

Atividade Antimicrobiana do Álcool em Gel
Antimicrobial Activity of Gel Alcohol

DOI:10.34117/bjdv6n7-560

Recebimento dos originais: 15/06/2020

Aceitação para publicação: 22/07/2020

Larissa Toigo

Farmacêutica. Graduada pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Endereço: Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, Cascavel, PR, Brasil
Cascavel – Paraná
E-mail: toigogirl@gmail.com

Rodrigo Hinojosa Valdez

Farmacêutico-Bioquímico. Doutor em Microbiologia. Universidade Estadual de Londrina.
Professor do Curso de Análises Química do Instituto Federal do Paraná
Instituição: Instituto Federal do Paraná
Endereço: Avenida das Pombas, 2020 – Bairro Floresta, Cascavel, PR, Brasil.
E-mail: rodrigo.valdez@ifpr.edu.br

Fabiana André Falconi

Farmacêutica-Bioquímica. Doutora em Ciência de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas.
Professora do Curso de Farmácia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Endereço: Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, Cascavel, PR, Brasil
E-mail: fafalconi@hotmail.com

Helena Teru Takahashi Mizuta

Farmacêutica-Bioquímica. Doutora em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Estadual de Maringá. Professora do Curso de Farmácia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Endereço: Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, Cascavel, PR, Brasil
E-mail: helenatakahashi@yahoo.com.br

RESUMO

Os ambientes de serviços de saúde podem alojar uma grande diversidade de micro-organismos, formando um fator importante na ocorrência de infecções associadas à Assistência à Saúde, portanto, os antissépticos e/ou desinfetantes são produtos com extenso espectro de atividade antimicrobiana com atribuição de inativar os micro-organismos. O álcool é um composto muito utilizado pelas instituições de saúde e pela população, como antisséptico e desinfetante, por possuir baixa toxicidade, efeito microbicida rápido e efetivo, além de ser facilmente aplicado. Este trabalho buscou avaliar a atividade antimicrobiana das formulações de álcool em gel produzidas por uma indústria de cosméticos da Região Oeste do Paraná. Foram realizadas as verificações da atividade antimicrobiana do álcool em gel de seis diferentes lotes empregando a Técnica do Gotejamento descrito por Grove e Randal (1955), frente às cepas das bactérias: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella* sp. Verificou-se que a utilização de álcool em gel a 70% como antisséptico foi mais eficaz para combater patógenos como *S. aureus* e *E. coli*. Já para bactérias tais como *P.*

aeruginosa e *Salmonella* sp., sua eficácia ainda não foi totalmente comprovada, sendo necessários mais estudos.

Palavras-chaves: Atividade antimicrobiana; Álcool em gel; Antisséptico.

ABSTRACT

The health service environments can accommodate a great diversity of microorganisms, forming an important factor in the occurrence of infections associated with Health Care, therefore, disinfectants are products with a wide spectrum of antimicrobial activity with the attribution of inactivating microorganisms, and alcohol is a compound widely used by health institutions and the population, as an antiseptic and disinfectant, due to its low toxicity, fast and effective microbicidal effect, in addition to being easily applied. This work sought to evaluate the antimicrobial activity of alcohol gel formulations produced by a cosmetics industry in the Western Region of Paraná. The alcohol gel antimicrobial activity was checked for six different batches using the Drip Technique described by Grove and Randal (1955), against the strains of bacteria: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Salmonella* sp. It was found that the use of 70% alcohol gel as an antiseptic was more effective in combating pathogens such as *S. aureus* and *E. coli*. For bacteria such as *P. aeruginosa* and *Salmonella* sp., its effectiveness has not been fully proven, and further studies are needed.

Key-words: Antimicrobial activity; Alcohol gel; Antiseptic.

1 INTRODUÇÃO

Os ambientes de serviços de saúde podem alojar uma grande diversidade de micro-organismos, formando um fator importante na ocorrência de infecções associadas à Assistência à Saúde (YUEN; CHUNG; LOKE, 2015; NEVES; SANTO, 2017). O estado de comprometimento do hospedeiro, a cadeia de transmissão e a presença de micro-organismos no ambiente são fatores principais para a instalação e desenvolvimento dessas infecções (LIMA et al., 2014).

Para tanto, os desinfetantes são produtos geralmente com amplo espectro de atividade antimicrobiana com atribuição de inativar os micro-organismos, quando empregado sobre uma superfície inerte, devido às suas propriedades bactericidas, virucidas e fungicidas. O álcool é um composto muito utilizado pelas instituições de saúde e pela população, como antisséptico e desinfetante, por possuir baixa toxicidade, efeito microbicida rápido e efetivo, além de ser facilmente aplicado (THEVENIN; LOBERT; HOBER, 2013).

A atividade antimicrobiana dos álcoois está condicionada à sua concentração em peso ou em volume em relação à água, que deve ser de 70% (P/P) ou 77% (V/V), respectivamente. Nessa concentração, o álcool não desidrata a parede celular do micro-organismo, podendo penetrar no seu interior, onde irá desnaturar proteínas, o etanol puro é menos efetivo que as soluções aquosas, pois a desnaturação requer água, na ausência, as proteínas não são desnaturadas tão rapidamente quanto na

presença dela, razão pela qual que o etanol absoluto, sendo um agente desidratante, tem menos efetividade que soluções aquosas (BRASIL, 2014).

O termo álcool é originário do árabe “*Alkuhul*”, um líquido incolor e volátil que pode ser obtido a partir da destilação de suco de frutas fermentado, como o da uva ou de açúcares de féculas, de sementes e cana. Cientificamente, o álcool refere-se a dois compostos químicos solúveis em água – álcool etílico (etanol) e álcool isopropílico – que têm características germicidas em função de suas concentrações, o êxito da desinfecção não resulta apenas na escolha do mesmo, mas também, da concentração do princípio ativo, modo de uso, tempo de ação, sobre quais micro-organismos atua e a natureza do material a ser desinfetado (BRAGA; FURTADO; FURLAN, 2010).

Recentemente, a legislação corrente de nosso país estabelece que biocidas careçam de análises quanto a sua atividade antimicrobiana pois uma concentração de biocida relativamente inferior à estabelecida pode resultar numa ação insatisfatória frente a micro-organismos, já o contrário, concentrações elevadas podem resultar em intoxicações complicadas e fomentar a ação corrosiva sobre objetos metálicos e mármore (GONDIN et al., 2016).

Em geral, busca-se um produto germicida ideal com capacidade para destruir qualquer forma vegetativa de micro-organismo patogênico, tempo limitado de exposição e inativação dos micro-organismos, eficaz em temperatura ambiente, capacidade de não corroer o material em que é aplicado, com baixa toxicidade para os seres humanos, odor agradável ou inodoro, facilidade de aquisição e de preparo, baixo custo, dentre outras qualidades (EUA, 2015).

Entre as vantagens na utilização do álcool 70% em gel estão fundamentalmente os quesitos de segurança, pois diferentemente do álcool líquido, o álcool em gel não tem propriedades explosivas devido à sua formulação, tem sua inflamabilidade muito controlada, diferente do álcool líquido que facilmente inflama. O álcool líquido quando derramado sobre uma superfície ou nas mãos se espalha rapidamente podendo não ter boa aderência nas mãos, não ser completamente espalhado e tendo sua eficácia reduzida, diferente da formulação em gel (CARDOSO et al., 2006).

O conhecimento da atividade antimicrobiana “*in vitro*” dos antissépticos e desinfetantes em serviços de saúde é de extrema importância para permitir o uso racional dos mesmos à realidade de cada instituição (REIS et al., 2011).

Portanto, este trabalho buscou avaliar a atividade antimicrobiana das formulações de álcool em gel produzidas por uma indústria de cosméticos e produtos de higiene pessoal, da região Oeste do Paraná.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas as verificações da atividade antimicrobiana do álcool em gel de seis lotes diferentes produzidos de fevereiro a dezembro do ano de 2016 e de janeiro e fevereiro do ano de 2017, por uma indústria de cosméticos e produtos de higiene pessoal localizada na região Oeste do Paraná.

A princípio, seriam empregados dois métodos diferentes: Técnica do Gotejamento e Técnica do Poço, conforme descritos por Grove e Randal (1955).

2.1 CULTURAS MICROBIANAS EMPREGADAS

A avaliação da atividade antimicrobiana do álcool em gel a 70% foi realizada frente às cepas de bactérias isoladas de pacientes hospitalizados no Hospital Universitário Regional do Oeste do Paraná (HUOP): *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella* sp.. As bactérias isoladas foram semeadas em tubos com meio de cultura Caldo Caseína Soja (TSB) e incubadas a 35-37°C por 24 horas. Após esta etapa, suspensões bacterianas em soluções fisiológicas a 0,9% estéreis foram preparadas a partir dessas culturas jovens, com turvação correspondente a 0,5 da escala de *McFarland*.

2.2 TÉCNICA DE GOTEJAMENTO

Alíquotas de 2,0 mL dos inóculos bacterianos (0,5 da escala 1,0 de *McFarland*) foram semeadas com pipeta graduada por inundação em placas de Petri (20 x 100 mm) com meio de cultura ágar Caseína Soja (TSA), sendo o excesso removido, descartado e descontaminado posteriormente. A superfície do meio de cultura foi seca, mantendo-se as placas de Petri abertas sob capela de fluxo laminar previamente desinfetada e em operação, durante 15 minutos. O álcool em gel a 70% foi gotejado na superfície dos meios de cultura pela técnica de gotejamento.

Em cada placa foram aplicadas 3 três gotas do álcool em gel, cada uma delas a cerca de 2,0 cm da borda da placa, de forma que os pontos de aplicação formassem um triângulo equilátero.

Posteriormente, a técnica de gotejamento da cultura bacteriana além de ser feita por inundação com pipeta graduada, também foi realizada com auxílio de um *swab* estéril, criando um “tapete” microbiano, seguido por incubação em estufa a 35-37°C durante 24 horas.

A leitura dos resultados da atividade antibacteriana foi considerada como positiva, ou seja, o produto tendo atividade quando era possível observar-se a olho nu uma área de inibição do crescimento bacteriano próximo ao ponto de aplicação do álcool em gel.

2.3 TÉCNICA DO POÇO

A técnica de poço foi testada uma única vez, de acordo com Grove e Randal (1955). Esta técnica é realizada em placas de Petri (20 x 100 mm) com camada dupla de meio de cultura TSA. Para a camada base, foi despejada cerca de 12,0 mL de meio de cultura e sobre esta foi semeada com pipeta graduada (*seed*) 8,0 mL de 1,0% do inóculo bacteriano (0,5 da escala de *McFarland*).

Em cada placa foi feito, com auxílio de ponteiros de micropipeta, três poços (orifícios) de cerca de 10 mm de diâmetro, cada um deles a cerca de 2,0 cm da borda da placa e cujas posições formassem um triângulo equilátero. A aplicação de uma gota de álcool em gel em cada um dos poços foi realizada diretamente do próprio frasco (gotejador), fornecida gentilmente pela empresa. A incubação foi realizada a 35-37°C por 24 horas. A leitura dos resultados da atividade antibacteriana foi considerada como positiva, conforme citado no item anterior.

2.4 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ÁLCOOL-GEL

As técnicas supracitadas foram realizadas, porém, aquela que apresentou melhor repetibilidade foi a técnica de Gotejamento, realizada com o uso de *swabs* estéreis e pipeta graduada para inoculação dos micro-organismos e o gotejamento do álcool em gel diretamente do próprio frasco (uma gota em cada ponto).

3 RESULTADOS

Na tabela abaixo (tabela 1) se encontram os resultados das análises com dois lotes diferentes de álcool gel (lotes A e B), na fase de otimização dos ensaios, a fim de selecionar a melhor técnica para ser utilizada posteriormente.

Tabela 1 – Resultados da Etapa de Otimização dos Ensaios

Técnica de Gotejamento utilizando discos de papel filtro					
Inoculação do micro-organismo empregando Swab			Inoculação do micro-organismo empregando Pipeta		
Lote	Micro-organismo	Média do diâmetro do halo de inibição (mm)*	Lote	Micro-organismo	Halo (mm)*
A	<i>E. coli</i>	Metade da placa não houve crescimento pelas gotas que escorreram	A	<i>E. coli</i>	30 mm ± 0
B	<i>E. coli</i>	28 mm ± 2,12	A	<i>E. coli</i>	27 mm ± 0
B	<i>E. coli</i>	19 mm ± 2,12	B	<i>S. aureus</i>	32 mm ± 2,12
B	<i>E. coli</i>	16 mm ± 2,12	B	<i>S. aureus</i>	33 mm ± 2,12

A	<i>S. aureus</i>	35 mm ± 0	A	<i>S. aureus</i>	38 mm ± 0,71
B	<i>S. aureus</i>	41 mm ± 0	A	<i>S. aureus</i>	41 mm ± 0,71

*Valores médios de experimentos realizados em duplicata

Tabela 2 – Resultados da Técnica do Poço**

Técnica do Poço		
Lote	Micro-organismo	Halo (mm)*
A	<i>E. coli</i>	42 mm ± 2,12
B	<i>E. coli</i>	40 mm ± 2,12
A	<i>S. aureus</i>	Diâmetro indeterminado, grande inibição, praticamente em 99% da placa ± 1,41
B	<i>S. aureus</i>	Diâmetro indeterminado, grande inibição, praticamente em 99% da placa ± 1,41

*Valores médios de experimentos realizados em duplicata

**Inoculação do micro-organismo empregando-se pipeta e orifícios no ágar para a aplicação do álcool em gel.

Baseado nas técnicas realizadas foi escolhido dar continuidade aos experimentos empregando-se a técnica de gotejamento empregando-se *swab* em algumas placas e pipeta graduada (inundação) para a inoculação das culturas de micro-organismos, visto que, apresentaram melhor repetibilidade dos resultados. Segundo Andrade e colaboradores (2007), antes de utilizar alguma substância ou produto contra micro-organismos é necessário avaliar previamente a sua eficácia com técnicas ou métodos microbiológicos adequados. Para os autores, a técnica de gotejamento é viável para avaliação da atividade antimicrobiana do álcool gel, especialmente devido a sua simplicidade e custo/benefício.

A partir da escolha do melhor método, procedeu-se às análises cujos resultados estão descritos a seguir:

Tabela 3 – Resultados da Técnica de Gotejamento do Álcool em gel lote A

Inoculação do Micro-organismo			
Swab		Pipeta	
Micro-organismo	Halo de Inibição (mm)*	Micro-organismo	Halo de Inibição (mm)*
<i>E. coli</i>	21 ± 2,12	<i>E. coli</i>	17 ± 1,41
<i>S. aureus</i>	54 ± 0,71	<i>S. aureus</i>	47 ± 1,41
<i>P. aeruginosa</i>	14 ± 2,12	<i>P. aeruginosa</i>	10 ± 0
<i>Salmonella sp.</i>	11 ± 1,41	<i>Salmonella sp.</i>	6 ± 0,71

*Valores médios de experimentos realizados em duplicata

Tabela 4 – Resultados da Técnica de Gotejamento Álcool em gel lote B*

Inoculação do Micro-organismo			
Swab		Pipeta	
Micro-organismo	Halo de Inibição (mm)*	Micro-organismo	Halo de Inibição (mm)*
<i>E. coli</i>	9 ± 0	<i>E. coli</i>	10 ± 1,41
<i>S. aureus</i>	38 ± 0,71	<i>S. aureus</i>	30 ± 0,71
<i>P. aeruginosa</i>	9 ± 0	<i>P. aeruginosa</i>	7 ± 1,41
<i>Salmonella sp.</i>	10 ± 0,71	<i>Salmonella sp.</i>	5 ± 0

*Valores médios de experimentos realizados em duplicata

Tabela 5 – Resultados da Técnica de Gotejamento Álcool em gel lote C

Inoculação do Micro-organismo			
Swab		Pipeta	
Micro-organismo	Halo de Inibição (mm)*	Micro-organismo	Halo de Inibição (mm)*
<i>E. coli</i>	10 ± 0	<i>E. coli</i>	8 ± 2,12
<i>S. aureus</i>	36 ± 0	<i>S. aureus</i>	34 ± 3,54
<i>P. aeruginosa</i>	10 ± 2,83	<i>P. aeruginosa</i>	7 ± 0,71
<i>Salmonella sp.</i>	9 ± 1,41	<i>Salmonella sp.</i>	5 ± 2,12

*Valores médios de experimentos realizados em duplicata

Tabela 6 – Resultados da Técnica de Gotejamento Álcool em gel lote D

Inoculação do Micro-organismo			
Swab		Pipeta	
Micro-organismo	Halo de Inibição (mm)*	Micro-organismo	Halo de Inibição (mm)*
<i>E. coli</i>	15 ± 1,41	<i>E. coli</i>	13 ± 2,83
<i>S. aureus</i>	38 ± 1,41	<i>S. aureus</i>	28 ± 1,41
<i>P. aeruginosa</i>	10 ± 2,83	<i>P. aeruginosa</i>	5 ± 2,12
<i>Salmonella sp.</i>	11 ± 2,12	<i>Salmonella sp.</i>	2 ± 1,41

*Valores médios de experimentos realizados em duplicata

Tabela 7 – Resultados da Técnica de Gotejamento Álcool em gel lote E

Inoculação do Micro-organismo			
Swab		Pipeta	
Micro-organismo	Halo de Inibição (mm)*	Micro-organismo	Halo de Inibição (mm)*
<i>E. coli</i>	13 ± 1,41	<i>E. coli</i>	7 ± 3,54
<i>S. aureus</i>	35 ± 1,41	<i>S. aureus</i>	24 ± 0
<i>P. aeruginosa</i>	11 ± 0,71	<i>P. aeruginosa</i>	8 ± 2,12
<i>Salmonella sp.</i>	10 ± 0	<i>Salmonella sp.</i>	3 ± 0

*Valores médios de experimentos realizados em duplicata

Tabela 8 – Resultados da Técnica de Gotejamento Álcool gel lote F

Inoculação do Micro-organismo			
Swab		Pipeta	
Micro-organismo	Halo de Inibição (mm)*	Micro-organismo	Halo de Inibição (mm)*
<i>E. coli</i>	16 ± 2,83	<i>E. coli</i>	11 ± 1,41
<i>S. aureus</i>	31 ± 0,71	<i>S. aureus</i>	23 ± 0
<i>P. aeruginosa</i>	13 ± 1,41	<i>P. aeruginosa</i>	10 ± 0,71
<i>Salmonella sp.</i>	14 ± 0	<i>Salmonella sp.</i>	11 ± 0,71

*Valores médios de experimentos realizados em duplicata

4 DISCUSSÃO

Com relação às técnicas microbiológicas utilizadas neste estudo para a avaliação da atividade antimicrobiana do álcool em gel, a do gotejamento com *swab* ou pipeta (ambas técnicas usadas) na inoculação do micro-organismo, e gotejamento do álcool em gel diretamente do próprio frasco, foi considerada mais adequada, cujos resultados dos diâmetros dos halos de inibição apresentaram os menores valores de desvio padrão.

Ao utilizar-se a técnica de gotejamento, sendo que o álcool em gel foi sempre inoculado através do próprio frasco plástico, considerado como do tipo gotejador, com o método de inoculação por *swab* para as cepas bacterianas hospitalares *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* e *Salmonella sp.*, os

valores médios dos diâmetros dos halos de inibição foram respectivamente 14,0 mm, 38,7 mm, 11,1 mm e 10,8 mm. E no método de gotejamento empregando-se pipeta, obtiveram-se os seguintes resultados respectivamente para as mesmas cepas supracitadas: 31,0 mm, 11,0 mm, 7,8 mm e 5,3 mm. Verificou-se que empregando ambas as técnicas, a melhor atividade antimicrobiana encontrada, foi para a cepa de *S. aureus*. Para as demais cepas bacterianas, a atividade foi menor, cujos valores dos diâmetros dos halos de inibição variaram de 2,0 mm (contra a cepa de *Salmonella* sp. empregando-se pipeta para a inoculação) a 21 mm (contra a *E. coli*, empregando-se o *swab* para a inoculação).

Com o emprego da técnica do poço não foi evidenciada atividade bacteriana, pois o álcool em gel se difundiu intensamente pelo meio de cultura, conseqüentemente, dificultando muito a visualização macroscópica da área de inibição do crescimento das cepas testadas.

Diante desses resultados é possível discutir alguns aspectos que talvez justifiquem o mecanismo de ação do álcool frente às técnicas empregadas.

Em comparação com estudos feitos por Andrade e colaboradores (2007), o álcool na consistência em gel aumenta o tempo de contato do álcool com a superfície e os micro-organismos, pois retarda o seu tempo de evaporação, quando comparado com a forma líquida, que apresenta menor tempo de contato, visto que o processo de evaporação acontece de maneira mais rápida. Os autores observaram atividade antibacteriana pela técnica de gotejamento frente às bactérias hospitalares *S. aureus*, *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *P. aeruginosa*, e da comunidade: *S. aureus* e *Staphylococcus coagulase-negativo*, porém, com a técnica do poço, nenhum efeito foi observado.

Num estudo realizado por Gisch e colaboradores (2017), foi comparada a atividade antimicrobiana “*in vivo*” de quatro amostras magistrais de álcool em gel adquiridas de quatro farmácias de dois municípios do interior do Rio Grande do Sul e uma industrializada, e a eficácia antimicrobiana foi semelhante. Os autores ainda concluíram que o uso destes produtos através da fricção antisséptica, mesmo sem a lavagem anterior das mãos é bastante eficaz para evitar a disseminação de micro-organismos, ampliando a necessidade de conscientização da população em geral, para a importância do uso do álcool em gel.

Em estudo realizado no município de Teixeira de Freitas (BA), a partir das análises das amostras de superfícies previamente contaminadas com as bactérias *S. aureus* e *E. coli* e depois desinfetadas com álcool etílico comercial (líquido e gel), em diferentes concentrações alcoólicas, os autores concluíram que, o potencial microbicida do álcool etílico em gel foi validado como desinfetante de superfícies (ARAÚJO; MELO; FORTUNA, 2019).

Os micro-organismos utilizados na pesquisa têm por características:

A *E. coli* é um bacilo Gram-negativo, não-resistente a ambientes secos e são bactérias que colonizam os seres humanos podendo ser fontes de infecções, assim como o *S. aureus*, sendo estes, cocos Gram-positivos. *P. aeruginosa* é um bacilo Gram-negativo, micro-organismo oportunista e sua resistência natural está ligada a um grande número de antibióticos e antissépticos o que o torna uma importante causa de infecções hospitalares, além de ser produtora de grande quantidade do exopolissacarídeo alginato que a faz crescer em forma de biofilme, e, por fim, a sp. que considerados como bacilos Gram-negativos, presentes em aves e seus derivados (TORTORA; BERDELL; CASE, 2016).

Analisando os resultados obtidos e as características dos micro-organismos testados, as bactérias Gram-negativas, por apresentarem parede celular menos espessa, não sofrem facilmente os danos normalmente causados pelo álcool como a ruptura da membrana celular e rápida desnaturação das proteínas com subsequente interferência no metabolismo e divisão celular (Tortora *et al.*, 2012). Por outro lado, observou-se uma eficácia do álcool em gel sobre a cepa hospitalar de *S. aureus*, pelo tamanho do halo de inibição nas amostras analisadas (KAMPF; KRAMER, 2004).

Dentre as demais cepas de micro-organismos, sendo todas bactérias Gram-negativas: *E. coli*, *P. aeruginosa* e *Salmonella* sp., observou-se que a cepa de *E. coli* foi a mais afetada pela ação antimicrobiana do álcool-gel, e é provável que seja pela ação desidratante, pois a maior atividade germicida do álcool é quando hidratado (60 – 70%), com maior poder penetrante e tem por funções principais a ação detergente (solvente de lipídeos), ação desidratante (retirando a água das células) e ação desnaturante (agindo sobre proteínas celulares) (TORTORA; BERDELL; CASE, 2016).

Em comparação com a *Salmonella* sp. e a *P. aeruginosa*, constatou-se que, a ação do álcool em gel foi menor pela baixa ação do álcool em gel a 70% nesses micro-organismos que se deve em parte à parede celular ser pouco espessa, dificultando a absorção do mesmo, e a *P. aeruginosa* ainda é capaz de produzir biofilme para manter-se viável (ROCHON-EDOUARD *et al.*, 2004).

Na higienização das mãos, o uso da solução alcoólica proporciona a redução da contaminação das mesmas, eleva o índice de adesão ao procedimento de higienização, e conseqüentemente parece contribuir na diminuição das taxas de infecção (EUA, 2003; PITTET, 2005; PAULSON *et al.*, 1999; WINNENFELD *et al.*, 2000; KAMPF *et al.*, 2006).

Os aditivos cosméticos ou emolientes no álcool têm contribuído na aceitabilidade dos profissionais. Contudo alguns estudiosos recomendam a lavagem das mãos com água corrente e sabão depois de 5 fricções consecutivas com álcool em gel. A instrução da lavagem deve-se ao fato do produto se tornar inativo na presença de sujidade e/ou matéria orgânica. Sugere-se a lavagem rigorosa das mãos em casos de extrema contaminação e sujidade visível (WHO, 2005; ROTTER; KOLLER; NEUMANN, 1991).

Em resumo, a solução alcoólica nas mãos é, particularmente útil em situações emergenciais de descontaminação rápida, excesso de atividade, contato frequente, elevado número de pacientes, escassez de tempo, deficiência de pias, entre outras condições (PAULSON et al., 1999; WHO, 2005; ROTTER et al., 1991).

Por outro lado, embora a fricção com álcool tenha maior aceitabilidade do que a lavagem tradicional das mãos, existem algumas recomendações básicas na literatura que não devem ser ignoradas, tais como: Evitar a aplicação de álcoois nas mãos sem emoliente, uma vez que os mesmos acarretam o ressecamento da pele e possíveis lesões (WINNENFELD et al, 2000; BOYCE, KELLIHER; VALLANDE, 2000).

A ação germicida do álcool é quase imediata, assim, preconiza-se o uso em procedimentos rápidos, a exemplo da aplicação de injetáveis com a secagem natural. Na desinfecção de superfícies, precedida ou não da limpeza com água e sabão recomenda-se três aplicações intercaladas de álcool a 70% e, também, secagem natural (BRASIL, 1994; SÃO PAULO, 2004).

Num estudo conduzido por Saraiva e colaboradores (2020) em município do nordeste brasileiro, no período de outubro de 2019 a março de 2020, por meio da análise de relatórios de consumo de equipamentos de proteção individual (EPIs) pelos profissionais da Atenção Primária à Saúde por meio da Estratégia de Saúde da Família (APS/ESF), para verificar os impactos da pandemia causada pela Covid-19 no suprimento dos EPI's, concluíram que houve um aumento considerável no consumo dos suprimentos destinados à paramentação das 41 APS/ESF após janeiro de 2020, sendo que, a máscara cirúrgica e o álcool 70% gel foram os insumos mais afetados (SARAIVA et al., 2020).

Assim, com caráter excepcional e temporariamente, foi aprovada a Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº. 350, em 19 de março de 2020, que 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, permitiu a produção dos antissépticos alcoólicos sem prévia autorização da Anvisa (registro/notificação), para empresas fabricantes de medicamentos, saneantes, cosméticos e farmácias magistrais, devido a pandemia de Covid-19 e instituir a tentativa de prevenção de contágio através do uso de máscara e álcool em gel em comércio, indústrias e residências (BRASIL, 2020).

5 CONCLUSÕES

No presente estudo, verificou-se que a utilização de álcool em gel a 70% como antisséptico adquiridas de uma indústria de cosméticos da região Oeste do Paraná foi mais eficaz para combater

patógenos como *S. aureus* e *E. coli*. Já para as bactérias *P. aeruginosa* e *Salmonella sp.*, sua eficácia ainda não foi totalmente comprovada, sendo necessários mais estudos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela concessão de bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ANDRADE D., BERALDO, C.C.; WATANABE, E.; OLIVEIRA, B.A.; ITO, I.Y.. Atividade antimicrobiana in vitro do álcool gel a 70% frente às bactérias hospitalares e da comunidade. **Medicina, Ribeirão Preto**, v.40, n.2, p.250-254, 2007.

ARAÚJO, L.F.; MELO, T.N.L.; FORTUNA, J.L. Avaliação da eficácia do álcool comercial para desinfecção de superfícies. **Revista Científica do ITPAC**, v.12, n.2, p.66-71, 2019.

BRAGA, S.M.S., FURTADO, V.C.S.; FURLAN, C.M.. Avaliação *in vitro* da eficácia bactericida de desinfetantes de uso geral frente a amostras de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. **Revista Científica da FEPI**, v.2, n.1, p.1-4, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 350, de 19 de março de 2020. Define os critérios e os procedimentos extraordinários e temporários para a fabricação e comercialização de preparações antissépticas ou sanitizantes oficinais sem prévia autorização da Anvisa e dá outras providências, em virtude da emergência de saúde pública internacional relacionada ao SARS-CoV-2. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. 19 de março de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente**. 2014. 40p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação de Controle de Infecções Hospitalares. **Processamento de artigos e superfícies em estabelecimentos de saúde**. 2.ed.. Brasília: Ministério da Saúde, 1994. 50p

BOYCE J.M., KELLIHER, S.; VALLANDE, N.. Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: soap-and-water hand washing versus hand antisepsis with an alcoholic hand gel. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v.21, p.442-448, 2000.

CARDOSO S.R.; PEREIRA, L.S.; SOUZA, A.C.S; TIPPLE, A.F.V; PEREIRA, M.S.; JUNQUEIRA, A.L.N. Anti-sepsia para Administração de Medicamentos Por Via Endovenosa e Intramuscular. **Revista Eletrônica de Enfermagem**. v. 8, n 1, p.75-82, 2006.

EUA. Estados Unidos da América. FDA. Food and Drug Administration. Safety and Effectiveness of Health Care Antiseptics; Topical Antimicrobial Drug Products for Over-the-Counter Human Use; Proposed Amendment of the Tentative Final Monograph; Reopening of Administrative Record. **Federal Register**, 2015. 01/05/2015

EUA. Estados Unidos da América. CDC. Centers for Disease Control and Prevention. **Guidelines for environmental infection control in health care facilities**. MMWR 2003; 52 (No. RR-10): 1-48.

GISH, C.; RIGO, M.P.M.; ELY, L.S.; CONTRI, R.V.. Caracterização e eficácia de álcool em gel. **Cosmetics & Toiletries (Brasil)**, v.29, p.48-55, 2017

GONDIN, M.M.R.; PITTA, A.C.; SFACIOTTE, R.A.P.; VIGNOTO, V.K.C.; WOSIACKI, S.R.. Avaliação da eficácia *in vitro* de três desinfetantes utilizados na rotina hospitalar veterinária **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v.3, n.1, p.2-7, 2016.

GROVE, D.C.; RANDALL, W.A.. **Assay methods of antibiotics: a laboratory manual – antibiotics Monographs**. New York: Medical Encyclopedia Inc. 1955.

KAMPF, G.; OSTERMEYER, C.; HEEG, P.; PAULSON D.. Evaluation of two methods of determining the efficacies of two alcohol based hand rubs for surgical hand antisepsis. **Applied and Environmental Microbiology**, v.72, n.6, p. 3856-3861, 2006.

KAMPF, G.; KRAMER, A.. Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. **Clinical Microbiology Reviews**, v.17, n.4, p.863-893, 2004.

LIMA, M.R.S.; SOARES; N.S.; MASCARENHAS, M.D.M.; DO AMARAL, E.J.L.S. Intervenção em surto de *Klebsiella pneumoniae* produtora de betalactamase de espectro expandido (ESBL) em unidade de terapia intensiva neonatal em Teresina, Piauí, 2010-2011. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n.1, p.177-182, 2014.

NEVES, R.P.S.; SANTO, F.H.E.. Dispositivos de monitoramento: aliados ou inimigos? Construindo um protocolo de limpeza/ desinfecção para enfermagem. **Revista Enfermagem Atual**, v.81, n.19, p.46-54, 2017.

PAULSON, D.S.; FENDLER, E.J.; DOLAN, M.J.; WILLIAMS, R.A.. A close look at alcohol gel as an antimicrobial sanitizing agent. **American Journal of Infection Control**, v.27, n.4, p.332-338, 1999.

PITTET, D.. Infection control and quality health care in the new millennium. **American Journal of Infection Control**, v.33, n.5, p.258-267, 2005.

REIS, L.M.; RABELLO, B.R.; ROSSA, C.; DOS SANTOS, LM.R.. Avaliação da atividade antimicrobiana de antissépticos e desinfetantes utilizados em um serviço público de saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.64, n.5, p.870-875, 2011.

ROCHON-EDOUARD, S.; PONS, J.L.; VEBER, B.; LARKIN, M.; VASSAL, S.; LEMELAND, J.F.. Comparative *in vitro* and *in vivo* study of nine alcohol-based handrubs. **American Journal of Infection Control**, v.32, n.4, p.200-204, 2004.

ROTTER, M.L.; KOLLER, W.; NEUMANN, R.. The influence of cosmetic additives on the acceptability of alcohol-based hand disinfectants. **Journal of Hospital Infection**. v.18, suppl.B, p.57-63, 1991.

SÃO PAULO. APECIH. Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar. **Limpeza, desinfecção de artigos e áreas hospitalares e anti-sepsia**. 2. ed. São Paulo: APECIH; 2004.

SARAIVA, E.M.S.; RICARTE, E.C.; COELHO, J.L.G.; SOUSA, D.F.; FEITOSA, F.L.DA SILVA, ALVES, R.S.; COSTA, G.M.M.O.; SANTANA, W.J.. Impact of pandemia by Covid-19 on the provision of personal protection equipment . **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 43751-43762, 2020.

THEVENIN T, LOBERT PE, HOBER D. Inactivation of an enterovirus by airborne disinfectants. **BMC Infection Disease**, v.13, n.177, p.1-4, 2013.

TORTORA, G.J.; BERDELL R.F.; CASE, C.L..**Microbiologia**. Porto Alegre: Artmed, 2016. 964p.

YUEN, J.W.M.; CHUNG, T.W.K.; LOKE, A.Y.. Methicilin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) contamination in bed side surfaces of a Hospital ward and the potencial effectiveness of enhanced disinfection with an antimicrobial polymer surfactant. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.12, n.3, p.3026-3041, 2015.

WINNENFELD M, RICHARD MA, DRANCOURT M, BROB JJ. Skin tolerance and effectiveness of two hand decontamination procedures in everyday hospital use. **British Journal of Dermatology**, v.143, n.3, p.546-550, 2000.

WHO. World Health Organization. **Guidelines on Hand Hygiene in Health Care**, First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care. Geneva: WHO, 2005, 270p.