



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA INDUSTRIAL**

**JOSEFINA ARCANJO FARIA MONIZ**

**PROJETO QUÍMICA SOLIDÁRIA: CONTRIBUIÇÃO DO DEPARTAMENTO DE  
QUÍMICA DA UEPB DURANTE A PANDEMIA**

**CAMPINA GRANDE**

**2021**

**JOSEFINA ARCANJO FARIA MONIZ**

**PROJETO QUÍMICA SOLIDÁRIA: CONTRIBUIÇÃO DO DEPARTAMENTO DE  
QUÍMICA DA UEPB DURANTE A PANDEMIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Química Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Augusto Pereira de Sousa

**CAMPINA GRANDE**

**2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M744p Moniz, Josefina Arcanjo Faria.  
Projeto Química Solidária [manuscrito] : contribuição do Departamento de Química da UEPB durante a pandemia / Josefina Arcanjo Faria Moniz. - 2021.  
30 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2021.

"Orientação : Prof. Dr. Antonio Augusto Pereira de Sousa , Departamento de Química - CCT."

1. Ação comunitária. 2. Crise sanitária. 3. Extensão universitária. 4. Produto químico. I. Título

21. ed. CDD 540

JOSEFINA ARCANJO FARIA MONIZ

**PROJETO QUÍMICA SOLIDÁRIA: CONTRIBUIÇÃO DO DEPARTAMENTO DE QUÍMICA DA UEPB DURANTE A PANDEMIA**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, apresentado ao curso de graduação em Química industrial da Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Química industrial.

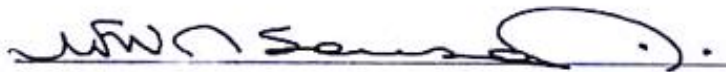
Área de concentração: Saneantes.

Aprovado em: 14/05/2021

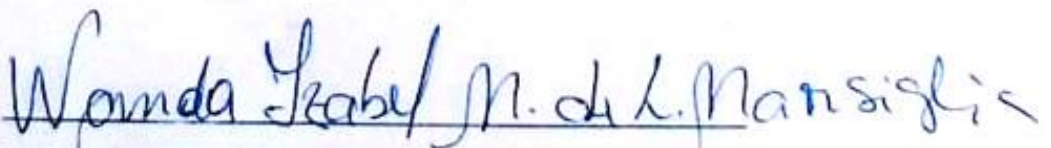
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Antonio Augusto Pereira de Sousa – Orientador  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. M.Sc. Maria de Fatima Nascimento de Sousa - Examinadora  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Wanda Izabel de Lima Marsiglia - Examinadora  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Com amor e carinho dedico a Deus; a minha família que me apoiarem em todos os momentos, em especial aos meus pais Alvaro e Guilhermina, e meus avôs Alberto S. Moniz e José da S. Faria (*in memoriam*).

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que me dá a vida e força para lutar e não desistir dos meus sonhos.

Aos meus pais Alvaro Moniz Saldanha e Guilhermina da Silva Faria, e meus irmãos Mateus, Alvino, Dilvia, Duarte, Carole Jennifer, Maria Dolorosa e Karol Wojtyla que sempre me apoiarem e suportaram a minha ausência para que esse sonho pudesse ser realizado.

Aos meus familiares, em especial minha avó Madalena pela compreensão e que sempre acreditou em mim.

Aos meus amigos e irmãs Maria Novelia, Sangina, Juvêncio e Efrem e Geovannio, que estiveram comigo em todos os momentos, risos e choros, além de compartilhar um pouco de suas vidas.

A meu professor e orientador Antonio Augusto Pereira de Sousa pela orientação e por ter confiado em mim para desenvolver esse trabalho.

Aos professores do Projeto Química Solidária que me receberam com braços abertos no projeto.

Quero agradecer a minha professora Maria de Fátima Nascimento, que no início me acolhe com carinho, atenção e apoio. Foram momentos valiosos para mim.

À minha professora Pablícia Galdino e professora Hélvia Casullo pela paciência e esforço, e dos ensinamentos durante meu estudo na UEPB.

À Coordenação de Relações Internacionais (CoRI) através da cooperação entre UEPB e o Ministério da Educação do Timor Leste.

Á todos os Funcionários e professores de CCT, principalmente na Coordenação de Química Industrial.

Aos meus amigos da turma Química Industrial 2015.2 e amigos que tive prazer de conhecer na UEPB.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha jornada acadêmica.

## RESUMO

Atualmente, a pandemia de COVID-19 torna-se um grande problema para a saúde mundial, as medidas preventivas são extremamente realizadas em esforço para minimizar a disseminação da doença. O distanciamento social, a lavagem das mãos com água e sabão ou então utilizar o desinfetante álcool gel 70%, são protocolos mais recomendados. O aumento da demanda de álcool gel, causou a falta desses produtos no mercado, promovendo elevação dos preços. Este trabalho teve como objetivo atender a necessidade da população e suprir a escassez de álcool nas farmácias e nos supermercados. O Departamento de Química da UEPB junto com o CRQ XIX Região desenvolveu um projeto intitulado, química solidária, no qual foi realizada a produção e doação de álcool gel 70% e álcool glicerinado 80% à população para prevenir a disseminação do vírus COVID-19 durante essa crise sanitária. A produção foi realizada no Laboratório de Ensino e Tecnologia Química – LETEQ, seguindo a formulação e o protocolo recomendado pela ANVISA e OMS. A produção de álcool em gel foi escolhida por ser destinado para uso na pele e porque sua textura diminui o risco de incêndios e queimaduras. Posteriormente, foi feita a seleção da embalagem, também foram observados os cuidados com o armazenamento, bem como as informações para o consumidor na hora da distribuição. A Universidade Estadual da Paraíba cumpriu o seu papel social fazendo doações a mais de 2 mil litros de álcool higienizantes aos diversos hospitais, Secretaria de Saúde de Campina Grande, centro de vacinação, Associação das mulheres parceiras com Localização em Caruaru no estado de Pernambuco, Polícias Rodoviária Federal, Militar, Entidades filantrópicas e às Comunidades urbanas e rurais, a fim de facilitar o acesso de população vulnerável para desinfetar as mãos. A segurança e eficácia destes produtos foram garantidos através de análises laboratoriais realizadas e testadas pelo Conselho Regional de Química (CRQ).

**Palavras-chave:** Pandemia, Coronavírus, Desinfetante, Ação Comunitária

## Abstract

Currently, the COVID-19 pandemic has become a major problem for global health, preventive measures are extremely carried out in an effort to minimize the spread of the disease. Social distancing, washing hands with soap and water or using 70% alcohol gel disinfectant are the most recommended protocols. The demand of alcohol gel increase, caused the lack of these products in the market, promoting higher prices. This work aimed to meet the needs of the population and fill the shortage of alcohol in pharmacies and supermarkets. The Chemistry Department of UEPB together with the CRQ XIX Region developed a project entitled, solidarity chemistry, in which the production and donation of 70% gel alcohol and 80% glycerin alcohol was carried out to the population to prevent the spread of the COVID-19 virus during this health crisis. The production was carried out at the Laboratory of Teaching and Chemical Technology - LETEQ, following the formulation and the protocol recommended by ANVISA and WHO. The production of gel alcohol was chosen because it is intended for use on the skin and its texture reduces the risk of fire and burns. Subsequently, selection of the packaging, storage care, as well as information for the consumer at the time of distribution. The State University of Paraíba fulfilled its social role by donating more than 2 thousand liters of sanitizing alcohol to various hospitals, the Health Secretariat of Campina Grande, vaccination center, Association of women midwives with a location in Caruaru in the state of Pernambuco, Police Federal Highway, Military, Philanthropic Entities and Urban and Rural Communities, in order to facilitate the access of vulnerable population to disinfect their hands. The safety and efficacy of these products were guaranteed through laboratory analyzes carried out and tested by the Regional Chemistry Council (CRQ).

**Keywords:** Pandemic, Coronavirus, Disinfectant, Community Participation



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Equipe do Projeto de Química Solidária na doação de álcool gel a sociedade. .....	14
Figura 2 - Ação conjunta de distribuição de álcool gel e glicerinado. ....	15
Figura 3 - Ação de álcool contra vírus envelopados.....	19
Figura 4 - Processo de adição, mistura e embalagem do produto álcool em gel. ....	21
Figura 5 - Percentagem de álcool doados durante a pandemia. ....	25

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Formulações recomendadas pela Organização Mundial da Saúde, contendo as concentrações finais de cada insumo químico utilizado. ....	17
Quadro 2 - Formulação estabelecida pela ANVISA, contendo as quantidades de cada insumo. ....	18
Quadro 3 - Formulação e a quantidade final do insumo utilizado na produção. ....	22
Quadro 4 - Relação da entidades doadores e respectivas doações. ....	23
Quadro 5 - Doação de álcool gel e glicerinado. ....	24

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APQCG – Associação dos Profissionais da Química de Campina Grande

APQJP – Associação dos Profissionais da Química de João Pessoa

CDC – Centro de Prevenção e Controle de Doenças

CFQ – Conselho Federal de Química

COVID-19 – Corona Virus Disease 2019

CRQ – Conselho Regional de Química

EPI – Equipamentos de Proteção Individual

LETEQ – Laboratório de Ensino e Tecnologia Química

OMS – Organização Mundial de Saúde

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>12</b>
2.1 Objetivo Geral .....	12
2.2 Objetivos Específicos .....	12
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>13</b>
3.1 Projeto Química Solidária.....	13
3.2 Desinfetantes para as mãos a base de álcool como uma medida de primeira linha para prevenção de infecção .....	15
3.3 Protocolo de Produção .....	16
3.4 Ação Antimicrobiana do álcool contra vírus.....	19
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>20</b>
4.1 Local de produção .....	20
4.2 Equipe do projeto .....	20
4.3 Equipamentos e Protocolo de segurança.....	20
4.4 Produção de álcool.....	20
4.4.1 Fabricação do álcool em gel a 70%.....	21
4.4.2 Fabricação do álcool glicerinado 80%.....	21
<b>5 RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a pandemia de COVID-19 torna-se um grande problema para a saúde mundial, incluindo o Brasil, as medidas preventivas são extremamente realizadas em esforço para minimizar a disseminação da doença. Em 25 de fevereiro de 2020, o primeiro caso de COVID-19 foi confirmado no estado de São Paulo, desde então, o país apresentou aumento de casos confirmados exponencialmente (BURKI, 2020, p. 547-548).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a COVID-19 é causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 com alta potência de transmissibilidade. A transmissão pode ser direta ou indireta, através das gotículas contaminadas que são transportadas pelo ar para as vias respiratórias (nariz e boca) e olhos ou por contato com as mão ou superfícies contaminadas, assim, recomenda-se o distanciamento social, a higienização constante das mãos e de superfícies e o uso correto de máscaras adequados ( KAMPF et al., 2020).

Inevitavelmente, as mãos são o foco principal de transmissão ao tocar em superfícies e pessoas contaminadas, por isso, é necessário a lavagem constante e de maneira correta com água e sabão, ou então utilizar o desinfetante álcool gel 70%, são protocolos mais recomendados (BRASIL, 2020).

Devido o aumento da demanda por álcool gel, os insumos para fabricação de álcool gel desapareceram do mercado, o que causou um desabastecimento nos estabelecimentos comerciais de todo o Brasil. A Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) junto com o Conselho Regional de Química (CRQ XIX), deu origem ao Projeto de Química Solidária, produzindo álcool gel 70% e glicerinado 80% usando um protocolo único recomendado pelo sistema CFQ/CRQ's, obviamente aprovado pela ANVISA, visando atender as necessidades da sociedade e prevenir a transmissão de coronavírus através da doação de álcool gel e álcool glicerinado durante esta crise de pandemia.

Assim, o objetivo deste trabalho foi apresentar o projeto solidário de produção de álcool gel 70% e álcool glicerinado 80% realizada pela UEPB para doar a sociedade durante o período de pandemia.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo Geral**

Apresentar o projeto química solidária pela UEPB na produção de álcool para doação a sociedade, nesta pandemia.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Selecionar os reagentes;
- Definir formulações;
- Produzir álcool gel a 70% e álcool glicerinado a 80%;
- Realizar as análises laboratoriais para padronização;
- Selecionar a embalagem;
- Elaborar a rotulagem com as informações
- Realizar a distribuição com população.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Projeto Química Solidária

Este projeto nasceu da iniciativa do sistema CFQ/CRQs, Associação dos Profissionais da Química de Campina Grande - APQCG e Associação dos Profissionais da Química de João Pessoa - APQJP, como uma alternativa para suprir a escassez de álcool nas farmácias e supermercados, durante a pandemia.

Foram envolvidas as Universidades Federais, Estaduais, Institutos de Educação Federais e os Conselhos Federal de Química e Conselhos Regionais de Química de todo o Brasil, assim como entidades parceiras para doação de insumos para a fabricação do álcool.

O projeto atendeu diversas demandas de hospitais, Secretaria de Saúde de Campina Grande, vacinação de idosos, Associação das mulheres parceiras com Localização em Caruaru no estado de Pernambuco, Polícias Rodoviária Federal, Militar, Entidades filantrópicas, Comunidades urbanas e rurais, entre outras.

Contando com todas as entidades envolvidas na fabricação de álcool foram doados 30 mil litros de álcool, uma contribuição ímpar para a preservação da vida diante de um vírus com uma capacidade de replicação muito rápida. Muitas vidas foram ceifadas na pandemia, muitos protocolos adotados na intenção de proteger as populações mundiais dos efeitos maléficos da COVID- 19.

Diante da pandemia, houve aumento do consumo de álcool gel pela sociedade, como medida preventiva contra a transmissão de COVID-19. Essa alta demanda causou a falta desses produtos no mercado e o aumento abusivo dos preços. Além disso, a escassez de carbopol no mercado dificultou a produção, assim a alternativa foi usar um agente gelificante, como MC 70, para fabricação de álcool em gel.

No Paraná uma equipe da pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Florestas produziu 71,83% (m/m) álcool higienizante, utilizando como agente gelificante nanocelulose microfibrilada obtida do branqueamento de pinus e eucalipto (MAGALHÃES; DEGENHARDT, 2020).

De acordo com a Resolução N<sup>o</sup> 46 (ANVISA, 2002), para a solução do álcool comercializado com um grau acima de 54 °GL, em temperatura 20 °C, o padrão é a forma de gel, pois considerando os riscos oferecidos à saúde pública decorrentes de

acidentes, como incêndios e queimaduras na pele. Assim a ANVISA aconselha sempre adquirir o álcool higienizante do produto estabelecidos que garantem normas mínimas de segurança, além disso os rótulos devem incluir nome da empresa, CNPJ, endereço, telefone, número de estabelecimento, validade, teor alcoólico, indicação de uso, formulação completa e advertência (ANVISA, 2020).

Deste modo, para proteção da população contra COVID-19, todos devem praticar o isolamento social, usar máscara adequada e lavar as mãos com água e sabão. Quando lavagem das mãos não é viável, por exemplo dentro do mercado durante as compras, dentro de ônibus ou outros transportes públicos, há possibilidade de limpar as mãos com álcool gel 70%, que é capaz de matar 99,9% microorganismos patogênicos (BERNARDI et al, 2020).

O projeto Química Solidária foi reconhecido pela Câmara Municipal de João Pessoa, por iniciativa do vereador LUCAS DE BRITO DO PV, que protocolou votos de aplauso, aprovado por unanimidade, a todos os participantes e em sessão solene homenageou a todos.

A Universidade Estadual da Paraíba e demais entidades, cumpriram o seu papel social. Particularmente a UEPB, através do Departamento de Química, e de seus Professores e estagiária, mesmo na pandemia, correndo riscos, abraçou o projeto em prol da sociedade que a mantém financeiramente. A Figura 1 mostra a *equipe do Projeto Química Solidária na doação de álcool gel e álcool glicerinado á sociedade.*

Figura 1- Equipe do Projeto de Química Solidária na doação de álcool gel a sociedade.



Fonte: UEPB, 2020.

A Figura 2 mostra uma ação conjunta de distribuição de álcool gel e glicerinado a caminhoneiros, patrulheiros e funcionários da vacinação da Secretaria de Saúde de



Campina Grande, Imprensa, SEXT/SENAT, na Polícia Rodoviária Federal, posto de Santa Terezinha.

Figura 2 - Ação conjunta de distribuição de álcool gel e glicerinado.



Fonte: UEPB, 2020.

### 3.2 Desinfetantes para as mãos a base de álcool como uma medida de primeira linha para prevenção de infecção

A higienização das mãos é considerada como fundamental para a prevenção de infecção, e é essencial para minimizar a contaminação e transmissão para o público. As principais aplicações e recomendações da higiene das mãos abrange a limpeza das mãos com água e sabão ou desinfecção das mãos à base de álcool (JING et al., 2020).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda um desinfetante para as mãos à base de álcool de acordo com as vantagens comprovadas de sua ação rápida e um amplo espectro de oferta de atividade microbicida contra bactéria e vírus (KAMPF; KRAMER, 2004).

Os produtos desinfetantes que contém álcool com concentração 60% a 95% na sua formulação são considerados mais eficazes contra os microrganismos, pois ele atua na membrana celular, desnaturando as proteínas dos micróbios (KAMPF; KRAMER, 2004), porém, ele não apresenta ação contra esporos e vírus não envelopados (SANTOS et al., 2002). Dentre os produtos utilizados, o etanol e o isopropanol são os mais usados devido ao menor custo e facilidade para aquisição e baixa toxicidade, podendo ser encontrado de forma líquida ou gel (ARAÚJO et al., 2019).

Segundo Greenaway et al., (2018) o álcool em gel é o desinfetante mais usado para higienização das mãos devido sua propriedade hidratante, absorção rápida, não pegajoso, toque limpo e pouco odor. A aplicação de desinfetantes nas mãos é uma alternativa mais conveniente do que lavar as mãos com água e sabão, ainda assim, o Centro de Prevenção e Controle de Doenças (CDC) sugere para o público lavar as mãos com água e sabão, ao invés de usar o desinfetante, quando possível. Isso ocorre porque a lavagem das mãos remove todos os tipos de patógenos e sujeiras nas mãos. No entanto, quando as mãos estão visivelmente sujas, é necessário a lavagem das mãos de forma correta com água e sabão. Apesar disso, o desinfetante à base de álcool é a medida mais eficaz de controle de infecção durante a pandemia de coronavírus (BERARDI et al., 2020).

### **3.3 Protocolo de Produção**

Um desinfetante com base em álcool é uma preparação de álcool (líquido, gel ou espuma) projetando para aplicação nas mãos para inativar microrganismos ou suprimir temporariamente o seu crescimento (GOLD; MIRZA; AVVA, 2021). Essas preparações podem conter principalmente álcool etílico ou álcool isopropílico, peróxido de hidrogênio para inativar esporos bacterianos contaminantes na solução, porém não tem como finalidade a ação antisséptica das mãos, umectante para manter o cuidado da pele e um gelificante que tem como função para estabilização e alteração reológica da mistura (SEQUINEL et al., 2020).

O carbômer 980 conforme descrito no Formulário Nacional da Farmacopéia Brasileira ou conhecido comercialmente como carbopol é o gelificante mais usado na formulação de álcool em gel. O carbopol pertence a família de polímeros hidrossolúveis, e tem função emulsificante conferindo viscosidade a soluções. Assim, ele é muito usado na indústria de cosméticos para fabricação de produtos em gel.

Em virtude da pandemia de COVID-19, a demanda do álcool em gel aumentou no mercado brasileiro e mundial, o que causou a escassez do carbopol e conseqüentemente o aumento do preço. Desta forma a substituição de gelificante, além de carbopol, seriam outras alternativas (MAGALHÃES; DEGENHARDT, 2020). Para substituir o carbopol na formulação do álcool gel, foi utilizado o polímero MC 70, que confere a emulsificação do álcool, aumentando a sua viscosidade, diferenciando da qualidade do álcool obtido com o carbopol apenas no que se refere a transparência

do produto.

A OMS recomenda duas fórmulas para desinfetantes das mãos à base de álcool que se diferenciam apenas em seu constituinte de álcool, sendo uma a base de etanol 80% (v/v) e a outra de isopropanol 75% (v/v), conforme mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Formulações recomendadas pela Organização Mundial da Saúde, contendo as concentrações finais de cada insumo químico utilizado.

<b>Formulação 1</b>	<b>Formulação 2</b>
Álcool Etílico a 80 % (v/v)	Álcool Isopropílico a 75 % (v/v)
Glicerol 1,45 % (v/v)	Glicerol 1,45 % (v/v)
Peróxido de hidrogênio 0,125 % (v/v)	Peróxido de hidrogênio 0,125 % (v/v)
Água destilada, q.s.p.	Água destilada, q.s.p.

Obs.: q.s.p: quantum satis ou “quantidade suficiente” para completar o volume final. Deve estar livre de contaminações.

**Fonte:** WHO, 2010.

No Brasil, o protocolo nacional estabelecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com formulação de higienizantes de álcool etílico 70% (p/p, equivalente a relação ponderal em massa) e 77%(v/v), álcool etílico glicerinado 80% (v/v), álcool isopropílico glicerinado 75% (v/v) e álcool etílico em gel. Mostrado no Quadro 2.

Quadro 2 - Formulação estabelecida pela ANVISA, contendo as quantidades de cada insumo.

<b>Formulação</b>	<b>Componentes</b>	<b>Quantidade</b>
Álcool etílico 70% (p/p)	Álcool etílico 96 °GL	75,73 g
	Água purificada qsp	100 g
Álcool etílico 77% (v/v)	Álcool etílico 96 °GL	81,3 mL
	Água purificada qsp	100 mL
Álcool etílico glicerinado 80% (v/v)	Álcool etílico 96 °GL	83,33 mL
	Glicerol	1,45 mL
	Peróxido de hidrogênio 3% (p/v)	4,17 mL
	Água purificada qsp	100 mL
Álcool Isopropílico glicerinado 75% (v/v)	Álcool isopropílico	75,15 mL
	Glicerol	1,45 mL
	Peróxido de hidrogênio 3% (p/v)	4,17 mL
	Água purificada qsp	100 mL
Álcool em gel	Álcool etílico 96 °GL	75,73 g
	Carbômer 980	0,5 g
	Solução de trietanolamina a 50 %	q. s
	Água purificada qsq	100 g

Obs.: q.s.p: quantum satis ou "quantidade suficiente" para completar o volume final. Deve estar livre de contaminações.

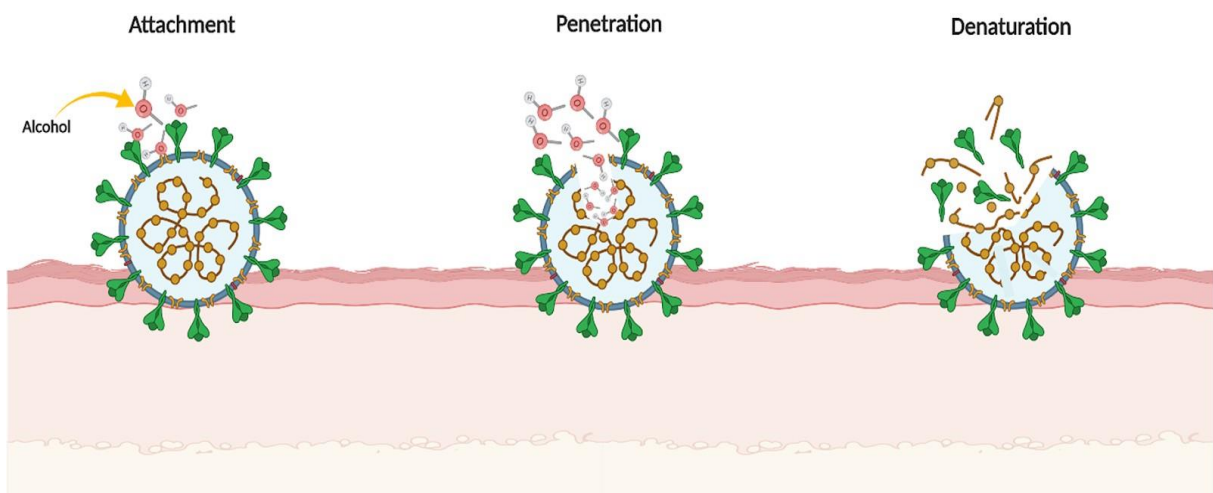
Fonte: ANVISA, 2012.

Na publicação de ANVISA em 24/03/2020, sobre guia "Orientações Gerais para a Produção de Formulações Antissépticas" com base no guia da OMS de 2009 e na 2ª edição do Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira de 2012, constam as instruções e os critérios temporários de fabricação e comercialização de preparações antissépticas sem prévia autorização da agência, baseado na resolução - RDC Nº 350. Isso auxilia as empresas e farmácias magistrais, em vista da urgência, com a possibilidade de atingir a atividade de produção de soluções alcoólicas, sem a necessidade de autorização específica para o produto, desde que já possuíam autorização de funcionamento e licenças sanitárias vigentes (ANVISA, 2020).

### 3.4 Ação Antimicrobiana do álcool contra vírus

O álcool etílico e o álcool isopropílico são mais comumente usados para desinfecção da pele devido à sua ampla atividade contra bactérias na forma vegetativa, vírus envelopados, micobactérias e fungos, porém não apresentam ação contra esporos e vírus não-envelopados (SANTOS et al., 2002). Seu modo de ação contra vírus envelopados é mostrado na Figura 1.

Figura 3 - Ação de álcool contra vírus envelopados.



Fonte: SINGH et al., 2020.

A dissolução da membrana lipídica e a desnaturação da proteína são fundamentais mecanismos da ação antimicrobiana do álcool, levando à ruptura da membrana e inibição do metabolismo. Os álcoois são compostos anfifílicos, pois possuem ambas propriedades hidrofílicas e lipofílicas (hidrofóbicas) que facilitam sua entrada através do envelope viral (GOLLIN; CHOI; GHAHARY, 2020).

Segundo Ingram, (1976) o contato do vírus com um álcool leva a alteração em sua fluidez de membrana. A presença de átomos de oxigênio polares enfraquecem as interações lipofílicas entre os resíduos não polares, e aumentam a afinidade interna da membrana por água, desestabilizando e desnaturando a proteína.

O mecanismo antimicrobiano do álcool contra vírus envelopados é semelhante ao de bactérias, pois ambos têm uma camada externa rica em lipídios. Os vírus não envelopados são relativamente mais resistentes a este mecanismo devido à falta de uma membrana lipídica (SINGH et al., 2020).

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Local de produção**

A produção do álcool em gel deste projeto foi realizada no Laboratório de Ensino e Tecnologia Química – LETEQ, no Centro de Ciências e Tecnologia, Departamento de Química na Universidade Estadual da Paraíba campus I, Campina Grande, Paraíba.

### **4.2 Equipe do projeto**

A equipe do projeto é composta por seis professores do Departamento de Química - DQ/CCT/UEPB e uma aluna estagiária, que participaram nesta ação de solidariedade.

### **4.3 Equipamentos e Protocolo de segurança**

Para atender as medidas de segurança foram seguidos as orientações de prevenção de COVID-19 e as boas práticas higiênicas que devem seguir no laboratório, equipamentos de proteção individual (EPI), como jaleco, máscara facial, touca descartáveis, óculos e luvas de látex.

O uso constante de desinfetante para as mãos era obrigatório, além disso obedecido o distanciamento mínimo de 1,5 m entre pessoas, evitando diálogos verbais e também a atenção para os sintomas iniciais das infecções como febre, tosse e dores no corpo.

### **4.4 Produção de álcool**

A fabricação teve início no março de 2020 e produziu e doou mais de 2 mil litros de álcool higienizantes com a participação de 4 (quatro) entidades: ADUEPB, APQ-CG, CRQ XIX, PagTcPB e de 9 (nove) empresas privadas: Cachaça Pecado do Brejo, Cachaça Serra Preta, Cooprrural-PB, Colégio Nossa Senhora de Lourdes, Incomplast Frascos, Fenoplast Embalagem, FUJI S/A Mármore e Granitos, Tinta Lux e UNIMED-CG, parceiros que já contribuíram com todos os projetos de todos os

CRQ's e instituições de ensino com mais de 30 mil litros de álcool, para fabricação de álcool higienizantes, portanto é uma contribuição significativa para êxito do projeto.

O álcool doado, era adquirido numa distribuidora em Campina Grande e ao chegar ao LETEQ, era feito o controle de qualidade para ciência do teor alcoólico, antes do início da obtenção do álcool gel ou glicerinado.

#### 4.4.1 Fabricação do álcool em gel a 70%

Para a fabricação do álcool gel 70%, foi realizada a medida do teor alcoólico do etanol 96% usando o alcoômetro de Gay-Lussac, depois disso, foi feita a pesagem de MC 70 para proceder a mistura com água, levando ao agitador mecânico até formar o gel. Após a formação de gel, foi adicionada a glicerina, e em seguida, foi adicionado lentamente o etanol, até mistura homogênea e formação de um álcool gel transparente. Antes de embalar, foi realizada a medida do teor alcoólico do álcool gel usando refratômetro para conferir o teor do álcool à 70%, após disso, o álcool em gel foi transferido para uma embalagem plástico de 1 litro, rotulado e pronto para a distribuição. A Figura 3 mostra ao processo de adição, mistura e embalagem do álcool em gel

Figura 4 - Processo de adição, mistura e embalagem do produto álcool em gel.



Fonte: PRÓPRIA, 2020.

#### 4.4.2 Fabricação do álcool glicerinado 80%

Para a fabricação do álcool glicerinado foram feitos os mesmo procedimentos, iniciando com a medição do insumo utilizado, misturando os insumos com um agitador mecânico até a mistura homogênea, feito a medida de teor alcoólico usando alcoômetro

de Gay-Lussac, transferindo para uma embalagem plástica de 1L, rotulado e pronto para a distribuição.

A produção de álcool gel 70% e álcool glicerinado 80%, seguiu as recomendações do Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira e a Resolução - RDC N° 350. As suas quantidades foram calculadas para concentração de cada insumo utilizado. Conforme o Quadro 3.

Quadro 3 - Formulação e a quantidade final do insumo utilizado na produção.

<b>Formulação</b>	<b>Componentes</b>	<b>Quantidade</b>
Álcool gel 70% INPM	Etanol 96%	923 mL
	Água purificada	240,5 mL
	MC 70	10 g
	Glicerina	10 mL
Álcool glicerinado 80% °GL	Etanol 96 %	833 mL
	Água purificada	152 mL
	Glicerina	15 mL

O álcool gel 70% e o álcool glicerinado 80% foram preparados de forma gel e líquida respectivamente, o nível alcoólico era medido com o auxílio de um alcoômetro Gay-Lussac, em temperatura 20°C. O controle sobre as formulações manipuladas seguindo a Resolução – RDC n° 67 divulgada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Toda a manipulação do trabalho ocorreu em ambiente que obedece as Boas Práticas de Fabricação-BPF.



## 5 RESULTADO E DISCUSSÃO

O álcool gel 70% e o álcool glicerinado 80% são agentes desinfetantes utilizados pela população como desinfetantes para mãos, a fim de diminuir a expansão e disseminação da COVID-19. Portanto é muito importante garantir a segurança e eficácia desses produtos.

Para a produção e doação do álcool gel e glicerinado as entidades parceiras fizeram doações de acordo com o Quadro 4, correspondendo a uma produção de mais de 2000 litros de álcool gel 70% INPM e Álcool glicerinado 80% GL.

Quadro 4 - Relação da entidades doadores e respectivas doações.

ENTIDADE	DOAÇÃO
ADUEPB	R\$ 1.000 – corresponde a praticamente 200 L álcool anidro
PaqTcPB	200 L álcool anidro
Colégio NSL - Lourdinás	100 L álcool anidro
Cachaça Pegado do Brejo	20 L álcool anidro
Fenoplast Embalagens	18 mil scs de 250 mL – permitir envasar 4.500 L de álcool em Gel
COOPRURAL - PB	100L álcool Anidro
Incomplast Frascos	300 garrafas PET com tampa
FUJI S/A Mármore e Granitos	200 L álcool anidro
Tinta Lux	500 L álcool anidro e 2.500 embalagens correspondentes a este volume
Unimed - CG	R\$ 1.500 – corresponde a praticamente 300 L álcool anidro
Aguardente Serra Preta	50 L álcool anidro
<b>TOTAL DE ÁLCOOL RECEBIDO</b>	<b>1670 L</b>

Fonte: UEPB, 2020.

O Quadro 4 mostra que foram muitas as empresas solidárias neste momento de Pandemia. Os nossos parceiros tiveram uma importância muito grande em todo esse processo, pois sem a doação, seria inviável a produção do álcool gel e consequentemente teríamos assistido muito mais pessoas contaminadas.

Além da doação de álcool, também foram doadas embalagens e contribuições financeiras que foram usadas para compra de uma maior quantidade de álcool e etiquetas para rotulagem.

O projeto atendeu diversas demandas de entidades da área de saúde, Associação das mulheres parteiras com Localização em Caruaru no estado de Pernambuco, Polícias Rodoviária Federal, Militar, Entidades filantrópicas, Comunidades urbanas e rurais, entre outras, distribuídas conforme o Quadro 5.

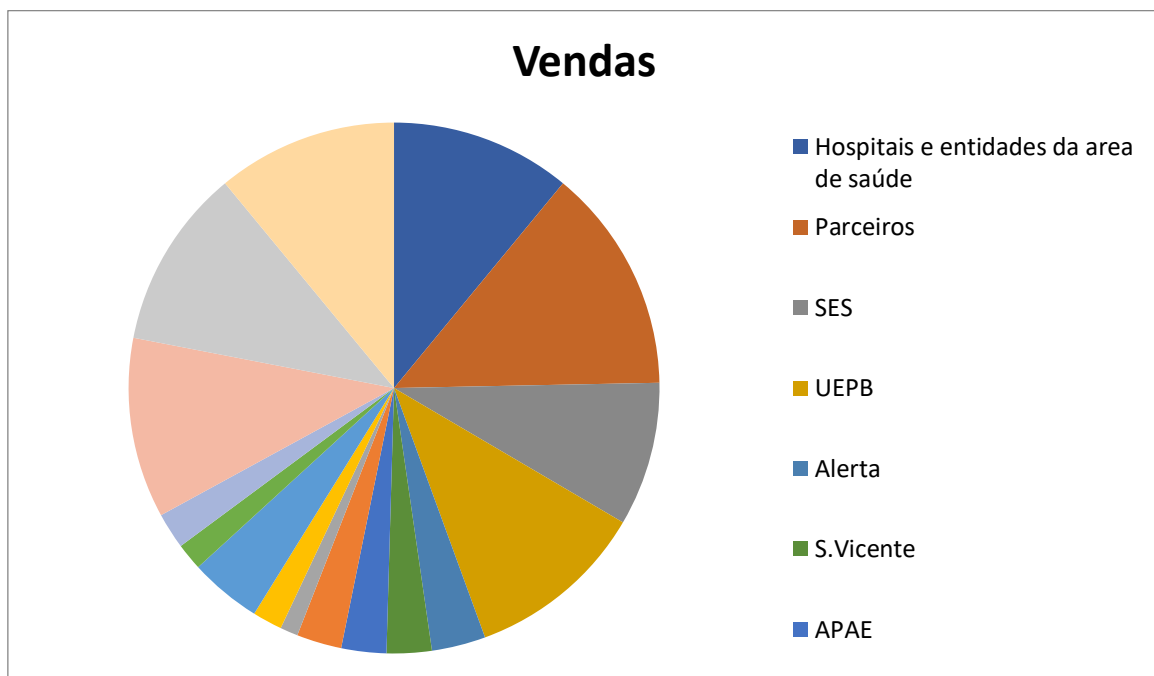
Quadro 5 - Doação de álcool gel e glicerinado.

<b>Empresas e entidades beneficiadas pelas doações</b>	<b>Quantidade(L)</b>
Campanha com caminhoneiros junto com a polícia rodoviária federal e polícia militar	200
Hospitais – FAP, UPAs, Hemocentro de CG, etc.	250
Parceiros empresas privada e entidades	200
Secretária de Saúde de CG	160
UEPB – PROGRAD, PROINFA, NUTES, CCT, CCBS, Seguranças	200
Alerta	60
Assoc. das Senhoras de Caridade–Asilo São Vicente de Paula	50
APAE/CG - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais	50
Associação Renascer – Queimadas/PB	50
Abrigo Lar da Sagrada Face – Lagoa seca/PB	20
Fraternidade espírita a caminho da luz	33
CEREST/CG	80
Imprensa durante a cobertura das doações	30
Mulheres parteiras-Caruaru	40
Comunidades rurais	200
Comunidades urbanas	200
Outros	200
<b>TOTAL</b>	<b>2023L</b>

Fonte: UEPB, 2020.

A Figura 5 mostra a percentagem de doação de alcoois, durante a pandemia e num momento de total escassez no comércio de todos os municípios brasileiros. A demanda era enorme,tendo sido adotado critérios para atender as solicitações que não foram poucas.A princípio, a prioridade foi dada para os profissionais de saúde que estavam trabalhando na linha de frente da Pandemia.

Figura 5 - Percentagem de álcool doados durante a pandemia.



Fonte: PRÓPRIA, 2020.

Analisando a Figura 5, pode-se observar que as maiores doações foram para as entidades da área de saúde, que no início da pandemia estavam desprovidos de estoque de álcool gel para a higienização das mãos e o mais grave, é que nas prateleiras de farmácias e supermercados o produto tinha sumido. Daí a grande relevância desse projeto.

Diante da pandemia, houve aumento do consumo de álcool gel pela sociedade, como medida preventiva contra a transmissão de COVID-19. Essa alta demanda causou a falta desses produtos no mercado e o aumento abusivo dos preços. Além disso, a escassez de carbopol no mercado dificultou a produção, assim a alternativa foi usar um agente gelificante, como MC 70, para fabricação de álcool em gel.

Deste modo, para proteção da população contra COVID-19, todos devem praticar o isolamento social, usar máscara adequada e lavar as mãos com água e

sabão. Quando a lavagem das mãos não é viável, por exemplo, dentro de um supermercado durante as compras, dentro de ônibus ou outros transportes públicos o álcool gel ou álcool 70% é a solução.

## 6 CONCLUSÃO

A técnica usada para a fabricação de álcool gel é uma técnica simples, rápida e é viável de ser desenvolvida como método alternativo convencional, recomendada pela OMS e ANVISA, durante o período de pandemia.

É necessário o controle do processo para garantir a segurança e a eficácia do produto, além disso, o rótulo deve conter as informações necessárias, considerando a propriedade inflamável do álcool, o produto deve ser armazenado em local fresco e ventilado.

O rótulo dos produtos apresenta todas as informações exigidas pelas legislações emitidas por órgãos reguladores.

A UEPB, com a sua equipe do Projeto Química Solidária gerenciou a produção de duas formulações desinfetantes viáveis, álcool gel 70% e álcool glicerinado 80%. Ambos foram utilizados na prevenção de COVID-19, considerando a emergência em saúde pública e as normas estabelecidas pela ANVISA.

O projeto com caráter filantrópico, com certeza contribuiu para salvar vidas, uma vez que deu oportunidade para as pessoas da sociedade, de higienizar as mãos e evitar a contaminação com a COVID-19.

A Universidade consolidou o seu compromisso com aqueles que a mantêm, através do pagamento de seus impostos, quando oportunizou naquele momento, o acesso da população vulnerável, para desinfetar as mãos.

Diversos setores da UEPB foram contemplados com a doação de álcool gel e álcool glicerinado durante a Pandemia.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Orientações Gerais para Produção de Formulações Antissépticas Alcoólicas. **Quarta Diretoria**, Brasília, 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Orientações gerais sobre a doação de álcool 70%. Nota Técnica nº 3/2020/SEI/DIRE3/ANVISA, Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/arquivos-noticias-anvisa/785json-file-1#:~:text=A%20higieniza%C3%A7%C3%A3o%20de%20super%20cies,no%20combate%20ao%20novo%20Coronav%C3%ADrus>. Acesso em: 18 de mar. De 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução – RDC nº 350, de 19 de março de 2020. Define os critérios e os procedimentos extraordinários e temporários para a fabricação e comercialização de preparações antissépticas ou sanitizantes oficinais sem prévia autorização da Anvisa e dá outras providências, em virtude da emergência de saúde pública internacional relacionada ao SARS-CoV-2. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, ed. 55, seção 1, p. 154, 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução – RDC nº 67, de 8 de outubro de 2007. Dispõe sobre Boas Práticas de Manipulação de Preparações Magistrais e Oficinais para Uso Humano em farmácias. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA. Resolução – RCD nº 46, de 20 de fevereiro de 2002. Proibir a comercialização do álcool líquido. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2002.

ARAÚJO L. F.; MELO T. N. L.; FORTUNA J. L. Avaliação da Eficácia do Álcool Comercial para Desinfecção de Superfície. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v.12, n. 2, p. 67, 2019.

BERARDI A.; PERINELLIB D. R.; MERCHANT H. A.; BISHARAT L.; BASHETI I. A.; BONACUCINA G.; GESPI M.; PALMIERI G. F. Hand sanitisers amid CoViD-19: Acritical review of alcohol-based products on the market and formulation approaches to respond to increasing demand. **International Journal of Pharmaceutics**, V. 584, 2020.

BRASIL. Coronavírus (COVID-19). **Ministerio da Saúde**, 2020. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em : 08 de fev. de 2021.

BURKI, T. COVID-19 in Latin America. **The Lancet**, v. 20, ed. 5, p. 547-548, 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30303-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30303-0). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32311323/>. Acesso em: 07 de fev. de 2021.

Câmara de Vereadores de João Pessoa presta a homenagem á Química Solidária. **Coselho Federal de Química**, Brasília, 09 de out. De 2020. Disponível em: <http://cfq.org.br/noticia/camara-de-vereadores-de-joao-pessoa-presta-homenagem-a-quimica-solidaria/>. Acesso em: 09 de fev. de 2021.

- GOLD N. A.; MIRZA T. M.; AVVA U. Alcohol Sanitizer. **StatPearls [Internet]**, 2021.
- GOLIN A. P.; CHOI D.; GHAHARY A. Hand sanitizers: A review of ingredients, mechanisms of action, modes of delivery, and efficacy against coronaviruses. **American Journal of Infection Control**, v. 48, p. 1062-1067, 2020.
- GREENAWAY R. E.; ORMANDY K.; FELLOWS C.; HOLLOEOOD T. Impact of hand sanitizer format (gel/foam/liquid) and dose amount on its sensory properties and acceptability for improving hand hygiene compliance. **Journal of Hospital Infection**, p. 1-7, 2018.
- Guia de Produção Local: Formulações de gel antisséptico recomendadas pela OMS. **Jornal da USP**, p. 1-9, 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/2020/03/Guia-produ%C3%A7%C3%A3o-de-gel-antiss%C3%A9ptico-OMS.pdf>. Acesso em: 14 de fev. de 2021
- INGRAM L. O. Adaptation of Membrane Lipids to Alcohols. **Journal of Bacteriology**, v. 125, n. 2, p. 670-678, 1976.
- JING J. L. J.; YI T. P.; BOSE R. J. C.; MCCARTHY J. R.; THARMALINGAM N.; MADHESWARAN T. Hand Sanitizers: A Review on Formulation Aspects, Adverse Effects, and Regulations. **Internacional Journal of environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 9, 2020.
- KAMPF G.; KRAMER A. Epidemiologic Background of Hand Hygiene and Evaluation of the Most Important Agents for Scrubs and Rubs. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 17, n. 4, p. 863–893, 2004.
- KAMPF G.; TODT D.; PFAENDER S.; STEINMANN E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. **Journal of Hospital Infection**, v. 104, ed. 3, p. 246-251, 2020.
- MAGALHÃES W. L. E.; DEGENHARDT J. Nova formulação de álcool gel (MicroCelol) com celulose microfibrilada (MFC): avaliação em Escherichia coli. **Comunicado Técnico**, Colombo, n. 444, p. 6, 2020.
- MINISTÉRIO DE SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária; **Formulário nacional da farmacopeia brasileira, 2.ed.**, Brasília: Anvisa, 2012.
- MINISTÉRIO DE SAÚDE. Orientações para compra de álcool gel. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)**, Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2020/orientacoes-para-compra-de-alcool-gel>. Acesso em: 18 de mar. de 2021.
- Projeto Química Solidária produz e doa 2 mil litros de álcool higienizante para auxiliar na prevenção da Covid-19. **UEPB**, Campina Grande, 28 de maio de 2020. Disponível em: <https://www.uepb.edu.br/projeto-quimica-solidaria-produz-e-doa-2-mil-litros-de-alcool-higienizante-para-auxiliar-na-prevencao-da-covid-19/>. Acesso em: 09 de fev. De 2021.

SANTOS, A. A M.; VEROTTI, M. P.; SANMARTIM J. A.; MESIANO E. R. A. B. Importância do álcool no controle de infecções em serviços de saúde. **Revista de Administração em Saúde**. v. 4, n. 16, p. 7-14, 2002.

SEQUINEL R.; LENZ G.F.; SILVA F. J. L. B.; SILVA F. R. Soluções a Base de Álcool para Higienização das Mãos e Superfícies na Prevenção da Covid-19: Compêndio Informativo sob o ponto de vista da Química Envolvida. **Química Nova**, São Paulo, v. 43, n. 5, p. 679-684, 2020.

SINGH D.; JOSHI K.; SAMUEL A.; PATRA J.; MAHINDROO N. Alcohol-based hand sanitisers as first line of defence against SARS-CoV-2: a review of biology, chemistry and formulations. **Epidemiology and Infection**, v. 148, ed. 229, p. 1-9, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guide to Local Production: WHO-recommended Handrub Formulations. **WHO**, 2010. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-IER-PSP-2010.5>. Acesso em: 14 de mar. de 2021.