



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE ENGENHARIAS – CE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA – DET
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA QUÍMICA

JÂMERSON JÁCOME DA SILVA

**ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE E DESENVOLVIMENTO
DE NOVAS FORMULAÇÕES PARA PRODUTOS SANEANTES NA EMPRESA
MARILUX INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA EM MOSSORÓ – RN**

MOSSORÓ/RN

2021

JÂMERSON JÁCOME DA SILVA

**ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE E DESENVOLVIMENTO
DE NOVAS FORMULAÇÕES PARA PRODUTOS SANEANTES NA EMPRESA
MARILUX INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA EM MOSSORÓ - RN**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semiárido -
UFERSA, campus Mossoró, com o objetivo de
obtenção do título de bacharel em engenharia
química.

Orientador: Prof. Dr. 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.

S586a Silva, Jâmeron Jácome da.
ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE E
DESENVOLVIMENTO DE NOVAS FORMULAÇÕES PARA PRODUTOS
SANEANTES NA EMPRESA MARILUX INDÚSTRIA E COMÉRCIO
LTDA EM MOSSORÓ ? RN / Jâmeron Jácome da Silva. -
2021.

35 f. : il.

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

1. Controle de qualidade. 2. Saneantes. 3.
Formulação. 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.

JÂMERSON JÁCOME DA SILVA

**ACOMPANHAMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE E DESENVOLVIMENTO
DE NOVAS FORMULAÇÕES PARA PRODUTOS SANEANTES NA EMPRESA
MARILUX INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA EM MOSSORÓ - RN**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semiárido -
UFERSA, campus Mossoró, com o objetivo de
obtenção do título de bacharel em engenharia
química.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Barbosa Rios

DATA DE APROVAÇÃO: 18 / 11 / 2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rafael Barbosa Rios - UFERSA

Presidente

Prof. Dr. Alessandro Alisson de Lemos Araújo - UFERSA

Membro Interno

Allison Ruan de Moraes Silva

MSc. Allison Ruan de Moraes Silva

Membro Externo

MOSSORÓ/RN

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Maria das Graças de Menezes Jácome e Amoz Soares da Silva por me educarem e sempre me deram apoio para estudar.

Aos meus tios que cederam espaço de moradia durante o curso na cidade do campus.

Aos meus amigos de faculdade que sempre estiveram me apoiando.

Ao orientador Prof. Dr. Rafael Barbosa Rios que me aceitou como orientando, me auxiliando para a criação do presente trabalho.

Aos responsáveis da empresa Marilux que me deram a oportunidade do estágio, em particular ao supervisor do estágio o engenheiro Hildemberg Nunes Queiroz Mendonça que me ensinou bastante coisas a respeito da vida profissional.

A todos os demais envolvidos que estiveram presentes na minha vida pessoal e acadêmica.

RESUMO

A inovação e qualidade devem estar sempre juntas em qualquer indústria. A garantia de qualidade final de um produto no mercado geralmente está ligada a aceitação que ele terá pelo consumidor. A prevenção de erros no processo é garantida pelas análises de qualidade feitas seguindo todas as normas preestabelecidas por órgãos regulamentadores. A inovação é o que impulsiona a empresa na frente da grande concorrência comercial. Assim, a atualização e renovação, em todos os aspectos, são indispensáveis. O presente trabalho teve como objetivo relatar todas as etapas realizadas no setor de qualidade da empresa Marilux. É garantido a qualidade através de análises como testes de pH, viscosidade, turvação, entre outros. Durante o estágio foi desenvolvido um roteiro para análise de ativos em sabão em pó, um aplicativo de celular e um projeto para o desenvolvimento de novas formulações, bem como renovações de produtos já existentes. Ao fim do estágio, a partir do trabalho desenvolvido, a empresa obteve uma significativa redução de custos de produção para seus produtos, bem como o lançamento de novas linhas de produtos entre outros benefícios. O aprendizado adquirido ao longo das 300 h na empresa foi de grande importância para a vida profissional do estagiário e permitiu o desenvolvimento de novas habilidades que possibilitarão diversas oportunidades na vida profissional do mesmo.

Palavras-chave: Controle de qualidade. Saneantes. Formulação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Forças na superfície e no interior, moléculas de água.	10
Figura 02: Representação de uma molécula de tensoativo.....	11
Figura 03: Exemplos de radicais em tensoativos catiônicos usados em detergentes.	11
Figura 04: Monômero do ácido linear alquilbenzeno sulfônico.....	13
Figura 05: Estrutura molecular do Lauril éter sulfato de sódio.....	13
Figura 06: Molécula do cloreto de benzalcônio.	14
Figura 07: Representação do fenômeno de coalescência das gotas de óleo na água.	14
Figura 08: Gotículas de óleo em água na presença de um tensoativo.	15
Figura 09: Efeitos dos tensoativos, A - aniônico, B - não iônico.....	15
Figura 10: Fluxograma do processo produtivo na empresa Marilux.....	22
Figura 11: Tela do aplicativo desenvolvido, conversão automática.	24
Figura 12: Agitador mecânico de bancada usado.....	26
Figura 13: Testes do amaciante aprovado e produzido em larga escala.....	27
Figura 14: Amostras preparadas de sabão em pó.	27
Figura 15: Testes de fragrâncias e corantes nos desinfetantes.	28
Figura 16: A - Bases de amaciante, B - Aplicação das bases.....	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1. Matérias primas e conceitos relevantes	10
2.1.1. Tensoativos ou surfactantes.....	10
2.1.2. Ácido sulfônico	12
2.1.3. Lauril éter sulfato de sódio	13
2.1.4. Cloreto de benzalcônio	13
2.1.5. Emulsões.....	14
2.2. Produtos saneantes domissanitários.....	15
2.2.1. Detergentes	15
2.2.2. Amaciantes	16
2.2.3. Desinfetantes	16
2.2.4. Sabões.....	17
2.2.5. Alvejantes	18
2.3. Testes de qualidade.....	18
2.3.1. Determinação do pH.....	18
2.3.2. Determinação da viscosidade	19
2.3.3. Determinação de densidade	19
2.4. Boas práticas de fabricação e controle.....	19
3. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO.....	20
4. TESTES DO CONTROLE DE QUALIDADE.....	23
4.1.1. Teste de pH.....	23
4.1.2. Teste de viscosidade	23
4.1.3. Teste de turvação	24
4.1.4. Teste de espumação e densidade	25
4.1.5. Teste de centrifuga.....	25
4.1.6. Teste de ativos	25
5. ESTUDOS DE CASO	26
5.1. Formulação do amaciante	26
5.2. Mudança da fragrância e fornecedor de corantes	27
5.3. Formulação para a base de amaciante.....	28
6. CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
APÊNDICES	32
APÊNDICE A – Roteiro de teste de quantidade de ativos em sabão em pó.	33

1. INTRODUÇÃO

O controle da qualidade de produtos ofertados em empresas teve seu início por volta do ano de 1920 quando o Dr. W. Edwards Deming (1900-1993), ao visitar determinadas empresas, percebeu que as mesmas apenas verificavam os erros de produção somente ao finalizar o produto, e não durante sua fabricação. Na visão de Deming, o procedimento adotado nessas empresas não era correto, uma vez que não se tentava evitar o erro, apenas corrigi-lo no final do processo (CAMARGO, 2016).

A inovação tem que acompanhar a qualidade, sendo assim, o desenvolvimento de produtos que visam uma redução dos custos precisa também passar pelos testes de qualidade. A experimentação em bancada, ou seja, em pequena escala dentro do laboratório, tem por objetivo o levantamento de dados para a análise e posterior tomada de decisões. A coleta de dados iniciais deve ser feita seguindo os princípios de boas práticas em laboratório, empregando todos os conhecimentos prévios que o pesquisador deve possuir para minimizar os erros experimentais (CAMARGO *et al.*, 2009).

Com a pandemia da doença COVID-19, que dura mais de um ano até o presente momento de escrita do trabalho, ouve um grande aumento na procura e uso dos produtos saneantes domissanitários, visto que muitos possuem ação bactericida, fazendo com que diversas empresas tivessem que aumentar subitamente sua produção. A Resolução RDC nº 184, de 22/10/01, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), classifica os produtos saneantes domissanitários como aqueles destinados à higienização de objetos inanimados e/ou ambientes domiciliares, coletivos e/ou públicos, tanto para fins domésticos quanto para fins profissionais. Essa resolução estabelece e informa que as mesmas estão sujeitas à verificação do cumprimento das Boas Práticas de Fabricação e Controle (BPF e C) (BUGNO *et al.*, 2003).

O presente trabalho foi desenvolvido durante o estágio obrigatório de 300 h de carga horária na empresa Marilux Indústria e Comércio LTDA em Mossoró – RN, o qual teve como principal objetivo apontar todas as etapas necessárias a gestão do controle de qualidade e reportar o que foi feito em relação à pesquisa e desenvolvimento de novas formulações, tanto mudança e alterações de reagentes, quanto na mudança de fornecedores, visando a redução de custos dos produtos saneantes da empresa.

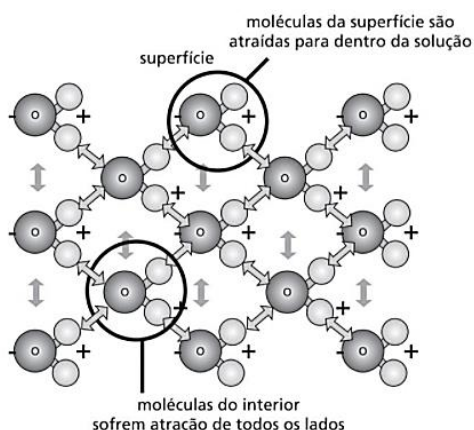
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Matérias primas e conceitos relevantes

2.1.1. Tensoativos ou surfactantes

Para entender os efeitos dos tensoativos ou surfactantes em alguns líquidos, precisamos entender o que é a tensão superficial. O exemplo mais usado é a água pelas características de sua molécula. Assim como uma gama de líquidos, cada molécula de água sofre uma atração mútua das moléculas ao redor, Figura 01. Essa soma de atrações tem uma resultante nula, no entanto, as moléculas que estão na superfície acabam ficando desbalanceadas. Compostos com maior atração intermoleculares, geralmente compostos polares, irão apresentar maior tensão superficial (DALTIM, 2011).

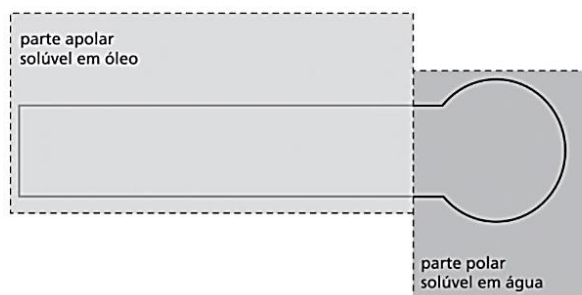
Figura 01: Forças na superfície e no interior, moléculas de água.



Fonte: (DALTIM, 2011).

Os tensoativos ou surfactantes são caracterizados por grupos de moléculas que apresentam uma longa parte apolar ligada a uma parte polar. O esquema apresentado na Figura 02 é geralmente usado para representar uma molécula de tensoativo. A parte apolar de um tensoativo é formada por cadeias de carbono com hidrogênio, podendo ser linear, ramificada ou apresentar partes cíclicas. Já a parte polar contém átomos com concentração de cargas (DALTIM, 2011).

Figura 02: Representação de uma molécula de tensoativo.



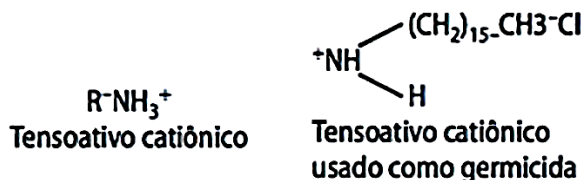
Fonte: (DALTIM, 2011).

Os tensoativos apresentam quatro classificações, os tensoativos aniônicos, catiônicos, não iônicos e anfóteros. Os sabões e detergentes em sua maioria, por exemplo, estão na classe dos tensoativos aniônicos. Os tensoativos estão presentes desde shampoos até aditivos alimentares (GAUTO e ROSA, 2013).

Os tensoativos aniônicos possuem como parte polar um radical hidrófilo com carga negativa. Esses tensoativos constituem a maior classe e, dentre as quatro, é a mais utilizada pela indústria. A maioria dos tensoativos aniônicos ao entrar em contato com os tensoativos catiônicos são neutralizados, esse fato explica o porquê não devemos misturar detergentes e desinfetantes (GAUTO e ROSA, 2013).

Os tensoativos catiônicos são os que possuem um radical com carga positiva. Esses tensoativos possuem características germicidas, bastante usados em desinfetantes. Os compostos que possuem essas características são chamados de quaternários de amônios. A Figura 03 apresenta compostos bastante usados em detergentes catiônicos, com propriedades semelhantes aos desinfetantes em relação ao poder germicida (GAUTO e ROSA, 2013).

Figura 03: Exemplos de radicais em tensoativos catiônicos usados em detergentes.



Fonte: (GAUTO e ROSA, 2013).

Tensoativos não iônicos não apresentam radicais com cargas elétricas. Os tensoativos catiônicos e aniônicos tem interação com a água através de suas cargas. No caso dos tensoativos não iônicos, essa interação ocorre através de ligações de hidrogênio. Assim como os tensoativos

aniônicos, os tensoativos não iônicos são bastante indicados para a remoção de sujeiras, sendo os componentes principais em produtos direcionados a esse fim (GAUTO e ROSA, 2013).

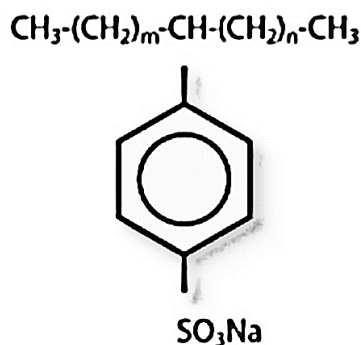
Tensoativos anfóteros são os que na mesma molécula possuem grupos hidrófilos com carga negativa e positiva. Geralmente as moléculas desses tensoativos possuem um ânion carboxilato, ou uma amina, ou um cátion quaternário de amônio. Seu principal uso está na indústria de produtos cosméticos.

Quando um tensoativo é solubilizado em água, a parte polar ou hidrofílica auxilia na solubilização. Em contra partida, a parte apolar diminui sua solubilização. De forma análoga, quando solubilizado em óleo, por exemplo, a parte lipofílica ou apolar é a que auxilia na solubilização. Na superfície da água ocorre a ligação das moléculas do tensoativo com as da superfície, o que diminui a tensão, criando uma nova superfície onde a parte apolar dos tensoativos apontam para fora da superfície da água. Essa nova camada além de estar diminuindo o desbalanceamento de forças das moléculas do líquido na superfície, também cria uma nova “película” com características mais fracas, diminuindo assim a tensão superficial (GAUTO e ROSA, 2013).

2.1.2. Ácido sulfônico

O ácido sulfônico é o nome comercial do Ácido Linear Alquilbenzeno Sulfônico (LAS), que tem seu uso como base de várias formulações dentre elas: sabão em pó, detergentes, lavapropas líquido, entre outros. O ácido sulfônico é um tensoativo aniônico formado por uma mistura de isômeros semelhantes, Figura 04. Quando adicionado em formulações como detergentes é neutralizado com o hidróxido de sódio. É em sua forma neutralizada que esse composto atua como tensoativo em detergentes. Os sais formados dessa neutralização podem atuar juntamente com o lauril éter sulfato de sódio para dar maior poder de detergência, espuma e estabilidade a formulação, diminuindo também a irritação na superfície da pele das mãos (SILVA, 2018).

Figura 04: Monômero do ácido linear alquilbenzeno sulfônico.

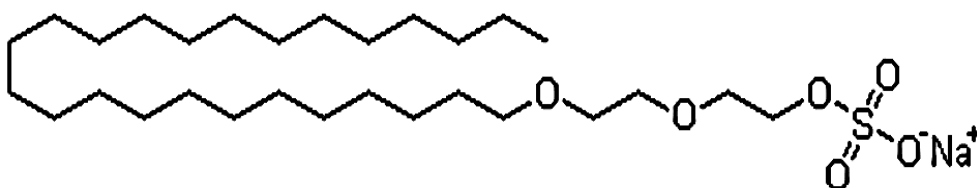


Fonte: (SILVA, 2018).

2.1.3. Lauril éter sulfato de sódio

O reagente Lauril Éter Sulfato de Sódio (SLES) é um tensoativo aniônico, assim como o ácido sulfônico. Esse tensoativo também possui poder de detergência e é usado principalmente em formulações como detergentes e como lava-roupas líquido. O mesmo também é bastante usado na indústria de cosméticos, pois possui a característica de suavizar as formulações para a aplicação na pele. Ele atua como coadjuvante na maioria dos produtos, e suas propriedades não se igualam às LAS. Dessa forma, o SLES é usado apenas para auxiliar na lavagem (SILVA, 2018). A Figura 05 apresenta a sua estrutura molecular.

Figura 05: Estrutura molecular do Lauril éter sulfato de sódio.

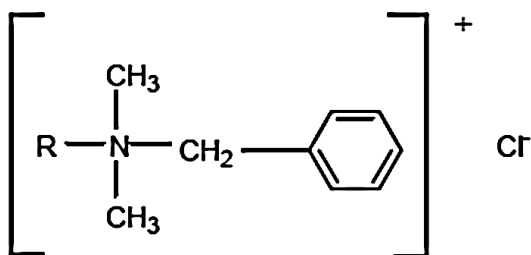


Fonte: (SILVA, 2018).

2.1.4. Cloreto de benzalcônio

O cloreto de benzalcônio é o nome comercial do cloreto de alquil dimetil benzil amônio, Figura 06. Esse composto é um tensoativo catiônico que possui poder desinfetante bactericida. Como já mencionado, os compostos catiônicos são os que possuem um grupo hidrofóbico e um grupo hidrofílico com carga positiva, podendo ser compostos quaternários de amônio, como é o caso do cloreto de benzalcônio (PARLATO e VITAL, 1972).

Figura 06: Molécula do cloreto de benzalcônio.

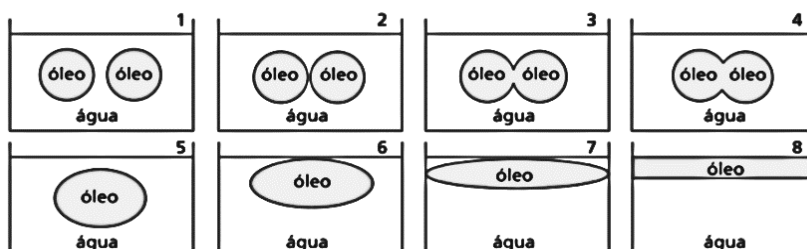


Fonte: (PARLATO e VITAL, 1972).

2.1.5. Emulsões

As principais aplicações dos tensoativos envolvem as emulsões. As emulsões são misturas estáveis entre dois líquidos imiscíveis através da dispersão em pequenas gotículas de um dos líquidos no interior do outro. O exemplo mais conhecido de emulsão consiste entre água e óleo, sendo a água geralmente a fase contínua e o óleo a fase dispersa. Fazendo o seguinte experimento, colocando água e óleo inicialmente em repouso em um recipiente, para facilitar existe muito mais água, em seguida o recipiente é agitado fortemente, irá ocorrer a suspensão de pequenas gotículas de óleo no interior da água. Com o passar do tempo ocorre o choque entre duas e mais gotículas de óleo, processo chamado de coalescência, até que praticamente as fases se separem por completo. Isso se dá pela pouca interação entre as fases, o que faz com que aconteça a saída das gotículas do interior da água. A Figura 07 exemplifica esse fenômeno (DALTIM, 2011).

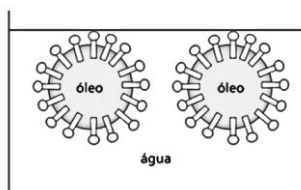
Figura 07: Representação do fenômeno de coalescência das gotas de óleo na água.



Fonte: (DALTIM, 2011).

A presença de um tensoativo no experimento anterior altera o comportamento das gotículas. As gotículas terão praticamente toda a sua superfície coberta por moléculas do tensoativo, ocasionando uma interação da parte polar com a água e a parte apolar com o óleo (DALTIM, 2011). A Figura 08 apresenta um exemplo esquemático.

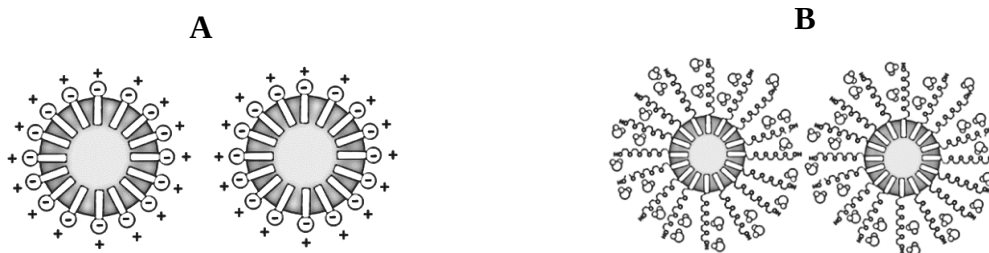
Figura 08: Gotículas de óleo em água na presença de um tensoativo.



Fonte: (DALTIM, 2011).

Essa nova superfície que a gotícula adquire, além de aumentar a interação com a água, aumenta também a estabilidade da dispersão. Dependendo ainda do tipo de tensoativo, o fenômeno da coalescência será evitado. A Figura 09 apresenta dois tensoativos, um aniônico e um não iônico e seu efeito na superfície que impede a coalescência das gotas (DALTIM, 2011).

Figura 09: Efeitos dos tensoativos, A - aniônico, B - não iônico.



Fonte: (DALTIM, 2011).

2.2. Produtos saneantes domissanitários

Os produtos saneantes, como já mencionados, podem ser entendidos como os produtos de limpeza empregados em diversas áreas, como residências, hospitais, escolas, ambientes públicos, indústrias, etc. O órgão regulamentador para tais produtos é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que normatiza desde o registro prévio para a venda, quanto a segurança, os riscos e a finalidade do produto, como está descrito na Portaria nº 15, de 23 de agosto de 1988.

2.2.1. Detergentes

Os detergentes estão classificados como compostos que contenham substâncias orgânicas sintéticas. Dependendo dos reagentes usados de base em suas formulações, podem apresentar características aniônicas, catiônicas, anfóteras, ou não iônicas. Assim como os

sabões, eles produzem o efeito de reduzir a tensão superficial de um líquido e são chamados de tensoativos ou surfactantes devido a tais efeitos (NETO e PINO, 1997).

A espuma formada com o uso de detergentes também facilita na remoção de partículas, detritos e impurezas das superfícies em geral, e também a eliminação de óleos e graxas que são capturadas pelas partículas do detergente. Mesmo que uma grande quantidade de espuma possa atrapalhar na limpeza, ela ainda é um fator importante para a aceitação do produto no mercado, já que a espuma ainda é bastante associada a boa qualidade ou poder de limpeza do produto. A ANVISA determina que o pH de detergentes de venda livre específicos para a lavagem de louças devem estar na faixa de 5,5 a 6,5 (MENEZES, 2019).

A grande maioria dos detergentes de uso livre é o de limpeza de louças e do tipo lava-roupas líquidos. Devido à alta demanda desses produtos, atualmente por questões ambientais, eles possuem como princípio ativo um tensoativo aniônico biodegradável em sua formulação, o ácido sulfônico, juntamente com coadjuvantes, solubilizantes, veículo, perfume e aditivos, tendo suas formulações pequenas variações de empresa para empresa (NETO e PINO, 1997).

2.2.2. Amaciantes

O amaciante de roupas é classificado como um produto saneante de acordo com a ANVISA. Ele é amplamente usado em produtos têxteis para se obter maciez. Logo após o sabão ter seu efeito de desordem nas fibras do tecido para a limpeza, o amaciante vem em seguida alinhando as fibras e impedindo a rigidez. Os ingredientes ativos presentes na maioria das formulações dos amaciantes são os surfactantes catiônicos de quaternários de amônio, possuindo também conservantes bacteriostáticos, acidificante, corantes e fragrâncias. Os amaciantes são emulsões, sendo assim, precisam passar por um controle de estabilidade, onde durante o processo não se pode ter agitação demais e também não se pode ter agitação de menos, o que pode gerar problemas de estabilidade da emulsão. A presença de muito ar durante o período de homogeneização pode conferir uma espuma bastante densa e persistente no produto final. A velocidade do agitador é uma das variáveis de processo para se ter controle, conferindo assim qualidade no produto final (JESUS, 2010).

2.2.3. Desinfetantes

Pelo órgão regulamentador ANVISA, os desinfetantes são substâncias ou formulações que contenham ou atuem como microbicidas, sendo usado na indústria alimentícia, piscinas,

hospitais, em superfícies fixas, em objetos inanimados, entre outros. Essas substâncias funcionam como um agente químico que elimina as formas vegetativas de microrganismos, mas em sua maioria não elimina as suas formas esporuladas (DOMINGUES, 2010).

Grande parte dos desinfetantes possuem base em compostos quaternários de amônio, sendo eles tensoativos catiônicos. O composto mais comum nas formulações é o cloreto de benzalcônio, encontrado facilmente para a venda em solução a 50%. Os compostos que podem ser usados possuem quatro radicais alquila ou arila, sendo seu substituinte geralmente um haleto, como cloreto, brometo. Tais compostos na composição do desinfetante fazem com que ele seja bastante recomendado para a desinfecção de superfícies como pisos, paredes, principalmente em ambientes relacionados a saúde. A ação do desinfetante é inativação das enzimas responsáveis por produzir energia nas células dos microrganismos, rompendo a membrana celular e desnaturando proteínas importantes (SANTA BÁRBARA *et al.*, 2012).

2.2.4. Sabões

O sabão é um dos produtos de limpeza mais antigos dentre os apresentados. Seus efeitos de limpeza foram conhecidos antes mesmo do entendimento completo de como age. O sabão mais comum é produzido a partir de óleos e gorduras, muitas vezes de origem animal ou vegetal, em reação com o hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio. Tal processo é bastante conhecido e é chamado de saponificação. Seus efeitos em líquidos são os mesmos que os detergentes apresentam, ou seja, diminui a tensão superficial e captura sujeiras. Isso é muito eficaz para capturar os óleos de superfícies. O sabão é biodegradável, o que não quer dizer que não seja poluente. Suas moléculas podem ser degradadas por microrganismos na natureza (LAGE, 2015).

A formulação do sabão em pó difere bastante da formulação convencional do sabão em barra. O princípio ativo geralmente é o mesmo usado para a maioria dos detergentes aniônicos. O ativo comumente é o ácido sulfônico e a diferença geralmente está na concentração desse ácido e no uso de meios sólidos como o cloreto de sódio. Já para sabonetes líquidos, as normas tratam o mesmo como um item cosmético, tendo normas específicas a respeito de segurança e venda desse item (LAGE, 2015).

2.2.5. Alvejantes

Pela ANVISA alvejantes são definidos como substâncias que contêm hidróxido de sódio ou de cálcio, cloreto de cálcio ou de sódio, carbonado de sódio ou de cálcio e que contêm um teor de cloro de 2 a 2,5 massa/massa. O cloro presente nos alvejantes vem da diluição de uma solução mais concentrada de hipoclorito de sódio, de fórmula química (NaClO). O hipoclorito é considerado instável, sendo assim, pela norma, deve ser controlada sua taxa de decomposição, tendo duração mínima de prateleira de seis meses. O Alvejante é um ótimo agente de limpeza e desinfetante devido o cloro ser altamente reativo com matéria orgânica. Sua ampla aplicação faz com que possa ser considerado um multiuso na indústria. Sua ação alvejante elimina odores, branqueia materiais, serve pra limpeza de superfícies, entre outros. O teor de cloro abaixo do regulamentado faz com que tais efeitos desinfetantes não sejam eficientes, sendo um risco bastante grande em ambientes hospitalares ou demais lugares com risco biológico. Teores elevados de hipoclorito é um risco direto ao consumidor, podendo gerar riscos à saúde do mesmo. A embalagem e armazenagem do produto deve seguir as recomendações para que se mantenha a estabilidade pelo tempo de prateleira. Por norma, devem ser protegidos de calor, luz e mantido em ambiente com boa circulação de ar (SILVA, 2018).

2.3. Testes de qualidade

2.3.1. Determinação do pH

O pH pode ser definido como o potencial de hidrogênio de uma substância. É uma característica química e está ligada à concentração de íons H^+ presente. Os valores do pH variam na escala compreendida entre 0 e 14. O valor de referência é o da água pura, a qual possui o pH dito neutro igual a 7. O pH abaixo de 7 corresponde a características ácidas, e valores acima de 7 é correspondente a características alcalinas. O método para medida do pH mais adotado na indústria, visto que é um dos mais rápidos, é o por teste de papel tornassol, o qual contém um indicador ácido-base e através da mudança de cor com uma referência é possível identificar, com relativa precisão, o valor do pH de determinada amostra. No entanto, para uma maior precisão, principalmente para testes de qualidade final, o método mais adequado é o por potenciometria, o qual utiliza um equipamento nomeado de pHmetro. O equipamento possui um eletrodo contendo uma solução padrão. Através da diferença de potencial entre a solução padrão e a amostra, é possível chegar ao valor do pH em um alto nível de precisão. O

equipamento pHmetro deve ser, sempre que necessário, calibrado com soluções tampão de valores conhecidos. Na indústria de saneantes praticamente todos os produtos tem seu pH verificado, sendo o controle do detergente neutro um dos que se deve ter maior precisão na análise (SILVA, 2018).

2.3.2. Determinação da viscosidade

A viscosidade pode ser entendida como a resistência que um fluido tem em escoar, fluir. A viscosidade é uma propriedade física e depende das características físico-químicas e da temperatura do material, sendo que quanto menor a temperatura maior a resistência a fluir. Normalmente a medida da viscosidade é feita através de relações de fricção ou medida de tempo. A técnica mais comum em laboratório para a medida da viscosidade é através da medida em segundos que um fluido leva para passar um determinado volume através de um orifício. O instrumento geralmente usado para isso é o copo Ford. Outras técnicas usadas são o viscosímetro rotativo e o capilar (SILVA, 2018).

2.3.3. Determinação de densidade

Geralmente chamamos a densidade absoluta somente de densidade. Essa é uma propriedade física dada pela razão de massa/volume representada pelo símbolo (ρ). Para determinar a densidade existe inúmeras maneiras. Os instrumentos usados para uma boa aproximação da densidade são instrumentos com alta precisão em termos de medida de massa e de volume, como por exemplo, provetas e balanças analíticas. Ao se falar de massa específica estamos falando de uma substância pura, a qual tem sua densidade experimentalmente determinada (CÉSAR *et al.*, 2004).

2.4. Boas práticas de fabricação e controle

As boas práticas de fabricação e controle podem ser entendidas como um conjunto de medidas, normas as quais são postas e aplicadas nos processos, serviços, análises, que certificam a qualidade e garantem segurança ao consumidor (VERONEZI e CAVEIÃO, 2015).

A ANVISA, regulamenta e faz a fiscalização sobre o cumprimento das boas práticas de fabricação e controle, sendo necessário manter registro dentro da empresa que comprovem a aplicação. O órgão exige que os processos de fabricação devem ser capazes de fabricar produtos

nos padrões de qualidade. Para isso: todas as áreas da fábrica devem prover a infraestrutura necessária para realização das atividades; os funcionários devem ser treinados para desempenharem corretamente os procedimentos e tudo deve ser registrado; registros referentes à fabricação devem estar arquivados permitindo a rastreabilidade; todas as reclamações que constem produtos comercializados pela empresa devem ser registradas e examinadas. Todos os equipamentos devem estar em bom estado e com precisão de medidas, para o laboratório, os equipamentos de análise devem ser sempre calibrados e mantido um registro que comprove isso (MENEZES, 2019).

3. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

O processo produtivo na empresa Marilux tem seu início decidindo qual o produto que será feito. Essa escolha é baseada no estoque dos produtos prontos no armazém e na quantidade dos reagentes, bem como a logística dos reagentes que estão chegando pelos caminhões. A partir disso, é emitida uma ordem de produção para os manipuladores. Essa ordem contém todos os reagentes que vão ser usados, as quantidades, os nomes dos corantes e fragrâncias, assim como o roteiro com a descrição do passo a passo de todo o procedimento para evitar qualquer confusão ou falhas durante a produção. Essa ordem é um documento impresso, que é fixado nos tanques agitados e fica disponível para os manipuladores durante o processo de produção.

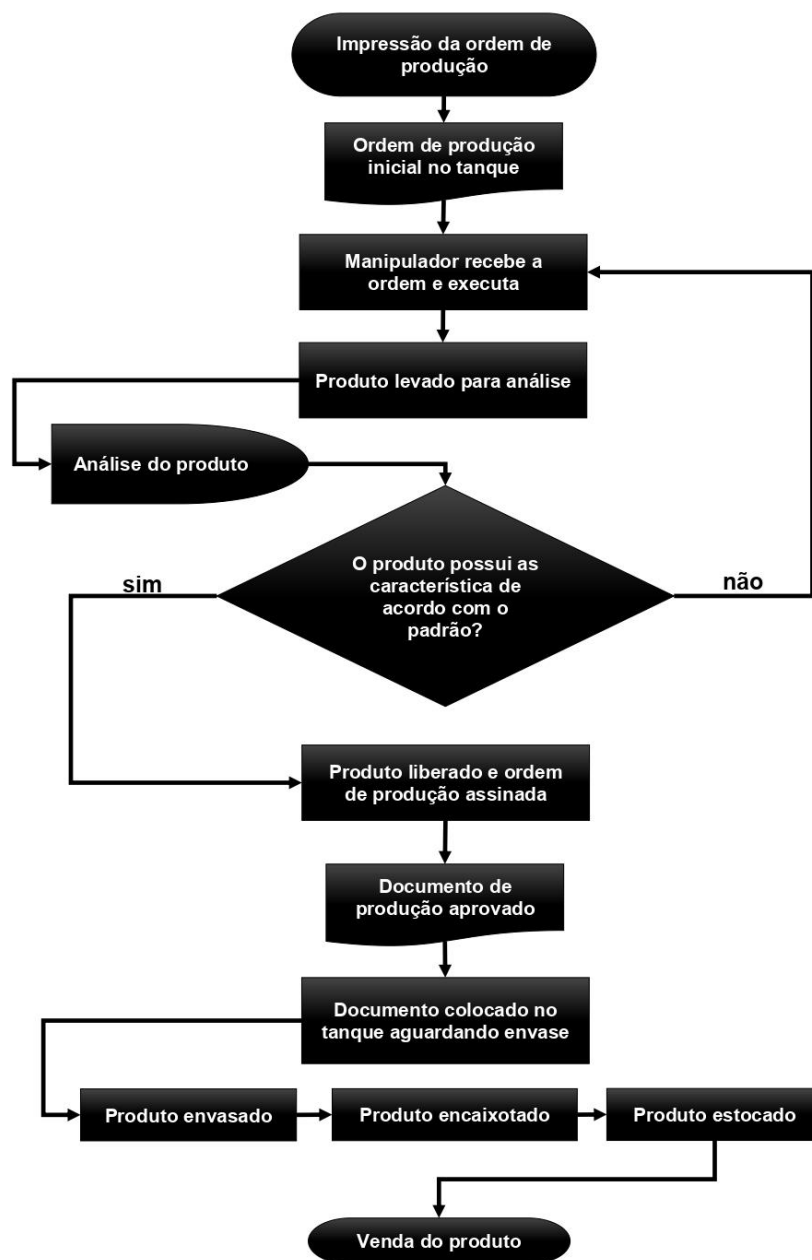
Como exemplo, podemos detalhar o procedimento para a produção dos detergentes. O manipulador, com a ordem, começa o processo de limpeza do tanque agitado que será usado. Geralmente, o primeiro tanque a secar ou que esteja seco é utilizado no processo. É então feita a limpeza das tubulações de entrada e saída do tanque, as quais tem resíduos do produto anterior. Após a limpeza, o tanque é preenchido com água até a metade através de uma bomba centrífuga. Com a adição da água, é então adicionado o ácido sulfônico por meio de uma bomba de duplo diafragma. O tanque é agitando durante um tempo de aproximadamente dez minutos. A bomba de duplo diafragma é usada para os reagentes seguintes, visto que muitos são viscosos. Para neutralizar o ácido sulfônico, é adicionado no tanque a solução de hidróxido de sódio. Após um tempo, o manipulador coleta uma amostra e verifica se o ácido foi neutralizado. O pH tem que ser de aproximadamente 7 para seguir para a próxima etapa. Os próximos reagentes adicionados são a amida 60 e o combizell, ambos usados como espessante. Novamente, após um tempo no tanque em mistura, é adicionado a essência junto com o conservante. Todo o processo de adição dos reagentes é através de encanamentos levados pela bomba de duplo diafragma até o tanque. Em seguida são adicionados o lauril éter sulfato de sódio e o sal. O lauril éter sulfato de sódio

é diluído na salmoura antes ser bombeada para o tanque. Antes da adição do corante, o manipulador leva uma amostra ao laboratório para verificação do pH. Se estiver no padrão é adicionado o corante. Ao fim do processo, outra amostra é levada e analisada. Essa última amostra passa pelos testes de turvação, viscosidade, pH, comparação da cor e fragrância.

Caso o produto esteja conforme o padrão, é então assinada e carimbada a ordem de produção pelo responsável que fez as análises e certificado pelo gestor da qualidade. Uma amostra do produto é sempre retirada e documentada. Informações como pH, viscosidade, temperatura de turvação, temperatura ambiente, cor, odor, lote e data de fabricação são todas anotadas e arquivadas para eventuais problemas que possam ocorrer diretamente com o consumidor, sendo possível rastrear dentro do prazo de validade do produto.

Com as assinaturas e carimbos, o documento é levado de volta e fica no tanque que contém o produto, o qual fica pronto para o envase. O tanque é esvaziado através de bombas e lentamente transferido para as linhas de envase. Os trabalhadores da linha são treinados para identificar características do produto e caso ocorra qualquer problema adverso entre o tanque e o envase, isso deve ser comunicado ao gestor da qualidade. Alguns problemas adversos podem surgir como cavitação na bomba, o que pode gerar muito ar no produto, fazendo o equipamento registrar uma medida errada de volume na embalagem. Após o produto ser envasado é posto em caixas e levado para o armazém. Lá ele segue para a venda e transporte. A Figura 10 apresenta de forma sucinta o fluxograma do processo de produção.

Figura 10: Fluxograma do processo produtivo na empresa Marilux.



Fonte: (Autoria própria).

4. TESTES DO CONTROLE DE QUALIDADE

Na empresa o controle de qualidade realiza testes para se ter sempre o mesmo padrão nos produtos. Durante o estágio, foi acompanhado o controle de qualidade bem como a realização dos testes seguindo as metodologias da empresa.

4.1.1. Teste de pH

O teste de pH é realizado em praticamente todos os produtos disponíveis na empresa. São eles: detergentes, sabão líquido, água sanitária, desinfetantes, limpa vidros, sabão em pó, álcool etílico 70%, multiuso, limpa inox, entre outros. O teste é realizado a partir de um pHmetro. Pelas boas práticas de fabricação e controle o pHmetro é calibrado toda manhã com soluções tampão de pH conhecido e entre as medidas de um produto e outro, o eletrodo é lavado com água destilada. Se o pH do produto apresentar valores fora do padrão é passado para o manipulador o valor atual e pedido o abaixamento ou aumento do pH.

4.1.2. Teste de viscosidade

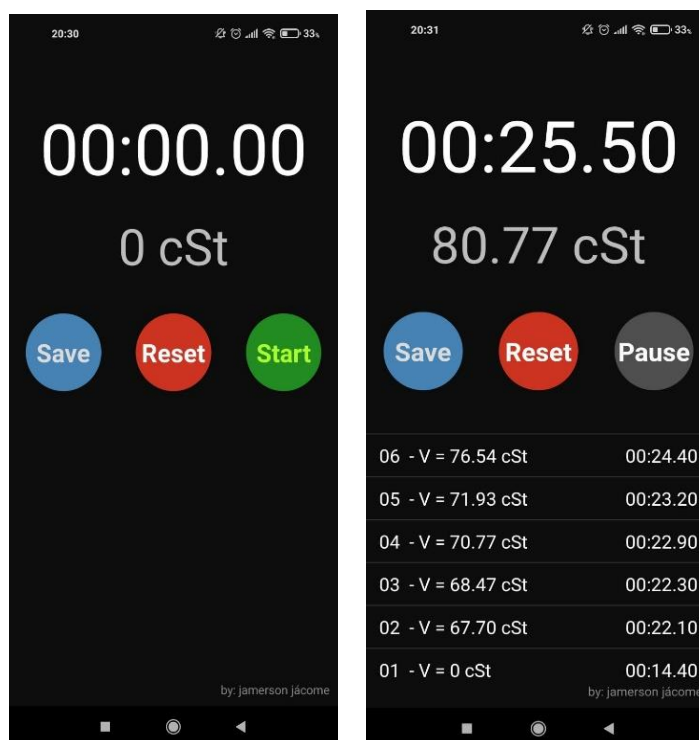
Os testes de viscosidade são aplicados apenas em detergentes e lava-roupas líquido, os quais possuem características de líquidos viscosos. O equipamento utilizado é o copo Ford nº 4. Na empresa, devido a praticidade no processo e melhor comunicação com os manipuladores, a viscosidade dos produtos era dita e medida em segundos, visto que era utilizado um cronômetro comum. A norma da ABNT NBR 5849/1986 Tintas - Determinação de viscosidade pelo copo Ford, disponibiliza uma aproximação em uma equação, Equação 01, para o copo Ford nº 4, com *range* entre 20 s e 100 s, onde *t* é a entrada em segundos e a viscosidade é dada em centistokes (cSt).

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

A partir disso foi programado um aplicativo em formato de cronômetro que automaticamente converte os dados de entrada, segundos decorridos a partir do início do experimento, em cSt. Com conhecimentos sobre tecnologias, o estagiário pôde aplicar a inovação na empresa, aumentando assim a praticidade já que cada tempo conta na produção. Os dados em cSt são os mais utilizados para determinação em copo Ford, sendo assim

necessário sua conversão para comparação. A Figura 11 apresenta o app desenvolvido e utilizado atualmente.

Figura 11: Tela do aplicativo desenvolvido, conversão automática.



Fonte: (Autoria própria).

4.1.3. Teste de turvação

O teste de turvação somente é feito em líquidos viscosos translúcidos, sendo eles apenas os detergentes e lava-roupas líquido. Esse teste indica normalmente a quantidade presente de sal. Quando muito alta, o produto tende a ficar turvo a temperatura em torno de 15 °C, quando o teor de sal está dentro do padrão essa temperatura de turvação cai para valores em torno de 2 °C a 0 °C. O experimento é feito com um termômetro digital, e segue os seguintes passos: o produto é colocado em um pequeno tubo de ensaio em um recipiente com cubos de gelo, o procedimento é mexer o tubo em contato com o gelo até sua temperatura ir baixando, sendo retirado em pequenos intervalos para análise visual do mesmo, anotando a temperatura caso tenha turvado. O procedimento para correção só ocorre se o gestor de qualidade achar necessário, pois valores ligeiramente acima de 2 °C não influenciam tanto no produto final, não compensando o procedimento de correção.

4.1.4. Teste de espumação e densidade

Os testes de espumação e densidade são realizados apenas no sabão em pó para controle de qualidade. Os testes no sabão envolvem a medição de pH, densidade e espumação. O procedimento para a análise da espumação é com a liberação de gás CO₂ do bicarbonato de sódio reagindo com o ácido cítrico, são preparadas soluções padrão para todos os testes. Devido à alta demanda e alta produção de sabão em pó na empresa, os testes de espumação e densidade são realizados apenas na primeira e última batelada da manhã e na primeira e última batelada da tarde, sendo tudo registrado e analisado as médias. A medição da densidade é a partir da compressão do sabão em uma proveta e da massa da amostra. A amostra é bastante comprimida com auxílio de um bastão de vidro, com a massa e o volume é então calculada a densidade do pó sólido.

4.1.5. Teste de centrífuga

O teste de centrífuga é realizado apenas no amaciante visto que a homogeneização é um dos fatores para conferir boa estabilidade da emulsão. O procedimento é feito coletando amostras que os manipuladores trazem, colocando em quatro tubos Falcon com valores aproximados de volume em cada tubo, isso é feito para evitar problemas, já que a centrífuga gira em torno de 4000 rpm e simula uma força de 2335 G, qualquer desbalanceamento dos tubos pode provocar instabilidade nas rotações. O teste é normalmente feito ajustando um tempo de 30 minutos. Após esse tempo, são retirados os tubos e é observado se houve ou não separação das fases na emulsão. Dependendo do resultado, o gestor da qualidade passa as informações para os manipuladores, para deixar ou não mais tempo em homogeneização.

4.1.6. Teste de ativos

O teste de ativos foi desenvolvido através de pesquisa durante o período das 300 h de estágio. A empresa teve a necessidade de implementar esse teste, e a partir do conhecimento do estagiário acerca de roteiros experimentais, foi escrito um roteiro com detalhes do procedimento experimental para a obtenção dos dados a respeito do teor de ativos presente no sabão em pó. O mesmo procedimento pode ser usado para demais produtos como detergentes aniônicos ou outros produtos que contenha o ácido sulfônico ou o lauril éter sulfato de sódio em suas formulações. Para mais detalhes consultar o Apêndice A.

5. ESTUDOS DE CASO

Os estudos de caso tiveram como objetivo a mudança de algumas formulações para amaciante, fragrância para sabão em pó e desinfetante, mudança de fornecedor de corante, e o desenvolvimento de uma formulação para a base de amaciantes a qual era comprada pronta.

5.1. Formulação do amaciante

Os testes para a mudança de formulação do amaciante visaram a redução dos custos de matéria prima mantendo as mesmas características e qualidade do produto. O procedimento teve base a partir de informações previas passadas, não sendo necessário uma pesquisa. A metodologia teve por início o direcionamento do comportamento do produto e procedimento das etapas que não era de conhecimento do estagiário. Com isso, foi usado um agitador mecânico de controle de precisão das rotações, Figura 12, e usada uma quantidade de base de amaciante pronta, alterando a quantidade do acidificante, NaCl e aditivos. Cada teste teve as informações anotadas a partir da visualização aparente da viscosidade e a estabilidade da emulsão em teste na centrífuga.

Figura 12: Agitador mecânico de bancada usado.



Fonte: (Autoria própria).

Os resultados mais promissores foram selecionados a serem repetidos enquanto os outros foram descartados. A Figura 13 apresenta os resultados que deram certo. Devido questões internas na empresa, os dados da formulação não podem ser apresentados, mas seguiu cerca de 20 testes até a formulação final, a qual teve a base minimamente reduzida, retirada do NaCl, controle do pH em torno de 3 a 3,5, e adição de um espessante.

Figura 13: Testes do amaciante aprovado e produzido em larga escala.



Fonte: (Autoria própria).

5.2. Mudança da fragrância e fornecedor de corantes

Como mencionado, a inovação na indústria é bastante importante. A partir disso foram feitos testes com fragrâncias para uma nova linha de sabão em pó. Foram preparadas amostras de sabão alterando as fragrâncias de alguns fornecedores escolhidos, bem como a mistura de algumas delas. Os testes foram simples: a base do sabão foi retirada de uma única batelada antes da adição da fragrância, com a base e o agitador mecânico foram feitas várias amostras, Figura 14. Essas amostras foram separadas, etiquetadas e deixadas em descanso por alguns dias.

Figura 14: Amostras preparadas de sabão em pó.



Fonte: (Autoria própria).

As amostras foram levadas para a equipe de aprovação, a qual fizeram análises sensoriais olfativa. Com a aprovação de uma das amostras, foi feita uma batelada de teste. Os

testes em larga escala se mostraram condizentes com o em laboratório e o produto passou a produzido.

Os desinfetantes passaram por um processo parecido, onde foram preparadas amostras dos desinfetantes, alterando as fragrâncias a partir de fornecedores escolhidos e passando pela equipe de análise, ao mesmo tempo testes com corantes foram feitos. Os corantes escolhidos foram de dois fornecedores. Para a mesma coloração, o corante de um dos fornecedores apresentou uma significativa redução da quantidade. A empresa utilizava entre 500 g a 1 kg para um tanque de 10 mil litros de variados produtos, e passou a usar 50 g a 150 g. Na maioria dos corantes, o preço do concorrente era o dobro, no entanto, a redução em gasto foi bastante significativa, cinco produtos tiveram seus custos de corante reduzidos pela metade, a Figura 15 apresenta testes feitos para comprovar os dados iniciais do experimento. A partir dos resultados a empresa optou pela mudança do fornecedor e uma significativa redução nos custos de produção final para todos os produtos.

Figura 15: Testes de fragrâncias e corantes nos desinfetantes.



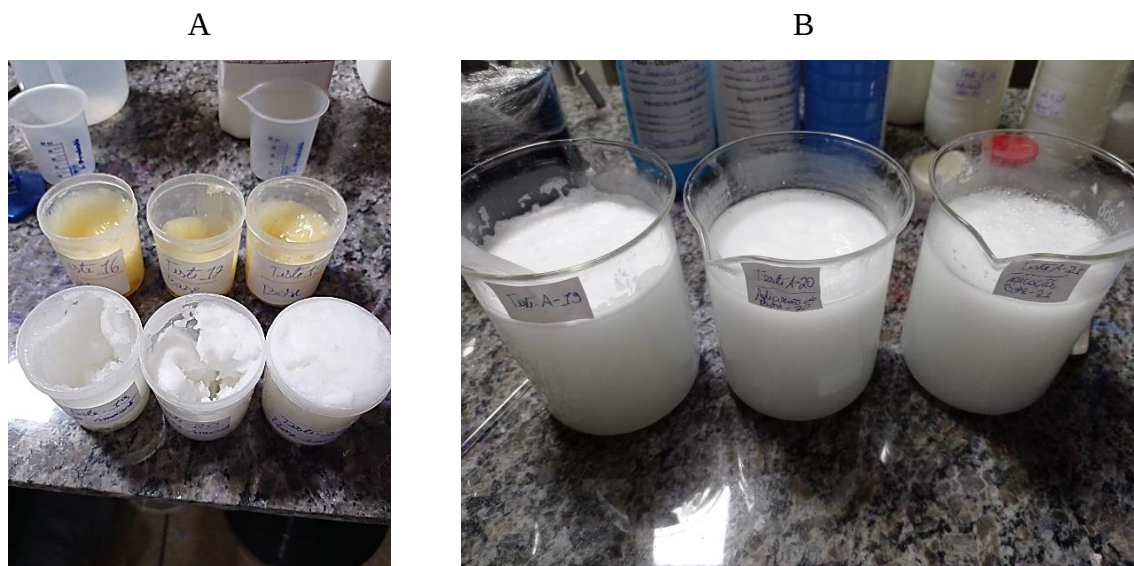
Fonte: (Autoria própria).

5.3. Formulação para a base de amaciante

A formulação da base do amaciante teve início com o conhecimento dos reagentes. Sabendo que é utilizado o álcool cetosteárilico e um tensoativo catiônico, reagindo com o álcool etílico, o procedimento da formulação foi elaborado. No processo foram usados três surfactantes, sendo o terceiro o mais promissor. O ajuste do processo foi feito a partir da tentativa de encontrar a proporção correta dos reagentes, visto que são dados não divulgados na indústria, a metodologia foi por análise do comportamento de cada base ao final. Os testes de

aplicação foram feitos semelhantes aos de mudança da formulação do amaciante. A Figura 16 A e B apresenta as bases produzidas e os testes feitos.

Figura 16: A - Bases de amaciante, B - Aplicação das bases.



Fonte: (Autoria própria).

Um total 23 testes foram feitos, a base feita com o último tensoativo se mostrou bastante parecida com a comprada pronta, a metodologia adotada foi de descartes dos reprovados e ajustes dos que aparentaram maior proximidade com a base comprada pronta. Com isso, a simulação de custos foi o ponto pra decidir qual apresentava melhor custo benefício em produção. A base pronta, comprada, tem o custo pra empresa de aproximadamente R\$ 11,00/kg, e as bases produzidas apresentaram custo médio de R\$ 8,50/kg. A etapa de análise de qual base e formulação apresenta potencial de fabricação ficou responsável pelo setor de logística da empresa, tendo um total de quatro bases aprovadas.

6. CONCLUSÃO

As metodologias e normas empregadas para a qualidade têm por finalidade evitar falhas e melhorar as análises tanto na pesquisa e desenvolvimento, quanto na correção de problemas da qualidade. O presente trabalho desenvolvido aplica os conhecimentos prévios que um engenheiro já possui em um âmbito fora do acadêmico.

A inovação é fundamental, saber inovar é uma habilidade de bastante interesse na indústria, a pesquisa e experimentação é a base para qualquer desenvolvimento de processos ou produtos, a metodologia aplicada na empresa Marilux durante o período de estágio foi bastante positiva onde ambas as partes foram beneficiadas.

Os estudos de caso desenvolvidos foram bastante esclarecedores a respeito do processo em larga escala. As técnicas utilizadas em laboratório, para as formulações em pequenas porções, seguem os mesmos princípios para um tanque agitado ou misturador de sólido. Em exemplo, o procedimento experimental usado para confirmar se um sabão em pó está bem homogêneo é o mesmo usado pelos manipuladores em larga escala, o qual usa o corante como traçador da mistura.

A empresa conseguiu, através do trabalho desenvolvido, reduções significativas de custos de processo, lançamento de uma nova linha de produto, no caso uma nova linha do sabão em pó, atualização de fragrâncias dos desinfetantes, e desenvolvimento de um novo produto que no momento espera apenas a aprovação final para começar a ser produzido. O estagiário através do estágio desenvolveu a prática de novas habilidades, onde muitas sabia em teoria, pôde apresentar e aplicar a inovação e melhoria, bem como adquirir novos conhecimentos a respeito dos processos produtivos na área de produtos saneantes domissanitários.

O trabalho pode ser concluído destacando que as informações presentes no mesmo podem ser usadas como base para se ter uma melhor ideia do que é necessário em pesquisa e desenvolvimento de processos ou produtos na indústria de saneantes, bem como outras do ramo. Deixando espaço para melhoria e desenvolvimento de novas metodologias que podem surgir a partir do trabalho que foi apresentado, discutido e realizado na empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional De Vigilância Sanitária (ANVISA). **Portaria nº 15, de 23 de agosto de 1988**. Normas para Registro. 1998.

BUGNO, Adriana; BUZZO, Adriana Aparecida; PEREIRA, Tatiana Caldas. Avaliação da qualidade microbiológica de produtos saneantes destinados à limpeza. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, 2003, v. 39, p. 335-340.

CAMARGO, Luís Felipe Riehs; MOREIRA, Vinicius; VACCARO, Guilherme Luís Roehe. Aplicação das técnicas de planejamento e análise de experimentos no desenvolvimento de novos produtos em uma empresa de saneantes. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, 2009, v. 5, n. 3, p. 404-420.

CAMARGO, Wellington. **Controle de qualidade total**. 2016.

CÉSAR, Janaína; DE PAOLI, Marco-Aurélio; DE ANDRADE, João Carlos. A determinação da densidade de sólidos e líquidos. **Revista Chemkeys**, 2004, v. 7, p. 1-8.

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

DOMINGUES, Paulo Francisco. **Desinfecção e desinfetantes**. Material de aula: higiene zootécnica, Botucatu, 2010.

GAUTO, Marcelo. A.; ROSA, Gilber. R. **Química Industrial**. Grupo A, 2013.

JESUS, Chelry Fernanda. Desenvolvimento de um novo amaciante de roupa. **Enciclopédia Biosfera**, 2010, v. 6, n. 11.

LAGE, Carla S.A. **Ensaio de controle de qualidade em sabões e sabonetes**. 2015. (tese PhD).

MENEZES, Isnara Victória Silveira de. **Acompanhamento do controle de qualidade de produtos saneantes**. 2019.

NETO, Odone Gino Zago; PINO, José Claudio Del. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Departamento de química, 1997.

PARLATO, Terezinha Costa Carvalho; VITAL, Larceny Moreira. Aplicação do cloreto de benzalcônio em centro cirúrgico: algumas experiências em laboratório. **Revista Brasileira de Enfermagem**, 1972, v. 25, p. 52-69.

SANTA BÁRBARA, Maria Cristina, *et al.* Qualidade de saneantes e antissépticos utilizados em hospitais da rede pública. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 2012, v. 71, n. 4, p. 650-655.

SILVA, Daniela Thaise Fernandes Nascimento da. **Produção e controle de qualidade numa indústria de produtos saneantes**. 2018.

VERONEZI, Camila Teodoro; CAVEIÃO, Cristiano. A importância da implantação das boas práticas de fabricação na indústria de alimentos. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, 2015, v. 8, n. 4, p. 90-103.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiro de teste de quantidade de ativos em sabão em pó.

ROTEIRO DE ANÁLISE E DETERMINAÇÃO DE MATÉRIA ATIVA ANIÔNICA EM TENSOATIVO EM PÓ

1. OBJETIVO GERAL

Determinação do teor de matéria ativa aniônica presente no sabão em pó.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Material necessário

- 01 Balão volumétrico de 1000 mL;
- 01 Balão volumétrico de 500 mL;
- 02 Proveta de 100 mL com tampa;
- 02 Pipeta volumétrica;
- 01 Pipeta graduada;
- 02 Pipetador (pêra ou pi-pump);
- 01 Proveta;
- 01 Bureta;
- 01 Suporte universal e garra;
- Solução indicador;
- Solução de tensoativo aniônico;
- Solução de clorofórmio P.A.;
- Solução titulante de cloreto de benzalcônio 1 M e 0,004 M;
- Balança analítica;
- Almofariz e pistilo;

2.2. Procedimento experimental e preparo das soluções

Preparo da solução titulante

A solução titulante disponível normalmente é obtida a 50%, sendo o peso molecular do cloreto de benzalcônio igual a 340 g/mol, o procedimento experimental para 1 M e 0,004 M se inicia calculando a solução de 1 M, a densidade da solução é aproximadamente 0,99 g/mL, assim fica a critério ser usada para maior agilidade e menor precisão experimental. A Equação 1 foi usada para o cálculo, para uma maior precisão usar a técnica de picnometria para melhor aproximação da densidade da solução de cloreto de benzalcônio utilizado. A solução utilizada e disponível na empresa foi calculada com a técnica de picnometria a temperatura do laboratório, foi obtida a densidade corrigida de 0,981 g/mL.

$$\frac{0,981 \frac{g}{mL} * 0,5}{340 \frac{g}{mol}} * V = 1 \text{ mol} \quad (1)$$

$$V = \frac{1 \text{ mol}}{0,001442 \text{ mol/mL}} \Rightarrow V = 693,17 \text{ mL} \quad (1.1)$$

O volume necessário para 1 mol é de 686,81 mL, deve-se usar uma pipeta graduada, ou uma proveta, em seguida adicionar em um balão volumétrico de 1000 ml com cuidado para evitar espuma dentro da pipeta, completando com água até o menisco.

Para a solução de 0,004 M, o procedimento adotado é o mesmo, podendo ser usado a massa em gramas equivalente ao volume, já que é indicado para uma pequena quantidade, o cálculo está disponível na Equação 2.

$$\frac{0,981 \frac{g}{mL} * 0,5}{340 \frac{g}{mol}} * V = 0,004 mol \quad (2)$$

$$V = \frac{0,004 mol}{0,001442 mol/mL} \Rightarrow V = 2,77 mL \quad (2.1)$$

Preparo da solução de tensoativo

No preparo da solução de tensoativo, inicialmente deve-se macerar o pó para facilitar a diluição, em seguida pesar 5 g em uma balança analítica, e pré diluir em um béquer transferindo para um balão volumétrico de 500 mL, deixando descansar para diminuir a espuma, em seguida completar com água até o menisco, se necessário gotejar álcool etílico para quebrar a coluna de espuma.

Experimentação

Antes de se iniciar a experimentação, é indicado lavar a bureta com a solução do titulante, e em seguida preencher com cuidado a mesma para evitar espuma e deixar na garra pronta para o experimento.

Com a solução do tensoativo pronta, que será a amostra de análise, deve-se fazer um teste de branco a fim de observar a referência de cor do indicador para ter melhor precisão no ponto de viragem, o procedimento deve ser o mesmo que vai ser posteriormente utilizado para análise da amostra. Para o teste de branco, com uma pipeta volumétrica de 10 mL, preencher até o menisco o volume de água e colocar dentro da proveta de 100 mL com tampa, em seguida colocar 15 mL da solução de clorofórmio P.A., e por fim colocar aproximadamente 2 mL da solução de indicador, agitando de forma vigorosa esperando um tempo após a agitação. Após o tempo de descanso, é adicionado o titulante, até observar o tom de cor que irá adquirir, esse tom de cor é o que deve ser usado de base para o experimento com a amostra.

O procedimento com a amostra é de forma parecida com o teste de branco, com uma pipeta volumétrica de 10 mL, preencher até o menisco o volume da amostra e colocar dentro da proveta de 100 mL com tampa, em seguida 15 mL da solução de clorofórmio P.A., e por fim colocar aproximadamente 2 mL da solução de indicador, agitando de forma vigorosa esperando um tempo após a agitação. Após o tempo de descanso, é adicionado o titulante de forma cuidadosa e agitando, quando estiver próximo a cor do teste de branco, ir adicionando gota a gota e observar, caso surja dúvidas, anotar o volume gasto até o momento e adicionar uma gota e tentar perceber se ouve mudança, se sim, anotar novamente o volume gasto na bureta e repetir até observar o tom de cor igual ou muito próximo do teste de branco.

A partir dos dados anotados a Equação 3 será utilizada para determinar o teor em porcentagem massa/massa de ativos contidos na amostra.

$$\%Massa_Ativo = (M \times V \times MM \times Fd / m) \times 100 \quad (3)$$

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)