

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF. ARMANDO JOSÉ FARINAZZO  
CENTRO PAULA SOUZA

Ana Carolina Rodrigues Vieira  
Ana Julia Casale de Andrade  
Augusto Eredia Aiello Gazola  
Laisa Ricci Buzinaro

GEL ANTISSÉPTICO COM *MELALEUCA ALTERNIFOLIA*,  
*CALENDULA OFFICINALIS* E *CAMELLIA SINENSIS*

Fernandópolis  
2022

Ana Carolina Rodrigues Vieira  
Ana Julia Casale de Andrade  
Augusto Eredia Aiello Gazola  
Laisa Ricci Buzinaro

**GEL ANTISSÉPTICO COM *MELALEUCA ALTERNIFOLIA*,  
*CALENDULA OFFICINALIS* E *CAMELLIA SINENSIS***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em Farmácia, no Eixo Tecnológico de Ambiente e Saúde, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação da Professora Midian Nikel Alves de Souza

Fernandópolis  
2022

Ana Carolina Rodrigues Vieira  
Ana Julia Casale de Andrade  
Augusto Eredia Aiello Gazola  
Laisa Ricci Buzinaro

GEL ANTISSÉPTICO COM *MELALEUCA ALTERNIFOLIA*,  
*CALENDULA OFFICINALIS* E *CAMELLIA SINENSIS*

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência parcial para  
obtenção da Habilitação Profissional  
Técnica de Nível Médio de Técnico em  
Farmácia, no Eixo Tecnológico de  
Ambiente e Saúde, à Escola Técnica  
Estadual Professor Armando José  
Farinazzo, sob orientação da Professora  
Midian Nikel Alves de Souza

Examinadores:

---

Alex de Lima

---

Midian Nikel Alves de Souza

---

Valdete Aparecida Zanini Magalhães

Fernandópolis  
2022

## DEDICATÓRIA

Dedicamos o presente trabalho a Deus e aos nossos familiares, por todo o apoio a nós conferido.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos familiares, por nos apoiarem; à instituição de ensino, por todo o suporte e conhecimento fornecidos; à nossa professora coorientadora Priscila Fachin Nogarini, por todo o auxílio no desenvolvimento do trabalho; e à nossa professora orientadora, Midian Nikel Alves de Souza, por fazer parte da nossa trajetória, guiando-nos com dedicação desde o início.

## EPÍGRAFE

“Um experimento que confirma uma predição é só uma medição. Um experimento que contradiz uma predição é uma descoberta”. Enrico Fermi

# GEL ANTISSEPTICO COM *MELALEUCA ALTERNIFOLIA*, *CALENDULA OFFICINALIS* E *CAMELLIA SINENSIS*

Ana Carolina Rodrigues Vieira  
Ana Julia Casale de Andrade  
Augusto Eredia Aiello Gazola  
Laisa Ricci Buzinaro

**RESUMO:** O presente trabalho aborda como tema a antissepsia das mãos, visando que é de extrema importância que sejam elaboradas substâncias que eliminam bactérias, vírus e fungos, no cenário atual vivenciado. Com o objetivo de produzir um produto eficaz, que possua também boa aceitação da população, utilizou-se produtos fitoterápicos para atribuir valorização ao gel antisséptico, e surgiu a hipótese de desenvolver um álcool em gel em conjunto com a *Melaleuca alternifolia*, a *Calendula officinalis* e a *Camellia sinensis*, em que cada planta possui características úteis e relevantes para seu manuseio. As principais propriedades fitoterápicas da *Melaleuca alternifolia* dizem respeito sobre suas atribuições fungicidas, viricidas, bactericidas e antissépticas, reduzindo os efeitos adversos que o uso do álcool pode acarretar aos pacientes que usufruem de álcool em gel. Disposto de agregação quanto às propriedades organolépticas, é de grande valia a utilização da *Calendula officinalis* (Margarida) e *Camellia sinensis* (Chá verde) pelos seus atributos de cicatrização e hidratação da derme, e aroma agradável, respectivamente. Após a produção do gel antisséptico idealizado, o mesmo foi testado em laboratório e se mostrou capaz de apresentar potencial de redução bacteriana ainda maior que o do álcool em gel comum, o que comprova sua eficácia e viabilidade.

**Palavras-chave:** Antissépticos. Álcool em gel. Fitoterapia.

**ABSTRACT:** The present work deals with hand antiseptic as its theme, aiming at the fact that it is extremely important that are elaborated substances that eliminate bacteria, viruses and fungi, in the current experienced scenario. With the objective of producing an effective product, which is also well accepted by the population, phytotherapeutic products were used to add value to the antiseptic gel, the hypothesis of developing an alcohol gel together with *Melaleuca alternifolia*, *Calendula officinalis* and *Camellia sinensis* emerged, where each plant has useful and relevant characteristics for its handling, was thought. The main phytotherapeutic properties of *Melaleuca alternifolia* concern its fungicidal, viricidal, bactericidal and antiseptic attributions, reducing the adverse effects that the use of alcohol can cause to patients. With aggregation in terms of organoleptic properties, the use of *Calendula officinalis* (Daisy) and *Camellia sinensis* (Green tea) is of great value for their healing and dermal hydration attributes, and pleasant aroma, respectively. After the production of the idealized antiseptic gel, it was tested in the laboratory and proved capable of presenting an even greater bacterial reduction potential than that of common alcohol gel, which proves its effectiveness and viability.

**Keywords:** Antiseptics. Alcohol gel. Phytotherapy.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, plantas medicinais vêm sendo utilizadas devido às suas propriedades terapêuticas. Ao longo do tempo, tais recursos mostraram-se altamente benéficos na manutenção da vida humana, e apresentam características úteis a serem exploradas até os dias atuais. Possíveis exemplos são efeitos bactericidas, fungicidas e viricidas, que constituem as funções de um produto antisséptico, cujo principal objetivo é realizar a limpeza e a eliminação de microrganismos em superfícies, animadas e inanimadas. Em decorrência da pandemia da Covid-19, evidenciou-se a importância de produtos de higiene pessoal.

Visando à prevalência da saúde e bem-estar da população atualmente, o emprego do álcool etílico hidratado 70° INPM na higienização das mãos em cenário pandêmico deu-se apropriado. Porém, ao observar o panorama generalizado, expõe-se a perspectiva de uma fração da população padecer de danos ocasionados por tal substância, tais como: ressecamento e intoxicação.

Esses infortúnios, embora tragam desconforto aos clientes que fazem uso dos produtos derivados do álcool etílico, podem ser evitados. Por meio da utilização da fitoterapia, torna-se possível a incrementação de efeitos positivos em produtos já existentes, e até mesmo redução desses desconfortos.

Considerando as necessidades particulares dos indivíduos e da sociedade em geral a respeito do uso de medidas de higiene antissépticas, é essencial realizar uma abordagem específica e comparativa acerca dos mesmos antissépticos. Em complemento a tal intelecto, Andrade et al. (2002) cita que o meio é constituído por vertentes analíticas sobre a margem de ação, mínima toxicidade possível, desempenho sob diluições, praticidade no uso e custo acessível em âmbito geral, características essas que são consideradas para avaliar a qualidade dos antissépticos.

Mediante o exposto, o objetivo do trabalho em questão baseia-se em analisar tais orientações de seleção para o desenvolvimento de um gel antisséptico



com óleos essenciais da *Melaleuca alternifolia* e *Calendula officinalis* e extrato de *Camellia sinensis*, a fim de reduzir os efeitos negativos conhecidos dos antissépticos alcóolicos e introduzir novas propriedades aos antissépticos.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. ANTISSEPSIA DAS MÃOS NO CONTEXTO PANDÊMICO**

No início de março de 2020, quando a OMS – Organização Mundial da Saúde – decretou pandemia, a população brasileira iniciou uma corrida frenética para comprar álcool em gel, de modo que os estoques rapidamente esgotaram-se. Desde então, seu uso tem sido prioridade, seja em estabelecimentos comerciais, em locais públicos ou até mesmo em residências.

De acordo com Sandenberg et al. (2021), o uso de álcool nos hospitais após a pandemia tornou-se cerca de duas vezes maior do que antes do início dela. O motivo desse aumento é explicado, de acordo com pesquisas divulgadas pelo Instituto Oswaldo Cruz, pelo fato de que o álcool etílico dissolve a camada lipídica que reveste o vírus, matando-o. Ou seja, sua eficácia relevante e seu preço relativamente acessível fizeram com que sua utilização fosse potencializada.

Os antissépticos têm, em geral, um princípio: a redução de microrganismos na superfície em que forem aplicados. De acordo com Santin e Pedretti (2020, p. 1):

O uso de produtos antissépticos, especialmente com base alcoólica, reduz ainda mais os riscos de transmissão, e há redução microbiana com a frequente higienização das mãos, uma potente ferramenta para a prevenção de infecções hospitalares.

Sabe-se que, antes da eclosão da pandemia do novo coronavírus, os antissépticos eram usados, majoritariamente, no ambiente médico. Seu uso restringia-se a hospitais e postos de saúde justamente porque eram os ambientes em que uma gama de bactérias e microrganismos patológicos e infecciosos poderiam circular. Devido à Covid-19, a sociedade precisou adotar o uso de produtos de antissepsia em seu cotidiano, o que é caracterizado como uma medida profilática.

A atual preocupação da população em manter-se sempre higienizada decorre da importância da higiene no combate ao vírus. Segundo estudos:

Higiene de mãos é considerada uma das medidas mais importante e eficaz na prevenção e controle de infecções, sendo uma intervenção de baixos custos, que deve ser mantida como rotineira, padronizada, sendo amparada por fundamentação científica concreta (SANTIN; PEDRETI, 2020, p. 1).

Depreende-se, portanto, que a importância da utilização de antissépticos foi evidenciada no contexto pandêmico. Trata-se, assim, de uma medida de prevenção indispensável na contenção de diversas doenças, inclusive do coronavírus.

## **2.2. ANTISSÉPTICOS**

De acordo com Moriya e Módena (2008), a descontaminação de tecidos vivos depende de dois processos distintos: a degermação, em que se remove detritos e impurezas que se encontram sobre a pele; e a antissepsia, que consiste na destruição de microrganismos existentes nas camadas superficiais ou internas da pele, por meio da aplicação de um agente germicida de baixa mordacidade, antialérgico e possível de ser aplicado em tecidos vivos.

Para a realização da antissepsia, são utilizados os produtos antissépticos, dentre os quais figuram o álcool etílico, a clorexidina e a iodopovidona, por exemplo. Essas substâncias são utilizadas em diversos contextos, sobretudo em práticas sanitárias e em ambientes hospitalares.

Segundo Goulart et al. (2011, p. 2), “o objetivo da antissepsia pré-cirúrgica é reduzir a carga microbiana residente e transitória das mãos e, assim, reduzir a introdução de microrganismos no sítio cirúrgico”. Tanto no ambiente hospitalar, como supracitado, quanto na aplicação cotidiana, a utilização de antissépticos mostra-se primordial, justamente por oferecer proteção contra algumas doenças e por possuir potencial bactericida, viricida e fungicida.

Nessa perspectiva, observa-se que o uso de produtos de antissepsia já era abundante antes da pandemia – em especial nos locais de assistência médica, vindo a tornar-se ainda mais necessário após o surgimento da pandemia da Covid-19.

### 2.2.1. Antissépticos derivados de álcool etílico 70° INPM

Entre os antissépticos mais comuns utilizados diariamente, podemos citar o álcool etílico, cujo uso fez-se frequente durante a pandemia do coronavírus por ser considerado muito eficaz no combate a doenças. Além disso, os produtos derivados de álcool são os antissépticos das mãos mais adequados, porque eles reduzem a contaminação bacteriana de forma mais eficaz do que o sabão comum e os antissépticos degermantes (GARCÍA, 2014).

Fica evidente, desta forma, a utilização diversa deste produto para situações distintas - não só na utilização para higienização, como também para antisepsia de superfícies. Como diz Santos<sup>1</sup> et al. apud Araújo, Melo e Fortuna (2019, p. 67):

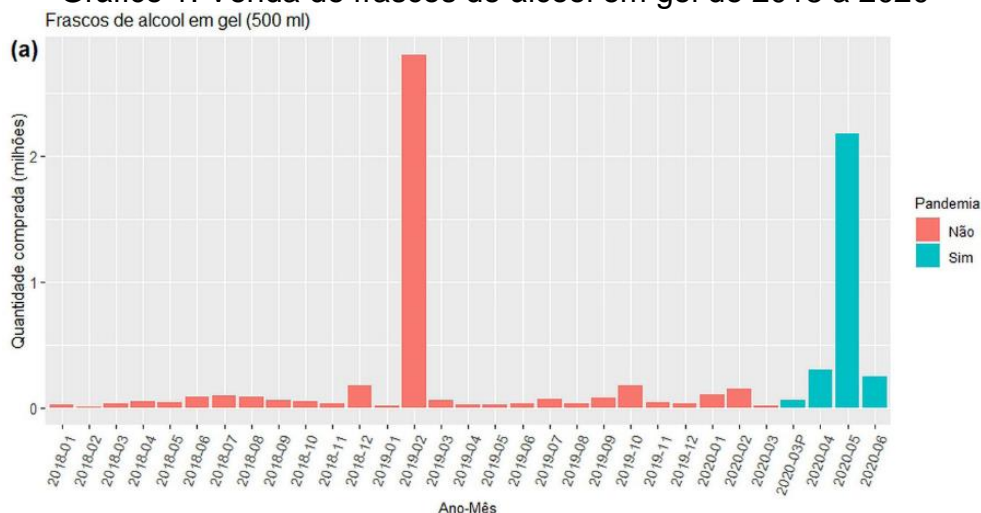
O álcool possibilita a desinfecção de superfícies, possui propriedades microbidas reconhecidamente eficazes para eliminar os microrganismos mais frequentemente envolvidos em infecções relacionadas aos procedimentos assistenciais, sendo imprescindível na realização de ações simples de prevenção como a antisepsia e desinfecção do ambiente.

Devido à grande importância na prevenção de patologias, pode-se notar um grande aumento na utilização deste produto. Sob essa mesma óptica, o contexto pandêmico evidenciou a relevância do álcool e muitos profissionais da área da saúde incentivaram o uso deste, causando um aumento exponencial nas vendas. Uma pesquisa realizada trouxe um levantamento sobre a venda em milhões de frascos de álcool em gel de 500 ml, desde o início de 2018 até o meio de 2020, e os resultados estão apresentados no Gráfico 1 abaixo:

---

<sup>1</sup> SANTOS, A. A. M.; VERROTTI, M. P.; SANMARTIM, E. R. A. B. M. Importância do álcool no controle de infecções em serviços de saúde. Revista de Administração em Saúde. v. 4, n. 16, p. 7-14, 2002.

Gráfico 1. Venda de frascos de álcool em gel de 2018 a 2020



Fonte: (Fröhlich; Araújo; Schwartz, 2020).

Nota-se um grande pico de vendas no mês de maio de 2020, que coincide com a acentuação na curva de contágios e mortes pelo Covid-19 no Brasil. Deste modo, é possível afirmar que a ampliação do uso de álcool para fins antissépticos e de manutenção da saúde está intrinsecamente ligada com a situação globalmente vivenciada – a pandemia do novo coronavírus.

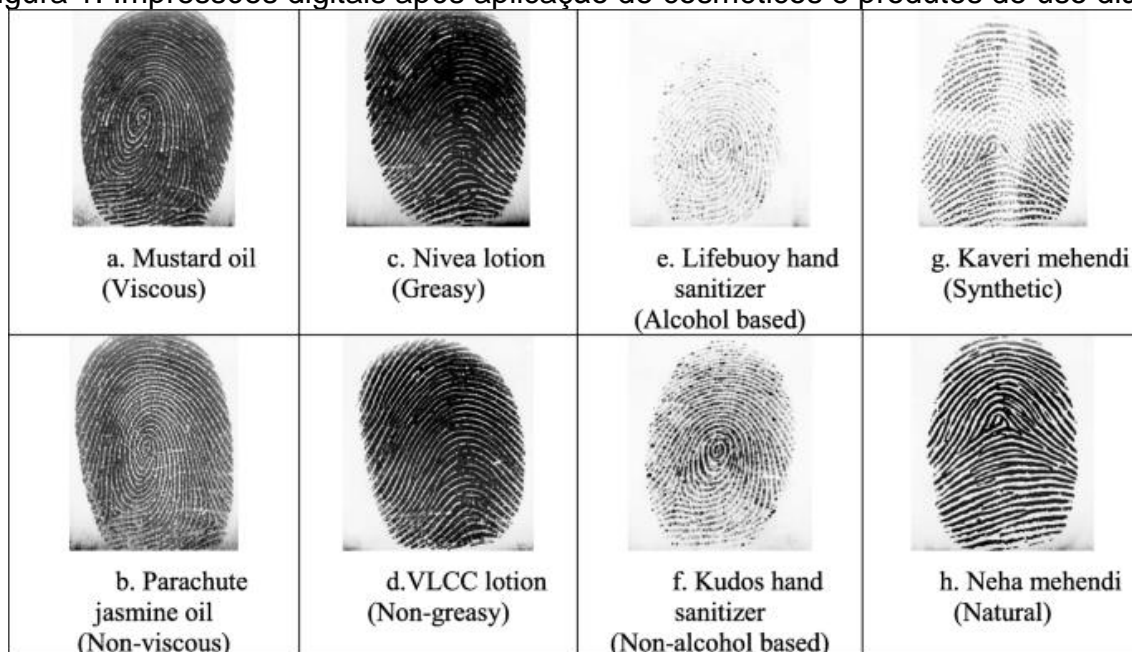
### 2.2.2. Desvantagens do álcool na antisepsia

O álcool etílico 70° INPM, mesmo diante de inúmeras vantagens, ainda assim apresenta certas lacunas que podem ser preenchidas por meio de correções no produto. Dentre suas desvantagens, pode-se citar o efeito antisséptico incompleto dos produtos contra certos agentes patológicos. Este é, por exemplo, o caso dos vírus, pois, embora sanitizantes para mão feitos com base alcóolica sejam convenientes e adequados para determinados micróbios, não são os mais recomendados para o controle de infecções virais (IWASAWA et al., 2012). Além disso, de acordo com Mathur (2011), produtos de higiene das mãos alcóolicos apresentam efeito nulo em formas esporuladas de bactérias.

É evidente também que, além da ineficácia parcial, outro fator negativo presente no álcool em gel é o desenvolvimento de complicações na pele se utilizado por longo período de tempo. Dessa maneira, possíveis exemplos de problemas

causados são o ressecamento e a irritação das mãos (PAULSON et al, 1999). Esses efeitos, além de incômodos aos usuários, podem agravar-se, levando a reações ainda mais severas, como a perda da biometria, conforme identificado na Figura 1 abaixo:

Figura 1. Impressões digitais após aplicação de cosméticos e produtos de uso diário



Fonte: (Kumari et al., 2021).

Pode-se notar na imagem acima que o produto sanitizante de mãos à base alcoólica (*Lifebuoy hand sanitizer*) causou clareamento intenso na impressão digital, dificultando sua visualização e identificação.

Diante dos fatores supracitados, o álcool em gel é um produto que, mesmo benéfico, possui falhas que podem ser reparadas se adicionados à formulação os produtos corretos, e é baseado nesse fato que o presente trabalho visa desenvolver um antisséptico aprimorado que supre as necessidades que o álcool em gel comum apresenta.

### 2.3. ÓLEOS E EXTRATOS DE PLANTAS COM PROPRIEDADES MEDICINAIS

O estudo de plantas com propriedades medicinais levou à criação dos óleos essenciais, produtos que se apresentam como grupo de matérias-primas utilizados em larga escala em indústrias como as de perfumaria, alimentos e

farmacêutica. Tais produtos são, em grande parte das vezes, extraídos de plantas através da técnica de arraste a vapor e pela prensagem do pericarpo de frutos cítricos, e são compostos por metabólitos específicos que conferem suas características organolépticas (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009).

Analisando cenários divergentes ao longo da evolução humana, é possível observar a importância que a medicina desempenhou no decorrer das décadas. Visando, então, à acessibilidade da população ao uso de antissépticos, que se mostram indispensáveis nos dias hodiernos, unidos à fitoterapia no desenvolvimento da proteção da saúde pública, Buffon et al. (2003, p. 7) dissertam sobre o propósito da incitação dos fitoterápicos:

O estímulo ao uso destes fitoterápicos tem como objetivo: prevenir, curar ou minimizar os sintomas das doenças, com um custo mais acessível à população e aos serviços públicos de saúde, comparativamente àqueles obtidos por síntese química, que são, em geral, mais caros, devido às patentes tecnológicas envolvidas.

Além do baixo custo, a utilização destes produtos de origem natural pode ser muito benéfica na promoção da saúde devido às suas propriedades antimicrobianas, de forma que estes eliminam seres vivos causadores de patologias nos seres humanos. Lima et al. (2003) diz que os óleos essenciais de plantas medicinais representam potenciais agentes efetivos na inibição do crescimento de determinadas bactérias.

Desta forma, conforme citado por Nascimento (2007), “óleos e extratos de plantas há muito tempo têm servido de base para diversas aplicações na medicina popular, entre elas, a produção de antissépticos tópicos”. Ou seja, a associação de plantas à elaboração de produtos tópicos de cunho sanitário é uma prática já consolidada e, portanto, perfeitamente aplicável no contexto abordado.

### **2.3.1. *Melaleuca alternifolia***

Dispondo-se dos efeitos terapêuticos da *Melaleuca alternifolia*, compreende-se que tal planta possui resultados positivos acerca de seu potencial terapêutico cicatrizante em relação à contusões que demoram ou não curam por

completo. Tendo casos no qual sucedem, geralmente, em pacientes que detenham de pouca capacidade de cicatrização no organismo ou uma patologia que dificulte esse processo, como é o caso de indivíduos com Diabetes mellitus. Nos procedimentos envolvidos para a cura de candidíase e infecções cutâneas, de modo que a Herpes simplex virus (vírus causador da herpes) seja um exemplo do último caso citado, a *Melaleuca alternifolia* também obtém de análises vantajosas quanto ao uso nesse contexto (SILVA et al. 2019).

Ainda em anuência com tais autores, o óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* é fungicida, anti-infeccioso, balsâmico, anti-inflamatório, antisséptico, antiviral, inseticida e imune-estimulante, propriedades atribuídas ao terpinen-4-ol, que é o principal componente do óleo. Outrossim, Silva et al. (2019, p. 6.012) ressaltam que:

O óleo essencial de melaleuca tem ação comprovada na literatura como analgésico, cicatrizante, anti-inflamatório, antifúngico, bactericida entre outras. Por suas diversas propriedades, [...] tem sido cada vez mais usado como uma alternativa natural e eficaz para tratar diversas doenças.

Nessa perspectiva, no que diz respeito ao emprego da *Melaleuca alternifolia* no gel antisséptico, é imprescindível destacar que, quando se faz a utilização de um produto fitoterápico na higiene pessoal, garante-se a redução dos efeitos adversos causados pelo uso do álcool etílico.

Ou seja, tendo em vista que o produto cuja produção é almejada pelo grupo possui efeito tópico, espera-se obter inúmeros benefícios ao implementar o óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* à formulação deste. Dessa forma, será possível proporcionar aspectos positivos tanto na ação antimicrobiana, quanto nas propriedades terapêuticas voltadas à manutenção e ao tratamento da derme.

### **2.3.2. *Calendula officinalis***

A *Calendula officinalis* como planta medicinal, corante alimentício e cosméticos já era introduzida na Grécia, Roma e Índia na antiguidade. Sua ação terapêutica mostrava-se eficaz no uso cutâneo, em queimaduras e inflamações da

pele. De acordo com Citadini, Negrelle e Borba (2012, p. 6), que disserta sobre os traços dessa planta, é possível elencar que: “Tem sido amplamente utilizada por suas propriedades anti-inflamatórias, anti-espasmódicas, emenagogas, colagogas, sedativas, sudoríficas, vulnerárias e bactericidas”. Acerca de sua composição química, o Ministério da Saúde (2021, p. 28) disserta que:

Os constituintes majoritários são saponinas triterpênicas (2-10%) tendo como base o ácido oleanólico (ex.: Calendulosídeos) e flavonoides (3-O-Glicosídeos de isoramnetina e quercetina), incluindo astragalina, hiperosídeo, isoquercitrina e rutina.

Em vista de tal informação, o uso da Margarida (nome comumente utilizado para a *Calendula officinalis*) no presente trabalho é significativo pelos seus diversos atributos cutâneos que estão inseridos nos compostos químicos existentes em sua composição. Levando em consideração o conjunto de elementos que fazem parte da *Calendula officinalis*, o Ministério da Saúde (2021, p. 33) ainda diz a respeito da utilização medicinal dessa planta:

A *Calendula officinalis* é utilizada na medicina popular e/ou tradicional para o tratamento de afecções de pele, como cortes superficiais, inflamação da pele e mucosas, eritemas, queimaduras, gengivite, artrite, eritema e como cicatrizante. Outros usos descritos, mas não fundamentados em estudos pré-clínicos ou clínicos, incluem o tratamento de amenorreia, febre, angina, gastrite, hipotensão, icterícia, reumatismo e vômitos. Também são relatados usos como antiespasmódico, diaforético, anti-hemorrágico e emenagogo.

Portanto, é evidente que tal planta possui singularidades úteis e de extrema valia para o desenvolvimento de um produto de higiene pessoal, quando tratada a capacidade do óleo essencial de *Calendula officinalis* em agregar hidratação para a pele do indivíduo que utilizar um item contendo a planta em questão. Em que seu objetivo primordial gira ao redor do melhor manejo de suas características para adquirir qualidades essenciais, visando a resultados positivos quanto ao uso no organismo humano.

### **2.3.3. *Camellia sinensis***



Após análises organolépticas e discussões sobre o óleo de melaleuca, os autores concluíram que as propriedades olfativas deste extrato vegetal são um pouco “fortes” e acentuadas. Com isso, julgou-se vantajoso elencar outro óleo essencial que pudesse integrar a composição do gel antisséptico proposto no trabalho, proporcionando um cheiro mais agradável e menos marcante, de modo a amenizar a fragrância do produto.

Para tanto, realizou-se pesquisas com o fito de analisar quais óleos poderiam ser usados para efetuar essa função. Realizados os levantamentos, depreendeu-se que o mais adequado seria utilizar o óleo essencial de chá verde (*Camellia sinensis*), por apresentar um aroma, predominantemente, cítrico, floral e fresco.

Segundo Lopes et al (2021), o extrato de chá verde possui propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, sendo utilizado, inclusive, para o tratamento de acne. Além dessas propriedades, pode-se citar, também, seu potencial antioxidante, sendo que ele pode ser aplicado em pacientes cuja pele é oleosa.

Nessa perspectiva, denota-se que, além de possuir propriedades olfativas benéficas e relevantes para o presente trabalho, o extrato de *Camellia sinensis* pode vir a auxiliar, ademais, nas propriedades terapêuticas desempenhadas pela *Melaleuca alternifolia*. É importante salientar que, mesmo que o óleo de chá verde venha a auxiliar no papel atribuído à melaleuca, esta última continua sendo o principal princípio ativo do gel antisséptico proposto.

## **2.4. PRODUÇÃO DO ÁLCOOL EM GEL PARA REFERÊNCIA**

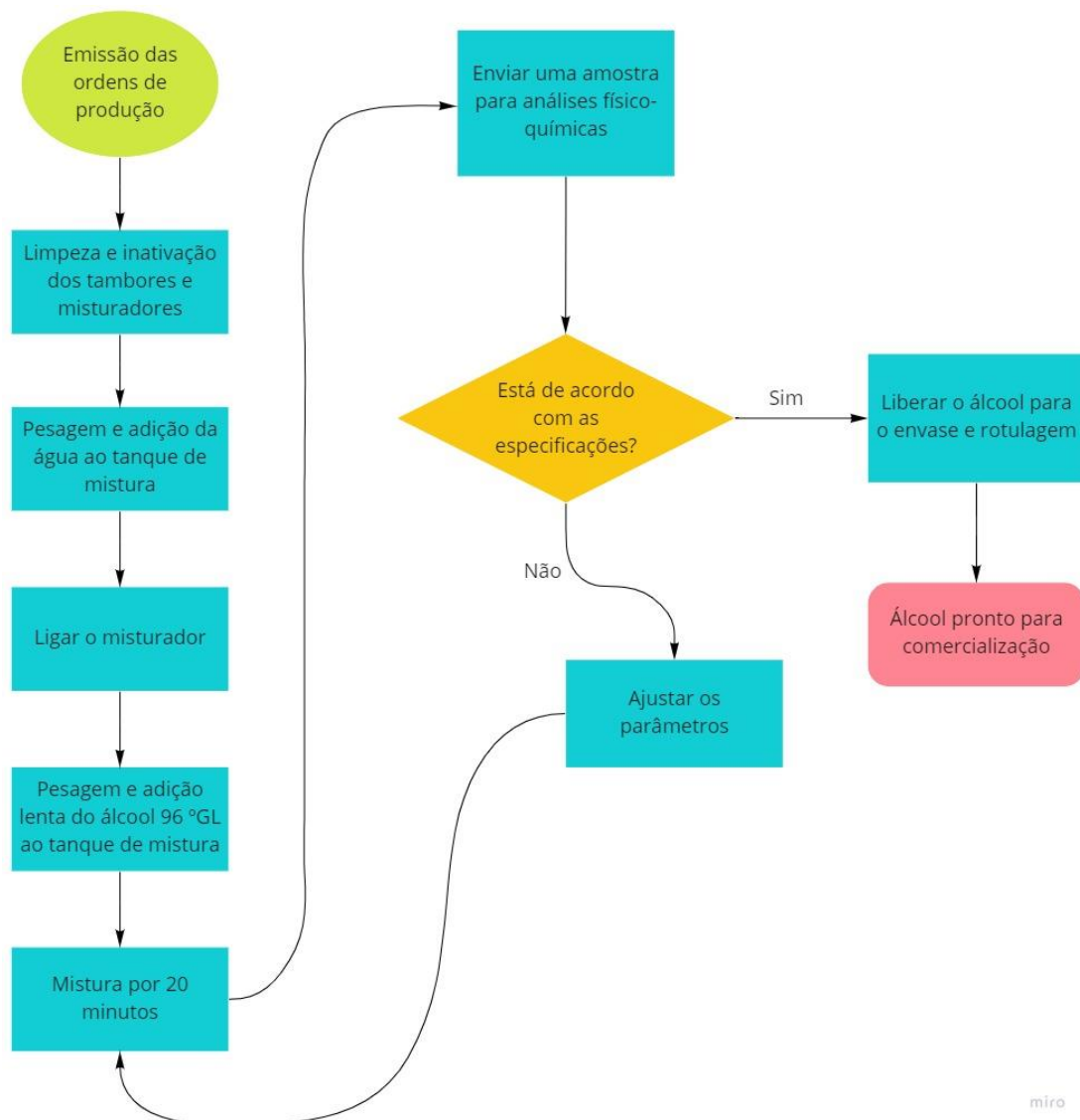
O processo de produção de diversos produtos, entre eles, o álcool em gel, possui diversas etapas e está diretamente vinculado com o controle de qualidade. Em anuência com Costa (2018, p. 1) essa mesma qualidade “(...) constitui um dos atributos essenciais para o seu desempenho adequado, principalmente em relação à segurança, eficácia e aceitabilidade destes produtos.” Sob tal perspectiva, fez-se necessário o enfoque voltado à implementação inovadora do próprio gel para a antisepsia abordada no presente trabalho. Em continuidade, são apresentadas as

informações gerais sobre os géis - baseadas nos ideais da Indústria denominada Salutari - conforme o exposto pelo autor supracitado.

Desse modo, o gel é uma preparação semi-sólida composta por colóides dispersos inclusos os componentes tensoativos, conservantes, espessantes e entre outros.

Em concordância com Leite (2022), a primeira etapa da fabricação do álcool etílico 70 °INPM consiste no recebimento da matéria-prima, etapa que envolve fornecedores e verificações documentais. A seguir, será apresentado, no Fluxograma 1 abaixo, a segunda etapa geral do processo de fabricação do referido produto, após a aprovação de matérias-primas.

Fluxograma 1. Produção do álcool etílico 70°INPM



Adaptado de: (Leite, 2022).

Perante o processo apresentado, pontua-se um caráter de nível industrial que, por sua vez, envolve uma produção complexa e em larga escala. Considerando cada etapa, o enfoque volta-se ao fato de que após misturar por 20 minutos, com o auxílio de densímetros e alcoômetros, é possível aferir a densidade e a graduação alcoólica. Na sequência, deve-se converter o valor obtido da concentração de percentual volumétrico (°GL) para percentual mássico, obtendo o °INPM, conforme Leite (2022, p. 24):

Espera-se que a concentração alcoólica esteja entre 68 e 72° INPM e a densidade esteja entre 0,8 e 0,9 g/cm<sup>3</sup>. Caso o resultado não esteja dentro das faixas esperadas, são feitas as correções adicionando água ou álcool ao tambor. O pH também é avaliado e deve estar entre 6,5 a 7,5. As correções e análises são realizadas até que os valores esperados sejam atingidos, quando isso ocorrer o produto estará liberado para envase.

Em complemento, a equação que permite a realização do cálculo do volume de álcool em sua demanda, em anuência com o Laboratório de Controle de Qualidade e Pesquisa Ltda. (2020), fundamenta-se em:

$$V_o = V \times \frac{G_2}{G_1}$$

Observações:

V<sub>o</sub> = Quantidade de álcool neutro a ser medido;

V = Volume de álcool desinfetante a preparar;

G<sub>2</sub> = Grau alcoólico a obter;

G<sub>1</sub> = Grau alcoólico do álcool neutro.

## **2.5. PRODUÇÃO ADAPTADA DO GEL ANTISSEPTICO COM OS ÓLEOS ESSENCIAIS**

Pelo fato de a produção de géis antissépticos serem em sua maioria voltados ao álcool em gel, foram estudados tais procedimentos a fim de compreender seus diferenciais por meio de comparações. Ademais, visou-se possibilitar a

realização de adaptações na produção do gel antisséptico com óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* e *Calendula officinalis*.

Sendo assim, expõe-se a produção experimental na qual será utilizada como base do projeto e sujeita a alterações pelos próprios autores sob as pesquisas fundamentadas no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1. Materiais, reagentes e procedimentos usados na fabricação do álcool em gel

| <b>Materiais e reagentes</b> | <b>Quantidade</b> | <b>Procedimentos</b>  |
|------------------------------|-------------------|---|
| Álcool 70%                   | 1 L               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Com o coador, peneirar o carbopol para desfazer os grumos. Se necessário, usar a colher para pulverizá-lo por completo;</li> <li>- No vasilhame, adicionar o álcool e agregar o carbopol lentamente enquanto mistura fortemente com uma colher. Se preferir, use o liquidificador;</li> <li>- Após a homogeneização da mistura, acrescentar à mesma, glicerina, em seguida essência e, se desejado, corante;</li> <li>- Ao constatar que a mistura esta totalmente homogeneizada, usando um conta-gotas, acrescentar pouco a pouco AMP 95;</li> <li>- Se por algum motivo a mistura ficar muito pastosa, acrescentar, pouco a pouco, mais álcool, até obter-se a consistência desejada;</li> <li>- Guardar o produto em um vasilhame para evitar evaporação.</li> </ul> <p><b>Obs.:</b> AMP 95 (trietanolamina).</p> |
| Glicerina                    | 30 mL             |   |
| Carbopol 940                 | 10 g              |   |
| AMP 95                       | q.s.p.            |   |
| Corante                      | q.s.p.            |   |
| Essência                     | q.s.p.            |   |
| Colher                       | 1                 |   |
| Coador                       | 1                 |   |
| Liquidificador               | 1                 |   |
| Vasilhame 2L                 | 1                 |   |

Fonte: (Santos et al., 2016).

Dentre os reagentes apresentados, destaca-se o AMP, o qual age como um neutralizador de pH - com especificações de alta pureza (mínima de 99%); e atendimento às exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Outrossim, possui propriedade inodora, incolor, fácil solubilidade em água e em sistemas alcoólicos. (INFINITY PHARMA, 2017).

Desse modo, serão analisadas as demais condições para implementação na metodologia do efetivo trabalho.

### **3. METODOLOGIA**

Para a realização e consolidação do presente trabalho, foi realizada, a princípio, uma revisão bibliográfica. O intuito desta foi analisar estudos e artigos científicos destinados à análise das propriedades terapêuticas e complementares da *Melaleuca alternifolia*, da *Calendula officinalis* e da *Camellia sinensis*. Outrossim, um dos objetivos dessa revisão foi, também, avaliar as propriedades do álcool etílico e coletar dados sobre ele. Posteriormente, realizou-se uma pesquisa estatística que visava à exaustão de informações a respeito da aderência e da visão popular sobre o uso do álcool etílico e seus correspondentes.

Ademais, foram realizados experimentos práticos onde foram produzidas em laboratório diferentes diluições de uma nova proposta de produto antisséptico apresentada pelo grupo. Testes para análise de eficácia também foram feitos com o fito de avaliar a qualidade do gel confeccionado pelos autores. Para tanto, foram friccionados dedos contaminados em meios de cultura, antes e após a aplicação do gel antisséptico de *Melaleuca alternifolia*, *Calendula officinalis* e *Camellia sinensis* e essas amostras foram incubadas em estufa microbiológica. Por fim, foi realizada a quantificação dos níveis de contaminação com a utilização de um Contador de Colônias.

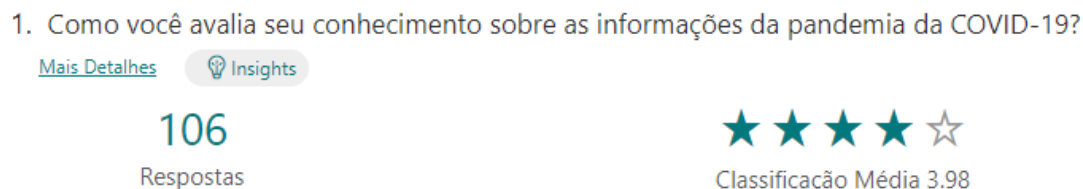
### **4. DESENVOLVIMENTO**

#### **4.1. PESQUISA ESTATÍSTICA**

A fim de complementar o presente trabalho em sua veracidade e relevância, foi realizada uma pesquisa através de um formulário on-line composto por sete perguntas – sendo aplicado entre os dias 9 de fevereiro e 17 de março de 2022. Concisamente, as questões da pesquisa foram elaboradas pelos próprios autores com o objetivo de cientizar-se sobre a aderência da população acerca das tecnologias de saúde, precisamente, no contexto pandêmico vivenciado nos últimos tempos. Ainda, ressalta-se que a coleta de informações é pertinente ao entendimento das vontades e necessidades do público consumidor, de modo que é viabilizada a implementação de

estratégias e melhorias na utilização de plantas medicinais e seus demais aspectos a serem tratados. O Gráfico 2 abaixo apresenta a primeira questão do formulário:

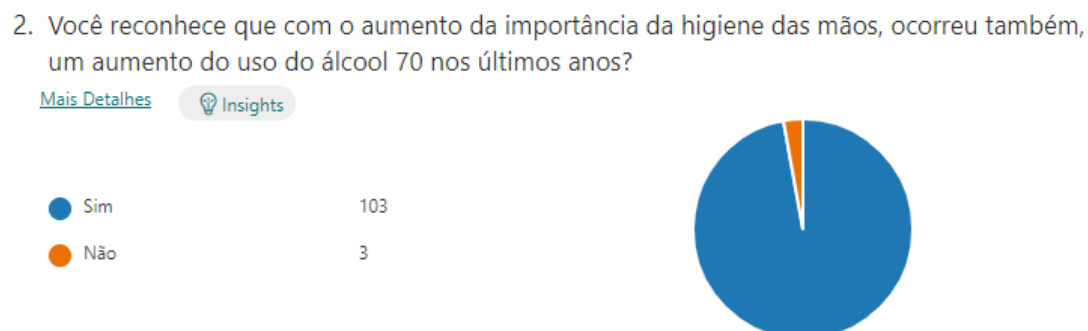
Gráfico 2. Respostas da questão 1



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

O formulário foi iniciado com uma autoavaliação onde os níveis variam de muito baixo a muito bom, a respeito do conhecimento popular sobre a pandemia da COVID-19. Constata-se que os entrevistados apresentaram uma média de conhecimento de 3,98 em uma escala de 0 a 5, sendo esse um valor considerável que demonstra o interesse do público em manter-se atualizado quanto às informações do contexto em que vivem. O Gráfico 3 abaixo apresenta a segunda questão do formulário:

Gráfico 3. Respostas da questão 2



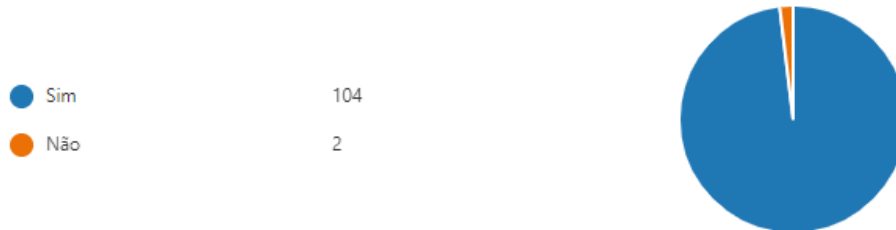
Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Posteriormente, por mais que com o aumento da higiene das mãos, o uso do álcool 70° tem sido explicitamente maior, o questionamento ao público reafirma a situação e, de forma positiva, conclui-se que 97% dos entrevistados a reconhecem. Entretanto, é necessária uma perspectiva atenta às três pessoas – equivalentes a 3% do total - que relatam não reconhecerem esse aumento, evidenciando a existência de opiniões distintas à realidade. O Gráfico 4 abaixo apresenta a terceira questão do formulário:

#### Gráfico 4. Respostas da questão 3

3. Existem outras tecnologias e a cada dia surgem mais novidades nessa área. Você apoia a criação de novas tecnologias para a área da saúde?

[Mais Detalhes](#)



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Com o intuito de saber a aprovação da sociedade na criação de novas tecnologias para a área da saúde, foi aplicada a pergunta de número três. Sendo assim, obteve-se o total de 104 pessoas - equivalente a 98% dos entrevistados - a favor do questionado.

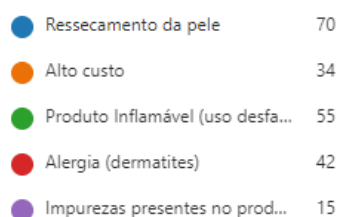
Em continuidade, é importante analisar o entendimento de dois participantes que não são favoráveis à novas tecnologias voltadas à área da saúde, subjetivando a possível necessidade de desmistificar determinados conceitos do senso comum, que dizem respeito à não aceitação de novas tecnologias sendo aplicadas no campo da saúde.

Ainda assim, o fato da maioria das pessoas estarem em concordância, expressa positivas perspectivas. O Gráfico 5 abaixo apresenta a quarta questão do formulário:

#### Gráfico 5. Respostas da questão 4

4. O motivo pelo qual surgem novas tecnologias, é o fato de em toda criação haver desvantagens em seu uso, além de suas vantagens. Quais das desvantagens abaixo sobre o álcool 70, você já vivenciou ou pelo menos concorda que podem existir?

[Mais Detalhes](#)







Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

A pergunta de número quatro foi realizada com o propósito de constatar a ciência da população sobre as desvantagens na utilização do álcool 70. Mediante o gráfico, observa-se a variação de escolhas entre uma desvantagem e outra, porém, altamente explicativas para a conclusão de que boa parte da sociedade está engajada e ciente dos pontos negativos do produto – pelo menos os principais deles, como: o ressecamento da pele (32%); uso desfavorável próximo ao fogo (25%); e dermatites (19%). O Gráfico 6 abaixo apresenta a quinta questão do formulário:

Gráfico 6. Respostas da questão 5

5. Quais aspectos você considera favorável para consumir um produto antisséptico?

[Mais Detalhes](#)

|   |    |
|---|----|
|  Custo                 | 46 |
|  Qualidade             | 92 |
|  Durabilidade          | 31 |
|  Produção sustentável | 39 |




Fonte: (Dos próprios autores, 2022).




Para constatar as preferências dos consumidores ao adquirir um produto antisséptico, foi desenvolvida a questão número cinco. É notória a preferência à qualidade em maior destaque com 92 escolhas (44%), e ao custo com 46 escolhas (22%). Além disso, validam-se as preferências em relação à produção sustentável e durabilidade do produto, visto que são elementos cada vez mais significativos para evitar a depleção de recursos para o futuro. O Gráfico 7 abaixo apresenta a sexta questão do formulário:

Gráfico 7. Respostas da questão 6

6. Qual o seu gênero?

[Mais Detalhes](#)

 Insights

|   |    |
|---|----|
|  Feminino          | 63 |
|  Masculino         | 41 |
|  Prefiro não dizer | 2  |

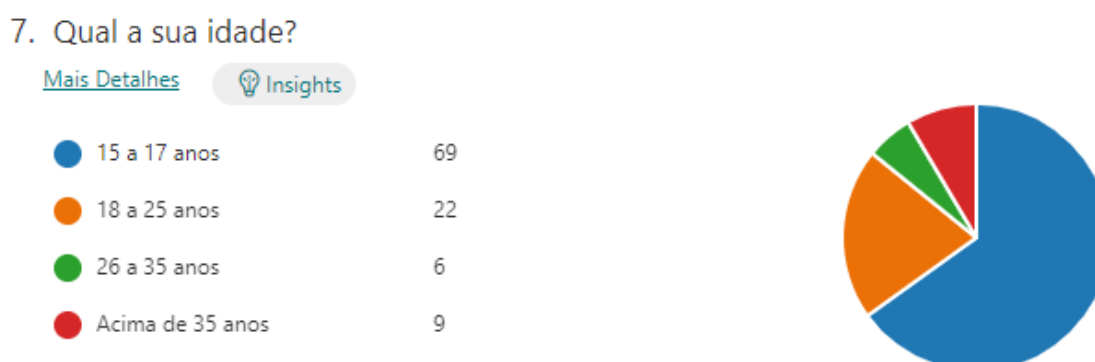


Fonte: (Dos próprios autores, 2022).



A verificação do gênero foi desenvolvida com o intuito de obter uma análise mais precisa em relação aos indivíduos que responderiam o presente formulário. Nota-se uma predominância do gênero feminino com 63 mulheres (59%); gênero masculino com 41 homens (39%); e duas pessoas preferiram não se identificar. O Gráfico 8 abaixo apresenta a última questão do formulário:

Gráfico 8. Respostas da questão 7



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Por fim, a questão de número sete tem a finalidade de obter conhecimento a respeito da faixa etária dos entrevistados. Isso posto, é válida a análise das respostas com visões diversificadas, resultando na preminência de 69 pessoas de 15 a 17 anos (65%) e 22 pessoas de 18 a 25 anos (21%). Já os menores grupos, de 26 a 35 anos e acima de 35 anos, respectivamente com 6 e 9 pessoas.

Em suma, a pesquisa estatística demonstrou-se com resultados satisfatórios para a compreensão da opinião pública e conclusão de que na produção do gel antisséptico, a qualidade é um fator que deve ser indiscutivelmente priorizado dentro dos parâmetros do custo acessível aos consumidores. Além disso, subfatores exemplificados como as desvantagens, necessitam ser bem trabalhados em busca da melhora mais significativa possível, sendo também, relacionados à qualidade do produto.

#### 4.2. PRODUÇÃO DO ÁLCOOL EM GEL PARA REFERÊNCIA

Após a realização da pesquisa estatística, que comprovou a relevância social do produto proposto, iniciou-se a etapa de fabricação do álcool em gel com os óleos essenciais de *Melaleuca alternifolia*, *Calendula officinalis* e *Camellia sinensis*. Para tanto, os procedimentos necessários se deram no laboratório de química e microbiologia da instituição de ensino frequentada pelos autores, sendo que os mesmos estão detalhadamente descritos a seguir.

#### 4.2.1. Esterilização dos materiais

Ao iniciar qualquer procedimento que envolva análises microbiológicas e manipulação de fármacos ou cosméticos, é imprescindível realizar a esterilização dos materiais a serem utilizados. Nesse viés, separou-se as vidrarias abaixo, as quais seriam utilizadas nos procedimentos experimentais posteriores:

- 2 béqueres de 250 mL;
- 1 béquer de 100 mL;
- 1 proveta de 100 mL;
- 2 vidros de relógio;
- 2 bastões de vidro;
- 2 pipetas de mL.

Já que os materiais a serem esterilizados devem ser embalados antes da inserção na autoclave – com o objetivo de manter a esterilização por mais tempo –, separou-se os itens a seguir para os procedimentos de embalagem:

- Barbante;
- Algodão;
- Gaze;
- Papel alumínio;
- Papel *kraft*.

Posteriormente, as vidrarias foram devidamente involucradas: os béqueres, os vidros de relógio, os bastões de vidro e as pipetas foram revestidos com papel *kraft*; já a proveta, foi revestida com gaze, papel alumínio, papel *kraft* e algodão, como pode ser visualizado na Figura 2 abaixo:

Figura 2. Processo de embalagem das vidrarias



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Ao término da embalagem, os materiais ficaram como disposto na Figura 3 a seguir:

Figura 3. Vidrarias embaladas



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Em seguida, tais vidrarias foram inseridas na autoclave vertical e, após o equipamento atingir a temperatura de 121°C, contou-se 15 minutos. Decorrido o tempo de esterilização, aguardou-se até que a temperatura da autoclave estivesse

mais baixa e retirou-se as vidrarias com o auxílio de luvas térmicas. A autoclavagem pode ser visualizada na Figura 4:

Figura 4. Início do processo de esterilização



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Por fim, os materiais esterilizados foram inseridos na estufa de secagem, com o intuito de retirar a umidade presente (em decorrência da esterilização, que é do tipo esterilização úmida) e, assim, prevenir o crescimento de possíveis microrganismos. O acondicionamento dos materiais na estufa de secagem pode ser observado na Figura 5, que segue:

Figura 5. Materiais na estufa de secagem



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

#### **4.2.2. Produção do gel antisséptico**

Em seguida, foi realizada a produção do álcool em gel e, posteriormente, do gel antisséptico com os óleos essenciais presentes no referido trabalho. Nessa conformidade, serão expostos, a seguir, o roteiro para elaboração da prática experimental no laboratório de química e microbiologia da unidade escolar.

##### **4.2.2.1. Materiais**

Os materiais utilizados durante essa etapa estão listados a seguir:

- 2 béqueres de 250 mL;
- 1 béquer de 100 mL;
- 1 proveta de 100 mL;
- 2 vidros de relógio;
- 2 bastões de vidro;
- 2 pipetas de 10 mL;
- 2 espátulas;
- Barbante;
- Algodão;
- Gaze.

##### **4.2.2.2. Reagentes**

A lista abaixo indica todos os reagentes utilizados durante os procedimentos de preparo do gel antisséptico:

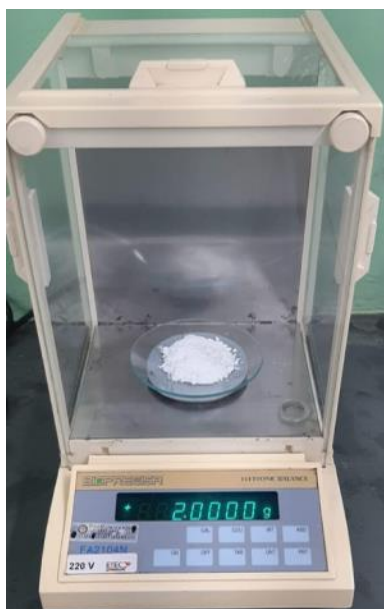
- AMP;

- Óleo de *Melaleuca alternifolia*;
- Óleo de *Calendula officinalis*;
- Extrato de *Camellia sinensis*;
- 2,5g de carbopol;
- Álcool 70° INPM.

#### 4.2.2.3. Procedimentos

Após todos os processos iniciais em laboratório (desinfecção de bancada, higienização, paramentação e entre outras) iniciou-se o processo de produção dos géis. Primeiro, retirou-se as vidrarias dos papéis de esterilização para suas devidas utilizações. Pesou-se 2g de carbopol e, cujo processo pode ser visto na Figura 6 abaixo:

Figura 6. Pesagem do carbopol



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Em seguida, o carbopol foi tamizado de uma peneira para um béquer de 250 mL Acrescentou-se 200 mL de álcool etílico 70°INPM em outro béquer de 250 mL. Com o auxílio de uma espátula, despejou-se as 2g de carbopol nos 200 mL de etanol, como na Figura 7 a seguir:

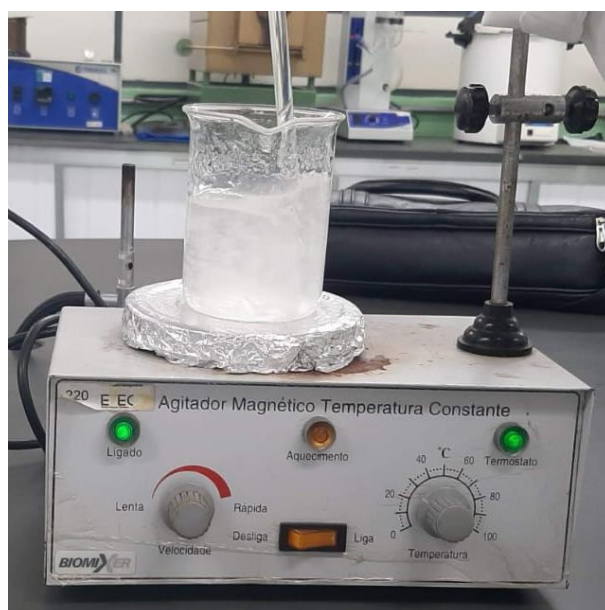
Figura 7. Diluição do carbopol em solução aloólica



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Incrementou-se os dois componentes com o auxílio de um bastão de vidro. Na sequência, foi utilizado um agitador magnético, visto abaixo na Figura 8, para obtenção de melhores resultados na homogeneização desses componentes:

Figura 8. Homogeneização com auxílio de agitador magnético



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Foram adicionadas 20 gotas (1 mL) de AMP, como visto na Figura 9:



Figura 9. Adição de AMP à mistura



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

A partir do procedimento relatado, obteve-se a formulação do álcool em gel que serviria de base para o preparo das diferentes diluições de antissépticos a serem testadas. O resultado pode ser visualizado na Figura 10:

Figura 10. Gel base para o produto antisséptico



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).



#### 4.2.2.4. Preparo das diluições

Após a produção do álcool em gel, fez-se necessário incorporar o extrato de *Camellia sinensis* ao produto, este foi adicionado em quantidade suficiente para atribuir odor agradável ao mesmo. Em seguida, foram adicionados também os óleos essenciais selecionados à mistura. Contudo, sabendo que seriam realizados testes de eficácia posteriormente, foram feitas três diluições diferentes – todas com concentrações distintas de cada planta medicinal – a fim de verificar qual seria a mais eficiente no combate a fungos e a bactérias.

Para o preparo de tais diluições, primeiro dividiu-se 120mL de álcool em gel base em três béqueres, totalizando 40mL em cada um. Em seguida, foram adicionados os óleos essenciais, cujas concentrações são apresentadas na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1. Informativo de diluições

| Diluição | Óleos essenciais              | Concentrações     |          |                    |
|----------|-------------------------------|-------------------|----------|--------------------|
|          |                               | Em percentual (%) | Em gotas | Em mililitros (mL) |
| 1        | <i>Melaleuca alternifolia</i> | 1                 | 8        | 0,4                |
|          | <i>Calendula officinalis</i>  | 2                 | 16       | 0,8                |
| 2        | <i>Melaleuca alternifolia</i> | 2                 | 16       | 0,8                |
|          | <i>Calendula officinalis</i>  | 3                 | 24       | 1,2                |
| 3        | <i>Melaleuca alternifolia</i> | 3                 | 24       | 1,2                |
|          | <i>Calendula officinalis</i>  | 4                 | 32       | 1,6                |

Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Por fim, as misturas foram homogeneizadas com o auxílio de um bastão de vidro e armazenadas em béqueres e seladas com plástico insulfilm, até a realização da análise de eficácia.

#### 4.2.3. Preparo do ágar nutriente

O ágar é utilizado no preparo dos meios de cultura para análises microbiológicas, de acordo com o caldo nutriente proposto em sua composição, sendo um importante componente no presente trabalho pela sua função de gerir minerais, vitaminas e aminoácidos para o metabolismo orgânico, ocasionando em crescimento de colônias de espécies de bactérias e fungos. Ademais, além de manter o bom funcionamento dos sistemas no interior de um organismo vivo, os nutrientes também são capazes de advir um melhor desenvolvimento e manejo das funções vitais necessárias para a sobrevivência dos seres microscópicos.

Como o objetivo da prática de cultivar microrganismos gira ao entorno do propósito de quantificar as bactérias e fungos desenvolvidos nas placas de petri com o agente solidificante, o ágar utilizado não possui características para o crescimento de colônias específicas, sendo, então, proposto ágar nutriente para o cultivo de microrganismos pouco exclusivos, contendo menor taxa de exigências quanto ao meio onde vivem. Além disso, para o preparo do ágar nutriente, desde a pesagem até sua adição em placas de petri, foram precisos dois reagentes: ágar nutriente e água destilada, além dos materiais seguintes:

- Bico de Bunsen;
- Tela de amianto;
- Tripé;
- Erlenmeyer;
- Proveta;
- Bastão de vidro;
- Papel alumínio;
- Balança semi-analítica;
- Vidro de Relógio;
- Béquer;
- Espátula;
- Autoclave;
- Placas de petri;
- Boneca de gaze;
- Estufa.

Para a preparação do ágar, foram utilizados 4,2 g de pó de ágar nutriente, pesados em balança semi-analítica, presentes na Figura 11 abaixo:

Figura 11. Pesagem do pó para ágar nutriente



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Utilizou-se também 150 mL de água destilada, medidos com o auxílio de uma proveta. Logo, suspendeu-se o ágar na água, aquecendo a solução com um bico de Bunsen, com amparo da tela de amianto, para que todo o ágar em pó dissolvesse na água destilada, o processo é visto na Figura 12:

Figura 12. Aquecimento para diluição do ágar



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Após o ágar se dissolver por completo e a solução ficar homogênea, introduziu-se uma boneca de gaze na abertura superior do Erlenmeyer, junto à uma camada de papel alumínio para vedar por completo, e levou-se a vidraria com a solução para a autoclave, concomitante com as placas de petri, autoclavando em 121°C por 15 minutos. O conjunto dos materiais e do ágar preparados para o processo de esterilização estão dispostos na Figura 13 abaixo:

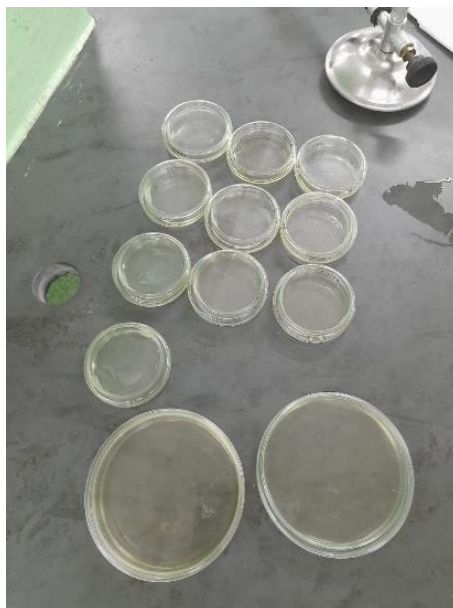
Figura 13. Materiais para autoclavagem



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Posteriormente, despejou-se o ágar preparado, já estéril, em todas as placas de petri em quantidade suficiente que permitisse o desenvolvimento dos microrganismos necessários para o teste de eficácia, dividindo a solução igualmente entre todas as placas de petri. Tal ato foi realizado em zona segura – 10 cm da chama do bico de Bunsen – , e tem seu resultado visível na Figura 14:

Figura 14. Meios de cultura preparados



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Em seguida ao procedimento de verter o ágar nutriente nas placas de petri, com todos os requisitos para não contaminação, as placas foram inseridas em ambiente de refrigeração, até que fossem utilizadas para os testes de eficácia.

Por conseguinte, no momento de sua utilização, analisou-se as placas de petri para garantir que nenhum dos meios de cultivo possuísem contaminação, por quaisquer microrganismos. Felizmente, todos os meios estavam estéreis e sem qualquer categoria de bactérias ou fungos crescidos.

Concluindo, então, que a prática do preparo de ágar nutriente e placas de petri teve resultado positivo e foi possível usufruir dos meios de cultivos elaborados com destreza, sem influência da propagação dos seres microscópicos que poderiam interferir no cômputo final da resolução do trabalho disposto.

#### **4.2.4. Teste de eficácia do gel antisséptico**

Por fim, com o fito de encerrar as práticas, foram feitos testes microbiológicos para analisar a eficácia das diferentes diluições de gel antisséptico preparadas. Os testes foram realizados em duplicata, isto é, cada diluição foi testada duas vezes (Teste A e Teste B). O procedimento foi baseado em bibliografia recente,

e se deu da seguinte maneira: após contaminar as mãos com o toque em locais de altos índices de proliferação fúngica e bacteriana, como corrimãos e maçanetas, os voluntários para os testes friccionaram o dedo indicador em uma placa de petri com meio de cultura.

Em seguida, realizaram a desinfecção das mãos por 30 segundos utilizando uma quantidade padrão de preparo antisséptico, cada qual com sua respectiva diluição, para por fim friccionar novamente o dedo em uma nova placa de petri. Todo o desenvolvimento se deu em zona estéril, próximo à chama do bico de Bunsen. Um dos exemplos de processo de fricção dos dedos nas placas pode ser visualizado na Figura 15 abaixo:

Figura 15. Fricção do dedo nas placas



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Logo após, as placas foram levadas à estufa microbiológica durante 24 horas, onde foram incubadas em temperatura constante de 37°C. Ao término do tempo de espera, foram retiradas da estufa e foi feita a contagem das Unidades Formadoras de Colônias de bactérias e de fungos. Para isso, utilizou-se de um contador de colônias, como pode ser visto na Figura 16 abaixo:

Figura 16. Contador de colônias



Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

#### 4.2.4.1. Resultados dos testes

Ao término da contagem, os dados foram registrados em papel e posteriormente foram transcritos em uma tabela para que a eficácia do produto pudesse ser analisada. É possível visualizar na Tabela 2 abaixo os resultados obtidos no teste:

Tabela 2. Resultados obtidos no teste de eficácia

| Diluição  | Sem antisséptico |        | Com antisséptico |        | Taxa de variação |        |
|-----------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|
|           | UFC              |        | UFC              |        | Bactérias        | Fungos |
|           | Bactérias        | Fungos | Bactérias        | Fungos |                  |        |
| <b>1A</b> | 101              | 1      | Incon.           | 2      | -                | +100%  |
| <b>1B</b> | 1                | 2      | 3                | 1      | +200%            | -50%   |
| <b>2A</b> | 34               | 0      | 2                | 0      | -94%             | +0%    |
| <b>2B</b> | 19               | 6      | 0                | 9      | -100%            | +50%   |
| <b>3A</b> | 49               | 7      | 18               | 0      | -63%             | -100%  |
| <b>3B</b> | 10               | 1      | 0                | 2      | -100%            | +100%  |

Fonte: (Dos próprios autores, 2022).

Por meio da análise dos dados apresentados, pode-se depreender que a Diluição 1 preparada não apresentou eficácia devida, sendo que a proliferação bacteriana foi até mesmo maior após a aplicação do antisséptico, enquanto os fungos apresentaram pequena variação em quantidade. Já sobre a Diluição 2, é possível notar que esta apresentou alta eficácia contra bactérias, havendo redução média de 97%; quanto aos fungos, porém, não se mostrou eficaz, pois houve aumento no número de unidades formadoras de colônias (UFC) de fungos. Por fim, a Diluição 3 também se mostrou eficaz contra bactérias, apresentando redução média de 81,5% delas, e quanto aos fungos não foi possível ter resultados concretos, pois houve aumento em número num dos testes, e redução no outro.

Por fim, um estudo realizado por Rosado e Silva (2015), no qual analisou-se a atividade antimicrobiana de diversos antissépticos no contexto hospitalar, constatou que o álcool em gel propiciou uma redução de 93,8% na quantidade de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) de microrganismos. Sob essa ótica, ao comparar os resultados obtidos pelo estudo mencionado e pelo presente trabalho, pode-se observar que o gel antisséptico com *Melaleuca alternifolia*, *Calendula officinalis* e *Camellia sinensis* apresentou uma eficácia 3,2% superior à do álcool em gel comum. Depreende-se, pois, que o acréscimo das plantas medicinais propostas pelos autores foi promissor, como será melhor analisado a seguir.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, os autores concluíram que o trabalho desenvolvido foi satisfatório e atingiu os objetivos iniciais. Em primeiro plano, deve-se destacar, como mencionado no subtópico intitulado “Resultados dos testes” desse trabalho, que a diluição 2 foi a mais eficaz, seguida pela diluição 3. Os autores acreditam que esse fenômeno se deve à concentração contida nessas diluições, ou seja, a quantidade de princípios ativos bactericidas presentes na diluição 1 não foram suficientes para combater os microrganismos presentes na pele.

Ademais, a respeito das plantas medicinais acrescentadas à formulação (*Melaleuca alternifolia*, *Calendula officinalis* e *Camellia sinensis*), é importante destacar alguns aspectos. Sobre a *Melaleuca alternifolia*, acredita-se que seu



potencial bactericida foi expressivo, uma vez que a diluição 2 – a mais eficaz – apresentou um percentual de redução bacteriana de cerca de 97% após aplicação do produto antisséptico. Quanto ao seu potencial fungicida, os testes realizados apresentaram resultados divergentes, e mais testes devem ser realizados para tirar conclusões precisas acerca desse efeito.

Já a *Calendula officinalis*, cujo acréscimo visava à hidratação da pele, também atingiu seu objetivo, mas com alguns aspectos passíveis de melhoria. Os autores, que realizaram a aplicação do gel antisséptico com óleos essenciais, notaram que a textura do produto logo após a aplicação foi um pouco viscosa e colosa, o que pode incomodar seus consumidores. Após discussões, levantou-se a hipótese de que tal entrave poderia ser solucionado por meio da redução da concentração de *Calendula officinalis* ou – caso essa alternativa não seja suficiente – por meio da exclusão desse óleo da formulação.

Além disso, no que tange à *Cammelia sinensis*, depreende-se que seu emprego foi satisfatório. Isso porque, tendo em vista que ela visava a melhorias no âmbito olfativo, observou-se uma redução no odor característico da *Melaleuca* e a predominância do aroma suave e agradável do chá verde.

Vale destacar, ainda, que há outros aspectos passíveis de aprimoramento posteriormente, sendo que um deles é a utilização da técnica *Time Kill* para determinar – com precisão – o tempo ou a concentração necessária para que o produto atinja o efeito esperado. Outrossim, como sugerido durante a arguição realizada pela banca avaliadora, os autores têm, como perspectiva futura, a realização de testes de eficácia em que seja comparado o potencial antimicrobiano do antisséptico proposto com o potencial do álcool etílico 70° INPM. O intuito disso é garantir e comprovar que os efeitos positivos alcançados no trabalho podem ser atribuídos, de fato, aos óleos essenciais utilizados.

Nesse cenário, após a análise e a observação dos dados e dos resultados alcançados, conclui-se que o produto desenvolvido atingiu seu principal intuito: potencializar a ação antimicrobiana do álcool etílico a 70° INPM, enquanto reduz seus efeitos negativos de ressecamento da pele.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, H. A.; CAVALCANTE, R.S.; FORTALEZA, C. M. S. **Mudanças em padrões de consumo de álcool gel para higiene das mãos antes e durante a pandemia de covid-19.** Science Direct, Holanda, jan. de 2021. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1413867020304815?via%3Dihub>>. Acesso em: 02 de out. de 2021.

ANDRADE, D. et al. **Álcoois: a produção do conhecimento com ênfase na sua atividade antimicrobiana.** Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v35i1p7-13>>. Acesso em: 03 set. 2021.

ARAÚJO, L. F.; MELO, T. N. L.; FORTUNA, J. L. Avaliação da eficácia do álcool comercial para desinfecção de superfícies. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v.12, n.2, Pub.7, agosto 2019 - Pág 67.

BIZZO, H.R.; HOVELL, A. M.C.; REZENDE, C. M. **Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas.** Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/QwJBsdNzGmZSq4jKmhVdNj/?lang=pt&format=html#>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Higienização das mãos em serviços de saúde.** Brasília, 2007. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/hotsite/higienizacao\\_maos/index.htm](http://www.anvisa.gov.br/hotsite/higienizacao_maos/index.htm)>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Calendula Officinalis.** Brasília, 2021. Disponível em: <[https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sctie/daf/componentes-da-assistencia-farmaceutica-no-sus/cbaf/arquivos/arquivos-plantas-medicinais-e-fitoterapicos/calendula\\_officinalis.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sctie/daf/componentes-da-assistencia-farmaceutica-no-sus/cbaf/arquivos/arquivos-plantas-medicinais-e-fitoterapicos/calendula_officinalis.pdf)>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BUFFON, M.; MIGUEL, M. Fitoterápicos: uma abordagem farmacotécnica. **Revista Lecta**, Bragança Paulista, v. 21, n. 1/2, p. 7, 2003. Disponível em: <[https://douglasporfirionutri.com/wp-content/uploads/2022/05/Fitoterpicos\\_uma\\_abordagem\\_farmacotcnica20160505-1513-pzwb3i-with-cover-page-v2.pdf](https://douglasporfirionutri.com/wp-content/uploads/2022/05/Fitoterpicos_uma_abordagem_farmacotcnica20160505-1513-pzwb3i-with-cover-page-v2.pdf)>. Acesso em: 23 ago. 2021.

CITADINI, V. Z.; NEGRELLE, R. R. B.; BORBA, E. T. **Calendula officinalis L. (asteraceae): aspectos botânicos, ecológicos e usos.** Curitiba, v. 13, n. 1, p. 6, 2012. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/30013/19400>>. Acesso em: 10 de mar. de 2022.

COSTA, B. M. G. da. **Acompanhamento do processo produtivo e controle de qualidade, na produção de géis e variados cosméticos da indústria salutaris.** Disponível em: <<https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/3691>>. Acesso em: 24 fev. 2022.

GARCÍA, D. B. **Avaliação da higiene das mãos na remoção da microbiota transitória dos punhos**. 31 de março de 2014. 61. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde. Área de Concentração: Doenças Infecciosas e Parasitárias. Universidade Estadual de Maringá. Local de defesa: Bloco 126 Sala 1, campus da Universidade Estadual de Maringá.

GAUTAM, O.P. Higiene das mãos: crucial para controlar a COVID-19 e prevenir futuras pandemias. In: **Wateraid**. 2020. Disponível em: <<https://washmatters.wateraid.org/pt-pt/blog/higiene-das-maos-crucial-para-controlar-a-covid-19-e-prevenir-futuras-pandemias>>. Acesso em: 02 de out. 2021.

GOULART, D. R.; ASSIS, E. A.; SOUZA, M. T. **Avaliação microbiológica da antisepsia pré-operatória das mãos**. Disponível em <[http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1808-52102011000300016&script=sci\\_arttext](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1808-52102011000300016&script=sci_arttext)>. Acesso em: 06 de dez. de 2021.

Infinity Pharma. **AMP ULTRA PC 2000**. Disponível em: <<https://infinitypharma.com.br/wp-content/uploads/2021/06/AMP-Ultra-PC-2000.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2022.

Instituto Oswaldo Cruz. **Álcool gel funciona na prevenção do coronavírus?**. Disponível em <<https://www.hospitaloswaldocruz.org.br/imprensa/noticias/alcool-gel-funciona-na-prevencao-do-coronavirus/>>. Acesso em: 22 de out. de 2021.

IWASAWA, A. et al. (2012). **Virucidal Activity of Alcohol-Based Hand Rub Disinfectants**. Biocontrol science. 17. 45-9. 10.4265/bio.17.45. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/221982897\\_Virucidal\\_Activity\\_of\\_Alcohol-Based\\_Hand\\_Rub\\_Disinfectants](https://www.researchgate.net/publication/221982897_Virucidal_Activity_of_Alcohol-Based_Hand_Rub_Disinfectants)>. Acesso em: 19 de jun. de 2022.

LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE E PESQUISA LTDA. **ÁLCOOL DESINFETANTE**. Disponível em: <<http://www.lcqpq.com/DOWNLOADS/ALCOOL-DESINFETANTE.PDF>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

LEITE, I. V. O. **PROCESSO DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DO ÁLCOOL 70°INPM E SUA EFICÁCIA NA DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIES FIXAS COMO ALTERNATIVA DE COMBATE AO VÍRUS SARS-COV2**. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/46049>>. Acesso em: 24 fev. 2022.

LIMA, E. O. et al. **Propriedades antibacterianas de óleos essenciais de plantas medicinais**. Disponível em: <[https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-400894#main\\_container](https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-400894#main_container)>. Acesso em: 23 ago. 2021.

LOPES, S. B. et al. **O uso de plantas medicinais no tratamento da Oleosidade facial: uma revisão da literatura**. Disponível em <<https://revistas.unifenas.br/index.php/revistaunifenas/article/view/564>>. Acesso em: 24 de mar. de 2022.

MATHUR, P. (2011). Hand hygiene: back to the basics of infection control. **The Indian journal of medical research**, 134(5), 611–620. Disponível em: <<https://doi.org/10.4103/0971-5916.90985>>. Acesso em: 19 de jun. de 2022.

MORIYA, T.; MÓDENA, J. L. P. **Assepsia e antissepsia: técnicas de esterilização**. Disponível em <<https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/272/273>>. Acesso em: 12 de nov. de 2021.

NASCIMENTO, P. F. C. et al. **Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais: uma abordagem multifatorial dos métodos**. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbfar/a/pjSFydVRNTHtVw48qPPmZQN/?lang=pt>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

PAULSON D.S., et al. A close look at alcohol gel as an antimicrobial sanitizing agent. **Am J Infect Control**. 1999 Aug;27(4):332-8. doi: 10.1016/s0196-6553(99)70053-2. PMID: 10433672. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10433672/>>. Acesso em: 19 de jun. de 2022.

ROSADO, A. V.; SILVA, F.L. A avaliação da eficácia de antissépticos nas mãos dos profissionais de saúde. In: **Revista saúde em foco**, v.3, n.1, jan./jun. 2016. Acesso em: 17 de jun. de 2022.

SANDENBERG, H. A.; CAVALCANTE, R. D.; FORTALEZA, C. M. C. B. **Mudanças em padrões de consumo de álcool gel para higiene das mãos antes e durante a pandemia de covid-19**. Disponível em <[https://scholar.google.com/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=pandemia+covid+higiene&btnG=>](https://scholar.google.com/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=pandemia+covid+higiene&btnG=>)>. Acesso em: 01 de out. de 2021.

SANTIN, D. C.; PEDRETTI, E. G. **Higiene de mãos**. Ci. Inf., Santa Catarina, p. 1-2, 2020. Disponível em <<https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/apeux/article/view/27151/15986>>. Acesso em: 02 de out. de 2021.

SANTOS, R. G. et al. Propostas de Aulas Experimentais para Contextualização e Abordagem de Conteúdos Iniciais de Química Orgânica a Alunos da Terceira Série do Ensino Médio de uma Escola Pública. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, p. 155-166, 2016. Disponível em: <<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/553>>. Acesso em: 18 de jun. de 2021.

SILVA, L.L. et al. Atividades terapêuticas do óleo essencial de melaleuca (melaleuca alternifolia) Uma revisão de literatura. Curitiba. In: **Brazilian Journal of health Review**, v. 2, n. 6. Nov./dez. 2019. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/user/register>>. Acesso em: 02 de out. de 2021.