

## ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E DA EFICÁCIA MICROBIOLÓGICA DE ÁLCOOL EM GEL COMERCIALIZADOS EM FARMÁCIAS DE MAFRA (SANTA CATARINA)

## PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS AND MICROBIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF ALCOHOL GEL MARKETED IN PHARMACIES OF MAFRA (SANTA CATARINA)

Samanta Komarchewski Rodrigues<sup>1</sup>  
Lais Aline Grossel<sup>2</sup>  
Mário Fritsch<sup>3</sup>  
Antonio Carlos Mattar Munhoz<sup>4</sup>

### RESUMO

O uso do álcool gel em procedimento de antissepsia das mãos e desinfecção de superfícies representa uma prática frequente nas instituições de saúde. Com a pandemia Covid-19, tornou-se hábito da população o uso do mesmo. O objetivo do trabalho foi analisar características físico-químicas bem como a eficácia microbiológica de diferentes marcas de álcool em gel comercializados em farmácias no período da pandemia de Covid-19. As análises físico-químicas compreenderam o teor alcoólico, cor, aspecto, valor de pH e resistência à centrifugação, e para a análise da eficácia microbiológica realizou-se um teste de desinfecção de bancada frente a bactérias Gram-negativas com cepa padrão de *Salmonella typhimurium* (ATT 14028). As amostras estudadas se encontram dentro dos padrões esperados para os aspectos físico-químicos bem como apresentaram eficiência na eliminação de bactérias em superfície contaminada.

**Palavras-Chave:** Álcool em gel. Eficácia microbiológica. Análise físico-química. Controle de qualidade.

### ABSTRACT

The use of alcohol gel in hand antiseptic and surface disinfection procedures is a common practice in health institutions. With the Covid-19 pandemic, it became an habit for people to use it. The objective of the present study was to analyze the physical-chemical characteristics as well as the microbiological efficacy of different brands of

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Farmácia, Universidade do Contestado. Mafra. Santa Catarina. Brasil. E-mail: [samantakomarchewski@gmail.com](mailto:samantakomarchewski@gmail.com)

<sup>2</sup>Bióloga, Central de Laboratórios, Universidade do Contestado. Mafra. Santa Catarina. Brasil. E-mail: [laisgrossel@gmail.com](mailto:laisgrossel@gmail.com)

<sup>3</sup>Mestre em Botânica. Professor, Ciências Biológicas, Universidade do Contestado. Mafra. Santa Catarina. Brasil. E-mail: [mariof@unc.br](mailto:mariof@unc.br)

<sup>4</sup>Doutor em Farmácia. Professor, Farmácia, Universidade do Contestado. Mafra. Santa Catarina. Brasil. E-mail: [munhozacm@unc.br](mailto:munhozacm@unc.br)

gel alcohol sold in pharmacies during the Covid-19 pandemic period. The physical-chemical analyzes comprised the alcohol concentration, color, appearance, pH value and resistance to centrifugation, and for an analysis of the microbiological effectiveness, a surface disinfection test was performed against a standard Gram-negative bacteria *Salmonella typhimurium* (ATT 14028). The studied samples are within the expected standards for the physical-chemical aspects as well as showing efficiency in the elimination of bacteria on contaminated surfaces.

**Keywords:** Alcohol gel. Microbiological effectiveness. Physical-chemical analysis. Quality control.

**Artigo recebido em:** 23/01/2021

**Artigo aprovado em:** 05/10/2022

**Artigo publicado em:** 20/10/2022

## 1 INTRODUÇÃO

O álcool é um composto químico orgânico, sendo utilizado em instituições de saúde para auxiliar a antisepsia e desinfecção de superfícies, eliminando ou reduzindo a carga microbiana. É um antisséptico efetivo e seguro, já que possui baixa toxicidade, com efeito microbicida rápido e de amplo espectro. Pode ser incorporado à forma farmacêutica de gel o que facilita sua aplicação tópica ou em superfícies, sendo uma formulação de fácil produção e de baixo custo. Comparando-se com a forma de apresentação líquida, o álcool em gel possui a vantagem de possuir uma maior ação residual, o que permite que sua ação germicida ocorra por mais tempo na superfície onde é aplicado e distribuído, além de ser menos agressivo para a pele que sua versão líquida, podendo-se agregar inclusive agentes hidratantes ao mesmo. Sua efetividade, no entanto não substitui a lavagem das mãos com sabão, caso estejam sujas<sup>1</sup>.

A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, que apresenta um quadro clínico variável, desde uma síndrome gripal até uma pneumonia severa, pode causar complicações como tromboembolismo venoso, complicações cardiovasculares, lesão renal aguda, complicações neurológicas, complicações relacionadas à gestação entre outras<sup>2</sup>.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a maioria dos pacientes com COVID-19 (cerca de 80%) podem ser assintomáticos e cerca de 20% dos casos podem precisar de atendimento hospitalar, por apresentarem dificuldade respiratória, sendo que aproximadamente 5% podem necessitar de suporte para o tratamento de insuficiência respiratória, suporte ventilatório, tosse seca ou com catarro, dificuldade para respirar e febre que não cessa com remédio. Outros sintomas que podem aparecer são fadiga, dor articular, arrepios, náusea ou vômito, nariz entupido, olhos inchados, perda de olfato e/ou paladar, dores na caixa torácica. A transmissão acontece de uma pessoa doente para outra, seja por contato por meio de toque do aperto de mão, gotículas de saliva, espirro, tosse, objetos ou superfícies contaminadas<sup>3</sup>.

Uma importante medida de controle e prevenção de agentes infecciosos, incluindo o SARS-CoV-2, é a lavagem das mãos com água e sabão, o ato de lavar as mãos frequentemente é determinante para prevenir o contágio. É muito importante que a população passe a aderir ao hábito de lavar bem as mãos, o ideal é que você higienize as unhas, o dorso das mãos, entre os dedos, a polpa digital para que se tenha uma lavagem completa, além de tomar outras medidas, evitando aglomerações e sendo aplicando antissépticos como o álcool gel, pois, é um dos produtos antissépticos mais seguros, pois tem baixa toxicidade, ação antimicrobiana, antifúngica e antiviral, possuindo um efeito rápido e eficaz<sup>4</sup>.

A antissepsia é o conjunto de medidas empregadas para destruir ou inibir o crescimento de microrganismos existentes na camada superficial e profunda da pele e das mucosas, pela aplicação de agentes germicidas, sua principal função é o preparo da pele na higienização das mãos ou antecedendo alguns procedimentos cirúrgicos de baixo risco, aplicação de medicamentos injetáveis e em outros procedimentos invasivos em que ocorre o rompimento das barreiras normais de defesa do indivíduo<sup>5,6</sup>.

A concentração ideal necessária para o álcool promover ação antisséptica é de 70%, tanto para desinfecção de superfícies quanto para a antissepsia da pele, sendo esta concentração definida e conhecida desde a primeira metade do século XX<sup>5,7</sup>.

A composição inadequada do álcool em gel faz com que este não haja como deveria. Além disso, mesmo com a concentração de álcool correta, o produto pode trazer alguns riscos para os usuários. Ainda que como antisséptico funcione, mas, por ser um poderoso solvente, o álcool pode acabar removendo os lipídios naturais que hidratam e protegem a pele com isso pode fazer com que a pele resseque e fique mais suscetível à lesões<sup>7</sup>.

O álcool pode ser composto orgânico ou composto químico, utilizados nos estabelecimentos de saúde e atualmente durante a pandemia de SARS-Cov-2 encontrado na maior parte dos estabelecimentos comerciais e demais empresas<sup>8</sup>.

Existem no mercado uma série de formulações disponíveis, de origem magistral ou industrializados. E atualmente, diversas empresas passaram a fabricar o álcool gel sem necessidade de registro na ANVISA, segundo a RDC 350/2020, em caráter emergencial, o que abre brechas para possíveis inconformidades no processo produtivo, o que poderia comprometer a eficácia do produto<sup>9</sup>.

Para garantir a qualidade desses álcoois disponibilizados à população existem testes de controle de qualidade que são requisitos mínimos que as empresas (indústrias e farmácias magistrais) que os fabricam precisam seguir<sup>10</sup>.

Por exemplo, dosar a concentração do álcool através de equipamentos como o densímetro ou alcoômetro. Também, o pH deve ser verificado com o equipamento denominado pHmetro que deve estar previamente calibrado. Possuir a verificação no registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, devendo conter os testes físico-químicos e suas comparações na farmacopeia. Além de análises de viscosidade, tempo de prateleira e características visuais e organolépticas como aspecto incolor, límpido e livre impurezas<sup>6</sup>.

Fatores que podem comprometer a qualidade devem ser especialmente cuidados como por exemplo a qualidade da matéria-prima utilizada, incluindo polímeros e agentes geleificantes, pureza do álcool utilizado, a qualidade e garantia da purificação da água utilizada na solução, bem como embalagem, estocagem em locais adequados, com umidade e principalmente temperatura adequada. As distribuidoras que fornecem álcool como matéria-prima para hospitais, por exemplo, estabelecem a validade de 6 meses para sua utilização, as instalações de produção e armazenamento devem ter ar condicionado ou salas frias, não deve ser permitida a presença de utensílios quentes, chamas ou fumar nessas áreas, sendo que a responsabilidade legal e ética do produto é do farmacêutico<sup>5,11</sup>.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade das formulações de algumas das principais marcas de álcool em gel comercializadas em farmácias da cidade de Mafra, Santa Catarina durante um período da pandemia de COVID-19.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 AMOSTRAS DE ÁLCOOL EM GEL**

Foram adquiridas uma amostra, de lotes fabricados entre o mês de fevereiro e junho de 2020, de seis marcas de álcool em gel com maior venda, encontradas nas farmácias da cidade de Mafra-SC, no mês de junho de 2020. No presente estudo, as amostras de cada marca foram identificadas numericamente como: Amostra 1, Amostra 2, Amostra 3, Amostra 4, Amostra 5 e Amostra 6.

As análises físico-químicas do presente estudo foram realizadas em triplicata e as análises microbiológicas em duplicata, nos laboratórios de farmacotécnica e biologia da Universidade do Contestado – Campus Mafra, SC.

### **2.2 ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS**

Foram analisados visualmente características das amostras das seis marcas adquiridas como o estado físico (forma farmacêutica em gel ou não), homogeneidade, a coloração e transparência (opaco, transparente ou translúcido), bem como o odor das amostras coletadas (sui generis ou não).

## 2.3 ANÁLISES DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

### 2.3.1 Análise do teor alcoólico aproximado

O teor alcoólico aproximado das amostras foi realizado utilizando-se um refratômetro portátil digital (*Pocket refractometer* – Atago) em temperatura ambiente de 20°C. Para isto, converteu-se o resultado em Brix para o valor aproximado do índice de refração da amostra, e este foi comparado em ao índice de refração esperado para álcool gel 70 INPM (m/m). Os resultados obtidos são qualitativos e referem-se ao valor aproximado do teor alcoólico de cada amostra.

### 2.3.2 Análise do pH

A análise de pH foi realizada utilizando-se pHmetro digital portátil AKSO - modelo AK 103 previamente calibrado. Antes da verificação do valor de pH, as amostras foram diluídas na proporção de 1:10 em água deionizada, conforme orientação da ANVISA para produtos semissólidos<sup>12</sup>. Após a preparação das amostras, o eletrodo foi imerso diretamente na solução preparada, sendo consideradas três leituras sucessivas das quais obteve-se uma média.

### 2.3.3 Análise da resistência à centrifugação

A determinação da resistência à centrifugação das amostras de álcool em gel foi realizada de acordo com o Guia de Estabilidade de Cosméticos da ANVISA<sup>12</sup>. Foram pesadas 10 gramas de cada amostra e dispensadas em tubos Falcon, na sequência foram submetidas a centrifugação a uma velocidade de 3.000 rotações por minuto (rpm) durante 30 minutos em uma centrífuga Hoffmannlab - modelo HCL 4.

### 2.3.4. Análise da eficácia de desinfecção de superfícies

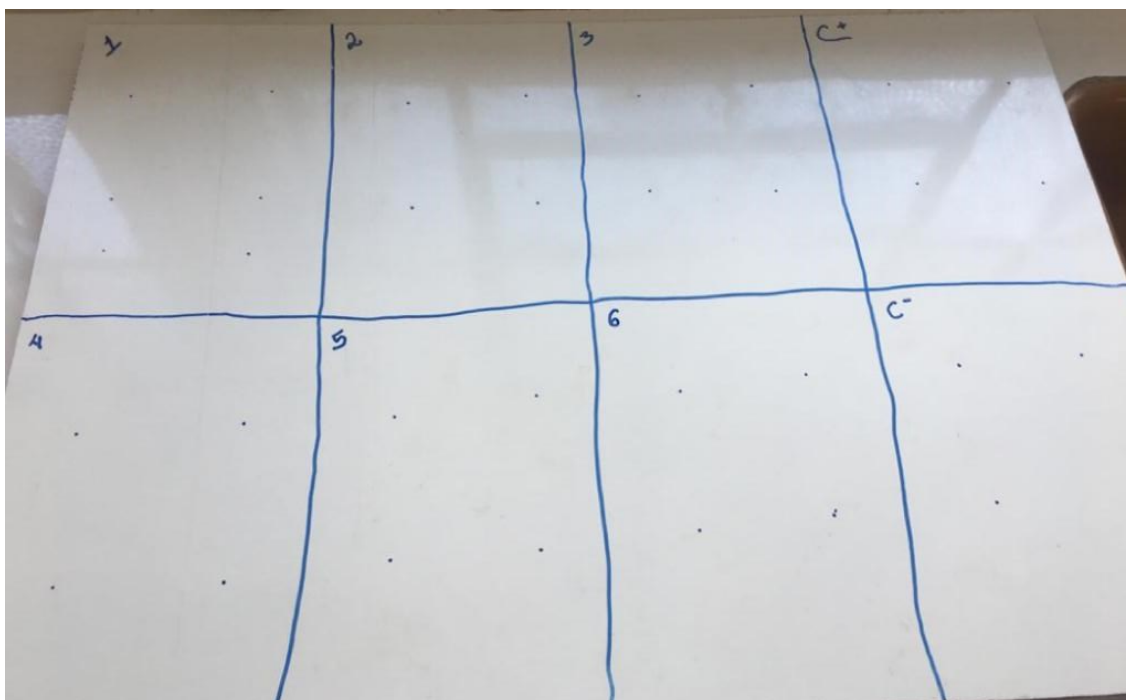
Os testes foram conduzidos de acordo com a metodologia proposta por Araújo et al.<sup>13</sup>, com algumas modificações. Os experimentos foram realizados em superfície lisa de fórmica branca, previamente desinfetada com hipoclorito de sódio após secagem total da superfície, utilizou-se também álcool 70% (INPM) para eliminar possíveis resquícios do hipoclorito de sódio. Como inóculo bacteriano utilizou-se cepa padronizada de *Salmonella typhimurium* (ATT 14028). O meio de cultura utilizado para o crescimento bacteriano foi o Ágar Salmonella-Shigella (SS).

Dividiu-se a superfície do experimento em 8 áreas, sendo uma área de Controle Negativo (superfície sem inoculação bacteriana), uma área de Controle Positivo (superfície com inóculo bacteriano e sem uso de álcool 70%) e outras 6 áreas, uma para cada amostra de álcool em gel (Figura 1).

Com um *swab*, procedeu-se a inoculação das bactérias na direção horizontal e vertical (duplo esfregaço para homogeneização). Esperou-se 10 minutos e após realizou-se a aplicação de cada amostra de álcool em gel, com gaze estéril, nas áreas indicadas. Após a secagem, fez-se a coleta de material da superfície utilizando-se *swab* estéril para cada amostra coletada. Estes foram mergulhados em tubos contendo 10 ml de solução salina (0,9%) e homogeneizados. Procedeu-se a transferência das soluções obtidas de cada amostra para placas de Petri contendo Ágar Salmonella-Shigella. As placas foram incubadas em estufa a 35,5 °C por 24 horas.

Todo o experimento microbiológico foi realizado em duplicata.

Figura 1 – Distribuição das superfícies para análise da eficácia de desinfecção das amostras frente cepa padrão de *Salmonella typhimurium*.



### 3 RESULTADOS DISCUSSÃO

Os ensaios organolépticos são utilizados para a avaliação das características sensoriais de um produto, sendo detectáveis pelos órgãos dos sentidos, compreendendo aspecto, cor e odor. Sendo assim, fornecem parâmetros que possibilitam, de imediato, avaliar o estado das amostras, com o objetivo de verificar possíveis alterações que descaracterizariam a formulação do álcool em gel. Os resultados obtidos para as amostras estudadas estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Características organolépticas do álcool em gel: cor, aspecto e odor das amostras 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

Amostras	Cor	Aspecto	Odor	Estado Físico
Amostra 1	Transparente	Homogêneo	<i>Sui generis</i>	Gel
Amostra 2	Translúcido	Homogêneo	<i>Sui generis</i>	Gel
Amostra 3	Transparente	Homogêneo	<i>Sui generis</i>	Gel
Amostra 4	Transparente	Homogêneo	<i>Sui generis</i>	Gel
Amostra 5	Transparente	Homogêneo	<i>Sui generis</i>	Gel
Amostra 6	Translúcido	Homogêneo	<i>Sui generis</i>	Gel

Segundo Ferreira<sup>6</sup>, os géis são preparações farmacêuticas que consistem na dispersão de um sólido (resinas, polímeros e derivados de celulose) em um líquido (água ou água/álcool), formando um excipiente transparente ou translúcido, que deve possuir aspecto homogêneo e devido às propriedades dos agentes espessantes utilizados, o aumento da viscosidade confere a geleificação do sistema. Variações como a opacidade e/ou a coloração da formulação podem ser devidas a compostos hidratantes como óleos vegetais, glicerina líquida, entre outros, utilizados com o objetivo de propiciar uma característica mais cosmética ao produto, com a melhora sensorial e também com o objetivo de evitar o ressecamento das mãos que ocorre comumente ao uso de soluções alcoólicas. No presente estudo, as amostras de álcool em gel analisadas demonstraram-se dentro do padrão farmacotécnico para as características organolépticas avaliadas.

O pH representa a acidez ou a alcalinidade de uma solução. A escala de pH vai de 1 (ácido) a 14 (alcalino), sendo que o valor 7 é considerado pH neutro. O valor encontrado nas amostras ficou compreendido entre 4,96 a 7,33, onde podemos observar que a Amostra 6 é a mais ácida. O pH da formulação precisa estar dentro de uma faixa que seja compatível com o agente espessante utilizado na formulação, para que a esta mantenha sua estabilidade. Por exemplo, o Carbopol® 940 é um dos polímeros mais utilizados, por produzir géis cristalinos e brilhantes, porém, para adquirir uma viscosidade ótima, é ideal que sua faixa de pH se situe entre 5,0 e 11,0<sup>6</sup>. Considera-se também a necessidade de se preservar a saúde da pele, considerando-se que sua estrutura e sua flora bacteriana residente depende do seu pH que é levemente ácido, em torno de 5,5 para mulheres e 5,0 para homens. Portanto, produtos cosméticos como os géis, que serão aplicados na epiderme, costumam ser formulados para possuírem uma faixa de pH entre 5,0 e 7,0, variando entre o levemente ácido e o neutro<sup>14, 15</sup>.

Neste estudo, as Amostras 1, 4 e 5 encontraram-se com o pH dentro da faixa esperada (entre 5,0 e 7,0), exceto a Amostra 6 que apresentou um pH de 4,96, no limiar da acidez adequada, e as amostras 2 e 3 que apresentaram o pH um pouco superior a 7,0, o que pode causar um desequilíbrio para a flora bacteriana residente e a estrutura da pele (Tabela 2).

Tabela 2. Valores de pH obtidos para as amostras 1, 2, 3, 4, 5 e 6

<b>Amostras</b>	<b>pH</b>
Amostra 1	6,56
Amostra 2	7,33
Amostra 3	7,16
Amostra 4	6,32
Amostra 5	6,89
Amostra 6	4,96

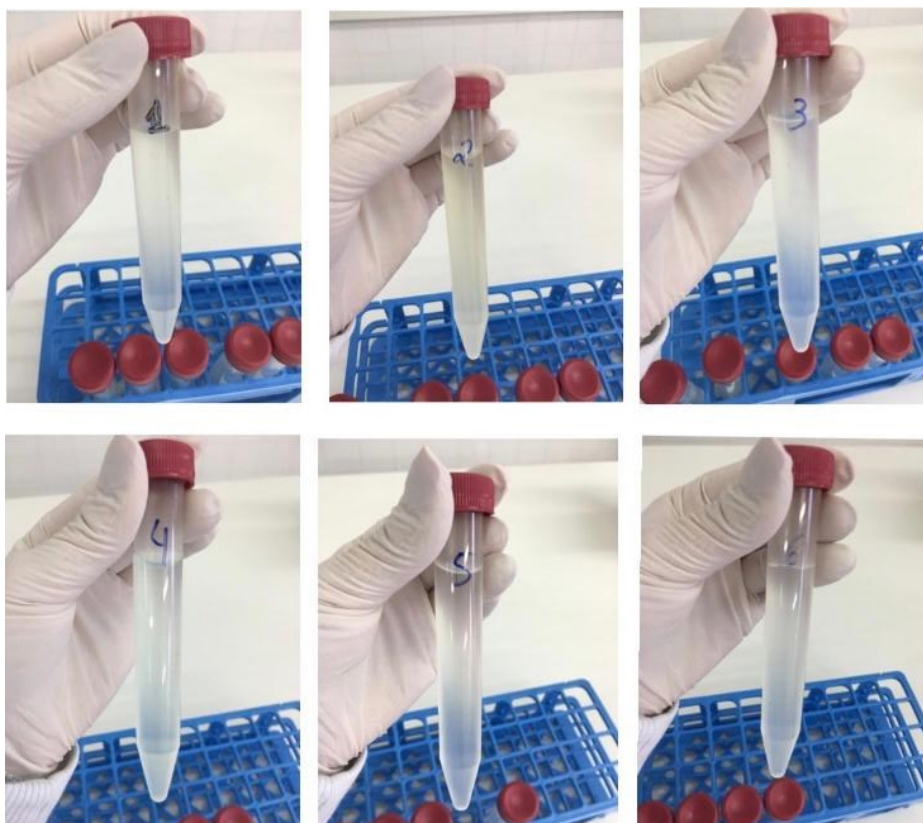
Os testes de estabilidade de uma formulação são muito importantes para indicar a qualidade da formulação perante possíveis alterações desde a fabricação até a data de expiração do prazo de validade.

Dentre os testes realizados, o teste de resistência à centrifugação, teve como objetivo promover um estresse na amostra, simulando aumento na força de gravidade, aumentando a mobilidade das partículas e antecipando possíveis sinais de instabilidade como precipitação, separação de fases, formação de sedimento compacto e coalescência, refletindo a capacidade destas amostras de possuírem um tempo de prateleira mínimo, de acordo com seu prazo de validade, sem alterações quanto ao seu estado físico<sup>16,17</sup>.

Nenhuma das amostras analisadas neste estudo apresentaram qualquer alteração após o teste de resistência à centrifugação, indicando que possuem tendência a permanecer estáveis fisicamente dentro do prazo estabelecido para sua validade (Figura 2).



Figura 2 – Amostras de álcool em gel (1, 2, 3, 4, 5 e 6) após procedimento de centrifugação



O teor alcoólico das amostras foi calculado de forma aproximada, através da comparação com uma tabela de referência para o índice de refração para misturas água-etanol, onde encontra-se que o índice de refração esperado para o álcool 70% m/m (INPM) é de 1,3652<sup>18</sup>. Na tabela 3, os resultados demonstram que apenas a amostra 4 encontra-se com um teor alcoólico de aproximadamente 60% m/m (INPM), o que poderia prejudicar sua capacidade de promover a antissepsia da pele ou a desinfecção de superfícies.

O álcool é utilizado como antisséptico e desinfetante há muito tempo. No final dos anos de 1930, Price demonstrou que o álcool a uma concentração de 65,5% era efetivo em reduzir a carga bacteriana na pele. Ainda, Price indicou que a lavagem das mãos com o álcool 70%, permitindo-se um tempo de ação de 3 minutos, seria um ótimo método para antissepsia de mãos<sup>7</sup>. Dentre outros agentes utilizados para a antissepsia e desinfecção de superfícies, o uso do álcool tem sido o mais popular e adotado em grande escala, tornando-se uma arma importante para frear a pandemia de COVID-19<sup>8</sup>.

Tabela 3 – Teor alcoólico das amostras 1, 2, 3, 4, 5 e 6 de acordo com o grau Bricks e índice de refração aproximado.

<b>Amostras</b>	<b>Bricks</b>	<b>Índice de refração aproximado</b>	<b>Teor alcoólico aproximado m/m (INPM)</b>
Amostra 1	21,3%	1,36551	≈ 70%
Amostra 2	21,2%	1,36551	≈ 70%
Amostra 3	22,6%	1,36889	>70%
Amostra 4	20,1%	1,36384	≈ 60%
Amostra 5	21,6%	1,36720	≈ 70%
Amostra 6	21,9%	1,36720	≈ 70%

≈: aproximadamente; >: maior

Em termos biológicos, os álcoois, em especial o álcool etílico e o isopropílico, se apresentam como agentes de ação biológica de amplo espectro, podendo agir sobre bactérias, fungos e vírus<sup>8, 19</sup>. No presente estudo, as seis amostras de álcool etílico em gel coletadas foram analisadas frente sua capacidade antimicrobiana. A Figura 3 mostra o controle positivo e o controle negativo, após incubação por 24 horas, utilizados para o teste desinfecção de superfície. A espécie bacteriana utilizada para o experimento foi *Salmonella typhimurium*, a qual obteve excelente crescimento em meio SS, como pôde ser visualizado em microscopia estereoscópica. O tiosulfato de sódio e o citrato férrico presentes no meio de cultura, permitem a detecção da produção de sulfeto de hidrogênio, como se pode verificar pelas colônias com centros pretos, típica característica de colônias de *Salmonella sp* (Figura 4).

Figura 3 – Controle Positivo e Controle Negativo realizados para o teste de eficácia de desinfecção de superfícies.

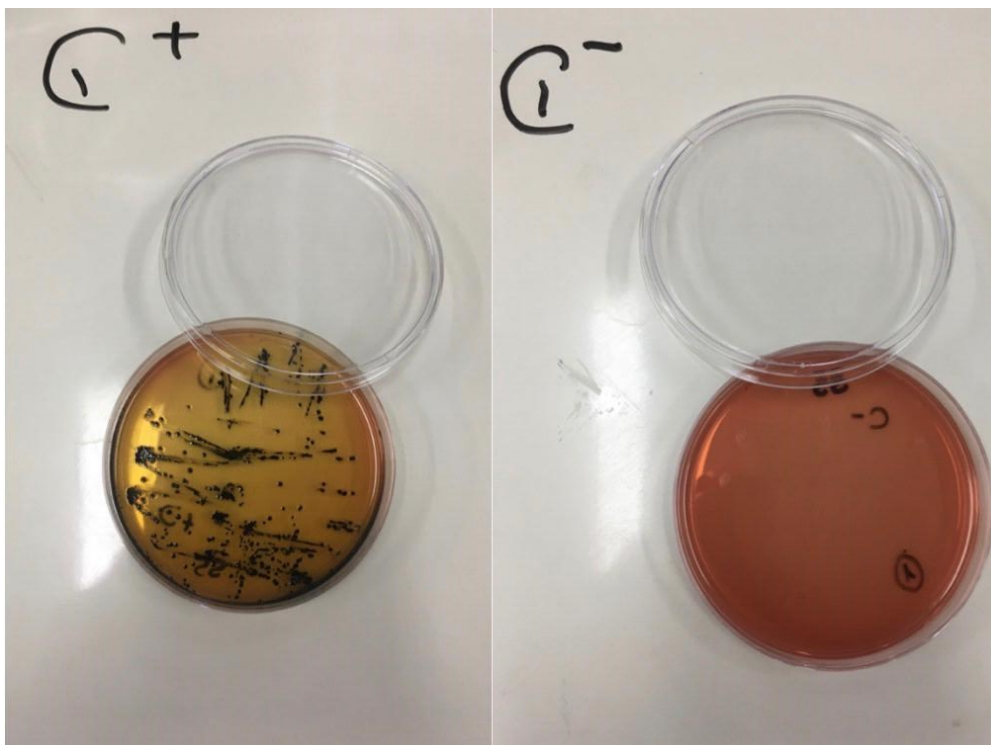
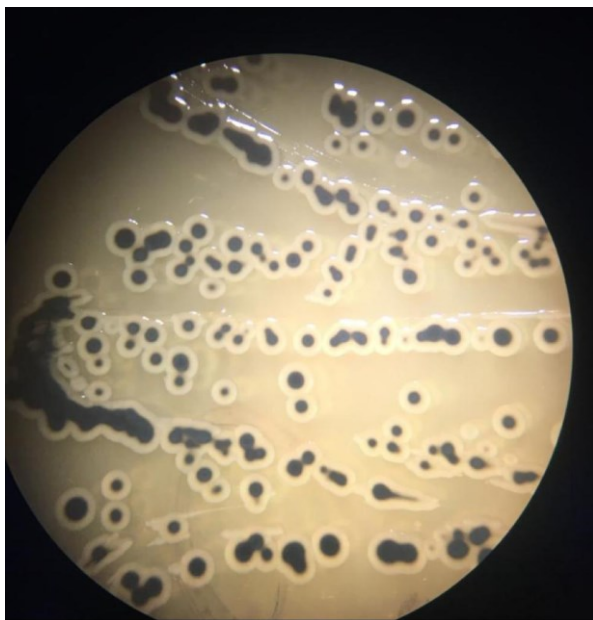


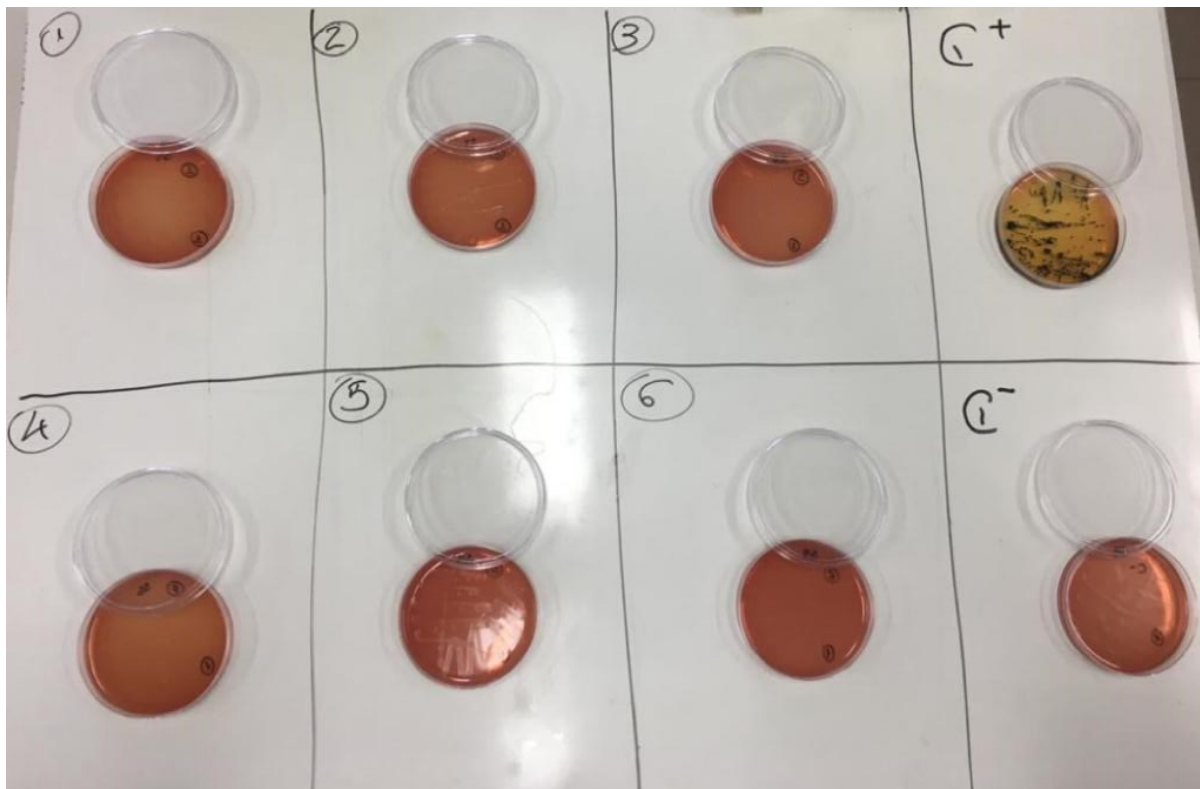
Figura 4 – Microscopia estereoscópica do Controle Positivo - (*Salmonella typhimurium*)



Todas as amostras deste estudo foram testadas frente sua capacidade de desinfetar uma superfície contaminada com *Salmonella typhimurium*. Na figura 5, pode-se observar o resultado obtido para as Amostras 1, 2, 3, 4, 5 e 6 de álcool em

gel, que foram totalmente eficazes em eliminar a contaminação bacteriana na área aplicada, impedindo, portanto, que houvesse qualquer crescimento bacteriano.

Figura 5 – Teste de eficácia de desinfecção de superfícies para as amostras 1, 2, 3, 4, 5 e 6 frente à cepa padrão de *Salmonella typhimurium*.



Mesmo para a Amostra 4, que foi caracterizada por conter quantidade de álcool em sua formulação em torno de 60% m/m (INPM), o resultado, obtido em duplicata, demonstrou a sua completa eficácia. Esse resultado satisfatório, mesmo para uma concentração um pouco abaixo dos 70% m/m (INPM), já foi demonstrado há décadas que apesar da concentração de 70% m/m (INPM) ser a mais efetiva tempo-resposta, concentrações um pouco abaixo ou acima também eram eficazes na desinfecção *in vitro* e na pele<sup>7,20</sup>. Acrescenta-se também que o resultado obtido no presente estudo deve ser relacionado à forma farmacêutica em gel, que permite um tempo maior de contato do gel com a superfície contaminada, visto sua consistência e ação residual, portanto a forma de evaporação é lenta, potencializando sua ação desinfetante se comparado às formulações líquidas.

Em estudo realizado por Araújo, Melo & Fortuna<sup>13</sup>, comparou-se a eficácia do álcool em gel e do álcool líquido para a desinfecção de uma superfície de granito frente a cepas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, onde os autores observaram que a formulação em gel apresentou resultados de eficácia superiores aos das formulações líquidas testadas, muito provavelmente devido à maior volatilidade da forma líquida que propicia um menor tempo de contato com o microrganismo.

Em outro estudo, Graziano et al.<sup>21</sup> demonstraram que o álcool etílico 70% (p/v) é eficaz na desinfecção de superfícies contaminadas com cepa de *Serratia marcescens*, mesmo sem uma limpeza prévia (água e detergente) das sujidades (fluidos biológicos como a saliva), presentes na superfície.

Para além da atividade de desinfecção de contaminação bacteriana em superfícies, o álcool etílico 70% ou outras soluções alcoólicas (ex. álcool etílico 80% + isopropílico 5%) também apresentam atividade para desinfecção viral de superfícies, como os vírus da hepatite B e C, vírus HIV e enterovírus 71<sup>22,23</sup>. Uma explicação para o modo de atuação dos álcoois sobre os vírus, particularmente os envelopados como o SARS-CoV-2, causador da pandemia de Covid-19, está relacionada à desnaturação de suas proteínas e biomoléculas, particularmente as que compõe seu envelope e capsídeo<sup>8</sup>.

Ainda, uma revisão sistemática conduzida por Gonçalves, Graziano e Kawagoe<sup>24</sup> demonstrou que as preparações alcoólicas podem ser utilizadas para a antisepsia cirúrgica das mãos com alta segurança e eficácia até mesmo em comparação a produtos tradicionais como a clorexidina e a iodopovidona (PVPI), destacando-se além de sua rápida velocidade de ação e sua excelente atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, fungos, micobactérias e vírus, também o seu baixo custo, desde que observadas sua concentração e tempo de contato.

#### 4 CONCLUSÃO

As evidências na literatura destacam o álcool etílico como eficiente agente para a antisepsia da pele bem como desinfecção de superfícies, particularmente as formulações em gel. Ressalta-se, entretanto, que para isso, é necessário que a formulação atenda a requisitos mínimos de qualidade, como as características organolépticas, pH, estabilidade e graduação alcoólica. No presente estudo, todas as amostras de álcool em gel analisadas demonstraram-se adequadas em sua formulação, apresentando-se eficientes frente às cepas bacterianas analisadas. Assim, estas formulações podem ser consideradas adequadas ao emprego ao qual se propõe, inclusive para o combate à disseminação da Covid-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2.

#### REFERÊNCIAS

- 1 Sousa DM, Xavier TTD, Camargo EES. Avaliação da concentração e eficácia do álcool 70% contra microrganismos Gram-negativo e Gram-positivo. Rev Sab UNIJIPA. 2019; 15(3).
- 2 Organização Pan-Americana da Saúde. Alerta epidemiológico complicações e sequelas da covid-19. Washington, D.C.: PAHO/WHO; 2020.

- 3 Brasil. Ministério da Saúde. Sobre a doença; 2020. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>.
- 4 Araújo D. Secretaria de Saúde. Saúde orienta sobre importância da higienização das mãos. Ceará: SESA; 2020.
- 5 Tiyo R, Torquato A S, Jacques FO, Colombo TC. Determinação do álcool 70% utilizado para antissepsia em drogarias e farmácias de Maringá – PR. Rev Bras Farm. 2009; 90(3):231- 235.
- 6 Ferreira AO. Guia prático da farmácia magistral. 5ª.ed. São Paulo: Pharmabooks; 2019.
- 7 Price P B. Ethyl alcohol as a germicide. Arch Surg. 1939; 38(3): 528.
- 8 Sequinel S, Lenz GF, Silva, FJLB, Silva, FR. 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. Quím Nova. 2020; 43(5): 679-684. Doi: <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170553>.
- 9 Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (Brasil). 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. Brasília: Anvisa; 2020
- 10 Allen LV, Popovich NG, Ansel HC. Formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos. Porto Alegre: ArtMed; 2013.
- 11 Thompson JE, Davidow LW. A prática farmacêutica na manipulação de medicamentos. Porto Alegre: ArtMed; 2013.
- 12 Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (Brasil). Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos. Brasília: Anvisa; 2004.
- 13 Araújo LF, Melo TNL, Fortuna JL. Avaliação da eficácia do álcool comercial para desinfecção de superfícies. Rev Cie ITPAC. 2019; 12(2):66-71.
- 14 Luebberding S, Krueger N, Kerscher M. Skin physiology in men and women: in vivo evaluation of 300 people including TEWL, SC hydration, sebum content and skin surface pH. Int J Cosmet Sci. 2013; 35(5): 477–483.
- 15 Barel AO, Paye M, Maibach HI. (Editores). Handbook of cosmetic science and technology. CRC Press; 2014.
- 16 Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (Brasil). Gerência Geral de cosméticos. Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos. Brasília: Anvisa; 2007.

- 17 Isaac VLB, Cefali LC, Chiari, BG, Oliveira CCLG, Salgado HRN, Corrêa MA  
Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. Rev. ciênc. farm. básica apl. 2008; 29(1): 81-96.
- 18 Lide DR. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 85th Ed. Taylor & Francis; 2004.
- 19 Hasan TH, Kadhum HÁ, Alasedi KK. The Using of Ethanol and Isopropyl Alcohol as a disinfectant: Review. Int. J. Pharm. Sci. Res. 2020; 13(1): 2150-2152.
- 20 PRICE, P. B. Reevaluation of ethyl alcohol as a germicide. Arch Surg. 1950; 60(3): 492.
- 21 Graziano UM, Graziano KU, Pinto FMG, Bruna CQM, Souza RQ, Lascalea CA. Effectiveness of disinfection with alcohol 70% (w/v) of contaminated surfaces not previously cleaned. Rev. Lat.-Am. Enferm. 2013; 21(2): 618-623. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-11692013000200020>.
- 22 Moorer WR. Antiviral activity of alcohol for surface disinfection. Int. J. Dent. Hyg. 2003; 1(3): 138-142. Doi: <http://dx.doi.org/10.1034/j.1601-5037.2003.00032.x>.
- 23 Chang S.-C, Li W-C, Huang K-Y, Huang Y-C, Chiu C-H, Chen C-J, Hsieh Y-C, Kuo C-Y, Shih S-R, Lin T-Y. Efficacy of alcohols and alcohol-based hand disinfectants against human enterovirus 71. J Hosp Infect. 2013; 83 (4): 288-293. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2012.12.010>.
- 24 Gonçalves KJ, Graziano KU, Kawagoe JY. Revisão sistemática sobre antissepsia cirúrgica das mãos com preparação alcoólica em comparação aos produtos tradicionais. Rev. esc. enferm. USP 2012; 46 (6): 1484-1493. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s0080-62342012000600028>.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade do Contestado-Campus Mafra-SC, ao espaço e equipamentos cedidos para fazer as análises do presente estudo.

Aos órgãos de fomento do Estado de Santa Catarina UNIEDU/FUMDES.

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa de bolsas Universitárias do Estado de Santa Catarina – UNIEDU/FUMDES.