidade	18
5.1.1. Coleta da Amostragem.....	18
5.1.2. Determinação do pH e Temperatura	18
5.1.3. Determinação da Viscosidade	19
5.1.4. Turbidez.....	20
5.1.5. Teor de Avito	22
5.2. Correções	23
6. CONCLUSÕES	24
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1. INTRODUÇÃO

A indústria de limpeza desempenha um papel fundamental na manutenção da higiene e da saúde pública, sendo um setor que exige um rigoroso controle de qualidade para garantir segurança, eficácia e conformidade dos produtos comercializados. Além disso, a crescente demanda por produtos mais sustentáveis e com menor impacto ambiental tem impulsionado inovações tecnológicas e melhorias nos processos produtivos.

Nesse contexto, a Marilux Indústria e Comércio Ltda., fundada em 1991 e sediada em Mossoró, Rio Grande do Norte, se destaca no mercado pela sua expertise na fabricação de saneantes e pelo compromisso com a qualidade e inovação. Suas atividades são fundamentadas na pesquisa, desenvolvimento tecnológico e aprimoramento contínuo, proporcionando um ambiente propício à formação prática de profissionais qualificados e ao avanço do setor.

A fabricação de produtos saneantes, como lava-roupas líquidos e sabões em pó, requer processos bem definidos e rigorosamente controlados, pois qualquer variação na formulação pode comprometer a qualidade final do produto. Para garantir um produto seguro e eficiente, as indústrias devem seguir as regulamentações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e outras normas técnicas, como a ISO 8212:2019, que estabelece requisitos para formulação e controle de detergentes e saneantes.

A qualidade desses produtos é avaliada por meio de uma série de análises laboratoriais, que incluem potencial hidrogeniônico (pH), teor de tensoativos, densidade, viscosidade e turbidez. Esses parâmetros são cruciais para garantir que os produtos não causem irritações na pele, apresentem estabilidade química e sejam eficazes na remoção de sujeira e gorduras. O controle sobre as matérias-primas e as formulações também desempenha um papel essencial na redução da toxicidade e na minimização do impacto ambiental, assegurando que os resíduos resultantes da produção sejam tratados adequadamente.

Dessa forma, este relatório de estágio tem como objetivo descrever e analisar o processo produtivo dos lava-roupas líquidos e detergentes fabricados pela Marilux, bem como as análises físico-químicas realizadas para controle de qualidade desses produtos. Serão abordadas as etapas de fabricação, os métodos empregados para avaliação laboratorial e os padrões exigidos para a conformidade regulatória, garantindo que os produtos estejam dentro dos parâmetros técnicos estabelecidos.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos Gerais

Acompanhar e documentar todas as etapas do processo produtivo dos produtos lava-roupas líquido e detergente, bem como das análises físico-químicas realizadas para o controle de qualidade dos produtos de limpeza fabricados pela Marilux Indústria e Comércio Ltda.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar e descrever detalhadamente todas as etapas do processo produtivo dos produtos lava-roupas líquido e detergente.
- Realizar análise físico-químicas dos produtos, incluindo a determinação do pH, teor de ativos, viscosidade e turbidez, garantindo sua eficácia e conformidade com padrões de qualidade.
- Avaliar e monitorar os processos de produção, com foco na padronização, otimização operacional e melhoria contínua da qualidade dos produtos saneantes.
- Investigar oportunidades de inovação nos processos produtivos e de controle de qualidade, contribuindo para soluções mais eficientes e sustentáveis que atendam às demandas do mercado.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Indústria de Produtos de Limpeza

Desde os primórdios da civilização, a limpeza tem sido uma preocupação humana, mas foi apenas com o avanço da industrialização e da química que os produtos de limpeza se tornaram acessíveis e eficazes em larga escala. A história do sabão remonta a milhares de anos, com evidências de sua fabricação já em 2800 a.C. na Antiga Babilônia, onde se misturavam gorduras com cinzas para criar um material semelhante a sabão. Os egípcios, por volta de 1500 a.C., também usavam combinações de óleos animais e vegetais com sais alcalinos para higiene e tratamento de doenças de pele. A lenda romana do Monte Sapo explica a origem do nome sabão, associando-o a uma mistura natural de gordura e cinzas que facilitava a limpeza (SOUZA et al., 2023; INSTITUTE, 2025).

No século VII, a fabricação de sabão tornou-se uma arte na Itália, Espanha e França, graças ao acesso a ingredientes como o óleo de oliva. No entanto, após a queda de Roma, os hábitos de higiene declinaram na Europa durante a Idade Média, contribuindo para doenças como a Peste Negra. Enquanto isso, outras culturas, como os japoneses e islandeses, mantiveram práticas de limpeza regulares (INSTITUTE, 2025).

A produção de sabão ressurgiu na Europa no século XVII, especialmente entre os ricos, e se espalhou para as colônias americanas no século XVIII. No século XIX, com a remoção de impostos sobre o sabão, ele se tornou acessível à população em geral, melhorando os padrões de higiene. Um marco importante foi a invenção de Nicolas Leblanc em 1791, que permitiu a produção de carbonato de sódio a partir de sal comum, impulsionando a fabricação industrial de sabão. Durante as Guerras Mundiais, a escassez de gorduras animais e vegetais levou ao desenvolvimento de detergentes sintéticos, que hoje são amplamente utilizados. Atualmente, a maioria dos produtos chamados de "sabão" são, na verdade, detergentes, mas o termo "sabão" permanece enraizado no uso cotidiano (INSTITUTE, 2025).

3.2. Controle de Qualidade

O controle de qualidade é um processo essencial na indústria, responsável por garantir que produtos e serviços atendam a padrões predefinidos de excelência. Ele envolve a inspeção, teste e monitoramento de todas as etapas de produção, desde a matéria-prima até o produto, assegurando que os resultados estejam alinhados com as expectativas dos clientes e com as normas regulatórias. A importância do controle de qualidade na indústria

vai além da simples conformidade; ele é um pilar estratégico para a competitividade, sustentabilidade e reputação das empresas.

A Gestão da Qualidade teve sua origem no século XVIII, associada aos artesãos, que buscavam produzir peças de alto nível para atender às necessidades dos clientes. Com o advento da Revolução Industrial, o trabalho artesanal foi substituído pela produção mecânica em massa, marcando o início da era da inspeção, uma das primeiras escolas da Gestão da Qualidade, cujo foco era identificar e eliminar produtos defeituosos, sem necessariamente priorizar a qualidade em si (MITOSO, 2022). Posteriormente, surgiu a era do controle estatístico, ligada à produção em massa, onde técnicas de análise por amostragem foram aplicadas, mantendo o foco na inspeção dos produtos acabados. No entanto, a partir da década de 1950, houve uma mudança de paradigma, com a atenção voltada para os métodos e processos de produção, e não apenas para os produtos. Essa nova visão trouxe uma abordagem gerencial mais ampla, tratando a Gestão da Qualidade como uma filosofia contínua, aplicável a todas as operações e não limitada a um único departamento, integrando-a como parte essencial do todo organizacional (MITOSO, 2022).

William Edwards Deming, um dos principais nomes da gestão da qualidade, baseou sua filosofia em três princípios fundamentais: constância de propósito, melhoria contínua e conhecimento profundo. A constância de propósito refere-se à necessidade de uma visão clara e consistente, alinhada a um objetivo central. A melhoria contínua enfatiza que a qualidade é um processo eterno, exigindo um compromisso constante com o aprimoramento. Já o conhecimento profundo destaca a importância de entender profundamente os processos e as interações dentro da organização, permitindo soluções eficazes e sustentáveis. Esses princípios não apenas guiaram empresas rumo à excelência, mas também solidificaram o legado de Deming como um pioneiro na busca pela qualidade integrada à cultura e estratégia organizacional (AIRTON, 2025).

3.3. Normas e Regulamentações para Saneantes no Brasil

No Brasil, a regulamentação de saneantes é estabelecida por um conjunto de normas e leis que visam garantir a segurança, eficácia e qualidade desses produtos, além de proteger a saúde pública e o meio ambiente. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é o órgão responsável por supervisionar e fiscalizar esse setor, com base em diretrizes como a **Lei nº 6.360/1976**, que define os requisitos para registro, produção e comercialização de saneantes.

Segundo a lei **6.360/1976**, saneantes são “substâncias ou preparações destinadas a higienização, desinfecção ou desinfestação domiciliar, ambientes coletivos ou públicos, em lugares de uso comum e no tratamento de água”. Os saneantes são classificados em duas categorias de risco: Risco 1 e Risco 2. Os produtos de Risco 1 são aqueles que apresentam baixa toxicidade (DL50 oral para ratos superior a 2000 mg/kg para líquidos e 500 mg/kg para sólidos), têm pH entre 2 e 11,5, não possuem propriedades corrosivas, antimicrobianas, desinfestantes ou microrganismos viáveis, e não contêm ácidos inorgânicos como fluorídrico, nítrico ou sulfúrico. Já os produtos de Risco 2 incluem aqueles com toxicidade semelhante, mas que possuem pH igual ou menor que 2 ou igual ou maior que 11,5, apresentam características corrosivas, antimicrobianas, desinfestantes ou são à base de microrganismos viáveis, ou ainda contêm ácidos inorgânicos como fluorídrico, nítrico ou sulfúrico em sua formulação. Essa classificação é essencial para determinar os requisitos de segurança e regulamentação aplicáveis a cada tipo de produto (ANVISA, 2020).

Uma das principais resoluções utilizadas para a regulamentação e controle de produtos como detergente e lava-roupa, é a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 694, de 13/05/2022 que dispõe sobre os critérios para a regularização de produtos de limpeza e afins e sobre a biodegradabilidade de tensoativos aniônicos. O documento abrange produtos saneantes domissanitários destinados à limpeza e conservação de superfícies e objetos inanimados, incluindo categorias como alvejantes, detergentes, desincrustantes, limpadores, neutralizadores de odores, odorizantes de ambientes, entre outros. Além das definições e classificações, a resolução detalha especificações técnicas e requisitos de rotulagem para esses produtos, assegurando que atendam aos padrões de qualidade e segurança estabelecidos.

4. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

A Marilux Indústria e Comércio Ltda. possui um portfólio diversificado de produtos saneantes, incluindo lava-roupas, detergentes, desinfetantes, água sanitária, multiuso, entre outros. Entre os lava-roupas, a empresa fabrica cinco variações: Flores de Hortênsia, Lavanda e Sonho, Lavanda e Sonho Action, Coco e Sport. Já no segmento de detergentes líquidos, a Marilux dispõe de três versões: Neutro, Limão e Maçã. O processo produtivo do lava-roupas e do detergente segue um método semelhante, diferenciando-se apenas na proporção de compostos químicos e essências utilizadas. O fluxo de produção descrito a seguir foi elaborado com base nas ordens de produção, preservando informações estratégicas relacionadas à formulação da empresa.

4.1. Produção do Detergente e Lava-roupa

O processo produtivo do detergente líquido e do lava-roupas segue uma sequência rigorosa para garantir a homogeneidade, estabilidade e qualidade final do produto. Para iniciar a produção, os registros são abertos e a bomba do reservatório de água é acionada, enchendo o tanque até 80% de sua capacidade total. Simultaneamente, inicia-se a agitação mecânica, fundamental para garantir a dispersão homogênea dos componentes.

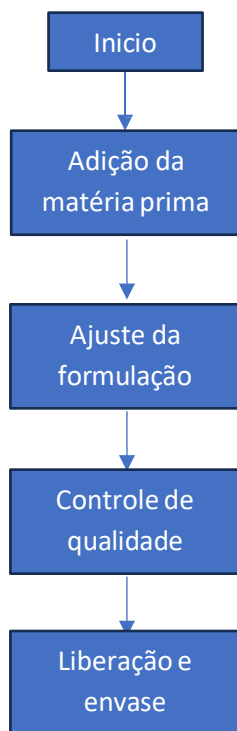
Na etapa seguinte, pesa-se a quantidade necessária de ácido sulfônico, que é gradualmente adicionado ao tanque, mantendo-se a agitação por 10 minutos para assegurar sua completa diluição. Em seguida, adiciona-se a solução 50% de soda cáustica, responsável por neutralizar o tensoativo aniônico, garantindo um equilíbrio adequado na formulação. A agitação continua por mais 10 minutos, permitindo que a reação ocorra de forma uniforme.

Após essa etapa, pesa-se e adiciona-se a cocoamidopropil betaína, um tensoativo anfótero que melhora a formação de espuma e confere maior suavidade ao produto. A mistura permanece em agitação por pelo menos 30 minutos, garantindo a incorporação homogênea desse componente. Em seguida, adiciona-se o espessante, seguido da pesagem e incorporação do BHD (butil hidroxitolueno), da essência e do corante (quando aplicáveis), que devem ser previamente misturados antes de serem introduzidos no tanque para evitar separação de fases. Logo após, pesa-se e adiciona-se a glicerina, um agente umectante que contribui para a estabilidade e suavidade da formulação, prevenindo o ressecamento da pele em contato com o produto.

A etapa final do processo consiste no ajuste da formulação. Para isso, quase toda a água restante especificada é adicionada ao tanque, completando o volume total. Em seguida, o sal é previamente dissolvido em água e incorporado à mistura, garantindo uma distribuição homogênea do espessante e melhorando a viscosidade do produto. A agitação continua por mais 30 minutos, assegurando que todos os componentes estejam devidamente dispersos.

Por fim, são retiradas amostras da parte superior e inferior do tanque para encaminhamento ao setor de controle de qualidade, onde serão realizadas análises físico-químicas para verificar se o lote atende aos parâmetros estabelecidos. Caso seja aprovado, uma amostra de referência é armazenada para controle futuro. Caso contrário, seguem-se as orientações do setor de qualidade para a realização de ajustes necessários e nova análise antes da liberação para envase e comercialização. A Figura 1 apresenta um fluxograma que representa de forma simplificada o processo produtivo dos produtos citados anteriormente.

Figura 1: Processo produtivo do Lava-roupa e Detergente



Fonte: Autoria Própria (2025).

5. CONTROLE DE QUALIDADE

5.1. Análises e Parâmetros Utilizados no Controle de Qualidade

5.1.1. Coleta da Amostragem

Após a preparação do produto, o manipulador deve realizar a coleta de duas amostras, uma da parte inferior e outra da parte superior do tanque. Essa coleta é realizada de forma manual, onde na parte inferior, utiliza-se uma torneira acoplada ao tanque para a retirada da amostra, enquanto, na parte superior, o manipulador abre a tampa do tanque e coleta diretamente a amostra. Cada amostra deve conter entre 700 a 800 mL, volume suficiente para a realização das análises laboratoriais, que incluem pH, temperatura, viscosidade, turbidez e teor de ativo. Além disso, é armazenada uma amostra de 500 mL de cada lote como referência para controle futuro.

5.1.2. Determinação do pH e Temperatura

O pH é uma escala que mede a acidez ou alcalinidade de uma solução aquosa. Ele indica a concentração de íons de hidrogênio (H^+) presentes na solução. A escala de pH varia

de 0 e 14, sendo $\text{pH} < 7$: solução ácida, $\text{pH} = 7$: solução neutra, e $\text{pH} > 7$: solução básica ou alcalina.

A temperatura é um fator determinante para a estabilidade do produto e pode influenciar diretamente o pH, a viscosidade e outras propriedades físico-químicas da formulação.

- Materiais utilizados
 - pHmetro de bolso modelo Phep (Hanna)
 - Béquer de 250 mL
- Metodologia

Primeiramente, transfere-se cerca de 150 mL da amostra para um béquer limpo e seco. Em seguida, o pHmetro de bolso é imerso no líquido, e a solução é levemente agitada por 5 a 10 segundos, aguardando a estabilização da leitura da temperatura e do pH. Por fim, registra-se o valor exibido no pHmetro. A Figura 2 ilustra o pHmetro utilizando nessa análise.

Figura 2: Análise do pH



Fonte: Autoria Própria (2025).

5.1.3. Determinação da Viscosidade

A viscosidade é uma propriedade física que determina a resistência de um fluido ao escoamento, sendo diretamente influenciada pelas interações intermoleculares e pela temperatura. Ela pode ser compreendida como uma medida do atrito interno dentro do fluido, resultante das forças coesivas entre suas moléculas.

No contexto prático, a viscosidade está associada à espessura aparente de um líquido. Fluidos com alta viscosidade apresentam escoamento mais lento e são percebidos

como mais densos ou espessos, enquanto fluidos de baixa viscosidade fluem com maior facilidade e são considerados mais leves ou fluidos. Além disso, a viscosidade de um líquido tende a diminuir com o aumento da temperatura, pois o calor reduz a força das interações intermoleculares, facilitando o movimento das moléculas.

- Materiais utilizados
 - Viscosímetro Copo Ford nº4;
 - Becker;
 - Cronometro.

- Metodologia

Inicialmente, a saída do copo Ford é vedada utilizando a ponta do dedo para evitar o escoamento prematuro da amostra. Em seguida, o recipiente é preenchido completamente com o produto a ser analisado. Após o enchimento, o cronômetro é acionado no momento em que o dedo é retirado da saída do copo Ford, permitindo o fluxo do líquido.

O tempo de escoamento é registrado e utilizado para o cálculo da viscosidade (μ) em centistokes (cSt), conforme a Equação 1, onde t representa o tempo medido no cronômetro. A Figura 3 ilustra o copo Ford utilizando nessa análise.

$$\mu = 3,846t - 17,300 \quad (01)$$

Figura 3: Teste de Viscosidade



Fonte: Autoria Própria (2025).

5.1.4. Turbidez

O teste de turbidez é um método utilizado para avaliar a transparência ou a opacidade de soluções, como detergentes e líquidos de lavar roupa. Ele mede a

quantidade de partículas em suspensão que podem interferir na passagem da luz através do líquido.

- Materiais utilizados
 - Becker;
 - Tubo de ensaio;
 - Gelo;
 - Termômetro digital;
 - Água destilada.

- Metodologia

O produto é colocado em um tubo de ensaio, que é então inserido em um recipiente contendo cubos de gelo e água destilada. O tubo é mantido em contato com o gelo e agitado suavemente para garantir um resfriamento uniforme. À medida que a temperatura diminui, o tubo é retirado em intervalos regulares para análise visual, observando-se a possível formação de turvação. A Figura 4 ilustra a análise de turvação

Figura 4: Teste de Turvação



Fonte: Autoria Própria (2025).

5.1.5. Teor de Avito

O teste de ativos é um procedimento essencial para determinar a concentração dos agentes surfactantes aniônicos presentes no produto, que são os principais responsáveis pela ação de limpeza. Esses surfactantes, como o lauril éter sulfato de sódio (LES), possuem carga negativa em solução aquosa e atuam reduzindo a tensão superficial da água, facilitando a remoção de sujeiras e gorduras.

- Materiais utilizados

- Balão volumétrico de 100 mL;
- 01 Pipetas graduadas de 25 mL;
- 02 Pipetas graduadas de 10 mL;
- Proveta de 100 mL;
- Becker de 150 mL;
- Água destilada;
- 01 Bureta;
- 01 Suporte universal;
- 01 garra;
- Clorofórmio PA;
- Indicador azul de metileno;
- Hyamine 1622 a 0,004 M (Cloreto de Benzetonio – Êxodo Científica);
- Agitador mecânico (Quimis).

- Metodologia

Inicialmente, são pesadas 2 gramas do produto em um béquer, aos quais são adicionados 60 mL de água destilada. A mistura é agitada em um agitador mecânico (Quimis) por 5 minutos a uma rotação de 400 rpm. Em seguida, a solução é transferida para um balão volumétrico de 100 mL e completada até o menisco com água destilada. Em uma proveta, são adicionados 15 mL de clorofórmio, 10 mL de indicador azul de metileno e 10 mL da solução do balão. A titulação é realizada utilizando uma bureta contendo solução de Hyamine 1622 a 0,004 M (Cloreto de Benzetonio – Êxodo Científica). Após a titulação, anota-se o volume utilizado de Hyamine e são realizados os cálculos para determinar o teor de tensoativos. A determinação do teor de ativos se dá através da equação dois, onde M = Molaridade da solução Titulante (mol/L); V =

Volume gasto de titulante na titulação (L); MM = Massa molecular da Amostra (g/mol); Fd = Fator de diluição do produto; m = Massa da amostra (g). A Figura 5 representa o teste de teor de ativos.

$$\text{Teor de ativos}(\%) = \frac{(M*V*MM*Fd)}{m} * 100 \quad (02)$$

Figura 5: Teor de Ativos



Fonte: Autoria Própria (2025).

5.2. Correções

Durante o processo produtivo, pode ocorrer alguns problemas que podem afetar a qualidade final do produto, sendo assim a empresa Marilux definiu através do seu PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO, as faixas de pH, viscosidade e teor de ativo para qual os produtos ofertados em seu portfólio, assim como quais as correções que devem ser tomadas no caso o produto esteja fora da faixa de liberação. A Tabela 1 representa a faixa para alguns parâmetros de alguns produtos utilizados neste trabalho.

Tabela 1: Range de Liberação

Produto	pH	Viscosidade (s)	Teor de ativos (%)	Turbidez
DETERGENTE	7,8 – 8,8	40 - 85	2 - 2,5	Transparente
LAVA ROUPA	7,8 – 8,8	55 – 120	2,5 - 3	Transparente

Fonte: Autoria Própria (2025).

Para ambos os produtos, são empregados os mesmos tipos de correção. Para o pH caso a presente um valor inferior a 7,8 a correção do produto deve ocorrer com a adição de uma solução de soda caustica a 50% e deixado em agitação por cerca de 10 minutos. Essa correção poderá ser feita com adições graduais de 100 g da substancia, já para os casos em que o pH apresente valores superiores a 8,8 é adicionado acido cítrico sendo adicionador de forma gradual 100g da substância e deixado em agitação por cerca de 10 minutos.

No caso da viscosidade, para produtos que apresentaram uma viscosidade abaixo da faixa de liberação, é adicionado de forma gradual 0,1% do volume do tanque de processamento de cloreto de sódio e deixado em agitação por cerca de 10 minutos. Já para casos em que a solução apresente valores superiores ao valor da faixa de liberação é recomendado adicionar 0,5% do volume do tanque de processamento de água e deixado em agitação por cerca de 10 minutos, caso o tanque já esteja em sua capacidade máxima é necessário verificar com o gerente da qualidade qual a melhor medida a ser tomada.

Para a turvação, caso o produto apresente algum sinal de turvação entre as temperaturas de 8 a 3 °C, é adicionado 0,1% do volume do tanque Lauril 70% e deixado em agitação por cerca de 10 minutos. No caso da turvação mesmo que ocorra uma turvação entre 4 a 5 graus é necessário realizar a correção, a mesma que seja em casos extremas, o produto só é libera caso não ocorra turvação. No caso do teor de ativos a empresa não apresenta nenhuma medida para a correção de valores inferiores ou superiores desse parâmetro.

6. CONCLUSÕES

A Marilux é uma empresa dedicada à excelência na qualidade de seus produtos, priorizando a segurança do consumidor e o respeito ao meio ambiente. O setor de qualidade emprega metodologias rigorosas para reduzir falhas no processo produtivo, assegurando que os produtos cumpram os padrões exigidos antes de serem lançados no mercado. Este estudo teve como objetivo aplicar, em um ambiente industrial, os conhecimentos técnicos obtidos durante o curso de Engenharia Química da UFERSA. As atividades incluíram análises químicas em um laboratório especializado em saneantes, controle de processos e monitoramento do sistema de gestão da qualidade. Além disso, a experiência proporcionou o desenvolvimento de novas oportunidades para futuros engenheiros químicos da instituição.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRTON, José. **William Edwards Deming: Um Líder da Gestão da Qualidade**. Disponível em: https://ciriusquality.com.br/william-edwards-deming-qualidade/#Principios_de_Deming_para_a_Gestao_da_Qualidade. Acesso em: 14 fev. 2025.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária -. **Classificação de saneantes**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/saneantes/classificacao-de-saneantes>. Acesso em: 14 fev. 2025.

BRASIL. Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976. Dispõe sobre a vigilância sanitária a que ficam sujeitos os medicamentos, as drogas, os insumos farmacêuticos e correlatos, cosméticos, saneantes e outros produtos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 set. 1976. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6360.htm. Acesso em: 14 fev. 2025.

INSTITUTE, American Cleaning. **Soaps & Detergents History**. Disponível em: <https://www.cleaninginstitute.org/understanding-products/why-clean/soaps-detergents-history>. Acesso em: 09 fev. 2025.

MARILUX. **A empresa**. Disponível em: <https://www.marilux.com.br/quem-somos>. Acessado em 15/01/2025.

MITOSO, Gabriela. **Qual a história da Qualidade?** 2022. Disponível em: <https://8quali.com.br/qual-a-historia-da-qualidade/>. Acesso em: 14 fev. 2025.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. V. **A evolução histórica dos produtos de limpeza e seu impacto na sociedade contemporânea**. Revista Vértices, v. 20, n. 2543, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.18623/rvd.v20.2543>. Acesso em: 14 fev. 2025