



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA E FÍSICO-QUÍMICA**  
**CURSO DE QUÍMICA BACHARELADO**

**JOANA DEYSE LIMA AGOSTINHO**

**ANÁLISE DA QUALIDADE DE DESINFETANTES E ÁGUAS SANITÁRIAS**  
**COMERCIALIZADOS EM MARANGUAPE – CE**

**FORTALEZA**

**2021**

JOANA DEYSE LIMA AGOSTINHO

ANÁLISE DA QUALIDADE DE DESINFETANTES E ÁGUAS SANITÁRIAS  
COMERCIALIZADOS EM MARANGUAPE – CE

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Química do Departamento de Química Analítica e Físico-Química da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharela em Química com Habilitação Industrial.

Orientadora pedagógica: Prof<sup>ta</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria das Graças Gomes.

Orientadora profissional: Dr<sup>a</sup>. Paula Luciana Rodrigues de Sousa.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- A221a Agostinho, Joana Deyse Lima.  
Análise da qualidade de desinfetantes e águas sanitárias comercializados em Maranguape – CE /  
Joana Deyse Lima Agostinho. – 2021.  
49 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,  
Curso de Química, Fortaleza, 2021.  
Orientação: Profa. Dra. Maria das Graças Gomes.  
Coorientação: Profa. Dra. Paula Luciana Rodrigues de Sousa.
1. Saneantes. 2. Desinfetantes. 3. Águas sanitárias. I. Título.

CDD 540

---

JOANA DEYSE LIMA AGOSTINHO

ANÁLISE DA QUALIDADE DE DESINFETANTES E ÁGUAS SANITÁRIAS  
COMERCIALIZADOS EM MARANGUAPE – CE

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Química do Departamento de Química Analítica e Físico-Química da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharela em Química com Habilitação Industrial.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria das Graças Gomes (Orientadora pedagógica)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

\_\_\_\_\_  
Dr<sup>a</sup>. Paula Luciana Rodrigues de Sousa (Orientadora profissional)  
Núcleo de Tecnologia e Qualidade Industrial do Ceará (NUTEC)

\_\_\_\_\_  
Dr. Ari Clecius Alves de Lima (Examinador)  
Núcleo de Tecnologia e Qualidade Industrial do Ceará (NUTEC)

À minha mãe, Deijane.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me permitido chegar até aqui.

À minha mãe, Deijane, por todo o amor, carinho e dedicação. Obrigada por sempre estar presente, nos maus e bons momentos, vibrando a cada nova conquista e me dando força quando as coisas não saem como planejado. Não é à toa quando digo: Mãe, você é a minha base. Obrigada por tudo.

À minha grande amiga e mãe de coração, Ana Célia. Nossa amizade floresceu em circunstâncias incomuns, mas com carinho e respeito sei que podemos cultivá-la por muitos e muitos anos. Obrigada por toda a ajuda.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria das Graças Gomes, pela orientação dada, pelos muitos conselhos e conversas como tutora e pelos inúmeros ensinamentos repassados como professora de química analítica.

À Dr<sup>a</sup>. Paula Luciana Rodrigues de Sousa, pela orientação dada, por ter me permitido estagiar no Laboratório de Química Ambiental e por ter me ajudado a realizar este trabalho.

Aos meus amigos de graduação, Adisom, Brener, Gabriel, Lucas, Marcus e Nicaely. Foi um prazer conviver com vocês durante todos esses anos, obrigada pelas conversas, pelas risadas e por todo o conhecimento compartilhado.

Ao Grupo PET Química, por ter me permitido vivenciar experiências incríveis dentro e fora da universidade e pelos amigos que fiz no grupo: Ana Clara, Ana Gabrielle, Herllan e Matheus.

Aos companheiros do Laboratório de Análise Fitoquímica de Plantas Medicinais, pelas experiências compartilhadas.

À Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade de ingressar no ensino superior, pela infraestrutura e por todo o conhecimento adquirido.

“Se eu vi mais longe foi por estar sobre ombros de gigantes”.

- Sir Isaac Newton

## RESUMO

Saneantes são produtos utilizados cotidianamente pela população brasileira e, dentre as funções que desempenham, destaca-se a desinfecção de espaços e superfícies. O surgimento do SARS-CoV-2, desencadeando a pandemia de COVID-19, tornou essa função ainda mais importante, pois ela contribui para inativar o vírus e diminuir a propagação da doença. Contudo, para que de fato promovam a desinfecção, os saneantes precisam ter a eficácia e a qualidade comprovadas. No Brasil, o órgão responsável por fiscalizar esses produtos é a ANVISA. Infelizmente, o número de saneantes irregulares em circulação vem aumentando nos últimos anos. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a qualidade de desinfetantes e águas sanitárias comercializados em Maranguape – CE, tomando como base os seguintes parâmetros: pH, rotulagem e registro, teor de cloro ativo e teor da matéria ativa catiônica. Foram analisadas vinte e seis amostras, dezessete de desinfetantes e nove de águas sanitárias. Para determinar se os parâmetros analisados seguiam os critérios estabelecidos pela legislação tomou-se como base as seguintes RDCs: nº 14/2007, nº 59/2010 e nº 110/2016. De acordo com os resultados obtidos para os parâmetros analisados, verificou-se que apenas três das vinte e seis amostras atendiam a todos os critérios exigidos pela legislação, o que demonstra a necessidade de intensificar a fiscalização dos saneantes, a fim de garantir a qualidade do produto que chega até o consumidor.

**Palavras-chave:** Saneantes. Desinfetantes. Águas sanitárias.



## ABSTRACT

Sanitizing products are used daily by the Brazilian population and, among the functions they perform, the disinfection of spaces and surfaces stands out. The emergence of SARS-CoV-2, triggering the pandemic of COVID-19, made this function even more important, as it contributes to inactivate the virus and to slow the spread of the disease. However, in order to actually promote disinfection, sanitizing need to have proven efficacy and quality. In Brazil, the organ responsible for inspecting these products is ANVISA. Unfortunately, the number of irregular sanitizing products in circulation has been increasing in recent years. In this context, the present review aims to analyze the quality of disinfectants and sanitary waters marketed in Maranguape - CE, based on the following parameters: pH, labeling and registration, active chlorine content and cationic active matter content. Twenty-six samples were analyzed, seventeen of disinfectants and nine of sanitary waters. In order to determine whether the analyzed parameters followed the criteria established by the legislation, the following RDCs were based: nº 14/2007, nº 59/2010 and nº 110/2016. According to the results obtained for the analyzed parameters, it was found that only three of the twenty-six samples met all the criteria required by the legislation, which demonstrates the necessity to intensify the inspection of sanitizing products, in order to guarantee the quality of the product that reaches to the consumer.

**Keywords:** Sanitizing. Disinfectant. Sanitary water.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Estrutura viral simplificada do SARS-CoV-2.....	19
Figura 2	– Sensibilidade de microrganismos patogênicos frente a princípios ativos.....	21
Figura 3	– Estrutura genérica de um sal quaternário de amônio.....	23
Figura 4	– Sais comumente encontrados em desinfetantes de uso geral.....	23
Figura 5	– Representação simplificada do modo de ação dos quaternários de amônio.....	24
Figura 6	– Empresas autuadas pela ANVISA no período de 1 de março a 31 de julho (2017 a 2020). (1) Regiões e (2) Estados brasileiros.....	26
Figura 7	– Estrutura do azul de metileno.....	30
Figura 8	– Evolução da titulação em duas fases baseada no método de Epton.....	30
Figura 9	– Evolução da titulação de oxirredução pelo método iodométrico.....	31
Figura 10	– pHmetro de bancada da marca Logen.....	33
Figura 11	– Da esquerda para a direita: início e ponto final da titulação.....	34
Figura 12	– Da esquerda para a direita: início, meio, adição do indicador e ponto final.....	35
Figura 13	– Gráfico com as não conformidades encontradas na rotulagem dos desinfetantes.....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados gerais das amostras de desinfetantes.....	37
Tabela 2 – Dados gerais das amostras de águas sanitárias.....	38
Tabela 3 – Avaliação da rotulagem e registro das amostras de desinfetantes.....	39
Tabela 4 – Avaliação da rotulagem e registro das amostras de águas sanitárias.....	41
Tabela 5 – Resultados médios de pH das amostras de desinfetantes.....	43
Tabela 6 – Resultados médios de pH das amostras de águas sanitárias.....	44
Tabela 7 – Resultados médios do teor da matéria ativa catiônica das amostras de desinfetantes.....	45
Tabela 8 – Resultados médios do teor de cloro ativo das amostras de águas sanitárias..	47

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios avaliados na classificação dos saneantes quanto ao risco.....	18
Quadro 2 – Estrutura e modo de ação dos princípios ativos comumente empregados em desinfetantes.....	22
Quadro 3 – Empresas com produtos irregulares autuadas pela ANVISA no período de 1 de março a 31 de julho (2017 a 2020).....	26
Quadro 4 – Comparação dos principais parâmetros de rotulagem exigidos em embalagens de desinfetantes e águas sanitárias.....	28
Quadro 5 – Limites estabelecidos para a variação entre o teor declarado e o teor determinado.....	29

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	16
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	16
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	16
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	17
<b>3.1</b>	<b>Saneantes domissanitários</b> .....	17
<b>3.1.1</b>	<i>Classificação dos saneantes domissanitários</i> .....	17
<b>3.1.1.1</b>	<i>Quanto à finalidade</i> .....	17
<b>3.1.1.2</b>	<i>Quanto ao risco</i> .....	17
<b>3.1.1.3</b>	<i>Quanto à venda e emprego</i> .....	18
<b>3.2</b>	<b>A pandemia de COVID-19 e o SARS-CoV-2</b> .....	19
<b>3.3</b>	<b>Importância dos saneantes na pandemia</b> .....	20
<b>3.4</b>	<b>Desinfetantes</b> .....	21
<b>3.4.1</b>	<i>Sais quaternários de amônio e o modo de ação</i> .....	22
<b>3.5</b>	<b>Águas sanitárias</b> .....	24
<b>3.5.1</b>	<i>NaClO e o modo de ação</i> .....	25
<b>3.6</b>	<b>Qualidade dos saneantes domissanitários</b> .....	25
<b>3.6.1</b>	<i>Principais parâmetros analisados</i> .....	27
<b>3.6.1.1</b>	<i>Rotulagem</i> .....	27
<b>3.6.1.2</b>	<i>Teor do princípio ativo em desinfetantes</i> .....	29
<b>3.6.1.3</b>	<i>Teor do cloro ativo em águas sanitárias</i> .....	31
<b>3.6.1.4</b>	<i>pH</i> .....	32
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	33
<b>4.1</b>	<b>Determinação do pH a 25 °C</b> .....	33
<b>4.2</b>	<b>Análise da rotulagem e registro</b> .....	34
<b>4.3</b>	<b>Determinação do teor da matéria ativa catiônica em desinfetantes</b> .....	34
<b>4.4</b>	<b>Determinação do teor de cloro ativo em águas sanitárias</b> .....	35
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	37
<b>5.1</b>	<b>Avaliação da rotulagem e registro para as amostras de desinfetantes</b> .....	38
<b>5.2</b>	<b>Avaliação da rotulagem e registro para as amostras de águas sanitárias</b> .....	41
<b>5.3</b>	<b>pH das amostras de desinfetantes</b> .....	42

<b>5.4</b>	<b>pH das amostras de águas sanitárias.....</b>	<b>44</b>
<b>5.5</b>	<b>Teor da matéria ativa catiônica das amostras de desinfetantes.....</b>	<b>44</b>
<b>5.6</b>	<b>Teor de cloro ativo das amostras de águas sanitárias.....</b>	<b>46</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>48</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os saneantes domissanitários são produtos amplamente utilizados pela população brasileira, servindo para a higienização, a desinfecção e a desinfestação, tanto domiciliar quanto de ambientes públicos (BRASIL, 1976). Com o surgimento do SARS-CoV-2 e o agravamento da pandemia de COVID-19, a utilização desses produtos se mostrou extremamente necessária, visto que auxiliam no processo de desinfecção, contribuindo para a inativação do vírus e, conseqüentemente, diminuindo sua propagação (LIMA *et al.*, 2020).

Mas para que cumpram o papel a que são destinados, esses produtos precisam ter a eficácia e a qualidade comprovadas. No Brasil, o controle e a fiscalização dos saneantes é responsabilidade da ANVISA, sendo amparada pela Lei nº 6.360, de 1976. Um dado preocupante é o crescimento nos últimos anos do número de saneantes irregulares em circulação, seja por pertencerem a empresas clandestinas e, portanto, não possuírem registro, ou por não seguirem os parâmetros exigidos na legislação, mesmo pertencendo a empresas registradas (PEREIRA *et al.*, 2020).

O aumento na circulação desses saneantes irregulares cria um problema sanitário pois, ao invés de combater os microrganismos e promover a desinfecção, esses produtos acabam se tornando fontes de infecção, como mostrado em um estudo realizado por Santos (2020) com desinfetantes comercializados clandestinamente no estado do Rio de Janeiro. E, em uma situação de pandemia, é ainda mais importante que o consumidor possa confiar na qualidade do produto que está levando para a casa.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a qualidade de dois tipos de saneantes domissanitários comercializados no município de Maranguape – CE, os desinfetantes e as águas sanitárias. Para isso, serão analisadas vinte e seis amostras quanto aos seguintes parâmetros: pH, rotulagem e registro, teor de cloro ativo e teor da matéria ativa catiônica.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar a qualidade de desinfetantes e águas sanitárias comercializados no município de Maranguape – CE de acordo com os parâmetros das Resoluções de Diretoria Colegiada nº 14/2007, nº 59/2010 e nº 110/2016.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Determinar o teor do princípio ativo e o pH de amostras de desinfetantes.
- Determinar o teor de cloro ativo e o pH de amostras de águas sanitárias.
- Verificar a rotulagem e o registro das amostras.
- Analisar as possíveis consequências à saúde humana da utilização de produtos fora dos padrões estabelecidos na legislação.



### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Saneantes domissanitários

De acordo com a Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976, saneantes domissanitários são definidos como substâncias ou preparações destinadas à higienização, desinfecção ou desinfestação domiciliar, em ambientes coletivos e/ou públicos, em lugares de uso comum e no tratamento de água, compreendendo inseticidas, raticidas, desinfetantes e detergentes (BRASIL, 1976).

A palavra domissanitário surgiu da aglutinação dos termos em latim *domus* (lar) e *sanitário* (limpeza) e significa limpeza do lar. Apesar da etimologia da palavra, o emprego de saneantes domissanitários não se limita a limpeza de residências, visto que também são utilizados em indústrias, ambientes públicos, dentre outros espaços (LIMA FILHO, 2007).

##### 3.1.1 Classificação dos saneantes domissanitários

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em sua Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 59, de 17 de dezembro de 2010, classifica os produtos saneantes quanto a finalidade, risco, venda e emprego (BRASIL, 2010).

###### 3.1.1.1 Quanto à finalidade

Na classificação quanto à finalidade, para efeitos de notificação e registro, os saneantes são agrupados em:

- Limpeza geral e afins;
- Desinfecção, esterilização, sanitização, desodorização, desinfecção de água para o consumo humano, hortifrutícolas e piscinas;
- Desinfestação.

###### 3.1.1.2 Quanto ao risco

Na classificação quanto ao risco, para efeitos de notificação e registro, os saneantes são classificados em **Produtos de Risco 1** e **Produtos de Risco 2**. O Quadro 1 apresenta os critérios avaliados na classificação.

Quadro 1 – Critérios avaliados na classificação dos saneantes quanto ao risco.

Critérios	Produtos	Produtos
	Risco 1	Risco 2
Valor de pH na forma pura (25 °C)	pH > 2 ou pH < 11,5	pH ≤ 2 ou pH ≥ 11,5
Apresentar características de corrosividade, atividade antimicrobiana, ação desinfestante ou ser à base de microrganismos viáveis	x	✓
DL <sub>50</sub> oral para ratos superior a 2000 mg/kg de peso corpóreo para produtos líquidos e superior a 500 mg/kg de peso corpóreo para produtos sólidos	✓	✓
Apresentar em sua formulação um dos seguintes ácidos inorgânicos (HF, HNO <sub>3</sub> e H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) ou sais que liberem esses ácidos durante o uso do produto	x	✓

Fonte: Elaborada pela autora com base na RDC nº 59/2010 da ANVISA.

Alvejantes, amaciantes, detergentes e sabões, dentre outros, são exemplos de produtos de risco 1. Já desinfetantes, esterilizantes, águas sanitárias, dentre outros, são exemplos de produtos de risco 2 (MENEZES, 2019).

### 3.1.1.3 Quanto à venda e emprego

Na classificação quanto à venda e emprego, para efeitos de notificação e registro, os saneantes são agrupados em:

- Produtos de venda livre: podem ser comercializados em embalagens de até 5 L ou kg,
- Produtos de venda profissional ou de venda restrita a empresa especializada: podem ser comercializados em embalagens de até 200 L ou kg.

Ressalta-se que os produtos de uso profissional são aqueles dentro das categorias de esterilizante; desinfetante de alto nível e nível intermediário; desinfetante hospitalar para artigos semicríticos, para superfícies fixas e artigos não críticos; desinfetante/sanitizante para roupa hospitalar e detergente enzimático.

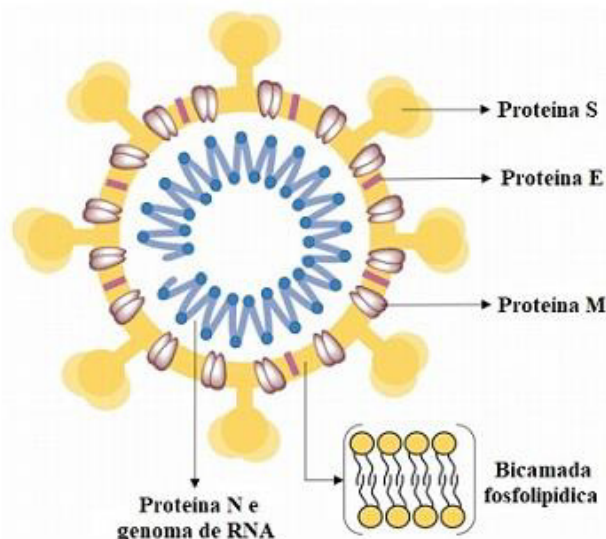
### 3.2 A pandemia de COVID-19 e o SARS-CoV-2

Em dezembro de 2019 surgiram os primeiros relatos de um conjunto de casos graves de pneumonia causados por um novo coronavírus. Inicialmente identificada na cidade chinesa de Wuhan, a COVID-19 (*Coronavirus disease 2019*) é uma doença causada pelo SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* ou Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda 2), mais comumente conhecido como o novo coronavírus. Com o surgimento e o rápido crescimento do número de casos nos continentes, a Organização Mundial da Saúde (OMS) reconheceu a COVID-19, em 30 de janeiro de 2020, como uma emergência de saúde pública internacional. 41 dias depois, em 11 de março, a OMS elevou a COVID-19 ao patamar de pandemia (LIMA *et al.*, 2020).

O SARS-CoV-2 é um vírus de ácido ribonucleico (RNA) de fita simples, ou seja, o material genético é constituído por uma única molécula de RNA positivo (USUNIAN, 2020). São vírus esféricos, envelopados e com diâmetro de aproximadamente 125 nanômetros. O envelope é constituído por uma membrana fosfolipídica, o que confere ao vírus proteção extra e facilita o processo de infecção celular (LIMA *et al.*, 2020).

Com cerca de 29 proteínas virais identificadas, o novo coronavírus tem 4 proteínas classificadas como estruturais e que merecem atenção especial: a *spike* ou glicoproteína de pico (proteína S), a nucleocapsídeo (proteína N), a membrana (proteína M) e a envelope (proteína E) (LIMA *et al.*, 2020). A Figura 1 traz uma representação simplificada da estrutura viral do SARS-CoV-2, com enfoque nas proteínas mencionadas anteriormente.

Figura 1 – Estrutura viral simplificada do SARS-CoV-2.



Fonte: Lima *et al.* (2020).

A proteína S tem relação direta com o processo de infecção viral, pois permite a entrada do vírus na célula hospedeira pela ligação ao receptor celular e a fusão da membrana do vírus com a membrana da célula hospedeira. A proteína N regula o processo de replicação viral, enquanto que a M, considerada a mais abundante na superfície do vírus, funciona como uma central organizadora de montagem. Já a E, uma pequena proteína da membrana, tem uma função importante na montagem do vírus, na permeabilidade da membrana da célula hospedeira e na interação vírus-célula hospedeira, ou seja, está relacionada com as funções tanto da proteína S como da proteína M (BOOPATHI *et al.*, 2020).

### 3.3 Importância dos saneantes na pandemia

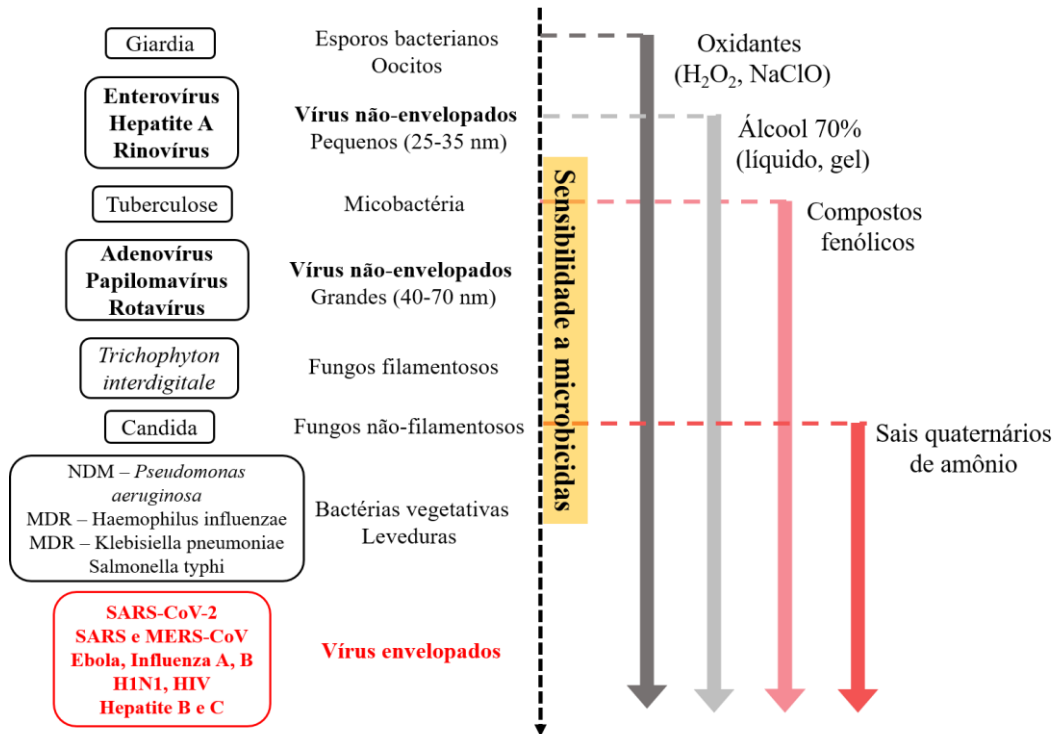
Para Lima (2020), a pandemia de COVID-19 colocou em pauta a importância das boas e tradicionais técnicas de higienização pessoal e de superfícies. Até o começo de 2021, o distanciamento social, o uso de máscaras de proteção e a higienização (pessoal e de ambientes) eram as únicas medidas para diminuir a disseminação e evitar a contaminação pelo novo coronavírus no Brasil (MONTORO *et al.*, 2020). Com o início da vacinação, em janeiro de 2021, ganhou-se mais um mecanismo de proteção. Mas com uma população com mais de 211 milhões de habitantes (IBGE, 2020) e um ritmo lento de vacinação, não é hora de abandonar as medidas de prevenção. Nesse contexto, os saneantes foram, e ainda são, grandes aliados no combate a COVID-19.

No que diz respeito a higienização pessoal, a limpeza das mãos ganha destaque, visto que elas são grandes vetores de transmissão de doenças. Sabões, sabonetes, detergentes e álcool, estes são alguns dos muitos itens utilizados com a finalidade de higienizar as mãos e que tem, como modo de ação, a presença de moléculas que desestabilizam as forças intermoleculares de proteínas e membranas biológicas, provocando a desnaturação e, conseqüentemente, a inativação dos microrganismos (LIMA *et al.*, 2020).

A higienização de ambientes é outro ponto de extrema importância no combate a pandemia. Estudos mostram que o SARS-CoV-2 pode permanecer ativo sobre diferentes superfícies inanimadas, chegando a 72 horas no aço inoxidável e no plástico, 24 horas no papelão e 4 horas no cobre (DOREMALEN *et al.*, 2020). Com isso, vê-se a necessidade de realizar periodicamente a desinfecção de espaços e superfícies, principalmente aquelas de uso comum, como corrimões, maçanetas, interruptores e torneiras, a fim de inativar o vírus e não tornar esses ambientes vetores de transmissão. Felizmente, o SARS-CoV-2 é um vírus envelopado, o que significa que ele pertence a uma classe de microrganismos muito suscetível

a desinfecção (MONTORO *et al.*, 2020). A Figura 2 mostra a sensibilidade de vários microrganismos frente a uma série de princípios ativos.

Figura 2 – Sensibilidade de microrganismos patogênicos frente a princípios ativos.



Fonte: Adaptado de Montoro *et al.* (2020).

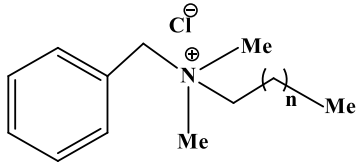
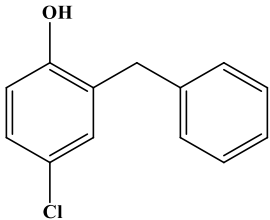
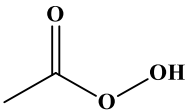
Dentre os princípios ativos presentes na Figura 2, optou-se por apresentar mais detalhadamente dois deles, o NaClO e os sais quaternários de amônio, visto que são, respectivamente, o princípio ativo de águas sanitárias e desinfetantes, objetos de estudo deste trabalho.

### 3.4 Desinfetantes

Os desinfetantes se destacam dentro do amplo espectro dos produtos saneantes domissanitários. São definidos como formulações que têm na sua composição substâncias microbidas e apresentam efeito letal para microrganismos não esporulados. Como visto anteriormente, são classificados como Produtos de Risco 2 e encontram-se em diferentes categorias de uso: desinfetantes de uso geral, para indústrias alimentícias, para piscinas, para lactários, hospitalares para superfícies fixas e hospitalares para artigos semicríticos (ANVISA, 2021).

Os compostos mais utilizados como princípio ativo nos desinfetantes são os sais quaternários de amônio, compostos fenólicos e peroxigênicos (LIMA *et al.*, 2020). O Quadro 2 exemplifica essas classes de compostos e traz o modo de ação simplificado de cada uma delas.

Quadro 2 – Estrutura e modo de ação dos princípios ativos comumente empregados em desinfetantes.

Princípio ativo	Exemplos	Modo de ação
Sais quaternários de amônio	 <p>Cloreto de benzalcônio</p>	Desnaturação de proteínas e colapso das membranas celulares.
Compostos fenólicos	 <p><i>o</i>-benzil-<i>p</i>-clorofenol</p>	Possuem diferentes mecanismos de ação, como rompimento da membrana externa, inativação de sistemas enzimáticos essenciais etc.
Peroxigênicos	<p>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Peróxido de hidrogênio</p>  <p>Ácido peracético</p>	Oxidam e destroem componentes essenciais e membranas.

Fonte: Adaptado de Lima *et al.* (2020).

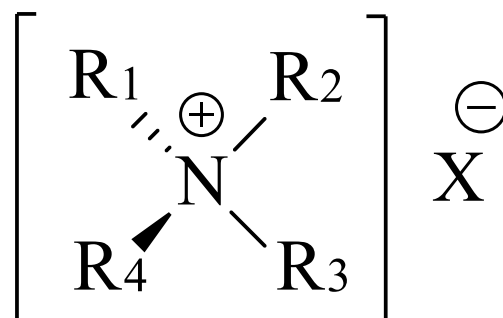
Pelo Quadro 2 observa-se que existem diferentes princípios ativos empregados na composição de desinfetantes, alguns dos quais com amplo espectro de proteção contra microrganismos, como visto na Figura 2. Contudo, como os sais quaternários de amônio são os mais utilizados na composição dos desinfetantes de uso geral, saneantes analisados neste trabalho juntamente as águas sanitárias, será comentado um pouco mais sobre eles.

### 3.4.1 Sais quaternários de amônio e o modo de ação

Os sais quaternários de amônio são classificados como surfactantes catiônicos e são compostos amplamente utilizados, estando presentes em xampus, pastas de dente,

cosméticos, saneantes, dentre outros produtos. Apresentam ação antiestática e antimicrobiana, embora cubram um menor espectro de proteção em comparação a outros agentes químicos, ver Figura 2. Como todo sal, apresentam uma porção catiônica, representada pelo nitrogênio carregado positivamente e ligado a quatro grupos substituintes, e uma porção aniônica, comumente representada por um íon cloreto ( $\text{Cl}^-$ ) ou brometo ( $\text{Br}^-$ ) (LIMA *et al.*, 2020; MONTORO *et al.*, 2020). Um esquema genérico de um sal quaternário de amônio pode ser observado na Figura 3.

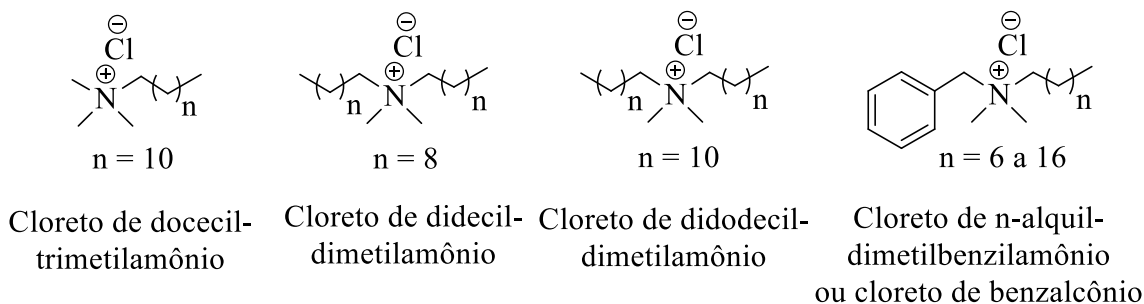
Figura 3 – Estrutura genérica de um sal quaternário de amônio.



Fonte: Elaborada pela autora.

Existe uma grande variedade de grupos substituintes, sendo normalmente utilizados grupos alquila e/ou arila. Observou-se que variações estruturais nesses grupos estão diretamente relacionadas com a atividade antimicrobiana desses compostos, podendo tanto alterar a dosagem efetiva quanto o espectro de proteção (MONTORO *et al.*, 2020). Estudos apontam que sais com grupos substituintes variando o comprimento da cadeia de  $\text{C}_{12}$  a  $\text{C}_{16}$  mostram, normalmente, melhor atividade microbiana (GERBA, 2015). A Figura 4 traz a estrutura de alguns sais frequentemente encontrados em desinfetantes de uso geral.

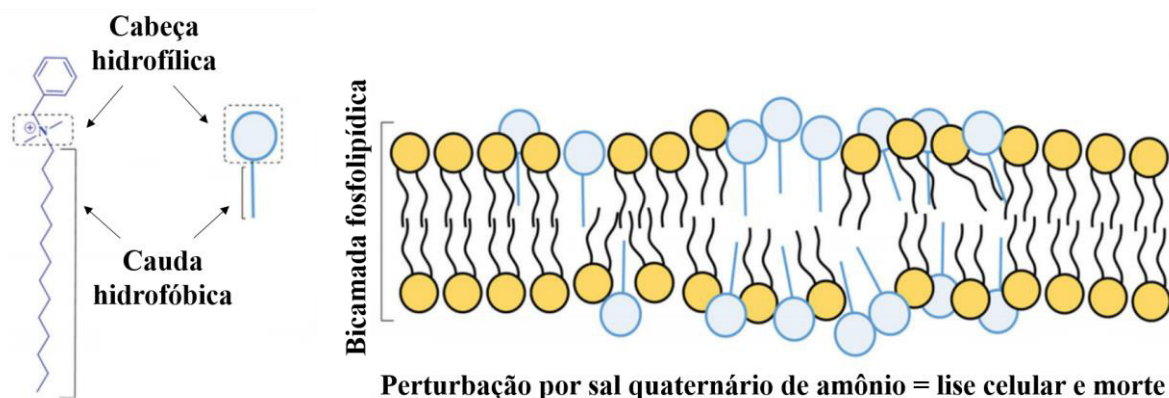
Figura 4 – Sais comumente encontrados em desinfetantes de uso geral.



Fonte: Elaborada pela autora.

O modo de ação dos sais quaternários de amônio se baseia nas interações desses sais com as membranas biológicas de microrganismos. A Figura 5 traz uma representação simplificada desse modo de ação.

Figura 5 – Representação simplificada do modo de ação dos quaternários de amônio.



Fonte: Adaptado de Lima *et al.* (2020).

Por serem compostos de natureza anfifílica, com uma parte polar e hidrofílica e outra parte apolar e hidrofóbica, em contato com a bicamada fosfolipídica de microrganismos, como a de algumas bactérias e do próprio SARS-CoV-2, a porção hidrofóbica do quaternário irá interagir com a bicamada, comprometendo sua estabilidade, desorganizando-a e, por fim, provocando seu rompimento. Com isso, o material intracelular é liberado, com consequente morte do microrganismo (LIMA *et al.*, 2020).

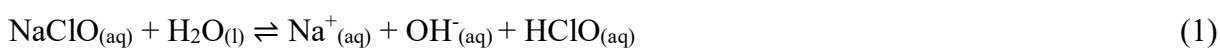
### 3.5 Águas sanitárias

Outro saneante domissanitário que também merece destaque são as águas sanitárias. Pela RDC nº 110, de 06 de setembro de 2016, a ANVISA define água sanitária como uma solução aquosa com a finalidade de desinfecção e alvejamento, cujo ativo é o hipoclorito de sódio ou de cálcio, com teor de cloro ativo entre 2,0% e 2,5% p/p, podendo conter apenas os seguintes componentes complementares: hidróxido de sódio ou de cálcio, cloreto de sódio ou de cálcio e carbonato de sódio ou de cálcio. Assim como os desinfetantes, as águas sanitárias são classificadas como Produtos de Risco 2 (BRASIL, 2016).



### 3.5.1 NaClO e o modo de ação

O hipoclorito de sódio (NaClO) pertence aos compostos oxidantes derivados do cloro, assim como o hipoclorito de cálcio (Ca(ClO)<sub>2</sub>), o dióxido de cloro (ClO<sub>2</sub>), as cloroamidas e o próprio cloro (Cl<sub>2</sub>). Como mencionado anteriormente, o NaClO é o composto químico empregado na composição de águas sanitárias, o que faz com que seu uso seja bastante disseminado. Além de possuir um amplo espectro de ação antimicrobiana, ver Figura 2, também é utilizado para limpeza, desodorização e branqueamento (LIMA *et al.*, 2020). O mecanismo de ação é baseado na hidrólise do sal, conforme as equações 1 e 2 representadas a seguir.



O íon hipoclorito (ClO<sup>-</sup>) é um forte agente oxidante, impedindo que boa parte do sistema enzimático celular funcione corretamente. Contudo, apresenta carga negativa, o que impossibilita a livre penetração na célula. Já o ácido hipocloroso (HClO) também é um forte agente oxidante e é considerado a forma mais eficaz de cloro, visto que apresenta carga neutra e se difunde tão rapidamente pela célula quanto a água (TORTORA *et al.*, 2017).

Estudos mostram que o poder de ação antimicrobiana do HClO é, quando comparado a forma ionizada (ClO<sup>-</sup>), em torno de 80 vezes maior. A explicação mais aceita é que a neutralidade de carga contribui significativamente para a maior permeabilidade em membranas biológicas, o que permite alcançar os componentes mais internos da estrutura celular. Com isso, ocorre a oxidação desses componentes, com a consequente inativação do microrganismo (LIMA *et al.*, 2020).

### 3.6 Qualidade dos saneantes domissanitários

Os saneantes são grandes aliados no combate a disseminação de doenças, como visto anteriormente. Contudo, para que cumpram esse propósito precisam apresentar eficácia e qualidade comprovadas. No Brasil, a fiscalização desses produtos é responsabilidade da ANVISA, sendo amparada pela Lei nº 6.360/1976 e pela Lei nº 6437/1977.

Um aspecto preocupante é o aumento do número de produtos irregulares em circulação nos últimos anos, seja por pertencerem a empresas clandestinas e, portanto, não

possuírem registro, ou por não seguirem os parâmetros exigidos na legislação, mesmo pertencendo a empresas registradas. O Quadro 3 mostra o número de empresas autuadas pela ANVISA comercializando saneantes domissanitários irregulares ao longo dos últimos 4 anos (2017 – 2020). Observa-se um crescimento considerável, entre 2019 e 2020, do número de empresas registradas e autuadas, o que pode estar relacionado ao aumento da demanda desses produtos em decorrência da pandemia de COVID-19. Vale ressaltar que o número de autuações foi levantado considerando o mesmo intervalo de tempo para todos os anos, 01 de março a 31 de julho, o que significa que, em valores absolutos para cada ano, esses números podem ser maiores (PEREIRA *et al.*, 2020).

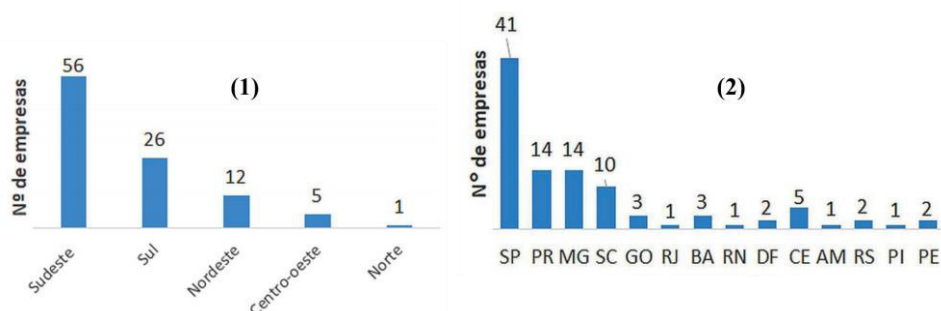
Quadro 3 – Empresas com produtos irregulares autuadas pela ANVISA no período de 1 de março a 31 de julho (2017 a 2020).

Anos	Empresas		
	Identificadas	Não descritas no portal da ANVISA	Total de empresas autuadas
	n (%)	n (%)	n (%)
<b>2017</b>	19 (19,0)	2 (20,0)	21 (19,1)
<b>2018</b>	29 (29,0)	2 (20,0)	31 (28,2)
<b>2019</b>	20 (20,0)	3 (30,0)	23 (20,9)
<b>2020</b>	32 (32,0)	3 (30,0)	25 (31,8)
<b>Total</b>	100 (100,0)	10 (100,0)	110 (100,0)

Fonte: Pereira *et al.*, 2020.

Outro ponto relevante é identificar onde as empresas que comercializam saneantes irregulares foram localizadas. Como observado na Figura 6, a presença dessas empresas na Região Sudeste é muito expressiva, o que pode ser atribuído ao fato de que o Sudeste é o maior polo industrial do país. O número de empresas da Figura 6 se refere as 100 empresas autuadas e identificadas pela ANVISA no período de estudo proposto.

Figura 6 – Empresas autuadas pela ANVISA no período de 1 de março a 31 de julho (2017 a 2020). (1) Regiões e (2) Estados brasileiros.



Fonte: Adaptado de Pereira *et al.* (2020).

De acordo com dados fornecidos pelo Portal da Indústria (2021), só o estado de São Paulo contabiliza mais de 121.000 empresas industriais. Na região Nordeste, o estado do Ceará apresentou o maior número de empresas atuadas (PEREIRA *et al.*, 2020).

Em um estudo realizado por Santos (2020), desinfetantes comercializados clandestinamente no estado do Rio de Janeiro foram avaliados quanto a parâmetros físico-químicos, microbiológicos e de rotulagem, buscando-se determinar se tais parâmetros obedeciam a legislação. Das 10 amostras analisadas, verificou-se que todas apresentaram o teor do princípio ativo abaixo do valor mínimo necessário para que o produto tenha ação antimicrobiana. No que diz respeito a rotulagem, 3 amostras não apresentavam rótulo nenhum, enquanto que o rótulo das demais não atendia aos critérios exigidos pela legislação. Além disso, todas as amostras foram comercializadas em embalagens reaproveitadas de bebidas, o que é proibido. Com relação a avaliação microbiológica, todas apresentaram microrganismos potencialmente patogênicos, como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*.

Este estudo ajuda a dimensionar o problema da comercialização clandestina de saneantes, visto que muitos não atendem os parâmetros exigidos e, com isso, ao invés de combaterem os microrganismos, acabam se tornando fontes de infecção. Além disso, mesmo os saneantes já registrados precisam ser constantemente fiscalizados, a fim de garantir a qualidade e a eficácia do produto que chega ao consumidor.

### **3.6.1 Principais parâmetros analisados**

A ANVISA estabelece, em suas Resoluções de Diretoria Colegiada, os parâmetros analisados para determinar se um saneante está dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira. Como os desinfetantes e as águas sanitárias são os objetos de estudo deste trabalho, serão apresentados os principais parâmetros analisados no controle da qualidade desses dois produtos, bem como as metodologias adotadas.

#### **3.6.1.1 Rotulagem**

A RDC nº 59, de 17 de dezembro de 2010, contém os parâmetros necessários para a rotulagem de saneantes. No rótulo deve conter, obrigatoriamente, o nome do produto, o componente ativo, o lote, a data de validade e a advertência: "Antes de usar leia as instruções do prospecto explicativo" ou frase similar (BRASIL, 2010). Essa é uma RDC mais geral. Para

os desinfetantes, existem algumas considerações mais específicas, dispostas na RDC nº 14, de 28 de fevereiro de 2007, que dispõe sobre produtos de ação antimicrobiana (BRASIL, 2007). E para as águas sanitárias, tem-se a RDC nº 110, de 06 de setembro de 2016, que dispõe sobre produtos saneantes categorizados como água sanitária (BRASIL, 2016). Com base nessas duas últimas resoluções citadas, elaborou-se o Quadro 4, uma comparação dos principais parâmetros de rotulagem exigidos.

Quadro 4 – Comparação dos principais parâmetros de rotulagem exigidos em embalagens de desinfetantes e águas sanitárias.

<b>Principais parâmetros exigidos na rotulagem</b>	<b>Desinfetante</b>	<b>Água sanitária</b>
Marca e/ou nome do produto	✓	✓
Classificação	✓	✓
Instruções de uso	✓	✓
Princípio ativo e sua concentração	✓	✓
Lote, data de fabricação e prazo de validade	✓	✓
Número de registro do produto	✓	✓
Tempo de contato: segundo o uso proposto	✓	x
Orientações de primeiros socorros	✓	✓
“Manter o produto na sua embalagem original”.	✓	✓
“Não reutilizar a embalagem para outros fins”.	✓	✓
“Para conservação da qualidade do produto, mantenha a embalagem protegida do sol e do calor”.	✓	✓
“ANTES DE USAR, LEIA AS INSTRUÇÕES DO RÓTULO”.	✓	✓
“CONSERVE FORA DO ALCANCE DAS CRIANÇAS E DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS”.	✓	✓
“É PROIBIDO O USO DESTE PRODUTO EM ESTABELECIMENTOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE”.	x	✓
“NÃO MISTURAR COM OUTROS PRODUTOS”.	✓	x
“NÃO MISTURE COM OUTROS PRODUTOS. A MISTURA COM ÁCIDOS OU PRODUTOS À BASE DE AMÔNIA PRODUZ GASES TÓXICOS”.	x	✓

Fonte: Elaborado pela autora com base na RDC nº 14/2007 e na RDC nº 110/2016 da ANVISA.

### 3.6.1.2 Teor do princípio ativo em desinfetantes

A RDC nº 59/2010 também dispõe sobre as tolerâncias analíticas aceitas para o princípio ativo na formulação. Para fins de análise prévia, análise fiscal e para o controle de produção, a variação quantitativa aceitável, entre o teor declarado pelo fabricante e o teor determinado por análise, deve obedecer aos limites estabelecidos no Quadro 5, sendo expressa em porcentagem (BRASIL, 2010). Esse quadro será utilizado para determinar se o teor do princípio ativo dos desinfetantes analisados está de acordo com os parâmetros exigidos na legislação.

Quadro 5 – Limites estabelecidos para a variação entre o teor declarado e o teor determinado.

<b>Quantidade declarada do componente (%)</b>	<b>Varição aceitável (%)</b>
Maior ou igual que 50	± 2,5
Maior ou igual que 25 e menor que 50	± 5,0
Maior ou igual que 10 e menor que 25	± 6,0
Maior ou igual que 2,5 e menor que 10	± 10,0
Menor que 2,5	± 15,0

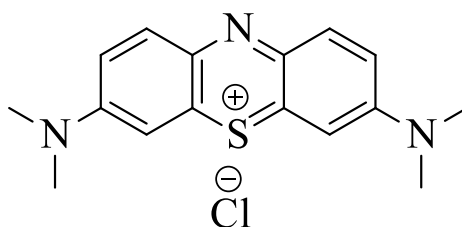
Fonte: Adaptado de Brasil (2010).

Existem diferentes métodos que podem ser aplicados para a análise de surfactantes, tais como métodos cromatográficos (cromatografia em camada delgada, cromatografia líquida ou cromatografia gasosa) e métodos espectroscópicos (espectroscopia no infravermelho, espectrometria de massas e ressonância magnética nuclear). Contudo, os métodos volumétricos em duas fases são os mais empregados para a determinação quantitativa do princípio ativo de surfactantes, visto que são eficazes, facilmente conduzidos e têm um ótimo custo-benefício. Dentre eles, pode-se destacar o método volumétrico em duas fases baseado no método de Epton (METROHM AG, 2021).

Nesse método, titula-se um surfactante aniônico com um surfactante catiônico na presença de clorofórmio ( $\text{CHCl}_3$ ) e utilizando uma solução ácida de azul de metileno (Figura 7) como indicador. O azul de metileno é um corante catiônico que, quando combinado a ânions como cloreto ou sulfato, não pode ser extraído de uma solução aquosa com o clorofórmio. Contudo, quando um surfactante aniônico está presente, seu ânion associa-se com o cátion do azul de metileno, formando um sal que é extraído para a fase orgânica (clorofórmio), tornando-a azul. À medida que a titulação procede e o surfactante catiônico é

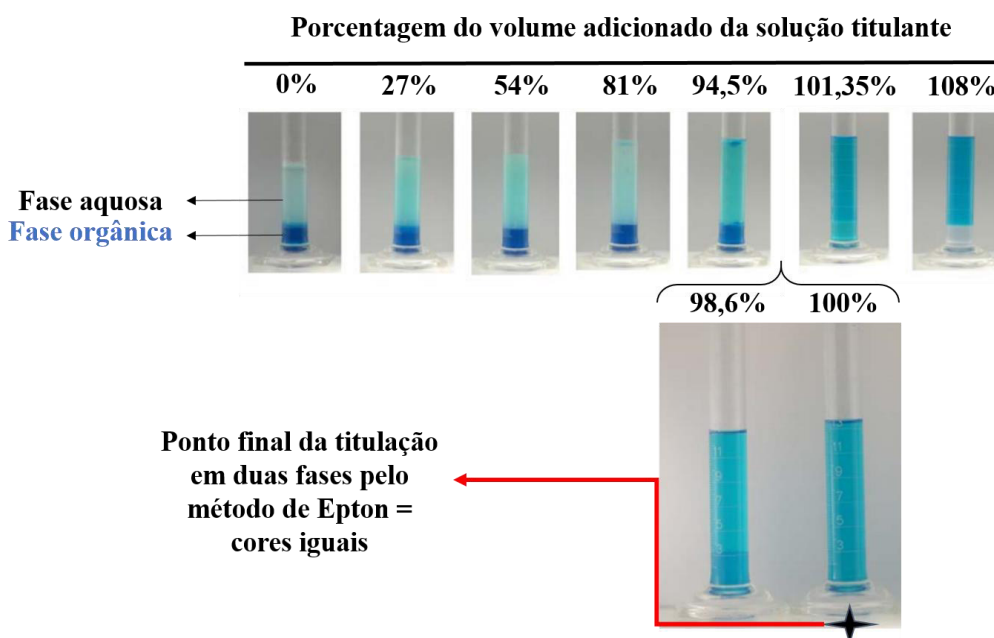
adicionado à mistura de fases (clorofórmio e solução aquosa do surfactante aniônico), a cor azul vai migrando para a fase aquosa, lentamente no início da titulação e depois cada vez mais rápido, até que a cor de cada fase seja a mesma, o que indica o ponto final da titulação. Vale destacar que também é possível titular um surfactante catiônico com um surfactante aniônico utilizando esse método. A diferença é que o azul de metileno vai permanecer na fase aquosa e, à medida que se adiciona o surfactante aniônico, a cor azul vai migrando para a fase orgânica. Da mesma forma, o ponto final é indicado quando a cor das duas fases for a mesma (METROHM AG, 2021). A Figura 8 ilustra a evolução da titulação em duas fases pelo método descrito.

Figura 7 – Estrutura do azul de metileno.



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 8 – Evolução da titulação em duas fases baseada no método de Epton.



Fonte: Adaptado de Puerto e Lopez-Salina ([s.d.]).

Como é possível observar, o azul de metileno encontra-se na fase orgânica (fase inferior), o que indica que o surfactante analisado é aniônico. Ao decorrer da titulação, o volume adicionado de titulante aumenta (surfactante catiônico), o que está representando

pelos valores em porcentagem. Ao atingir 100%, tem-se o ponto final da titulação, na qual as duas fases têm a mesma coloração. E, passado desse ponto, o excesso de titulante provoca uma inversão das cores. Sabendo que os desinfetantes possuem como princípio ativo surfactantes catiônicos (os sais quaternários de amônio), o método descrito pode ser utilizado para determinar o teor do princípio ativo desses saneantes.

### 3.6.1.3 Teor do cloro ativo em águas sanitárias

Para saneantes que apresentem regulamentos específicos, como é o caso das águas sanitárias (RDC nº 110/2016), os limites quantitativos aceitos não seguem os valores estabelecidos no Quadro 5, mas sim aqueles que constam na resolução específica do produto (BRASIL, 2010). Para as águas sanitárias, esses limites são expressos na própria definição do saneante, na qual determina que o teor de cloro ativo esteja entre 2,0 e 2,5 % (p/p) (BRASIL, 2016).

A análise quantitativa desse teor segue a metodologia descrita pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 9425:2005. Utiliza-se a iodometria, um método indireto de volumetria de oxirredução na qual um analito oxidante é adicionado a um excesso de íon iodeto ( $I^-$ ) em um meio levemente ácido. A redução do analito produz uma quantidade estequiometricamente equivalente de iodo ( $I_2$ ), que é então titulado com uma solução padronizada de tiosulfato de sódio ( $Na_2S_2O_3$ ) (HARRIS, 2017; SKOOG, 2006). As reações envolvidas são apresentadas a seguir e a Figura 9 ilustra a evolução da titulação pelo método descrito utilizando como indicador uma solução de amido.

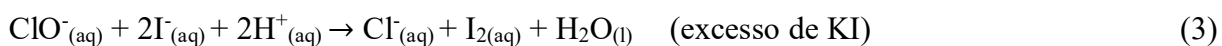


Figura 9 – Evolução da titulação de oxirredução pelo método iodométrico.



Fonte: Lima (2018).

O amido só deve ser adicionado à reação próximo ao ponto de equivalência, que pode ser observado pela diminuição da coloração amarelada do titulado. Depois de adicionado, a solução adquire uma coloração azul intensa e o ponto final da reação é indicado quando a solução se torna transparente (HARRIS, 2017).

#### *3.6.1.4 pH*

Outro parâmetro importante avaliado é o pH (potencial hidrogeniônico). Para as águas sanitárias, a RDC nº 110/2016 estipula que o pH máximo do produto puro deve ser de 13,5 (BRASIL, 2016). Para os desinfetantes, a ANVISA não estipula uma faixa específica de pH, cabendo ao fabricante fornecer o seu valor (ou faixa) de referência (SANTOS, 2020). A variação no valor de pH fora do intervalo declarado pelo fabricante pode comprometer a estabilidade do produto e interferir na ação desinfetante (INMETRO, 2008).



## 4 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Química Ambiental (LQA) do Núcleo de Tecnologia e Qualidade Industrial do Ceará (NUTEC). As amostras foram adquiridas em diferentes supermercados do município de Maranguape - CE, região metropolitana de Fortaleza, entre os dias 16 e 26 de janeiro de 2021.

Foram obtidas 26 amostras distribuídas em 22 marcas, sendo 9 de águas sanitárias e 17 de desinfetantes. As amostras foram transportadas ao laboratório em suas embalagens originais, permanecendo lacradas até o momento das análises. Os parâmetros escolhidos para o estudo foram: pH a 25 °C, análise da rotulagem e registro, teor do cloro ativo em águas sanitárias pelo método descrito na ABNT NBR 9425:2005 e teor da matéria ativa catiônica em desinfetantes pelo método volumétrico em duas fases baseado no método de Epton.

### 4.1 Determinação do pH a 25 °C

O procedimento foi realizado utilizando um pHmetro de bancada com eletrodo de vidro combinado da marca Logen (Figura 10). O aparelho foi calibrado com soluções tampão pH 4,00 e pH 7,00, conforme o manual de instruções do fabricante. Transferiu-se cerca de 50 mL da amostra pura para um béquer de 100 mL. Lavou-se o eletrodo com água destilada e secou-se o excesso de água com um papel absorvente macio. Mergulhou-se o eletrodo na amostra e, após o período de estabilização, anotou-se o valor fornecido no visor do equipamento. Realizou-se a leitura em duplicata para cada amostra, lavando-se o eletrodo com água destilada entre cada medida.

Figura 10 – pHmetro de bancada da marca Logen.



Fonte: Autora.

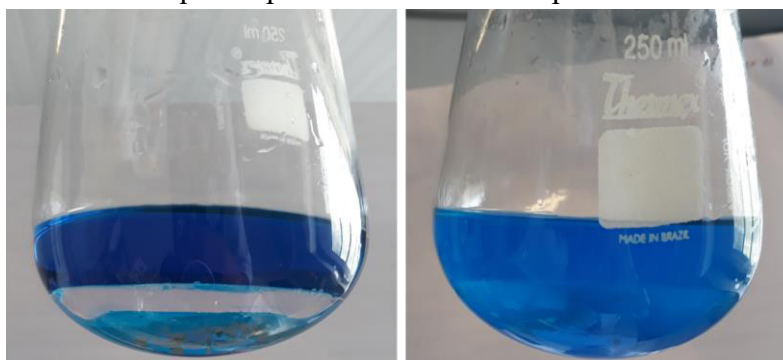
## 4.2 Análise da rotulagem e registro

Para a análise dos rótulos verificou-se a presença de informações obrigatórias em cada amostra, tais como frases relacionadas ao risco, instruções de uso, princípio ativo e concentração, número de registro, lote, data de fabricação e de validade, dentre outras informações exigidas na legislação. Também se verificou o número de registro das amostras através do portal da ANVISA.

## 4.3 Determinação do teor da matéria ativa catiônica em desinfetantes

Pesou-se cerca de 5,0 g da amostra em um béquer de 100 mL e adicionou-se 80 mL de água destilada. Acrescentou-se 2 gotas de uma solução de fenolftaleína 1% e, caso a mistura adquirisse coloração rósea, adicionava-se uma solução de ácido sulfúrico 0,02 N até o desaparecimento da coloração. Caso o contrário, pulava-se para a próxima etapa. Transferiu-se a mistura para um balão volumétrico de 500 mL e completou-se o volume do balão com água destilada. Pipetou-se 10 mL da solução diluída da amostra para um erlenmeyer de 250 mL com tampa esmerilhada, adicionou-se 25 mL de uma solução de azul de metileno e 15 mL de clorofórmio P.A. Tampou-se o erlenmeyer e agitou-se vigorosamente a mistura. Completou-se a bureta com uma solução padrão de docecilbenzeno sulfonato de sódio 0,004 M e iniciou-se a titulação. A cada volume adicionado de titulante tampava-se o erlenmeyer e agitava-se vigorosamente. Esperava-se a separação das duas fases e observava-se a coloração. Continuou-se a titulação procedendo da mesma forma até que as duas fases apresentassem a mesma coloração, indicando o ponto final. Anotou-se o volume gasto da solução de docecilbenzeno. O procedimento foi realizado em duplicata e procedeu-se da mesma forma para as 17 amostras analisadas.

Figura 11 – Da esquerda para a direita: início e ponto final da titulação.



Fonte: Autora.

O fato da solução de azul de metileno ter permanecido na fase aquosa (superior) no início da titulação indica que a amostra possuía surfactantes catiônicos, os sais quaternários de amônio (ver Figura 11). Verificou-se que todas as amostras seguiram esse comportamento.

O teor de matéria ativa catiônica (MAC) é expresso em % (p/p) e o valor é obtido pela equação 1:

$$\% \text{ MAC} = V \times F \times \text{PM} \times 0,004 \quad (1)$$

Onde:

V = Volume gasto da solução padrão de dodecilbenzeno 0,004 M (mL);

F = Fator de correção da solução padrão de dodecilbenzeno 0,004 M;

PM = Peso molecular do catiônico ativo.

#### 4.4 Determinação do teor de cloro ativo em águas sanitárias

Pesou-se cerca de 5,0 g da amostra em um balão volumétrico de 100 mL, anotando-se a massa. Completou-se o volume do balão com água destilada e homogeneizou-se a solução. Mediu-se 30 mL de uma solução de iodeto de potássio 5%, transferindo-a para um erlenmeyer de 250 mL. Pipetou-se 10 mL da solução diluída da amostra e transferiu-se para o erlenmeyer, tomando o cuidado de imergir a ponta da pipeta na solução de iodeto. Completou-se a bureta com uma solução padrão de tiosulfato de sódio 0,1 N (0,05 M). Adicionou-se 10 mL de ácido acético glacial ao erlenmeyer e iniciou-se imediatamente a titulação. Quando a solução se tornou amarela clara, adicionou-se 1 mL da solução de amido 0,5% e completou-se a titulação até o desaparecimento da cor azul intensa (ver Figura 12). Anotou-se o volume gasto da solução de tiosulfato. O procedimento foi realizado em duplicata e procedeu-se da mesma forma para as 9 amostras analisadas.

Figura 12 – Da esquerda para a direita: início, meio, adição do indicador e ponto final.



Fonte: Autora.

O teor de cloro ativo é expresso em % (p/p) e o valor é obtido pela equação 2:

$$\% \text{ Cloro ativo} = \frac{V \times F \times N \times 35,45}{M} \quad (2)$$

Onde:

V = Volume gasto da solução padrão de tiosulfato de sódio 0,1 N (mL);

N = Normalidade da solução padrão de tiosulfato de sódio 0,1 N;

F = Fator de correção da solução padrão de tiosulfato de sódio 0,1 N;

M = Massa da amostra (g).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados gerais sobre as amostras analisadas encontram-se nas Tabelas 1 e 2, incluindo preço unitário, volume da embalagem etc. Por motivos éticos, as marcas dos produtos não serão reveladas, sendo feita uma nomeação genérica. As Tabelas 1 e 2 referem-se, respectivamente, as amostras de desinfetantes e águas sanitárias.

Tabela 1 – Dados gerais das amostras de desinfetantes.

<b>Amostra</b>	<b>Marca</b>	<b>Tipo</b>	<b>Volume</b>	<b>Preço unitário</b>
<b>DT1</b>	A	Brisa serena	500 mL	R\$ 7,99
<b>DT2</b>	B	Lavanda	500 mL	R\$ 2,19
<b>DT3</b>	C	Original	500 mL	R\$ 5,98
<b>DT4</b>	D	Floral	1 L	R\$ 3,59
<b>DT5</b>	E	Eucalipto	1 L	R\$ 2,79
<b>DT6</b>	F	Azul	1 L	R\$ 3,29
<b>DT7</b>	G	Eucalipto	1 L	R\$ 3,29
<b>DT8</b>	H	Original	500 mL	R\$ 4,89
<b>DT9</b>	I	Eucalipto	500 mL	R\$ 2,69
<b>DT10</b>	J	Lavanda	480 mL	R\$ 5,49
<b>DT11</b>	K	Pinho silvestre	500 mL	R\$ 3,99
<b>DT12</b>	L	Pinho	500 mL	R\$ 3,75
<b>DT13</b>	M	Pinho	500 mL	R\$ 3,49
<b>DT14</b>	N	Lavanda	500 mL	R\$ 4,69
<b>DT15</b>	O	Lavanda	1 L	R\$ 3,39
<b>DT16</b>	P	Lavanda	500 mL	R\$ 1,99
<b>DT17</b>	L	Lavanda	500 mL	R\$ 1,99

Fonte: Elaborada pela autora.

Como observado na Tabela 1, adquiriu-se amostras dos mais variados preços, tipos e marcas, a fim de contemplar tanto os produtos de menor custo e, conseqüentemente, mais populares, como também os produtos mais caros e menos acessíveis. Chama-se atenção para as amostras DT12 e DT17, desinfetantes diferentes produzidos pela mesma marca. Das amostras analisadas, este foi o único caso encontrado.

Tabela 2 – Dados gerais das amostras de águas sanitárias.

<b>Amostra</b>	<b>Marca</b>	<b>Volume</b>	<b>Preço unitário</b>
<b>AG1</b>	F	2 L	R\$ 3,29
<b>AG2</b>	G	1 L	R\$ 1,59
<b>AG3</b>	L	1 L	R\$ 2,59
<b>AG4</b>	Q	2 L	R\$ 3,75
<b>AG5</b>	R	1 L	R\$ 1,39
<b>AG6</b>	S	1 L	R\$ 1,39
<b>AG7</b>	T	1 L	R\$ 2,59
<b>AG8</b>	U	1 L	R\$ 2,39
<b>AG9</b>	V	1 L	R\$ 1,59

Fonte: Elaborada pela autora.

Observa-se na Tabela 2 que, apesar da maioria das amostras de águas sanitárias contemplar novas marcas, algumas são as mesmas apresentadas por amostras de desinfetantes. Além disso, verifica-se uma menor diferença nos preços entre esses produtos, o que pode estar associada ao menor número de amostras analisadas.

### **5.1 Avaliação da rotulagem e registro para as amostras de desinfetantes**

As amostras de desinfetantes foram avaliadas quanto a rotulagem e o registro. Para isto, utilizou-se como base os parâmetros exigidos na RDC nº 14/2007 e os resultados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Avaliação da rotulagem e registro das amostras de desinfetantes.

<b>Amostra</b>	<b>Não conformidades encontradas</b>	<b>Resultado</b>
<b>DT1</b>	Não constam as orientações de primeiros socorros para o caso de inalação.	Não conforme
<b>DT2</b>	Não constam os cuidados de conservação da embalagem. Não há não conformidades.	Conforme
<b>DT3</b>	Não constam os cuidados de conservação da embalagem.	Não conforme
<b>DT4</b>	Não consta a advertência: “Não misturar com outros produtos”.	Não conforme
<b>DT5</b>	Não há não conformidades. Número de registro inativo.	Conforme
<b>DT6</b>	Não constam as advertências: “Não misturar com outros produtos”. “ANTES DE USAR, LEIA AS INSTRUÇÕES DO RÓTULO”.	Não conforme
<b>DT7</b>	Não consta a advertência: “Não misturar com outros produtos”. Não constam os cuidados de conservação da embalagem.	Não conforme
<b>DT8</b>	Não há não conformidades.	Conforme
<b>DT9</b>	Número de registro inativo.	Não conforme
<b>DT10</b>	Não constam os cuidados de conservação da embalagem.	Não conforme
<b>DT11</b>	Não há não conformidades.	Conforme
<b>DT12</b>	Não há não conformidades.	Conforme
<b>DT13</b>	Não constam os cuidados de conservação da embalagem.	Não conforme
<b>DT14</b>	Não constam as orientações de primeiros socorros para o caso de inalação. Não consta a data de fabricação.	Não conforme
<b>DT15</b>	Não constam as orientações de primeiros socorros para o caso de contato com os olhos e a pele. Não constam os cuidados de conservação da embalagem. Não consta a data de fabricação.	Não conforme
<b>DT16</b>	Não há não conformidades.	Conforme
<b>DT17</b>	Não há não conformidades.	Conforme

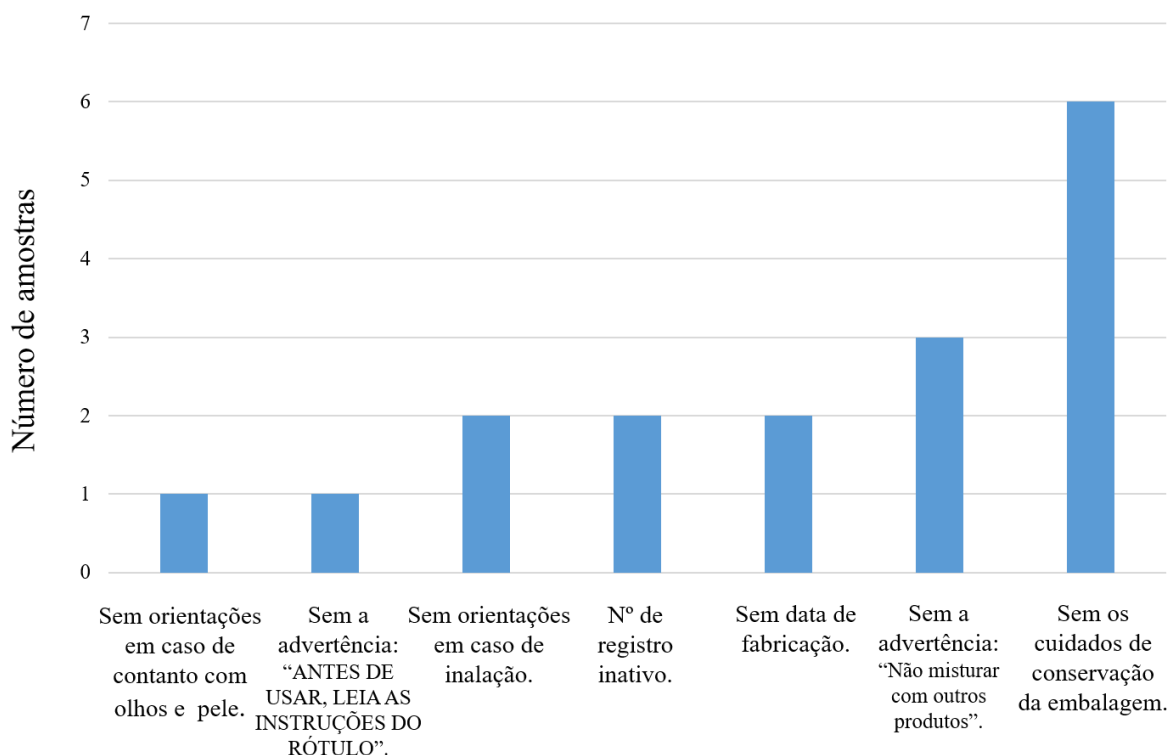
Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com os resultados obtidos, 10 amostras não cumprem os parâmetros de rotulagem exigidos na legislação vigente, o que corresponde a quase 60% das amostras de

desinfetantes analisadas. Além disso, duas dessas amostras (DT6 e DT9) fornecem no rótulo um número de registro inativo, o que significa que são produtos clandestinos.

A Figura 13 ilustra um gráfico elaborado com base nos resultados obtidos para as 10 amostras com rotulagem irregular. Como é possível observar, a principal não conformidade encontrada está relacionada com a falta de cuidados referentes a conservação da embalagem, estando presente em seis amostras (DT1, DT3, DT7, DT10, DT13 e DT15). A segunda mais recorrente diz respeito a falta da advertência para não misturar com outros produtos, sendo particularmente perigosa para o consumidor. Isso acontece porque a mistura de saneantes com composições diferentes pode resultar em reações que liberam gases tóxicos, provocando intoxicação e sufocamento (LIMA *et al.*, 2020).

Figura 13 – Gráfico com as não conformidades encontradas na rotulagem dos desinfetantes.



Fonte: Elaborado pela autora.

Em um estudo realizado por Silva (2014) foram entrevistados moradores de 419 domicílios distribuídos em diferentes regiões do Distrito Federal, a fim de avaliar a forma de utilização e o conhecimento dos fatores de risco associados ao uso de saneantes domissanitários. Dentre outros resultados obtidos, verificou-se que 55% (231) dos entrevistados afirmaram ler os rótulos dos produtos saneantes e 49,9% (209) afirmaram seguir as orientações dos mesmos. Com isso, vê-se a importância de uma rotulagem eficiente por



parte do fabricante, a fim de que o consumidor tenha acesso a todas as informações necessárias e, com isso, possa evitar acidentes domésticos.

## 5.2 Avaliação da rotulagem e registro para as amostras de águas sanitárias

As amostras de águas sanitárias também foram avaliadas quanto a rotulagem e o registro. Para isto, utilizou-se como base os parâmetros exigidos na RDC nº 110/2016 e os resultados estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Avaliação da rotulagem e registro das amostras de águas sanitárias.

<b>Amostra</b>	<b>Não conformidades encontradas</b>	<b>Resultado</b>
	Número de registro inativo.	
	Não constam as frases de precaução: “Não reutilizar a embalagem para outros fins”. “Não usar em recipientes e objetos metálicos”. “Não ingerir. Evite inalação ou aspiração e o contato com os olhos e pele”.	
<b>AG1</b>	Não consta a advertência: “É PROIBIDO O USO DESTE PRODUTO EM ESTABELECIMENTOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE”.	<b>Não conforme</b>
<b>AG2</b>	Não há não conformidades.	<b>Conforme</b>
<b>AG3</b>	Não há não conformidades.	<b>Conforme</b>
	Número de registro inativo e não corresponde ao produto.	
<b>AG4</b>	Não consta o número do lote.	<b>Não conforme</b>
<b>AG5</b>	Número de registro fornecido não encontrado.	<b>Não conforme</b>
<b>AG6</b>	Não há não conformidades.	<b>Conforme</b>
<b>AG7</b>	Não há não conformidades.	<b>Conforme</b>
<b>AG8</b>	Não há não conformidades.	<b>Conforme</b>
	Não consta a advertência: “É PROIBIDO O USO DESTE PRODUTO EM ESTABELECIMENTOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE”.	
<b>AG9</b>		<b>Não conforme</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

Com base nos resultados supracitados, 4 amostras não cumprem os parâmetros de rotulagem exigidos na legislação vigente, o que corresponde a quase 45% das amostras de águas sanitárias analisadas. Também foram encontrados problemas no número de registro de

três amostras (AG1, AG4 e AG5), o que torna esses produtos clandestinos, já que não possuem registro ativo junto a ANVISA.

Para a amostra AG4, além de utilizar no rótulo um número de registro inativo, esse número ainda pertencia a outra marca de água sanitária, o que significa que, provavelmente, este produto nunca teve um número de registro ativo junto a ANVISA. Destaca-se também a não conformidade da amostra AG5, visto que ela disponibiliza no rótulo um número de registro fictício.

Esses resultados, bem como os encontrados para as amostras de desinfetantes, mostram a negligência apresentada por boa parte dos fabricantes no que diz respeito a rotulagem adequada de saneantes domissanitários, haja visto que, das 26 amostras analisadas, 14 não seguiam os parâmetros de rotulagem exigidos na legislação. Com isso, verifica-se o descumprimento da Lei nº 6437, de 1977, a qual estabelece, no artigo 10º (item XV), que rotular saneantes contrariando as normas legais e regulamentares é uma infração sanitária, sob pena de advertência, inutilização, interdição e/ou multa (BRASIL, 1977).

### **5.3 pH das amostras de desinfetantes**

As amostras de desinfetantes foram avaliadas quanto ao pH e os resultados obtidos para esse parâmetro estão apresentados na Tabela 5. O valor de referência foi atribuído de acordo com a faixa de pH disponibilizada pelo fabricante na FISPQ (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos) do desinfetante. Para 5 amostras (DT4, DT5, DT6, DT7 e DT10) não foi possível localizar essa ficha e, conseqüentemente, os valores de referência não foram encontrados, tornando os resultados inconclusivos. Apenas 1 amostra (DT9) apresentou resultado fora do valor de referência fornecido e, mesmo assim, essa variação foi pequena. Com isso, 11 amostras apresentaram valor de pH dentro da faixa de referência fornecida pelo fabricante, o que corresponde a cerca de 65% das amostras analisadas.

Tabela 5 – Resultados médios de pH das amostras de desinfetantes.

<b>Amostra</b>	<b>pH (Valor de referência)</b>	<b>pH (Valor encontrado)</b>	<b>Resultado</b>
<b>DT1</b>	8,0 – 11,0	8,71 ± 0,01	Conforme
<b>DT2</b>	6,0 – 9,0	6,59 ± 0,03	Conforme
<b>DT3</b>	10,4 – 11,3	10,74 ± 0,03	Conforme
<b>DT4</b>	Não encontrado	6,38 ± 0,08	Inconclusivo
<b>DT5</b>	Não encontrado	5,58 ± 0,02	Inconclusivo
<b>DT6</b>	Não encontrado	5,02 ± 0,06	Inconclusivo
<b>DT7</b>	Não encontrado	4,93 ± 0,03	Inconclusivo
<b>DT8</b>	7,0 – 9,0	8,72 ± 0,02	Conforme
<b>DT9</b>	6,0 – 8,0	5,92 ± 0,02	Não conforme
<b>DT10</b>	Não encontrado	6,41 ± 0,02	Inconclusivo
<b>DT11</b>	4,0 – 6,0	5,34 ± 0,02	Conforme
<b>DT12</b>	2,9 – 3,1	3,01 ± 0,01	Conforme
<b>DT13</b>	2,2 – 2,4	2,33 ± 0,01	Conforme
<b>DT14</b>	10,1 – 10,5	10,21 ± 0,03	Conforme
<b>DT15</b>	4,0 – 6,0	4,25 ± 0,05	Conforme
<b>DT16</b>	4,5 – 7,0	4,86 ± 0,02	Conforme
<b>DT17</b>	4,0 – 6,0	4,18 ± 0,02	Conforme

Fonte: Elaborada pela autora.

Em um estudo realizado por Souza (2015) avaliou-se 15 amostras de desinfetantes comercializadas na região do Vale do Jamari, no estado de Rondônia. Observou-se que, das 15 amostras analisadas, 14 apresentavam valor de pH na faixa de 4,0 – 8,0, comportamento similar ao observado na Tabela 5, na qual 11 das 17 amostras apresentaram valores de pH dentro dessa faixa. Tal comportamento também foi observado nas amostras de desinfetantes clandestinos estudadas por Santos (2020), na qual todas as 10 amostras analisadas apresentaram valor de pH dentro dessa faixa. Com isso, verifica-se que, apesar dos desinfetantes poderem apresentar valores em uma ampla faixa de pH, inclusive menor ou igual a 2,0 e maior ou igual a 11,5 (BRASIL, 2010), a maioria possui valores próximos da neutralidade.

#### 5.4 pH das amostras de águas sanitárias

As amostras de águas sanitárias também foram avaliadas quanto ao pH e os resultados obtidos para esse parâmetro estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados médios de pH das amostras de águas sanitárias.

<b>Amostra</b>	<b>pH (Valor encontrado)</b>	<b>Resultado (Máximo permitido: pH = 13,5)</b>
<b>AG1</b>	11,64 ± 0,01	Conforme
<b>AG2</b>	12,25 ± 0,01	Conforme
<b>AG3</b>	12,61 ± 0,01	Conforme
<b>AG4</b>	12,85 ± 0,01	Conforme
<b>AG5</b>	12,52 ± 0,01	Conforme
<b>AG6</b>	12,24 ± 0,04	Conforme
<b>AG7</b>	12,34 ± 0,01	Conforme
<b>AG8</b>	12,47 ± 0,01	Conforme
<b>AG9</b>	10,23 ± 0,06	Conforme

Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com os resultados obtidos na Tabela 6, verifica-se que todas as amostras de águas sanitárias apresentam valor de pH inferior a 13,5, valor máximo estipulado na RDC nº 110/2016, e estão, portanto, dentro do limite estabelecido pela legislação. Resultado similar foi obtido por Teixeira (2016) e Silva (2011), que também avaliaram o pH de amostras de águas sanitárias comercializadas em supermercados, respectivamente em Fortaleza – CE e Ariquemes – RO. Ambos os estudos analisaram 8 amostras. Para Teixeira (2016) os valores de pH encontrados variaram de 11,5 – 12,5 e para Silva (2011) variam de 10,9 – 12,7. Assim, as amostras analisadas nos dois estudos citados também apresentaram valor de pH dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente.

#### 5.5 Teor da matéria ativa catiônica das amostras de desinfetantes

As amostras de desinfetantes foram avaliadas quanto ao teor da matéria ativa catiônica (MAC) e os resultados obtidos para esse parâmetro estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Resultados médios do teor da matéria ativa catiônica das amostras de desinfetantes.

<b>Amostra</b>	<b>% MAC (Valor declarado)</b>	<b>% MAC (Valor encontrado)</b>	<b>Variação aceita (85 – 115%) do declarado</b>	<b>Resultado</b>
<b>DT1</b>	0,087	0,17 ± 0,06	126,4	Não conforme
<b>DT2</b>	0,46	0,56 ± 0,12	95,6	Conforme
<b>DT3</b>	0,45	0,67 ± 0,01	146,7	Não conforme
<b>DT4</b>	1,20	0,58 ± 0,08	55,0	Não conforme
<b>DT5</b>	1,50	0,32 ± 0,01	22,0	Não conforme
<b>DT6</b>	0,75	0,32 ± 0,01	44,0	Não conforme
<b>DT7</b>	0,38	0,45 ± 0,06	102,6	Conforme
<b>DT8</b>	0,42	0,08 ± 0,01	21,4	Não conforme
<b>DT9</b>	0,20	0,39 ± 0,05	170,0	Não conforme
<b>DT10</b>	0,52	0,65 ± 0,13	100,0	Conforme
<b>DT11</b>	0,33	0,44 ± 0,01	130,3	Não conforme
<b>DT12</b>	0,40	0,56 ± 0,01	137,5	Não conforme
<b>DT13</b>	0,28	0,44 ± 0,01	153,6	Não conforme
<b>DT14</b>	0,30	0,44 ± 0,01	143,3	Não conforme
<b>DT15</b>	0,50	0,62 ± 0,05	114,0	Conforme
<b>DT16</b>	0,33	0,51 ± 0,04	142,4	Não conforme
<b>DT17</b>	0,40	0,56 ± 0,01	137,5	Não conforme

Fonte: Elaborada pela autora.

A legislação determina, através da RDC nº 59/2010, que saneantes com um teor de princípio ativo declarado menor do que 2,5% podem apresentar uma variação nesse resultado de  $\pm 15\%$ , por isso na Tabela 7 consta a faixa de (85 – 115%). Com os resultados obtidos, observa-se que apenas 4 amostras (DT2, DT7, DT10 e DT15) apresentaram teor de matéria ativa catiônica dentro da variação aceita pela legislação. 4 amostras apresentaram um teor menor do que o declarado e 9 amostras apresentaram teor maior que o declarado.

Sabe-se que os desinfetantes precisam ter eficácia e qualidade comprovadas para que cumpram a finalidade a que são destinados: limpeza, higienização e desinfecção de espaços e superfícies. Uma das formas de avaliar a eficácia desses produtos é analisar o teor do princípio ativo, uma vez que é ele o responsável pela ação antimicrobiana. Pelos resultados obtidos, 4 desinfetantes analisados (DT4, DT5, DT6 e DT8) apresentaram teor de matéria

ativa catiônica menor do que o declarado na embalagem. Por conta disso, essas amostras não atendem aos critérios de qualidade exigidos pela legislação, lesando o consumidor ao serem comercializadas abertamente em supermercados, uma vez que são produtos que não cumprem o prometido. Além disso, a utilização desses desinfetantes pode, ao invés de promover a desinfecção, facilitar a transmissão de doenças, visto que a eficácia desses produtos está comprometida e, conseqüentemente, sua ação antimicrobiana.

As amostras DT1, DT3, DT9, DT11, DT12, DT13, DT14, DT16 e DT17 apresentaram teor de matéria ativa catiônica maior do que o declarado pelo fabricante. Apesar de não se enquadrarem dentro da variação aceita pela legislação, tal resultado não compromete a eficácia do produto, visto que uma maior concentração do princípio ativo cumpre a finalidade de desinfecção dos desinfetantes. Assim, 13 das 17 amostras analisadas (cerca de 76%) tiveram sua eficácia comprovada.

Contudo, apesar de não comprometer a eficácia do produto, uma maior concentração do princípio ativo compromete a qualidade dos desinfetantes, uma vez que esses produtos podem mais facilmente provocar reações alérgicas no consumidor. Por isso, para as 9 amostras com um teor de princípio ativo maior do que o declarado, tem-se produtos com a eficácia comprovada, mas não a qualidade.

Em comparação com a literatura, Souza (2015) analisou 15 amostras de desinfetantes e 9 tiveram sua eficácia e qualidade comprovadas, o equivalente a 60% das amostras. Já Santos (2020) analisou 10 amostras de desinfetantes e nenhuma teve sua eficácia comprovada.

## **5.6 Teor de cloro ativo das amostras de águas sanitárias**

As amostras de águas sanitárias foram avaliadas quanto ao teor de cloro ativo e os resultados obtidos para esse parâmetro estão apresentados na Tabela 8. A RDC nº 110/2016 estipula que o teor de cloro ativo nas águas sanitárias esteja entre (2,0 e 2,5%) (p/p). Abaixo dessa faixa o produto é ineficiente e acima dela representa mais risco ao consumidor, pois significa uma maior quantidade de gás cloro ( $\text{Cl}_2$ ) sendo liberada, podendo ser inalada e provocar acidentes (INMETRO, 2012).

Tabela 8 – Resultados médios do teor de cloro ativo das amostras de águas sanitárias.

Amostra	% Cloro ativo	Resultado
	(Valor encontrado)	[Valor permitido: (2,0 – 2,5%) (p/p)]
AG1	0,85 ± 0,01	Não conforme
AG2	2,62 ± 0,01	Não conforme
AG3	2,66 ± 0,03	Não conforme
AG4	0,85 ± 0,01	Não conforme
AG5	2,66 ± 0,03	Não conforme
AG6	2,65 ± 0,02	Não conforme
AG7	2,38 ± 0,03	Conforme
AG8	2,55 ± 0,01	Conforme
AG9	1,06 ± 0,01	Não conforme

Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com os resultados expostos na Tabela 8, verifica-se que apenas 2 amostras (AG7 e AG8) apresentaram o teor de cloro ativo dentro do limite estabelecido pela legislação. Contudo, vale destacar que 4 das amostras irregulares (AG2, AG3, AG5 e AG6) apresentaram resultado levemente superior ao limite máximo estabelecido. Isso pode indicar que esses fabricantes ultrapassam, de forma proposital, o teor máximo de cloro ativo permitido, a fim de garantir que, no decorrer da vida útil do produto e considerando as perdas que vão ocorrer por volatilização, as águas sanitárias permaneçam com o teor mínimo de cloro ativo exigido para manterem sua eficácia. As demais amostras irregulares (AG1, AG4 e AG9) mostram um total descaso pelos parâmetros de qualidade vigentes, uma vez que apresentaram valores muito abaixo (0,85; 0,85 e 1,06%, respectivamente) dos valores estipulados pela legislação.

O comportamento observado nas amostras diferiu do obtido por Teixeira (2016). No referido estudo, nenhuma das amostras de águas sanitárias apresentou teor de cloro ativo maior do que o limite estabelecido na legislação. Das 8 amostras analisadas, apenas 2 estavam conformes, o que significa que as demais apresentaram teor de cloro ativo abaixo do limite de referência. Ressalta-se que, assim como as amostras analisadas neste trabalho, as águas sanitárias do estudo citado foram adquiridas em supermercados, mais especificamente do município de Fortaleza – CE.

## 6 CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos para os parâmetros analisados, conclui-se que, das 26 amostras, apenas 3 cumpriam todos os critérios estabelecidos pela legislação vigente. São elas: DT2, AG7 e AG8.

A avaliação da rotulagem identificou 14 amostras não conformes, sendo 10 desinfetantes e 4 águas sanitárias. Dessas 14, 5 apresentaram problemas com o número de registro no órgão fiscalizador, o que as caracteriza como produtos clandestinos. A análise do pH revelou inconformidade somente para 1 amostra, sendo inconclusiva para 5 amostras de desinfetantes.

A determinação do teor da matéria ativa catiônica revelou 4 amostras de desinfetantes irregulares, 4 regulares e 9 com teor acima da variação aceita pela legislação. Já a determinação do teor de cloro ativo estabeleceu apenas 2 amostras regulares.

Os resultados encontrados apontam uma fiscalização ineficiente dos produtos saneantes comercializados no município estudado, uma vez que a análise da qualidade de 26 amostras demonstrou não conformidades em 23 delas.

Com isso, o consumidor é duplamente prejudicado. Além de adquirir um produto irregular, ele ainda põe em risco sua saúde, visto que a utilização de desinfetantes e águas sanitárias fora dos padrões de eficácia e qualidade comprovados pode promover a desinfecção ineficiente de espaços e superfícies e, assim, facilitar a disseminação de doenças. Em uma crise pandêmica, mais do que nunca, é de extrema importância que o consumidor possa confiar no produto que está levando para casa.

Assim, uma medida que poderia ajudar o consumidor a decidir sobre a qualidade dos produtos saneantes que adquire seria a realização de boletins de qualidade emitidos por laboratórios credenciados em parceria com a ANVISA, garantindo que a fiscalização de torne mais eficiente, ao passo que seria mais ramificada.



## REFERÊNCIAS

- ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2021.
- BOOPATHI, S.; POMA, A. B.; KOLANDAIVEL, P. Novel 2019 coronavirus structure, mechanism of action, antiviral drug promises and rule out against its treatment. **Journal of Biomolecular Structure and Dynamics**, v. 38, p. 1-10, 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 14, de 28 de fevereiro de 2007, aprova regulamento técnico para produtos com ação antimicrobiana, harmonizado no âmbito do Mercosul, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 de março de 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada – 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**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de dezembro de 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 110, de 06 de setembro de 2016, dispõe sobre regulamento técnico para produtos saneantes categorizados como água sanitária e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 de setembro de 2016.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 6360, de 23 de setembro de 1976. Dispõe sobre a vigilância sanitária a que ficam sujeitos os medicamentos, as drogas, os insumos farmacêuticos e correlatos, cosméticos, saneantes e outros produtos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 de setembro de 1976.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 6437, de 20 de agosto de 1977. Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 de agosto de 1977.
- DOREMALEN, N. V.; BUSHMAKER, T.; MORRIS, D. H.; HOLBROOK, M. G.; GAMBLE, A.; WILLIAMSON, B. N.; TAMIN, A.; HARCOURT, J. L.; THORNBURG, N. J.; GERBER, S. I.; LLOYD-SMITH, J. O.; WIT, E.; MUNSTER, V. J. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. **The New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 16, p. 1564-1567, 2020.
- GERBA, C. P. Quaternary ammonium biocides: efficacy in application. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 81, n. 2, p. 464 – 469, 2015.
- HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
- IBGE divulga estimativa da população dos municípios para 2020. **Agência IBGE notícias**,

2020. Disponível em: <IBGE divulga estimativa da população dos municípios para 2020 | Agência de Notícias | IBGE>. Acesso em: 09 de março de 2021.

INMETRO. **Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.** Programa de análise de produtos: Relatório sobre a análise em água sanitária, 2012.

INMETRO. **Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.** Programa de análise de produtos: Relatório sobre análise em desinfetantes de uso geral, 2008.

LIMA, M. L. S. O.; ALMEIDA, R. K. S.; FONSECA, F. S. A.; GONÇALVES, C. C. S. A química dos saneantes em tempos de COVID-19: você sabe como isso funciona? **Química Nova**, v. 43, n. 5, p. 668 – 678, 2020.

LIMA FILHO, U. F. L. **Diretrizes sanitárias para registros de saneantes: a importância na determinação do prazo de validade de produtos com ação antimicrobiana.** 2007. Tese (Doutorado em Vigilância Sanitária) – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2007.

MENEZES, I. V. S. **Acompanhamento do controle de qualidade de produtos saneantes.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019.

MONTORO, L. A.; FREITAS, R. P.; SILVA, E.; SINISTERRA, R. D.; SANTOS, E. N. Produtos Desinfetantes para o Enfrentamento da Pandemia de COVID-19. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 5, p. 1114 – 1128, 2020.

PEREIRA, L.M.; MENDES, E.M.; COSTA, T.E.S.; COUTO, R.O. ANVISA em ação: Recolhimento de domissanseantes irregulares durante a pandemia da Covid-19 no Brasil. **Brazilian Journal of Health and Pharmacy**, v. 2, n. 3, p. 54-67, 2020.

PUERTO, M.; LOPES-SALINAS, J. Surfactant Concentration by Two-Phase-Titration Method At Rice [s.d.]. Disponível em: <[http://www.owl.net.rice.edu/~gjh/Consortium/resources/Surfactant\\_2PhaseTitrationLowpH2.pdf](http://www.owl.net.rice.edu/~gjh/Consortium/resources/Surfactant_2PhaseTitrationLowpH2.pdf)>. Acesso em: 18 de março de 2020.

Perfil da indústria nos estados. **Portal da Indústria**, 2021. Disponível em: <<https://perfildaindustria.portaldaindustria.com.br/>>. Acesso em: 15 de março de 2021.

SANTOS, C. M. **Produtos saneantes clandestinos comercializados no estado do Rio de Janeiro: avaliação de parâmetros físico-químicos, microbiológicos e de rotulagem.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Química com Atribuições Tecnológicas) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

SILVA, A. A. R.; PASSOS, R. S.; SIMEONI, L. A.; NEVES, F. A. L.; CARVALHO, E. Use of sanitizing products: safety practices and risk situations. **Jornal de pediatria**, v. 90, n. 2, p. 149-154, 2014.

SILVA, P. A. B. B. **Avaliação do teor de cloro ativo em águas sanitárias comercializadas no município de Ariquemes – RO.** 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes, 2011.

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**. 8ª ed. São Paulo: Thomson, 2006.

SOUZA, A. M. **Avaliação de teor do princípio ativo cloreto de benzalcônio em desinfetantes**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes, 2015.

Surfactant Titration Monograph. **Methrom AG**, 2021. Disponível em: <<https://www.metrohm.com/en-us/company/metrohm-academy/#term:surfactant%20>>. Acesso em: 18 de março de 2021.

TEIXEIRA, M. S. B. **Avaliação do teor de cloro ativo em diferentes marcas de águas sanitárias**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Biblioteca Universitária. **Guia de normalização de trabalhos acadêmicos da Universidade Federal do Ceará**. Fortaleza, 2013.

UZUNIAN, A. Coronavírus SARS-CoV-2 e Covid-19. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 56, p. 1-4, 2020.