



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA

ANA VITHORIA DE MORAIS EVANGELISTA

PRESENÇA DE BOLORES E LEVEDURAS EM AMACIANTES COMERCIAIS E  
CLANDESTINOS

JOÃO PESSOA

2022

ANA VITHORIA DE MORAIS EVANGELISTA

**PRESENÇA DE BOLORES E LEVEDURAS EM AMACIANTES COMERCIAIS E  
CLANDESTINOS**

Trabalho Final de Curso apresentado à coordenação do curso de Engenharia Química da Universidade Federal da Paraíba como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química.

Orientadora: Profª. Drª. Ana Flávia Santos Coelho

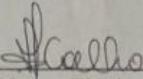
JOÃO PESSOA  
2022

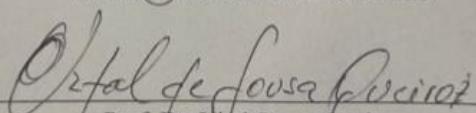
ANA VITHORIA DE MORAIS EVANGELISTA

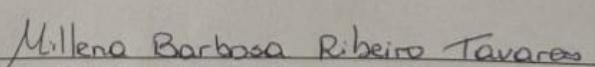
PRESENÇA DE BOLORES E LEVEDURAS EM AMACIANTES COMERCIAIS E  
CLANDESTINOS

Trabalho Final de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Engenharia Química  
da Universidade Federal da Paraíba como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Química.

APROVADO EM: 07/12/2022

  
Prof. Dr<sup>a</sup> Ana Flávia Santos Coelho

  
Prof. Dr. Vital Sousa Queiroz

  
Me. Millena Barbosa Ribeiro Tavares

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus que me permitiu chegar ao final desta caminhada, conduzindo não só a minha vida acadêmica, mas todos os meus planos e sonhos dentro e fora dela.

Agradeço à toda minha família por fornecer todo suporte e apoio nas horas mais difíceis, onde o cansaço as vezes parecia ser maior do que a vontade de vencer. Em especial a minha Mãe Eugênia e meu Pai Antonio, que jamais mediram esforços para realizar não apenas os meus sonhos, como também os do meu irmão Victor. Embora longe de casa durante esses 5 anos, eles sempre foram meu alicerce e motivação diária quando a saudade parecia ser maior do que o propósito. O orgulho que eles têm de mim neste momento faz valer a pena todo o esforço.

Agradeço à minha Tia Ivonete por me acolher nestes anos e se tornar a minha referência de mãe em João Pessoa. Sem dúvidas serei eternamente grata por todo convívio e consideração.

Agradeço ao meu companheiro de todas as horas André Quirino por me compreender e me apoiar diariamente nas minhas escolhas, estando comigo nos meus melhores e piores momentos com o mesmo cuidado, carinho e zelo de sempre.

Meus sinceros agradecimentos à Universidade Federal da Paraíba pela oportunidade de finalizar esta etapa como Engenheira Química. Agradeço a todos os professores e à todas as professoras que tive oportunidade de compartilhar conhecimentos durante a graduação, sendo imprescindíveis para a minha formação pessoal e profissional.

Agradecimentos especiais ao Laboratório de Microbiologia Industrial, coordenado pela professora Ana Flávia, sendo extremamente solicita e compreensiva, me orientando de forma excepcional. Bem como agradeço a Milena Tavares por me fornecer todo o apoio técnico no laboratório na fase das análises práticas, pela sua proatividade e paciência durante todo o processo.

Agradeço a todos os colegas e amigos feitos durante a graduação, presentes na minha formação e guardados em meu coração.

Sem dúvidas, todos vocês foram essenciais para o meu amadurecimento profissional e pessoal. A todos que contribuíram diretamente e indiretamente com essa conquista, o meu muito obrigado.

## **RESUMO**

Os saneantes são substâncias destinadas a finalidade de limpeza, desinfecção, desinfestação, sanitização e odorização. Para garantir a segurança e conformidade dos produtos, a RDC N° 47 – de 25 de outubro de 2013 – da ANVISA, estabelece as Boas Práticas de Fabricação na Indústria de Saneantes, definindo o conjunto de ações que refletirão os requisitos mínimos indispensáveis a serem cumpridos pelas indústrias em todo processo produtivo. Os amaciante de roupas pertencem à categoria de produtos domissanitários e tem como principal função amenizar a desordem da fibra nos tecidos, proporcionando sensação de maciez, frescor e cheiro agradável. É essencial verificar a qualidade microbiológica dos amaciante como forma de validar se os procedimentos de fabricação, estocagem e comercialização destes produtos estão adequados. Deste modo, este trabalho teve como objetivo principal avaliar a qualidade e segurança dos amaciante comercializados na Paraíba, por meio da análise de bolores e leveduras e determinação do pH, baseando-se nas legislações vigentes e na literatura. Foram analisadas 10 amostras, sendo 7 comerciais e 3 clandestinas. As amostras foram semeadas em Ágar Dextrose Sabouraud com cloranfenicol, utilizado para isolamento seletivo de fungos, sendo incubadas por 5 dias a 25°C. O pH das amostras variou entre 3,48 e 8,38, faixa consideravelmente ampla. Entretanto, 50% das amostras apresentaram valores próximos à neutralidade, entre 5,00 e 9,00, o que pode favorecer o crescimento microbiano. A concentração de fungos variou entre  $1,0 \times 10^1$  (est) UFC/mL e  $4,0 \times 10^3$  UFC/mL. Em termos quantitativos, não existem legislações vigentes para determinar os limites microbiológicos desejados, mas os valores encontrados podem indicar falhas nos procedimentos e requisitos de atendimento às Boas Práticas de Fabricação.

Palavras chave: Saneantes, Microbiologia, Amaciante, Boas Práticas de Fabricação;

## **ABSTRACT**

Sanitizers are substances intended to be used for cleaning, disinfection, disinfestation, sanitization and odorization purposes. To ensure the safety and compliance of products, RDC No. 47 – of October 25, 2013 – of ANVISA, establishes the Good Manufacturing Practices in the Sanitizing Industry, defining the set of actions that will reflect the minimum indispensable requirements to be fulfilled by industries throughout the production process. Fabric softeners belong to the category of household cleaning products and their main function is to soften the fiber disorder in fabrics, providing a feeling of softness, freshness and a pleasant smell. It is essential to verify the microbiological quality of fabric softeners as a way of validating whether the manufacturing, storage and commercialization procedures of these products are suitable. Thus, the main objective of this work was to evaluate the quality and safety of softeners from Paraíba, through of the quantify the growth of molds and yeasts and the pH value, based on current legislation and literature. Were analysed 10 samples, 7 of which were commercial and 3 clandestine. The samples were seeded on Sabouraud Dextrose Agar with chloramphenicol, used for selective fungal isolation, and incubated for 5 days at 25°C. The pH of the samples varied between 3.48 and 8.38, a considerably wide range. However, 50% of the samples showed values close to neutrality, between 5,00 and 9,00, which may favor microbial growth. The concentration of fungi ranged between  $1.0 \times 10^3$  (est) CFU/mL and  $4.0 \times 10^3$  CFU/mL. In quantitative terms, there are no laws in force to determine the desired microbiological limits, but the values found may indicate flaws in procedures and Good Manufacturing Practices compliance requirements.

**Keywords:** Sanitizing agents, Microbiology, Softeners, Good Manufacturing Practices;

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1: Molécula de detergente em forma unitária e em agregado micelar em meio aquoso;

Figura 2: Preparação de compostos quaternários de amônio;

Figura 3: Fluxograma geral de produção do amaciante;

Figura 4: Etapas da produção do amaciante;

Figura 5: Volume produzido de amaciante entre os anos 2017 e 2021;

Figura 6: Valor gasto em amaciante entre os anos 2017 e 2021;

Figura 7: Esquema de diluição seriada para o preparo da amostra para análise microbiológica;

Figura 8: Equipamento utilizado nas medições de pH;

Figura 9: Análise microbiológica da amostra I em diluição seriada  $10^{-2}$ ;

Figura 10: Análises de bolores e leveduras nos amaciantes E, A, G e B;

Figura 11: Avaliação microbiológica do ar presente no ambiente das análises.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Classificação dos saneantes quanto ao risco;

Tabela 2: Composição do amaciante;

Tabela 3: Variação de consumo de amaciante entre 2017 e 2021 (volume e valor);

Tabela 4: Apresentação das amostras utilizadas nas análises;

Tabela 5: Resultados da contagem de bolores e leveduras das amostras analisadas;

Tabela 6: Resultado dos valores de pH das amostras analisadas;

## SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO .....</b>	10
<b>2 – OBJETIVOS .....</b>	12
<b>2.1 - OBJETIVO GERAL .....</b>	12
<b>2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	12
<b>3 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	13
<b>3.1 - Legislação dos saneantes .....</b>	13
<b>3.2 - Amaciante .....</b>	15
<b>3.2.1—Composição dos amaciante.....</b>	16
<b>3.3 - Processamento dos amaciante.....</b>	18
<b>3.4 - Mercado econômico .....</b>	20
<b>3.7 - Controle microbiológico em amaciante .....</b>	22
<b>3.7.1 - Bolores e leveduras .....</b>	23
<b>3.8 - Controle físico químico em amaciante .....</b>	23
<b>4 - MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	25
<b>4.1 – Preparo do material .....</b>	25
<b>4.1.1 - Água Peptonada 0,1% .....</b>	25
<b>4.2 - Esterilização dos materiais .....</b>	26
<b>4.3 - Preparo das placas.....</b>	26
<b>4.4 - Diluição decimal seriada da amostra .....</b>	26
<b>4.5 - pH (Potencial Hidrogeniônico) .....</b>	27
<b>5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	29
<b>6 - CONCLUSÃO .....</b>	37
<b>7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	38

## **1 - INTRODUÇÃO**

Com a pandemia do COVID-19, houve um crescimento exponencial na busca de produtos saneantes, motivados pela necessidade de higienização e sanitização constantes como forma de evitar a propagação do novo Coronavírus. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Higiene, Limpeza e Saneantes (ABIPLA), em 2020 a produção de saneantes atingiu um volume de 546,9 milhões de litros, um aumento considerável quando comparado com os 487 milhões de litros de 2017. Os produtos para higienização e tratamento de roupas e tecidos acompanharam a alta nacional. Entre 2020 e 2021 houve um aumento de 59,44% no consumo de amaciante de roupas, valor 14 vezes maior quando comparado ao aumento de 4,22% entre 2019 e 2010 (ABIPLA, 2022).

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N° 13, de 28 de fevereiro de 2007, os amaciantes são definidos como sendo: “produto utilizado para tornar mais flexíveis os produtos têxteis e consequentemente obter uma determinada suavidade” (BRASIL, 2007). Os principais ativos presentes nos amaciantes são os surfactantes catiônicos quaternários de amônio, sendo constituídos por moléculas anfifílicas, compostas por uma parte polar e outra parte apolar. Com essa composição, conseguem atuar em fluidos de diferentes polaridades, possibilitando a formação de um filme entre as interfaces capaz de reduzir as tensões superficiais e interfaciais (NITSCHKE E PASTORE, 2002; JESUS, 2010).

No Brasil, o órgão responsável pela fiscalização e regulamentação da indústria de saneantes é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e em seu domínio estão todas as leis e resoluções dos saneantes, que garantem a qualidade e segurança dos produtos. A RDC n° 47, de 25 de outubro de 2013, estabelece as Boas Práticas de Fabricação (BPF) a serem seguidas pela indústria de saneantes, os quais devem ser seguros nas condições normais e previsíveis de uso. Esse conjunto de ações que as compõem devem refletir os requisitos mínimos indispensáveis a serem cumpridos durante todas as etapas de produção e distribuição dos produtos (BRASIL, 2013).

A contaminação microbiológica causa perda de eficácia, alteração sensorial e pode até mesmo trazer riscos à saúde se forem identificados microrganismos patógenos. O controle microbiológico vai assegurar que a carga microbiana presente não comprometa a qualidade final do produto e a segurança do consumidor. Os contaminantes podem ser oriundos de diversas etapas do processo, desde as matérias-primas até a expedição do produto acabado. Alguns fatores podem facilitar essa contaminação microbiológica, sendo eles: faixa de pH,

atividade de água, disponibilidade de nutrientes e oxigênio, pressão osmótica e tensão superficial dos produtos (PINTO et al., 2003).

A produção clandestina pode trazer riscos à saúde dos consumidores e dos trabalhadores envolvidos no processo de fabricação inadequado, visto que na maioria das vezes não existem parâmetros de segurança e atendimento às BPF para que o produto saia de forma segura e com a qualidade desejada. Portanto, as análises microbiológicas e físico-químicas são de extrema importância para garantia da qualidade dos saneantes.

## **2 – OBJETIVOS**

### **2.1 - OBJETIVO GERAL**

Avaliar a qualidade e segurança de amaciante comercializados no estado da Paraíba por meio de parâmetros de origem microbiológica e físico-química, baseando-se nas legislações vigentes e na literatura.

### **2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a qualidade microbiológica dos amaciante selecionados por meio da contagem de bolores e leveduras;
- Realizar a análise de pH das amostras selecionadas;
- Comparar os resultados obtidos com padrões da legislação e pesquisas trabalhos anteriores;

### **3 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 - Legislação dos saneantes**

A ANVISA é o órgão responsável por fiscalizar e regulamentar a indústria de saneantes, no seu domínio estão todas as leis e resoluções do setor de saneantes domissanitários. Essas normas irão garantir que a produção e adequação do produto sejam realizadas da melhor maneira possível, de modo que limite o uso de substâncias nocivas à saúde humana ou meio ambiente, além de classificar e determinar os riscos existentes nos produtos.

De acordo com a Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 59, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes, a definição para estes produtos é: “substância ou preparação destinada à aplicação em objetos, tecidos, superfícies inanimadas e ambientes, com finalidade de limpeza e afins, desinfecção, desinfestação, sanitização, desodorização e odorização, além de desinfecção de água para o consumo humano, hortifrutícolas e piscinas” (BRASIL, 2010).

Alguns critérios são avaliados pelo órgão, sendo eles: toxicidade das substâncias e suas concentrações no produto, finalidade de uso do produto, condições de uso, formas de apresentação, ocorrência de eventos adversos ou queixas técnicas anteriores, população provavelmente exposta, bem como a frequência de exposição e a sua duração. A Tabela 1 ilustra a classificação dos saneantes, baseando-se no risco inerente ao uso dos produtos referidos.

Tabela 1: Classificação dos saneantes quanto ao risco.

<b>Risco I</b>	<b>Risco II</b>
Apresentem DL50 oral para ratos superior a 2000mg/kg de peso corpóreo para produtos líquidos e superior a 500mg/kg de peso corpóreo para produtos sólidos;	Apresentem DL50 oral para ratos superior a 2000mg/kg de peso corpóreo para produtos líquidos e superior a 500mg/kg de peso corpóreo para produtos sólidos;
O valor de pH na forma pura, à temperatura de 25°C, seja maior que 2 ou menor que 11,5;	O valor de pH na forma pura, à temperatura de 25° C, seja igual ou menor que 2 ou igual ou maior que 11,5;
Não apresentem características de corrosividade, atividade antimicrobiana, ação desinfetante e não sejam à base de microrganismos viáveis;	Apresentem características de corrosividade, atividade antimicrobiana, ação desinfetante ou sejam à base de microrganismos viáveis;
Não contenham em sua formulação os seguintes ácidos: fluorídrico (HF), nítrico ( $\text{HNO}_3$ ), sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) ou seus sais que os liberem nas condições de uso do produto;	Contenham em sua formulação os seguintes ácidos: fluorídrico (HF), nítrico ( $\text{HNO}_3$ ), sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) ou seus sais que os liberem nas condições de uso do produto;

Fonte: ANVISA, 2010.

Produtos como sabões líquidos, detergentes, amaciadores, ceras para pisos e limpadores multiuso são alguns dos saneantes domissanitários de risco I. Ao mesmo tempo que, água sanitária e o desinfetante são inseridos no grupo de risco II.

Muito mais do que fiscalizar e regulamentar a indústria dos saneantes, a ANVISA promove campanhas para alertar a população dos perigos dos produtos de qualidade duvidosa. Em parceria com a Associação Brasileira das Indústrias e Produtos de Limpeza e afins (ABIPLA), foi confeccionada a cartilha “Orientações para os consumidores de saneantes”. De modo dinâmico e simples, o material traz as possíveis causas e consequências de acidentes ocasionados com o mal uso ou acondicionamento dos produtos.

Para garantir a segurança e conformidade dos produtos, a RDC nº 47, de 25 de outubro de 2013 estabelece as Boas Práticas de Fabricação (BPF) na indústria de saneantes. Considera que os produtos saneantes devem ser seguros nas condições normais e previsíveis de uso. O conjunto de ações que as compõem devem refletir os requisitos mínimos indispensáveis a serem cumpridos pelas indústrias na fabricação, embalagem, armazenamento e controle de qualidade dos referidos produtos (BRASIL, 2013).

É primordial que os conceitos de qualidade sejam anexados como fatores para que as indústrias trabalhem de maneira organizada e eficiente, garantindo assim a qualidade dos produtos comercializados. As BPF’s estabelecem os seguintes requisitos (BRASIL, 2013):

- a) Os processos de fabricação devem ser distintamente definidos e sistematicamente revisados;

- b) Realizar controle das etapas críticas do processo;
- c) Conter infraestrutura apropriada para a fabricação dos produtos, visando as instalações, equipamentos e mão de obra qualificada e treinada;
- d) Dispor de procedimentos operacionais e instruções escritos em linguagem clara e objetiva;
- e) Manter registrado o cumprimento ou não das etapas constantes nos procedimentos e instruções, arquivando, de maneira organizada e acessível, todos os documentos relacionados, facilitando a rastreabilidade.

Para que haja essa garantia, é necessária a fiscalização desde a fabricação até a venda final por meio de inspeções técnicas, devendo contemplar os aspectos relacionados às condições em que o estabelecimento se encontra, bem como o sistema de controle de qualidade implementado no mesmo. Essas ações de controle serão responsabilidade das autoridades sanitárias competentes, as quais devem constar um modelo que assegure o controle das indústrias com uniformidade de critérios e neutralidade, simetria e reciprocidade no tratamento e aplicação das normas de regulação.

### **3.2 - Amaciante**

Os amaciantes de roupas são caracterizados por proporcionar maciez, frescor e cheiro agradável nas roupas, pertencem à categoria de produtos domissanitários ou produtos de limpeza e é indispensável para manutenção da limpeza, saúde e higiene (RIBEIRO, 2014).

O produto foi desenvolvido em 1949 por uma empresa norte americana, a qual fabricava carne enlatada e possuía sebo como produto secundário, matéria-prima utilizada com aplicação industrial no processo de fabricação de surfactantes (CARRÃO-PANIZZI; ERHAN, 2005).

O amaciante tem como principal função amenizar a desordem nas fibras dos tecidos causada pelo uso do sabão, melhorando assim o aspecto físico e sensorial das roupas e tecidos em geral. Na maioria das formulações, os surfactantes catiônicos de quaternários de amônio garantem essas propriedades, no qual possuem conservantes bacteriostáticos, acidificantes, corantes e fragrâncias (MOREIRA, 2021).

Ao utilizarmos sabão para lavagem das roupas, as fibras das superfícies do tecido são reduzidas a um estado de desordem, com destaque para as fibras naturais. Durante a secagem em temperatura ambiente as fibras tendem a se tornar cada vez mais ásperas. A utilização do amaciante proporciona uma sensação de maciez, neutralizando a rispidez e impedindo o acúmulo de cargas eletrostáticas em fibras sintéticas, eliminando características indesejadas

como propriedade de grudar em vários objetos, barulhos tipo estalos e atração por sujeira (ULLMAN'S, 1987).

### 3.2.1—Composição dos amaciante

De acordo com Jakobi, Löhr (1987), o amaciante é composto por: água, álcool ceto-estearílico, cloreto de cetil trimetil amônio, álcool etílico, fragrância, conservante e corantes. Para serem considerados de boa qualidade, devem apresentar a composição demonstrada na Tabela 2:

Tabela 2 – Composição do amaciante.

Ingredientes	Composição (%)
Água	35,21
Álcool Ceto-estearílico	28,17
Cloreto Cetil Trimetil Amônio	19,72
Álcool Etílico 96°GL	16,09
Fragrância	0,6
Formaldeído	0,2
Corante	Baixa concentração

FONTE: JAKOBI; LÖHR, 1987.

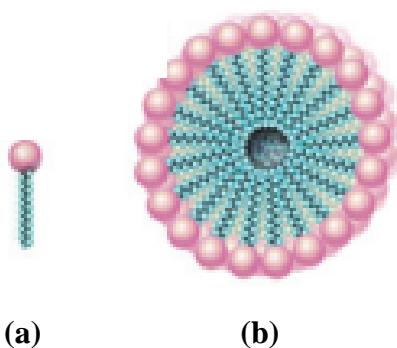
- **Água:** A água utilizada na produção do amaciante é a água deionizada. É uma água quimicamente pura da qual foram removidos todos os sais dissolvidos em forma iônica, sendo produzida mediante troca iônica ou osmose reversa, sendo própria para utilização.
- **Álcool ceto-estearílico:** É um álcool graxo, caracterizado por cadeias carbônicas graxas com 16 a 18 carbonos, ligadas ao grupo funcional hidroxila. Esse álcool é uma mistura de 70% do álcool estearílico e 30% de álcool cetílico. A sua função é ser um agente de consistência e sobre-engordurantes. É preferível por garantir melhor brilho no produto.
- **Cloreto de Cetil Trimetil Amônio:** é um agente antiestático, retira a carga elétrica excessiva das roupas, conferindo maciez e suavidade. São usados como surfactantes em amaciante de tecido, agentes antiestáticos e catalisadores de transferência de fase.
- **Álcool etílico:** Utilizado para dissolver a essência utilizada.
- **Fragrância:** Garante um cheiro agradável após as lavagens. Obtido à base de substâncias naturais ou sintéticas, que em concentrações e veículo apropriados tem como finalidade a odorização.
- **Conservante:** Evita a deterioração do produto.
- **Corantes:** Conferem a cor desejada ao produto.

Os principais ativos presentes nos amaciantes são os surfactantes catiônicos de quaternários de amônia. A formulação de produtos com alta quantidade desse material requer um sistema de balanceamento de emulsificantes selecionados. Outros surfactantes catiônicos são descritos na literatura, como derivados de poliamônios bismizadolinas, alquiltridinas, bem como certos polímeros catiônicos (JESUS, 2010).

Os surfactantes possuem moléculas anfifílicas, ou seja, moléculas que interagem fortemente com a água. A parte apolar é formada por uma cadeia alquílica e a polar é iônica (aniônica ou catiônica), não iônica ou anfótera. Com essas duas partes, conseguem atuar em fluidos de diferentes polaridades, pois haverá a formação de um filme entre as interfaces (polares e apolares) capaz de reduzir as tensões superficiais e interfaciais (NITSCHKE E PASTORE, 2002). A Figura 1 ilustra a disposição das moléculas anfifílicas. (BERARDI, 2010).

Na Figura 1, temos: (a) Molécula de detergente com a cabeça (cor-de-rosa) formada por um grupo polar e a cauda (azul) formada por uma cadeia hidrocarbonada hidrofóbica; e (b) agregado micelar em meio aquoso, com os grupos polares voltados para a água e as caudas hidrofóbicas voltadas para o interior da micela.

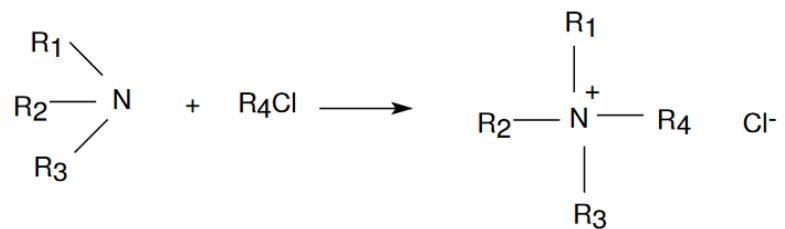
Figura 1: Molécula de detergente em forma unitária e em agregado micelar em meio aquoso.



FONTE: BERARDI, 2010.

A reação mais utilizada industrialmente é entre aminas e agentes alquilizantes. As aminas de cadeia longa são produzidas industrialmente a partir de ácidos graxos, que são misturas de ácidos com comprimentos diferentes de cadeia alquílica; por tratamento com amônia, seguida de hidrogenação catalítica do nitrilo obtido; obtendo assim amina primária, secundária e terciária. Os sais quaternários de amônio representam o estado final na alquilação do nitrogênio de aminas, onde quatro grupos orgânicos se encontram covalentemente ligados ao átomo de nitrogênio e, a carga positiva deste átomo é neutralizada por um anion, geralmente um halogênio, conforme ilustrado na Figura 2 (SILVA 2008)

Figura 2: Preparação de compostos quaternários de amônio.

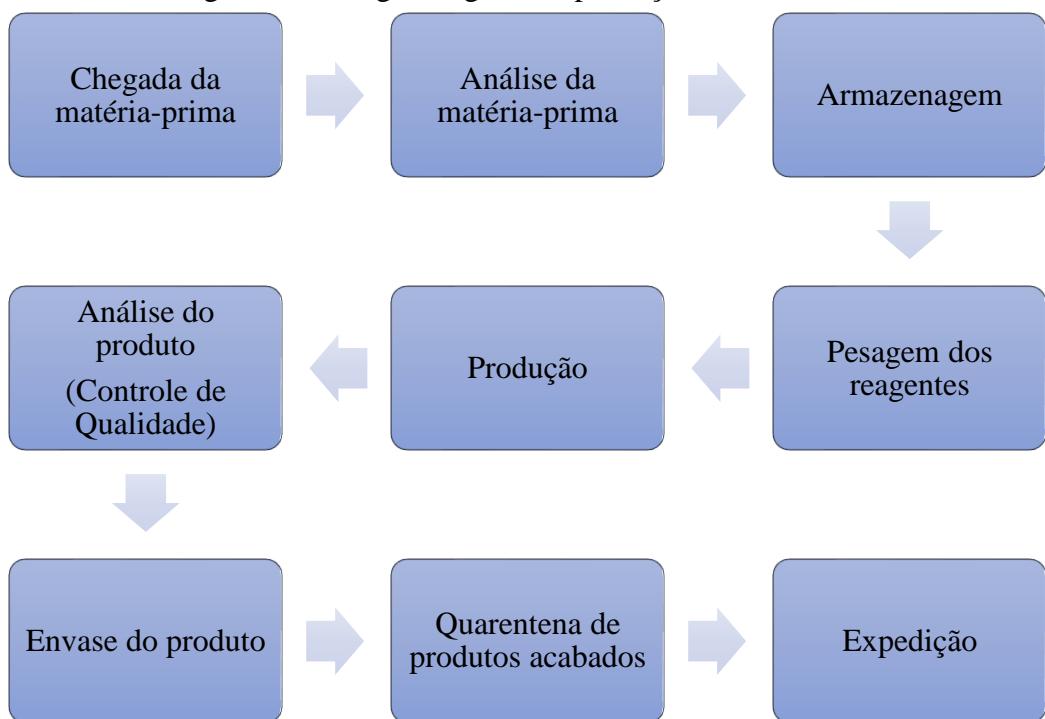


FONTE: OLIVEIRA, 2007.

### 3.3 - Processamento dos amaciantes

A Figura 3 mostra o fluxograma geral do processo de produção do amaciante, desde a chegada da matéria-prima até a expedição do produto acabado.

Figura 3: Fluxograma geral de produção do amaciante.



FONTE: SILVA, 2018.

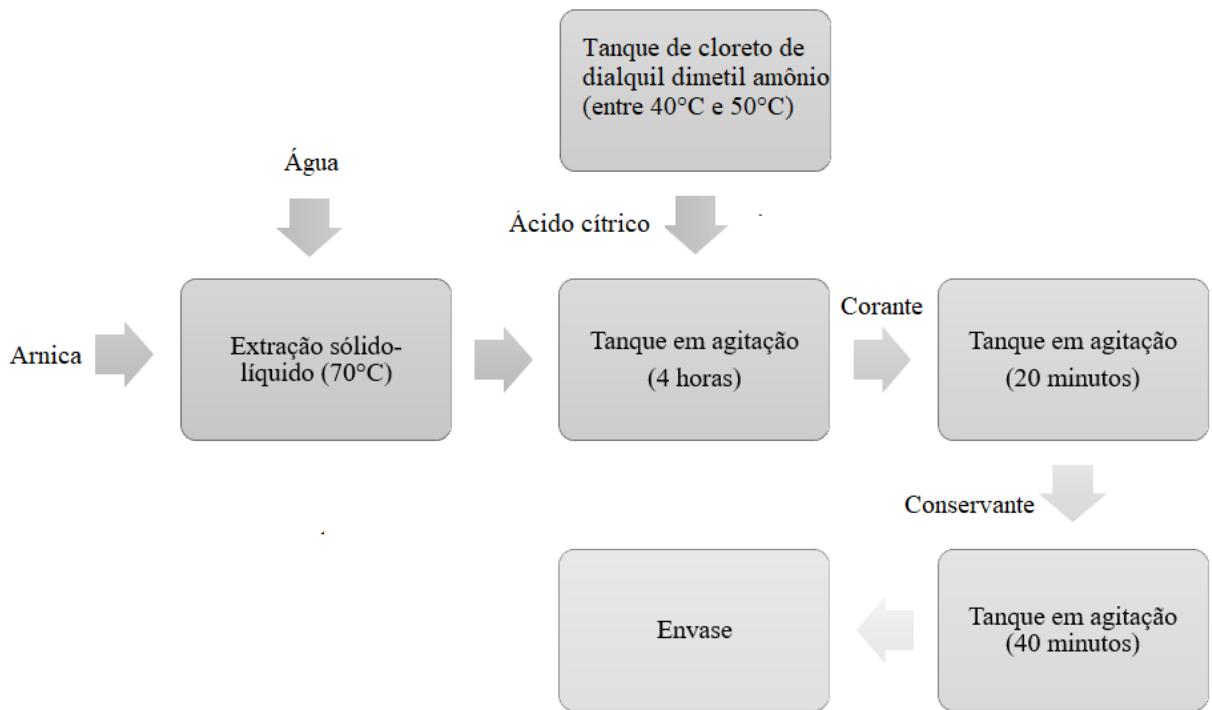
Em escala industrial, o processo de fabricação dos sais quaternários de amônio é realizado a partir da conversão do ácido graxo em uma amina. Em um reator vitrificado, com alta temperatura e pressão, o ácido graxo é convertido em amina primária. Em seguida há entrada de amônia pela parte superior da reação. Há uma carga de hidrogênio no processo para

transformar a amina primária em secundária, e posteriormente em terciária. Essa carga irá romper as duplas ligações e hidrogenará o produto, transformando-o em uma amina terciária (metil-dialquil-amina) (SHREVE E BRINK, 2008).

Este quaternário de amônio irá constituir a base do amaciante têxtil. Através de uma extração sólido-líquido com arnica e água a temperatura de 70°C, faz-se uma infusão de arnica para utilização em etapa posterior. Em um tanque agitado adiciona-se essa infusão de arnica, devendo estar entre 28 e 34°C e devidamente filtrada, para evitar resíduos particulados no amaciante. Em seguida ocorre a dosagem de ácido cítrico para ajuste do pH da água, para atingir um pH ótimo de trabalho para produção do amaciante (entre 5 e 7). Em seguida, adiciona-se uma carga do ativo à base de cloreto de dialquil dimetil amônio, que fica armazenado em um tanque que deve ser mantido aquecido entre 40 e 50°C pelo vapor gerado por uma caldeira e o sistema permanece em agitação por aproximadamente 4 horas. Em uma etapa posterior, adiciona-se uma carga de corante (opcional), até que a mistura fique homogênea, sendo agitada por aproximadamente 20 minutos e com a coloração desejada. Posterior a dosagem do corante, são adicionados o conservante, com agitação de aproximadamente 30 minutos e a fragrância agitação por aproximadamente 10 minutos. O amaciante é então removido do tanque para posterior embalagem e comercialização do produto (PACHECO E PALLADINO, 2013).

O processo é ilustrado na Figura 4.

Figura 4: Etapas da produção do amaciante.



FONTE: PACHECO E PALLADINO, 2013.

Para garantir a segurança e qualidade do produto acabado, é necessário um rigoroso controle durante todas as etapas de produção, incluindo desde a chegada da matéria-prima até a expedição do produto acabado.

### 3.4 - Mercado econômico

O mercado econômico dos saneantes vem crescendo cada vez mais. Pensando nisso, em 1976 foi fundada a ABIPLA (Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Higiene, Limpeza e Saneantes) de Uso de Doméstico e de Uso Profissional e congrega empresas pequenas, médias e grandes nacionais e multinacionais. Sua missão é promover ações que incentivem o crescimento do setor como um todo, o aperfeiçoamento técnico-científico, respeitando o meio ambiente, a saúde e a segurança da sociedade, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do país, além de defender os interesses legítimos de seus associados, com coerência, ética, transparência e qualidade.

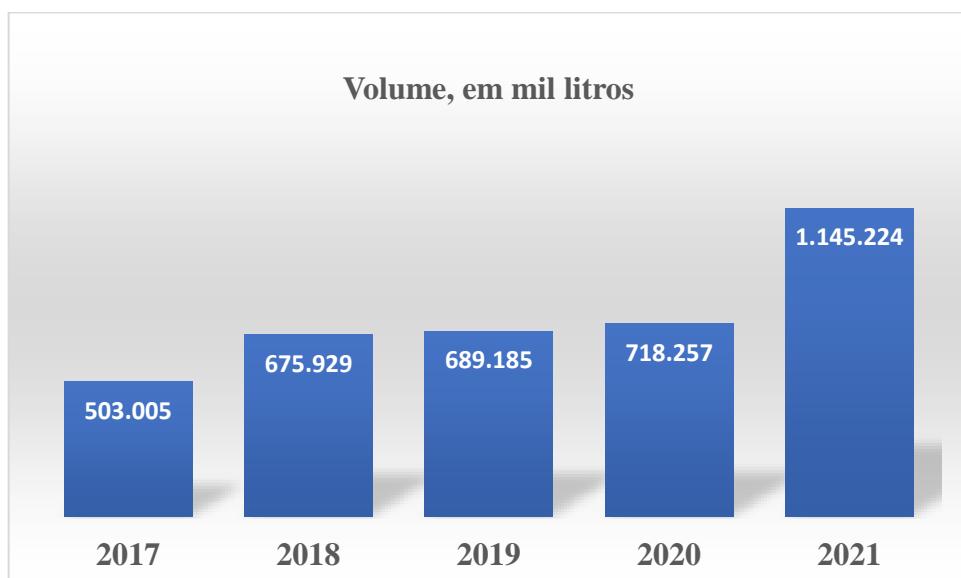
Nos últimos 15 anos, o setor de saneantes cresceu em 170% no Brasil, os segmentos com mais alta foram os detergentes para louça (55%), limpadores de superfície (49%) e produtos para roupas (45%). Esse salto foi acentuado com a chegada do coronavírus em 2020.

No período pré-covid-19 esse valor ficou, praticamente estável, sendo 484 milhões de litros em 2015 e 487 milhões de litros em 2017. Já em 2020 a produção atingiu 546,9 milhões de litros.

Os produtos para higienização e tratamento de roupas e tecidos acompanharam a alta internacional.

As Figuras 5 e 6 ilustram o crescimento em volume de produção e valor dos amaciante, respectivamente.

Figura 5: Volume produzido de amaciante entre os anos 2017 e 2021.



FONTE: ABIPLA, 2022

Figura 6: Valor gasto em amaciante entre 2017 e 2021.



FONTE: ABIPLA, 2022

As figuras demonstram o interesse nacional em consumir amaciadores, mediante todos os benefícios proporcionados. A indústria de saneantes tende a crescer cada vez mais, mediante aos benefícios alcançados com o uso dos produtos. A Tabela 3 demonstra o aumento percentual no consumo de amaciadores nos últimos anos.

Tabela 3: Variação de consumo de amaciante entre 2017 e 2021 (volume e valor).

Intervalo (ano)	Aumento em volume (%)	Aumento em valor (%)
2017-2018	34,38	2,06
2018-2019	1,96	6,39
2019-2020	4,22	9,22
2020-2021	59,44	57,63

FONTE: ABIPLA, 2022.

É possível visualizar o crescimento do consumo dos amaciadores, destacando-se as variações entre 2019 e 2021. O aumento tem forte impacto com a pandemia do novo Coronavírus (COVID-21), após a chegada do vírus as pessoas passaram a ter mais consciência e prudência na hora da higiene de modo geral, seja ela higiene das mãos, corpo, roupas e objetos utilizados. Portanto, nos últimos anos é possível justificar o aumento exacerbado no consumo de saneantes em geral, incluindo os amaciadores para garantir maciez desejada nas roupas após a lavagem.

### **3.7 - Controle microbiológico em amaciadores**

Segundo Block (1991), a degradação e deterioração dos materiais podem ser causadas por agentes físicos, químicos ou microrganismos. Para os microrganismos, considera-se a habilidade que esses seres vivos têm de se adaptar a uma gama de diferentes condições de sobrevivência. Sabendo disso, podemos esperar a presença de microrganismos em produtos não-estéreis como os amaciadores.

Nesse caso, são definidos valores máximos de contaminantes aceitáveis, desde que não haja a presença de determinadas cepas microbianas. É necessário comprovar a ausência de microrganismos patogênicos e determinar o número de microrganismos viáveis. Esse controle microbiológico visa assegurar que a carga microbiana presente no produto não comprometa a qualidade final e segurança do consumidor.

Os contaminantes microbianos presentes no produto final podem ser oriundos das diversas etapas do processo, incluindo matérias-primas, equipamentos e ambientes produtivos, materiais, embalagens e até mesmo dos operadores envolvidos. Por outro lado, uma série de

fatores físico-químicos influenciam diretamente na proliferação dos contaminantes: a faixa de pH, a atividade de água, a disponibilidade de nutrientes e oxigênio, a pressão osmótica e a tensão superficial dos produtos (PINTO et. al, 2003).

### **3.7.1 - Bolores e leveduras**

Os bolores são fungos multicelulares, filamentosos, sendo encontrados na água, no solo, no ar e em matéria orgânica em decomposição. As leveduras são fungos não filamentosos, normalmente disseminados por insetos vetores, pelo vento e pelas correntes aéreas (SIQUEIRA, 1995).

Os fungos, em destaque os filamentosos, compreendem uma grande diversidade de gêneros, colonizando diferentes ambientes, desenvolvendo estruturas reprodutivas como esporos, conídios, esporangiosporos, os quais podem ser veiculados por correntes de ar, dispersando-se com muita facilidade e com alto potencial de contaminação (RICHARDSON & WARNOCK, 1993; SIDRIM & MOREIRA, 1999).

Os fungos são facilmente encontrados no meio ambiente, incluindo o ar, a água e o solo. Como consequência, podem tornar-se potenciais contaminantes com uma ampla variedade de espécies fúngicas originárias de fontes ambientais e que sob condições favoráveis podem multiplicar-se e provocar deterioração do produto contaminado (TANIWAK, 2001).

Macroscopicamente, os fungos são divididos em filamentosos (bolores ou fungos multicelulares) e leveduriformes (leveduras, levedos ou fungos unicelulares). É importante a análise das características das colônias, como pigmentação (presença ou ausência, cor do pigmento, difuso ou restrito à colônia), bordas (regulares, irregulares, radiadas), superfície (lisa, fissurada, rugosa), textura ou consistência, velocidade de crescimento, topografia (plana, convexa, umbilicada, pregueada, cerebriforme), aspecto (brilhante, opaco, seco, úmido) (LACAZ et. al., 2002; JAWETZ et al., 2009).

Altos índices de bolores e leveduras podem fornecer várias informações, dentre elas, condições higiênicas deficientes de equipamentos, multiplicação no produto em decorrência de falhas no processamento e/ou estocagem e matéria-prima com contaminação excessiva (SIQUEIRA, 1995).

### **3.8 - Controle físico-químico em amaciante**

Durante todo o processo industrial se torna necessária a realização do controle de qualidade, sendo essencial para garantia da qualidade e segurança do produto. Uma das formas de avaliar a qualidade, é através das análises físico-químicas. Em indústrias de saneantes são avaliados parâmetros físico-químicos, tais como: odor, cor, pH, índice de refração, densidade, viscosidade, teor de cloro (LOPES, 2017).

As primeiras observações são em relação ao aspecto do produto. Devem ser observadas características como turvação, precipitados, partículas suspensas e separação de fases. O índice de refração é uma grandeza adimensional que permite medir concentrações de soluções aquosas, pois o índice de refração irá variar com a concentração. A densidade irá relacionar a massa de um objeto com o volume, sendo útil para identificar substâncias. A viscosidade irá influenciar na resistência ao escoamento sob tensão, sendo diretamente influenciada pela temperatura. O teor de cloro é importante pois proporciona ação antimicrobiana (LOPES, 2017).

O pH (Potencial Hidrogeniônico) é definido como potencial de hidrogênio de uma substância. É uma característica química diretamente ligada à concentração de íons H<sup>+</sup> presente em solução. Os valores podem variar na escala compreendida entre 0 e 14. Valores abaixo de 7 são considerados meios ácidos, valores acima de 7 são considerados meios básicos e valores iguais a 7 são considerados meios neutros. O pH pode ser medido por teste rápido, com papel tornassol, utilizando um indicador ácido-base e através da mudança de cor podemos identificar, com relativa precisão, o valor de pH da amostra. Entretanto, para ter mais confiabilidade no resultado, o método por potociometria utilizando o equipamento nomeado de pHmetro. O equipamento consiste em um eletrodo contendo uma solução padrão. Através da diferença de potencial entre a solução padrão e a amostra, é possível chegar ao valor exato do pH. O equipamento deve ser mantido em perfeito estado, calibrado regularmente. Na indústria de saneantes é de extrema importância o controle de pH para obter um controle microbiológico adequado dentro dos padrões esperados e desejados (SILVA, 2018).

## **4 - MATERIAIS E MÉTODOS**

As amostras foram adquiridas no comércio de Patos e João Pessoa, cidades situadas no sertão e litoral da Paraíba, respectivamente. As análises foram feitas no Laboratório de Microbiologia Industrial pertencente ao Departamento de Engenharia Química, do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

### **4.1 – Preparo do material**

O meio de cultura utilizado para análise foi o Ágar Sabouraud Dextrose com cloranfenicol, sendo preparado a partir da pesagem do produto em pó e posteriormente solubilizado em água destilada. A escolha do meio referido foi motivada pela inibição do crescimento de bactérias, permitindo observar isoladamente os fungos e leveduras.

O cálculo do peso necessário foi realizado da seguinte forma:

$$65 \text{ g} - 1000 \text{ mL} \quad (1)$$

$$x - 180 \text{ mL} \quad (2)$$

$$x = 11,7 \text{ g} \quad (3)$$

A Equação 1 refere-se à concentração do fabricante e a Equação 2 refere-se a quantidade a ser pesada referente ao volume desejado. Nesse caso, a cada análise, foi preparado meio de cultura para análise de 3 amostras.

Para o preparo foram pesadas 11,7 do meio, sendo diluídas em um Erlenmeyer contendo 180 mL de água destilada. Posteriormente, sendo aquecido a cada 10 segundos no micro-ondas até obter aspecto vítreo.

#### **4.1.1 - Água Peptonada 0,1%**

A água peptonada foi utilizada para diluir as amostras, sendo preparada a partir da peptona em pó.

Obtendo a quantidade a ser pesada:

$$0,1 \text{ g} - 100 \text{ mL} \quad (4)$$

$$x - 350 \text{ mL} \quad (5)$$

$$x = 0,35 \text{ g} \quad (6)$$

Após pesar 0,35g de peptona, realizou-se a diluição em 350mL de água destilada. O volume foi estipulado levando em conta as diluições para as 3 diluições seriadas e foram

consideradas 3 amostras. Tem-se 3 erlenmeyers come 90 mL para as diluições  $10^{-1}$  e 6 tubos de ensaio com 9 mL para as diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ .

#### **4.2 - Esterilização dos materiais**

Após todo o preparo das soluções, as amostras vedadas com algodão e cobertas com papel pardo. Posteriormente, foram esterilizadas em autoclave para garantir a segurança da análise.

A ação combinada de temperatura, pressão e da umidade são suficientes para uma esterilização rápida, de modo que vapor saturado a 750 mmHg e temperatura de 121°C são suficientes para destruir os esporos mais resistentes, em 15 minutos. Essa é a combinação mais usada, servindo para todos os objetos que não estragam com a umidade e temperatura alta (MORYIA, 2008).

#### **4.3 - Preparo das placas**

Após o preparo e esterilização do meio, foram utilizadas placas de Petri para verter o meio utilizado. Foram utilizadas aproximadamente 20 mL de meio para cada placa. Todo o processo foi realizado próximo ao Bico de Bunsen como forma de minimizar qualquer tipo de contaminação cruzada.

#### **4.4 - Diluição decimal seriada da amostra**

Após homogeneizar as amostras, realizou-se a diluição seriada.

Iniciando com a primeira diluição ( $10^{-1}$ ), transferiu-se 10mL da solução desejada para um erlenmyer contendo 90mL de água peptonada 0,1%. A partir disso, sendo transferida uma alíquota de 1,0 mL para um tubo de ensaio com 9,0 mL de água peptonada 0,1%, constituindo a segunda diluição ( $10^{-2}$ ). Esse procedimento é repetido com a alíquota de  $10^{-2}$  para obter a diluição  $10^{-3}$ . A Figura 7 ilustra o preparo das soluções em diluição seriada.

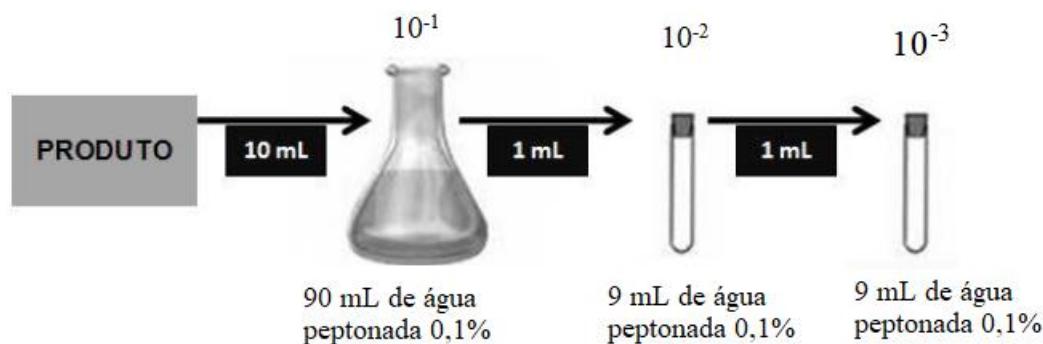
Equacionando, temos:

$$\text{diluição } 10^{-1} = \frac{10}{90 + 10} = 0,1 = 10^{-1} \quad (7)$$

$$\text{diluição } 10^{-2} = \frac{1 * (10^{-1})}{9 + 1} = 0,1 * 0,1 = 0,01 = 10^{-2} \quad (8)$$

$$\text{diluição } 10^{-3} = \frac{1 * (10^{-2})}{9 + 1} = 0,1 * 0,1 = 0,001 = 10^{-3} (9)$$

Figura 7: Esquema de diluição seriada para o preparo da amostra para análise microbiológica



FONTE: SIRONI, 2009.

Em seguida, foi transferido 0,1mL de cada diluição para as placas de Petri previamente contendo o meio de cultura. Por fim, as placas foram incubadas a 25° C por 5 dias.

#### 4.5 - pH (Potencial Hidrogeniônico)

Para a determinação do pH dos amaciamentos foi utilizado um medidor de pH de bancada da marca Tecnopon, modelo MPA-210 com eletrodo de vidro. Inicialmente o aparelho foi calibrado com solução-padrão de pH 4,0 e pH 7,0. Em seguida, as medidas foram realizadas manualmente, sendo realizadas 3 medidas por amostra. O bulbo era mergulhado diretamente na amostra e aguardava-se a leitura do pH, até a estabilização do medidor. Ao final de cada leitura, o bulbo foi lavado com água destilada e seco cuidadosamente, a fim de evitar erros nas leituras. A Figura 8: mostra o equipamento utilizado nas medições de pH (pHmetro).

Figura 8: Equipamento utilizado nas medições de pH.



FONTE: PRÓPRIA AUTORA

## 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 10 amaciantes distintos, sendo eles: 7 com registro na ANVISA (comerciais) e 3 de origem clandestina. A Tabela 4 descreve as amostras analisadas no trabalho, contendo a data de fabricação, data de validade, lote, composição e procedência dos produtos.

Tabela 4: Apresentação das amostras utilizadas nas análises.

<b>Amostra</b>	<b>Fabricação</b>	<b>Validade</b>	<b>Lote</b>	<b>Composição</b>	<b>Procedência</b>
A	Mai/21	Mai/24	L13804	Cloreto de diestearil dimetil amônio, coadjuvante, conservantes, espessante, corante, fragrâncias e água	Comercial
B	Ago/22	Ago/24	138022	Tensoativo catiônico (cloreto de cetil trimetil amônio), espessante, conservantes, essências, corante e veículo	Comercial
C	Jul/22	Jul/24	7	Cloreto de dialquil dimetil amônio, mistura de isotiazolinonas , essências, corante e água	Comercial
D	Mai/21	Mai/23	117051	Tensoativo catiônico (cloreto de dialquil dimetil amônio), conservantes, corante, opacificante, fragrância e água	Comercial

<b>E</b>	Mar/22	Mar/25	080 PE	Quaternário de amônio, acidulante, 5-cloro-2-metil-2H-isotiazolinona-3 e 2-metil-2H-Isotiazolinona-3, DMDMJ, hidantoína, fragrâncias, espessante, alcalinizante, aditivo, corante e água	Comercial
<b>F</b>	Abr/22	Abr/24	L065312 H	Neutralizante, coadjuvante, aditivos, conservantes, corante, fragrância e água	Comercial
<b>G</b>	Abr/22	Abr/24	L112	Tensoativo catiônico, coadjuvantes, acidificante, conservante, corantes, fragrância e água	Comercial
<b>H</b>	Out/22	Out/24	-	Cloreto ceil trimetil amônico, cloreto de benzoalcônico , álcool cetílico etoxilado, conservante estabilizantes, fragrâncias, corante e veículo.	Clandestina
<b>I</b>	Out/22	Out/24	-	Emulsão, óleo essencial, resina acrílica, formol, renex e corante	Clandestina
<b>J</b>	-	-	-	Não apresenta dados de rotulagem	Clandestina

FONTE: PRÓPRIA AUTORA

A base da composição dos produtos são os tensoativos catiônicos (quaternários de amônio). O cloreto de dicetil dimetil amônio é o tensoativo mais comumente utilizado e a concentração varia de acordo com a especificação do produto, sendo de 5% a 7% nos produtos com maior valor agregado, 3% a 4% nos produtos intermediários e de 1% a 2% nos produtos populares (SANCTIS, 2004).

A IN (Instrução Normativa) de 13 de maio de 2022 dispõe sobre a lista de substâncias conservantes permitidas para a formulação de produtos saneantes, incluindo: Cloreto de alquil dimetil benzil amônio/cloreto de benzalcônio (C12-C16), cloreto de didecil dimetil amônio, ambos em concentração de 0,1(%P/P). Além destes, temos outras 44 substâncias listadas, como por exemplo o 1,2-Benzo-Isotiazolinona, com concentração de 0,05 (%P/P) para produtos de venda livre e 0,10 (%P/P) para produtos de uso profissional ou de venda restrita a empresa especializada (BRASIL, 2022).

Alguns conservantes estão presentes nos amaciadores estudados, como por exemplo o cloreto de benzalcônico (amostra H), mistura de isotiazolinona (amostras D e E), cloreto de diestearil dimetil amônio (amostra A). Outros fabricantes não detalham com precisão a substância utilizada com função de conservante (amostras A, B, F e G). Não foi possível obter os dados a respeito da composição da amostra J, visto que o produto não possui rótulo com os dizeres legais, sendo vendido de forma clandestina e arriscada.

Os amaciadores clandestinos não possuem registro na ANVISA, sendo comercializados em feiras livres, até mesmo por vendedores ambulantes que apresentam produtos com cheiro agradável, nem sempre bem apresentados como o exemplo do amaciante J que não apresenta dados de rotulagem e é comercializado em embalagem utilizada anteriormente (garrafa PET de refrigerante).

O amaciante do tipo I apresenta formol (formaldeído) em sua composição, mesmo sendo proibido pela ANVISA desde 2008 com a publicação da RDC N° 35, de 3 de junho de 2008. Considerando a necessidade de banir o conservante formaldeído das formulações de produtos saneantes, devido a sua reconhecida carcinogenicidade e atual classificação toxicológica pela IARC (*International Agency for Research on Cancer*). A presença de formaldeído é proibida considerando o 5º artigo da RDC N° 184 de 22 de outubro de 2001 que proíbe o uso de substâncias carcinogênicas, teratogênicas e mutagênicas nas formulações de produtos saneantes.

Como esperado, a presença do formaldeído inibe o crescimento dos bolores e leveduras, formando pequenas colônias com menor densidade quando comparada as amostras comerciais.

O uso do conservante cancerígeno pode trazer vários riscos à saúde dos consumidores. Há um risco eminentes nos produtos clandestinos, ainda que os mesmos não possuem garantia de qualidade ou eficácia. A Figura 8 ilustra a placa da amostra I na diluição seriada  $10^{-2}$ .

Figura 9: Análise microbiológica da amostra I em diluição seriada  $10^{-2}$ .



FONTE: PRÓPRIA AUTORA

A Tabela 5 apresenta os resultados obtidos na análise microbiológica das amostras analisadas.

Tabela 5 – Resultado da análise de bolores e leveduras das amostras de amaciante.

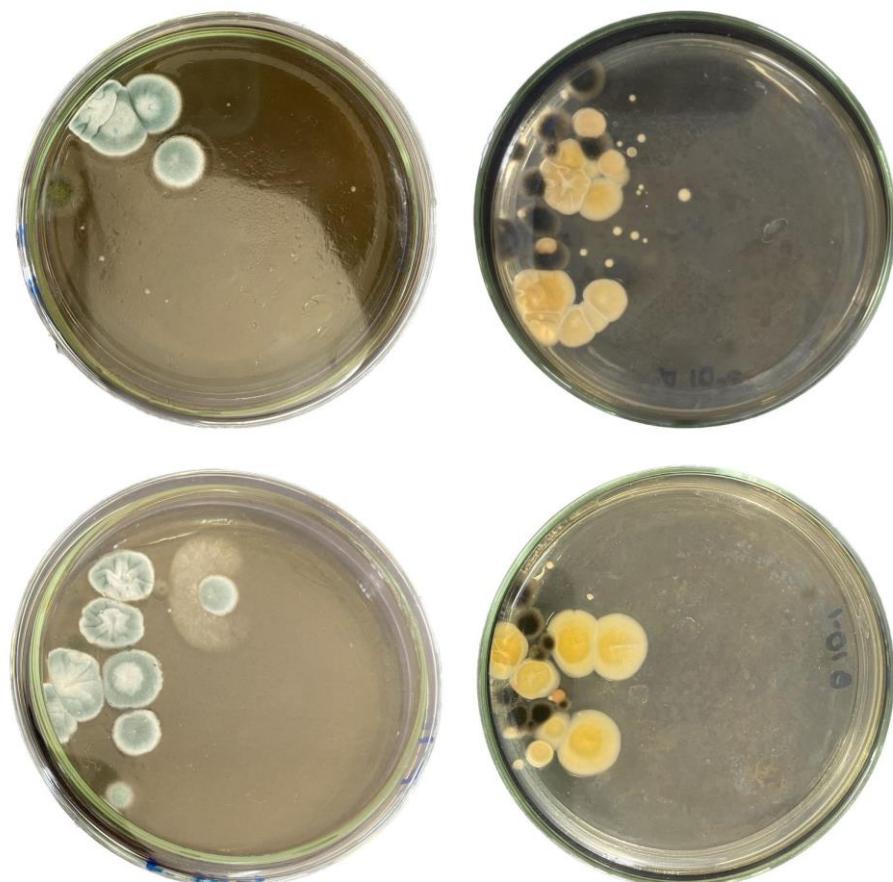
Amostra	Número de Colônias por amostra (UFC/mL)
<b>A</b>	$4,0 \times 10^3$
<b>B</b>	$2,4 \times 10^2*$
<b>C</b>	$4,0 \times 10^2*$
<b>D</b>	$1,4 \times 10^2*$
<b>E</b>	$1,3 \times 10^2*$
<b>F</b>	$1,5 \times 10^2*$
<b>G</b>	$1,4 \times 10^2*$
<b>H</b>	$7,0 \times 10^2*$
<b>I</b>	$1,0 \times 10^1*$
<b>J</b>	$4,3 \times 10^2$

\*est

FONTE: PRÓPRIA AUTORA

A Figura 10 ilustra o crescimento microbílico nas placas. Tem-se as amostras A, B, E e G.

Figura 10: Análises de bolores e leveduras nos amaciadores E, A, G e B.



FONTE: PRÓPRIA AUTORA

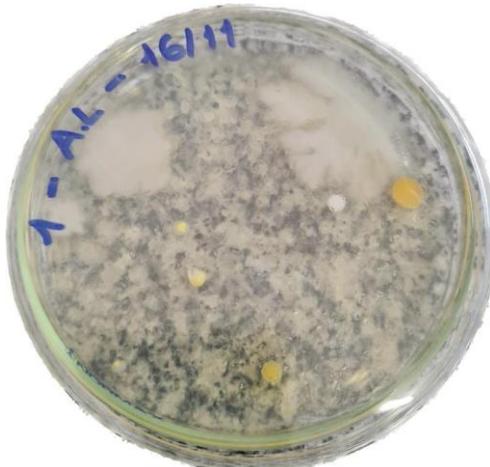
Os resultados microbiológicos variaram entre  $1,0 \times 10^1$  (est) UFC/mL e  $4,0 \times 10^3$  UFC/mL, referente as amostras I e A, respectivamente. Não existe legislação específica para estabelecer os limites microbiológicos aceitáveis para produtos saneantes. A RDC N° 752 de 19 de setembro de 2022 da ANVISA estabelece os parâmetros para controle microbiológico de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Os parâmetros para Produtos tipo I (uso infantil, área dos olhos e os que entram em contato com as mucosas) devem possuir contagem de microrganismos mesófilos totais aeróbios: não mais que  $10^2$  UFC/g ou mL, sendo o limite máximo igual a  $5 \times 10^2$  UFC/g ou mL. Já os demais produtos susceptíveis à contaminação microbiológica têm como limite a contagem de microrganismos mesófilos totais aeróbios: não mais que  $10^3$ , sendo o limite máximo igual a  $5 \times 10^3$  UFC/g ou mL (ANVISA, 2022).

Embora os amaciantes não façam parte da categoria da RDC 752/2022, estes parâmetros podem servir como base para comparação didática. Caso fosse considerado o critério do Risco I, 20% das amostras apresentaram valores acima do limite máximo de  $5 \times 10^2$  UFC/mL. Para o parâmetro do Risco II, o limite máximo seria igual a  $5 \times 10^3$  UFC/mL e todas as amostras estariam de acordo com a legislação. Mesmo que não existam parâmetros específicos legais, o controle microbiológico é essencial para garantir a qualidade do produto, visto que a contaminação pode ocasionar alterações das características organolépticas, químicas e funcionais do produto.

As principais fontes de contaminação microbiológica durante o processo são ambiente produtivo, equipamentos do processo, mão de obra, matérias primas e produtos intermediários utilizados. A água é uma das principais preocupações no controle de contaminação microbiológica, por apresentar ampla utilização no processo, desde a limpeza e sanitização de equipamentos até o preparo do produto. A utilização de água de má qualidade irá comprometer toda a operação, impactando diretamente na saúde e segurança do consumidor (BUGNO et. al, 2003).

Para erradicar a probabilidade de contaminação cruzada com o ambiente, a placa da Figura 11 ilustra o crescimento microbiano após a placa permanecer aberta por alguns minutos.

Figura 11: Avaliação microbiológica do ar presente no ambiente das análises.



FONTE: PRÓPRIA AUTORA

Nota-se um crescimento microbiano discreto quando comparado às amostras da Figura 9, porém completamente diferente do crescimento que foi observado nas placas referentes as amostras. Desse modo, podemos afirmar que não houve contaminação cruzada com o ar ambiente.

Sironi (2009) avaliou a qualidade microbiológica de diferentes produtos de limpeza, identificando os microrganismos evidenciados. Destaque principalmente para os amaciante de roupas e detergente de louças, sendo os mais propícios ao crescimento microbiano. Do total das amostras analisadas, 53,8% dos amaciante e 62,5% dos detergente apresentaram crescimento microbiano significativo. Ambos apresentaram crescimento de bactérias heterotróficas, com população variando entre  $6,8 \times 10^4$  a  $8,9 \times 10^5$  UFC/mL no amaciante e  $2,2 \times 10^3$  a  $2,4 \times 10^5$  UFC/mL no detergente. A presença de fungos filamentosos e/ou leveduras foi verificada apenas nos amaciante, com populações variando de  $4,9 \times 10^4$  a  $8,7 \times 10^5$  UFC/mL. A contaminação é considerada alta, porém não foram identificados microrganismos patogênicos.

Santa Bárbara et. al (2012) analisaram e avaliaram a qualidade de produtos saneantes e antissépticos utilizados em hospitais da rede pública, visando avaliar o risco à Saúde Pública dos pacientes e colaboradores do mesmo. Foram analisados 54 produtos, das quais 26 amostras de detergente e desinfetante foram avaliadas quanto aos parâmetros microbiológicos, pH e teor de substância ativa. Das 13 amostras de detergente avaliadas, 30,8% apresentaram evidências de contaminação microbiana, provavelmente facilitada pelo pH próximo a faixa de neutralidade (entre 7,4 e 8,0). Foi evidenciada presença de microrganismos aeróbios, com cargas que variam entre  $7,1 \times 10^2$  e  $2,8 \times 10^4$  UFC/mL para bactérias aeróbias e até  $1,1 \times 10^4$  UFC/mL para fungos. A presença de microrganismos constitui importante fator de risco à saúde, especialmente em hospitais.

Bugno et. al (2003), analisaram a qualidade de 104 amostras de diferentes produtos saneantes, em um programa denominado “Programa de Monitoramento de Saneantes Notificados – PROMOSAN”, promovido pela ANVISA. Das 104 amostras avaliadas, 41% apresentaram crescimento microbiano significativo, indicando um problema de saúde pública e a necessidade de controle mais rigoroso e eficaz no processo produtivo. Foram analisados diversos tipos de saneanter (amaciante, detergente, sabão, desengraxante, limpadores e ceras), sendo os amaciante o grupo com maior frequência de contaminação, representando 40% das amostras contaminadas de acordo com o tipo de produto analisado, apresentando populações superiores a  $5 \times 10^3$  UFC/g ou mL. Os microrganismos encontrados são em sua maioria bactérias gram negativas não fermentadoras. Foram analisados 12 amaciante distintos, dos quais 58% apresentaram contaminantes microbiológicos detectáveis, com uma média de  $7,0 \times 10^2$  UFC/g de bolores e leveduras. De modo geral os produtos tinham pH entre 5,0 e 9,0, faixa próxima a neutralidade que facilita a propagação dos microrganismos.

Cargas microbianas elevadas podem comprometer a estabilidade do produto, reduzindo sua eficiência, alterando seu aspecto sensorial ou até mesmo transmitindo doenças.

A Tabela 6 apresenta os valores de pH encontrados para as amostras analisadas.

Tabela 6 – pH das amostras analisadas.

Amostra	Valores de pH				
	1	2	3	Média	Desvio Padrão
<b>A</b>	3,45	3,49	3,50	3,48	0,02
<b>B</b>	8,32	8,42	8,41	8,38	0,04
<b>C</b>	6,65	6,64	6,61	6,63	0,02
<b>D</b>	4,12	4,11	4,1	4,11	0,01
<b>E</b>	5,35	5,35	5,34	5,35	0,01
<b>F</b>	4,47	4,40	4,42	4,43	0,03
<b>G</b>	5,18	5,23	5,18	5,20	0,02
<b>H</b>	5,19	5,17	5,16	5,17	0,01
<b>I</b>	3,95	3,94	3,96	3,95	0,01
<b>J</b>	4,45	4,46	4,45	4,45	0,01

FONTE: PRÓPRIA AUTORA

De acordo com a RDC N° 59 de 17 de dezembro de 2010, os amaciantes são considerados produtos de Risco I, o valor de pH na forma pura, à temperatura de 25°C deverá ser maior que 2 ou menor que 11,5 (ANVISA, 2010). Considerando as 10 amostras analisadas, 50% possuem pH entre 5,00 e 9,00, ou seja, pH próximos à neutralidade, facilitando o crescimento de bolores e leveduras como previsto em Bugno et. al (2003). As amostras A, D, F, I e J possuem pH abaixo de 5,00 com destaque para as amostras A e I com pH médio de 3,48 e 3,95, respectivamente. O pH de 3,95 é esperado na amostra I devido à presença de formaldeído, servindo como acidificante e conservante, inibindo o crescimento microbiano. A Figura 9 mostrada anteriormente ilustra a situação mencionada. Não é possível identificar grandes colônias como as mostradas na Figura 6, referentes as amostras A, B, E e G.

A amostra B apresenta um pH médio de 8,38, destacando-se entre os valores encontrados nas demais análises. Na amostra há a presença de Cloreto de diestearil dimetil amônio, sal quaternário de amônio, os demais componentes estão presentes na forma genérica (conservantes, coadjuvantes), portanto não é possível atribuir esse pH básico a um composto específico.

## **6 - CONCLUSÃO**

O resultado das análises microbiológicas variou entre  $1,0 \times 10^1$  (est) UFC/mL e  $4,0 \times 10^3$  UFC/mL, não foram encontradas legislações específicas para saneantes que expressem os limites dos padrões microbiológicos desejados.

O pH variou entre 5,00 e 9,00 em 50% das amostras, valores próximos a neutralidade que facilitam a propagação dos microrganismos. Apenas duas amostras apresentaram pH mais ácido, sendo elas: amostra I com pH 3,95 e amostra A com 3,48, respectivamente.

É de suma importância o atendimento aos requisitos legais não só no âmbito microbiológico, mas também no âmbito produtivo, econômico, logístico. O processo precisa ser visto como um sistema integrado. As empresas necessitam de um cuidado maior em relação a higienização dos equipamentos e/ou colaboradores. A presença dos fungos inicialmente pode não apresentar microrganismos patogênicos, mas fazem com que o produto perca suas características intrínsecas.

Considerando o exposto, é possível perceber que existe uma falha grave em atendimento às Boas Práticas de Fabricação no processo de produção e/ou armazenamento dos saneantes. O controle de qualidade necessita ser eficaz em todas as etapas de produção e distribuição, para garantir a satisfação do cliente e segurança do produto fornecido.

## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIPLA. Anuário 2022 – 17ª Edição. Disponível em: [https://abipla.org.br/wp-content/uploads/2022/09/11781\\_ANUARIO-ABIPLA\\_2022\\_26-09-22\\_compressed.pdf](https://abipla.org.br/wp-content/uploads/2022/09/11781_ANUARIO-ABIPLA_2022_26-09-22_compressed.pdf)
- BERARDI, MARINA. **Análogos fluorescentes de agentes anti-parasitários: interações com agregados anfífilicos.** 2010. Tese (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, [S. l.], 2010.
- BLOCK, S. S. Preservatives for Industrial and Miscellaneous Products. In: BLOCK, S. S. Disinfection, sterilization and preservation. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991. Cap. 52, p. 901-947.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 47, de 25 de outubro de 2013.** Aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Produtos Saneantes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, nº 209 de 28 de outubro de 2013, Seção 1. p. 58-63.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **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 e dá outras providências. Diário Oficial da União, nº 244 de 22 de dezembro de 2010, Seção 1. p. 80-82.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **RDC nº 13, de 28 de fevereiro de 2007.** Aprova Regulamento Técnico para Produtos de Limpeza e Afins, harmonizado no âmbito do Mercosul, e dá outras providências. [S. l.], 2007.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **RDC nº 35, de 3 de junho de 2008.** Dispõe sobre conservantes permitidos para produtos saneantes. [S. l.], 2008.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa – IN nº 13, de 13 de maio de 2022.** Dispõe sobre a lista de substâncias conservantes permitidas para a formulação de produtos saneantes, incluindo seus limites máximos de concentração. Diário oficial da União, nº 98 de 25 de maio 2022. Seção 1. p. 482.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 184, de 22 de outubro de 2001.** Dispõe sobre registro de produtos saneantes domissanitários e afins, de uso domiciliar, institucional e profissional, e dá outras providências. [S. l.], 23 out. 2001.
- BUGNO A, BUZZO AA, PEREIRA TC, SANTA BÁRBARA MC. Contaminantes microbiológicos em detergentes e seus congêneres. Rev Inst Adolfo Lutz. 2003 jul/set;62(1):27-30.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; ERHAN, S. Z. Composição do óleo de soja: efeitos do local de semeadura e variabilidade genética. Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 3., 2005, Gramado. Anais... Passo Fundo: Embrapa Trigo; Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2005.
- JAKOBI, G.; LÖHR, A. Detergents and Textile Washing – Principles and Practice. Weinheim: VCH, 1987.

JAWETZ, E. ; MELNICK, J.I.; ADELBERG, E. Microbiologia médica. 20. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p. 524.

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

LACAZ, C. S.; PORTO, E.; MARTINS, J. E. C.; HEINS-VACCAU, E. M.; MELO, N. T. 9.ed. Tratado de micologia médica. São Paulo: Sarvier, 2002.

LOPES, Jamilly Cavalcante. Controle de qualidade de detergentes neutros em uma indústria química de saneantes. 2017. 44 f. Monografia (Graduação em Química)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

MOREIRA, Melissa Claudino Dantas. **Acompanhamento do controle de qualidade de diversos produtos saneantes**. 2019. TCC (Bacharel em Engenharia Química) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, [S. l.], 2019.

Moriya, T., & Módena, J. L. P. (2008). ASSEPSIA E ANTISSEPSIA: TÉCNICAS DE ESTERILIZAÇÃO. *Biblioteca Escolar Em Revista*, 41(3), 265-273. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v41i3p265-273>>.

NITSCHKE, M.; PASTORE, G. M. Química Nova, v.25, p. 772 -776, 2002.

OLIVEIRA, Andréa Carneiro de. Síntese e caracterização de um esterquat: um tipo de surfactante catiônico. 2007. 65 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Química, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/97944>>.

PACHECO, Paula Yole; PALLADINO, Fernanda. ESTUDO DE UM PROJETO PARA PRODUÇÃO DE AMACIANTE DE ROUPAS A BASE DE CLORETO DE DI (CETIL-ESTEARIL) DIMETIL AMÔNIO COM ARNICA. *Revista Engenho*, v. 5, n. 7, p. 87-110, 2013.

PINTO, T. J. A.; KANEKO, T. M.; OHARA, M. T. *Controle biológico de qualidade de produtos farmacêuticos, correlatos e cosméticos*. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2003. 325p.

RIBEIRO, B. R. Controle de qualidade - Quimitol. Relatório de Estágio Supervisionado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, 2014.

RICHARDSON M.D., WARNOCK D.W. Fungal infection – diagnosis and management. 3th ed. Blackwell Publishing, 2003.

SANCTIS, D.S. Desenvolvimento, Produção e Controle de Qualidade de Produtos Domissanitários. São Paulo: Racine, 2004.

SANTA BÁRBARA, M. C.; MIYAMARU, L. L.; YANO, H. M.; ALMÓDOVAR, A. A. B.; LIMA, R. de F.; AURICCHIO, M. T.; BUGNO, A. Qualidade de saneantes e antissépticos utilizados em hospitais da rede pública. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, [S. l.], v. 71, n. 4, p. 650–655, 2012. DOI: 10.53393/rial.2012.v71.32479. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/32479>. Acesso em: 19 nov. 2022.

SHREVE, R.N.; BRINK, J. A. Indústrias de Processos Químicos. Rio de Janeiro: Guanabara, 2008.

SIDRIM, José J. Costa; MOREIRA, J. L. B. Fundamentos clínico-laboratoriais da micologia médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, p. 171-190.

SILVA, Aline Raquel Vieira; FERREIRA, Heber Carlos. Esmectitas organofílicas: conceitos, estruturas, propriedades, síntese, usos industriais e produtores/fornecedores nacionais e internacionais. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, [s. l.], v. 3, ed. 3, p. 01-11, 2008.

SILVA, Daniela Thaise Fernandes Nascimento. **Produção e Controle de Qualidade numa indústria de produtos saneantes**. 2018. Relatório de Estágio Supervisionado (Bacharel em Engenharia Química) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, [S. l.], 2018.

SIQUEIRA, R.S. Manual de microbiologia de alimentos. Brasília: EMBRAPA, SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA, CTAA, 159 p., 1995.

SIRONI, Paola Barbosa. **Avaliação microbiológica de produtos saneantes destinados à limpeza**. 2009. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [S. l.], 2009.

TANIWAK, Marta; SILVA, Neusely. Microbiologia: fungos deteriorantes em alimentos. Campinas: EDITORA, 2001.

ULLMAN'S. Encyclopédia of Industrial Chemistry, completamente revisada, VCH Publishers, 5 Ed. New York, pg. 317-381, 1987.