

UNIVERSIDADE DE UBERABA
CURSO FARMÁCIA
ENARA CRISTINA DAMAS SILVA

CARACTERIZAÇÃO E EFICÁCIA DE FORMULAÇÕES DE ÁLCOOL
GEL MAGISTRAIS E INDUSTRILIZADOS

UBERABA-MG

2019

ENARA CRISTINA DAMAS SILVA

**CARACTERIZAÇÃO E EFICÁCIA DE FORMULAÇÕES DE ÁLCOOL
GEL MAGISTRAIS E INDUSTRILIZADOS**

Trabalho apresentado a Universidade de Uberaba, como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em farmácia.

Orientadora: Pra. Dra. Tatiana Pereira

UBERABA-MG

2019

Enara Cristina Damas Silva

**CARACTERIZAÇÃO E EFICÁCIA DE FORMULAÇÕES DE ÁLCOOL
GEL MAGISTRAIS E INDUSTRILIZADAS**

Trabalho apresentado a Universidade de Uberaba, como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em farmácia.

Orientadora: Profa. Dra. Tatiana Pereira

Uberaba, MG _____ de _____ de 2019

Orientador

**Dedico este trabalho ao meu marido e
meus pais, pelo carinho e apoio na
trajetória, proporcionando as condições
necessárias para realização deste trabalho.**

AGRADECIMENTOS

À minha Orientadora: Prof. Dra. Tatiana Aparecida Pereira, pelo estímulo e competente orientação durante a pesquisa.

RESUMO

O álcool gel é a fórmula mais utilizada na antisepsia das mãos. Foi desenvolvido inicialmente para o segmento da saúde, especialmente hospitais, ampliando as práticas de prevenção contra infecção hospitalar. Existe no mercado uma série de formulações disponíveis, de origem magistral ou industrializados. Os produtos magistrais são isentos de registro na Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), não sendo exigidos nem mesmo os testes de segurança (exemplos) e eficácia (Exemplos) que são exigidos para o registro de produtos industrializados. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade, incluindo características físico-químicas e a eficácia microbiana, de amostras de álcool gel manipuladas na cidade de Uberaba – MG, e compará-las com um produto industrializado, de marca conhecida. Foram avaliadas as características organolépticas, as físico-químicas (viscosidade, valor de pH e espalhabilidade) e eficácia antimicrobiana de 4 amostras (3 amostras magistrais, denominadas A, B e C, adquiridas de diferentes farmácias de manipulação, e uma amostra de produto industrializado, denominado de amostra D). Em relação as características organolépticas, todas as amostras mostraram-se homogêneas e transparentes. Apenas a amostra D mostrou odor de lavanda, enquanto as demais amostras (A, B e C) apresentaram odor característico de álcool. A amostra B apresentou maior viscosidade enquanto a amostra D apresentou a menor. Em relação ao valor de pH, a amostra C e B apresentaram pH compatível com o da pele. Em relação a espalhabilidade, as amostras A e D apresentaram maiores valores de viscosidade. Todas as amostras foram aprovadas no teste de atividade antimicrobiana. Os estudos apresentados no presente trabalho mostraram que o álcool em gel é realmente eficaz para a limpeza das mãos e pode, por exemplo, evitar diarreias - que em alguns casos pode provocar surtos em escolas e creches - e todas as enfermidades de transmissão respiratória, como a influenza (gripe comum).

Palavras chave: Álcool gel, eficácia antimicrobiana, formulações magistrais

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características organolépticas das formulações manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).....	17
Tabela 2: Unidades formadoras de colônias antes e depois da aplicação das amostras de álcool gel nas mãos dos alunos do 8 período do curso de Farmácia.....	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Características organolépticas das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e industrializada (D).....	18
Figura 2: Viscosidade aparente das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).....	19
Figura 3: Valor de pH das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).....	19
Figura 4: Espalhabilidade das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).....	21
Figura 5: Resultado do teste de centrifugação das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).....	22
Figura 6: Avaliação da atividade antimicrobiana das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).....	27
Figura 7: Taxa de redução microbiana das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).....	28

SUMÁRIO

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	12
2.1. OBJETIVO GERAL	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. MATERIAL E METODOS	13
3.1. MATERIAIS	13
3.2. MÉTODOS	13
3.2.1. Caracterização físico-química:	13
3.2.2. Avaliação da atividade antimicrobiana	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1. Características organolépticas:	16
4.1.1. Determinação do valor de pH:	19
4.1.2. Avaliação da espalhabilidade das formulações:	20
4.1.3. Resistência a centrifugação:	21
4.1.4. Eficácia antimicrobiana:	22
5. CONCLUSÃO	29
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. INTRODUÇÃO

A pele das mãos apresenta microbiota característica, sendo classificada em residente ou transitória. Os microrganismos residentes são de baixa virulência e representados por bactérias Gram-positivas como estafilococos, micrococos e algumas espécies de corinebactérias. Já na microbiota transitória comumente se encontram bactérias Gram-negativas, principalmente as enterobactérias, as de gênero *Pseudomonas* e as bactérias aeróbicas formadoras de esporos. Ainda, podemos encontrar algumas bactérias Gram-positivas como *Staphylococcus aureus*, fungos e vírus. Todos esses microrganismos apresentam maior patogenicidade, estando associados a surtos de infecção hospitalar. Tem sido demonstrado que, por estarem mais superficialmente na pele, esses microrganismos são removidos mais facilmente pela lavagem, oportunizando maior controle da disseminação de infecção. Desta forma, a higienização das mãos é a principal medida de inibição da disseminação de infecções, sendo esta prática de extrema importância em ambientes de assistência à saúde (GISCH et al., 2017).

A partir do ano de 2009, por consequência da epidemia de H1N1, alguns hábitos de saúde que não eram tidos como usuais pela população, por exemplo, a lavagem frequentemente das mãos e o uso de produtos antissépticos como o álcool gel, passaram a ser frequentes entre toda a população. O uso desses produtos que era propagado quase exclusivamente em ambiente hospitalar passou a ser estimulado pelo Ministério da Saúde em todos os locais, domésticos e comerciais. Atualmente, devido à alta frequência de aparecimento de casos em que indivíduos apresentam a doença, a busca pelos produtos antissépticos é bastante alta (GISCH et al., 2017).

Existem no mercado diversas opções de produtos antissépticos disponíveis para uso pela população. No entanto, nenhum é 100% eficaz em todas as situações. Dentre esses diversos produtos disponíveis, o etanol 70% é o mais utilizado para a aplicação nas mãos, sendo veiculado na forma farmacêutica gel para facilitar a aplicação (REIS et al., 2011, NÓBREGA et al., 2013).

As formas farmacêuticas gel contendo etanol 70% podem ser industrializadas ou manipuladas. Quando essas formulações são manipuladas, elas são isentas de registro na Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), não sendo exigidos nem mesmo os testes de segurança (exemplos) e eficácia (Exemplos) que são exigidos para o registro de produtos industrializados. Para os manipulados, são realizados apenas os testes de descrição, aspecto, características organolépticas (cor e odor) pH e peso (BRAGA, 2009).

Os produtos manipulados apresentam algumas vantagens em relação aos industrializados como por exemplo menor custo, uma vez que os investimentos do setor

magistral para a produção dessas formulações é menor que os investimentos do setor industrial; e a individualização dos produtos, uma vez que a personalização dos produtos manipulados é permitida, o que não ocorre no setor industrial (GISCH et al., 2017).

No caso do álcool gel manipulado, a farmácia de manipulação faz o uso de substâncias hidratantes, de diferentes essências e de formulações coloridas para diferenciar o produto magistral do industrializado (GISCH et al., 2017). No entanto, apesar das vantagens dos produtos manipulados, existe uma grande preocupação, ainda, sobre a qualidade desses produtos. Isso se deve ao fato de a maior parte das farmácias de manipulação não realizarem todos os testes de controle de qualidade de seus produtos. Muitas farmácias optam pela terceirização desse serviço, o que agrega um alto valor ao produto devido ao alto custo dessas análises.

Baseado no exposto acima, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade, incluindo características físico-químicas e a eficácia microbiana de amostras de álcool gel manipuladas na cidade de Uberaba – MG, e compará-las com um produto industrializado, de marca conhecida.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade, incluindo características físico-químicas e a eficácia microbiana, de amostras de álcool gel manipuladas na cidade de Uberaba – MG, e compará-las com um produto industrializado, de marca conhecida.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o valor de pH das amostras de álcool gel manipuladas e de um produto industrializado.

Avaliar a viscosidade de amostras de álcool gel manipuladas e de um produto industrializado.

Avaliar a espalhabilidade de amostras de álcool gel manipuladas e de um produto industrializado.

Avaliar a eficácia microbiana das amostras de álcool gel manipuladas e de um produto industrializado.

3. MATERIAL E METODOS

3.1. MATERIAIS

As amostras de álcool em gel foram adquiridas em quatro farmácias na cidade de Uberaba-MG, de modo que três em farmácia de manipulação e uma drogaria. As amostras foram classificadas em A, B, C (amostras manipuladas) e D (produto industrializado).

Em cada local, adquiriu-se um frasco do produto apresentando validade adequada (3 meses a partir da data de fabricação, conforme legislação vigente). Houve também a compra de um frasco de álcool de origem industrializada com validade 09/20, utilizado para comparação com as fórmulas de álcool manipuladas. As amostras foram armazenadas em local seco, arejado e ao abrigo da luz.

Os demais materiais utilizados foram meio de cultura PCA, solução salina, placas de petri, swabs.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Caracterização físico-química:

Anteriormente as análises microbiológicas, todas as formulações de álcool gel (A, B, C e D) foram avaliadas quanto a propriedades organolépticas, valor de pH, espalhabilidade e resistência a centrifugação. Os ensaios foram feitos em duplicadas.

- **Avaliação organoléptica:** Para a avaliação organoléptica, observou-se o estado físico, a homogeneidade, a coloração, a transparência (opaco, transparente ou translúcido), a viscosidade aparente (baixa, média, alta), bem como o odor das amostras manipuladas e industrializada (BRASIL,2004).

- **Determinação da viscosidade aparente:** A viscosidade foi determinada utilizando-se o viscosímetro de Brookfield série LV, spindle nº4. Para a realização da leitura, as amostras foram acondicionadas em frascos de polietileno cristal, tomando-se o cuidado necessário para que não houvesse incorporação de ar na amostra. O spindle foi incorporado à amostra de modo a evitar a formação de bolhas de ar em contato com a superfície do mesmo, para não ocasionar erros na leitura. As leituras foram realizadas na velocidade 3,0 rpm à temperatura de $25^{\circ}\text{C}\pm 1$. Os resultados correspondem à média de três leituras com o respectivo desvio padrão.

-**Determinação de pH:** Para avaliação do valor de pH das amostras, utilizou-se um pHmetro Micronal B474 previamente calibrado. Antes da verificação do valor de pH, as

amostras foram diluídas na proporção de 1:10 em água purificada, conforme orientação da Anvisa para produtos semissólidos (BRASIL, 2004). Após a preparação das amostras, o eletrodo foi imerso diretamente na solução preparada, sendo consideradas duas leituras sucessivas.

-Determinação de espalhabilidade: Para a determinação da espalhabilidade das formulações de álcool gel foi empregada uma metodologia proposta por Munzel e colaboradores (1959), modificada por Knorst & Borghetti (2006) e descrita por Roggia et al. (2014) onde foi utilizada uma placa-molde circular de vidro (diâmetro = 20 cm, espessura = 0,2 cm) com orifício central de 1,2 cm de diâmetro, a qual foi colocada sobre uma placa suporte de vidro de 20 x 20 cm. Sob essas placas, foi posicionada uma folha de papel milimetrado. A amostra foi introduzida no orifício da placa e a superfície nivelada com uma espátula. Após a aplicação da amostra retirou-se cuidadosamente a placa molde. Sobre a amostra, foi colocada uma placa de vidro de peso pré-determinado. Após 1 minuto, foi calculada a superfície abrangida através da medição do diâmetro em duas posições opostas, com o posterior cálculo do diâmetro médio. Esse procedimento foi repetido adicionando-se novas placas e padronizando-se o tempo de 1 minuto entre as placas. Após cada determinação, a superfície abrangida e o peso da placa adicionada foram registrados. A espalhabilidade (E_i), determinada a 25°C, foi calculada através da seguinte equação:

$$E_i = (d^2 \cdot \pi) / 4$$

Onde: E_i = espalhabilidade da amostra para peso i (mm^2);

d = diâmetro médio (mm).

Os valores da espalhabilidade em função dos pesos adicionados foram determinados através de 2 medições, calculando-se a média entre elas.

-Determinação da resistência á centrifugação: Para determinação da resistência a centrifugação das amostras de álcool gel, realizada de acordo com o Guia de estabilidade de Cosméticos da Anvisa, foram pesadas 10 gramas de cada amostra (A, B e C – manipuladas) e D (produto industrializado) em tubos Falcon e submetidos a centrifugação utilizando centrífuga FANEM Excelsea Baby I a uma velocidade de 3.000 rotações por minuto (rpm) durante 30 minutos. O teste produziu estresse nas formulações, simulando um aumento de força de gravidade, aumentando a mobilidade das partículas e antecipando possíveis instabilidades, acelerando o aparecimento possíveis instabilidades nas formulações (BRASIL,2004).

3.2.2. Avaliação da atividade antimicrobiana

A coleta das amostras foi realizada na Universidade de Uberaba, onde os alunos do 8 período do curso de Farmácia, devidamente matriculados na disciplina de Controle de qualidade microbiológico foram convidados a participar do estudo, que ocorreu na forma de aula prática da referida disciplina.

Os alunos foram orientados quanto ao objetivo da pesquisa e os procedimentos para realização desta pesquisa/aula prática.

Para a avaliação da efetividade *in vivo* das amostras de álcool gel, participaram da aula prática 9 alunos, sendo estes reunidos em 4 grupos de 2 voluntários cada de modo que cada grupo recebeu uma amostra de álcool gel (amostras A, B, e C de origem magistral e amostra D de origem industrializada). Os estudantes foram orientados a não lavar a mão 1 hora antes do experimento. Também foi solicitado a retirada de anéis antes da coleta. Para a análise da eficácia das amostras de álcool gel, cada grupo avaliou a eficácia do produto (i) antes da aplicação do produto (mãos sujas) e (ii) após a aplicação do antimicrobiano.

No ato da coleta das mãos dos alunos, foi utilizado palinetes (swabs) estéreis. No primeiro momento, os swabs foram passados nas mãos sujas, na região das palmas, nos dedos e entre os dedos. Logo após serem passados nas mãos os swabs foram mergulhados em tubos contendo solução salina 0,9%, previamente esterilizada. O excesso de solução salina foi retirado da ponta do swab e por meio do método das estrias, foi aplicado em placas de petri contendo ágar PCA (Plate count ágar).

Na sequência o álcool gel foi colocado na palma das mãos dos alunos (com ou sem lavagem prévia), de forma que a quantidade de gotas foi padronizada para que fosse aplicado sempre a mesma quantidade das diferentes formulações. Cada aluno higienizou suas mãos por meio da fricção antisséptica, deixando o álcool agir por 1 minuto. Em seguida um novo swab foi passado nas mãos dos alunos, imerso na solução salina com posterior aplicação no meio de cultura, da mesma forma que foi realizado antes da higienização das mãos.

Todas as placas foram incubadas em estufa a 35-37°C durante 5 dias. Após esse período realizou-se a leitura de cada placa para a determinação do número de unidades formadoras de colônia (UFC) por contagem manual antes e depois da higienização. Duas placas contendo PCA sem amostra foram mantidas na estufa e utilizadas como controle.

A taxa de redução microbiana foi calculada de acordo método proposto por Hernandez et al. (2004), utilizando a seguinte equação:

Taxa de redução microbiana = $100 \times [1 - (\text{UFC após}/\text{UFC antes})]$

Onde: UFC após = número de unidades formadoras de colônia após a higienização das mãos,

UFC antes = número de unidades formadoras de colônia antes da higienização das mãos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Bonfilio et al. (2013), as farmácias magistrais ocupam 10% do mercado brasileiro de medicamentos. No entanto, em relação ao álcool gel, a preferência do consumidor está voltada ao produto industrializado uma vez que as formulações manipuladas estão isentas de registro na ANVISA, o que justifica a não exigência de testes de segurança e eficácia.

4.1. Características organolépticas:

Os ensaios organolépticos são utilizados para a avaliação das características de um produto, as quais são detectáveis pelos órgãos dos sentidos: aspectos, cor, odor, sabor e tato. Elas nos fornecem parâmetros que possibilitam a avaliação, de imediato, do estado da amostra, com o objetivo de verificar alterações como separação de fases, precipitação e turvação. Para realizar uma avaliação e aconselhável usar uma amostra de referência (ou padrão). Nesse teste o produto industrializado foi utilizado como padrão. Os resultados da avaliação sensorial das amostras manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D) podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1: Características organolépticas das formulações manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).

Características Organolépticas	AMOSTRAS			
	A	B	C	D
Estado físico	Semissólido	Semissólido	Semissólido	Semissólido
Odor	Odor de álcool	Odor de álcool	Odor de álcool	Odor de essência
Homogeneidade	Homogêneo	Homogêneo	Homogêneo	Homogêneo
Coloração	Incolor	Incolor	Incolor	Incolor
Transparência	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente
Viscosidade aparente	Média	Alta	Média	baixa

Através da avaliação das características organolépticas foi observado que as amostras A, B e C apresentaram um odor muito forte e característico de álcool; já a amostra D apresentou um odor suave de essência de Aloe vera, o que pode ser uma diferencial no momento de compra.

No quesito homogeneidade, todas as amostras se apresentaram homogêneas.

Em relação a coloração e transparência todas as amostras apresentam a mesmas características, sendo elas incolor e transparente. Nenhuma das formulações apresentou certo grau de opacidade. Formulações opacas são resultantes da incorporação de compostos hidratantes como óleos vegetais, glicerina líquida, entre outros, utilizados com o objetivo de evitar o ressecamento das mãos. A adição desses compostos pode levar ao aparecimento de fenômenos de instabilidade nessas formulações, evidenciado pela separação de fases do produto e, no caso dos óleos vegetais, oxidação desses óleos caso não seja adicionado na formulação um antioxidante. A transparência das formulações estudadas é indicativo da ausência de compostos hidratantes nas formulações.

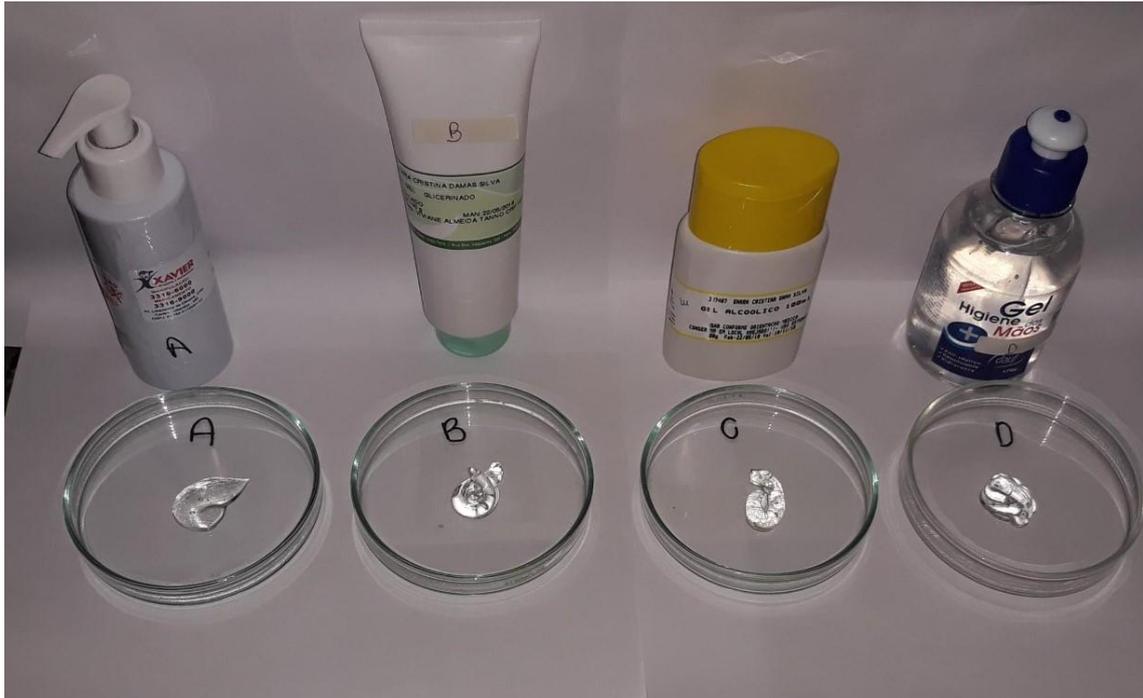


Figura 1: Características organolépticas das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e industrializada (D).

Fonte: Acervo do autor.

O último parâmetro organoléptico avaliado foi a viscosidade aparente da amostra. Dentre as amostras analisadas, a amostra D foi a que apresentou menor valor de viscosidade (Figura 2), sendo caracterizada como uma formulação de viscosidade baixa. Assim que a amostra foi aplicada na mão, ela deslizou com mais agilidade, ou seja, mostrou-se de fácil aplicação. Também mostrou rápida absorção, o que pode resultar em melhor aceitação do produto pelo consumidor. Já as amostras A e C apresentaram a viscosidade aparente intermediária, de consistência um pouco mais firme que a amostra D e com deslize um pouco mais lento pela mão. Já a amostra B mostrou uma viscosidade elevada que se nota ao retirar o produto do frasco, sendo essa amostra de mais difícil aplicação e absorção pela pele. Uma vez que a viscosidade está relacionada a espalhabilidade da formulação, esta amostra apresenta espalhabilidade prejudicada e uma sensação de pegajosidade pôde ser observada devido a absorção lenta do produto. A viscosidade elevada pode ser um fator de bastante relevância na falta adesão de uso do produto, uma vez que os usuários preferem formulações com melhor espalhabilidade e mais rápida absorção. Por outro lado, a maior viscosidade pode resultar em maior tempo de contato do produto com a superfície da pele (ANDRADE et al., 2007), resultando em um produto mais eficaz, o que será avaliado no teste microbiológico.

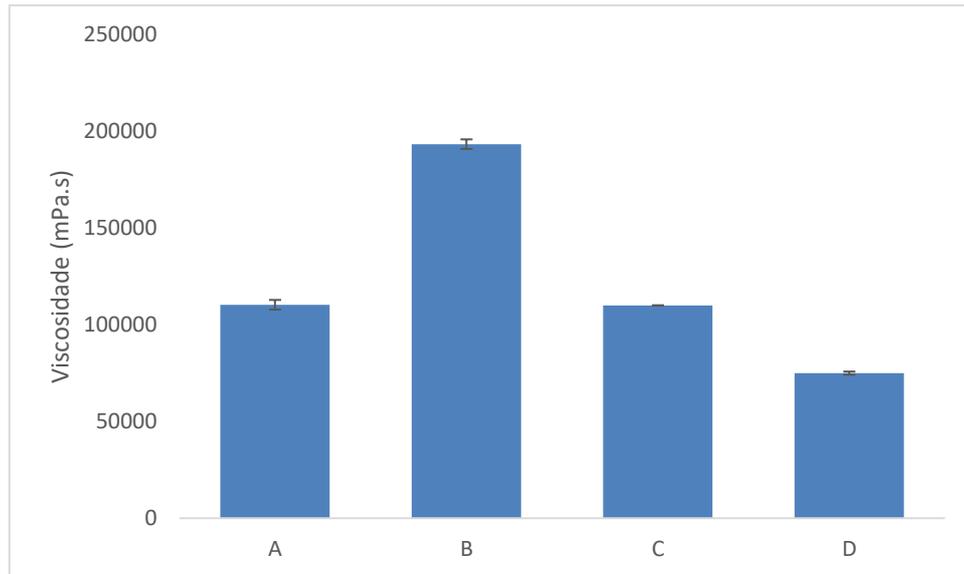


Figura 2: Viscosidade aparente das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).

4.1.1. Determinação do valor de pH:

O valor de pH de uma formulação representa, convencionalmente, a acidez ou a alcalinidade desta formulação. A escala de pH vai de 1 (ácido) a 14 (alcalino), sendo que o valor 7 é considerado pH neutro (GISCH et al., 2017). O valor encontrado nas amostras ficou compreendido dentro da faixa de 4.13 a 9.41; A (9.41), B(4.13), C(4.75) e D(6.47)] (Figura 3).

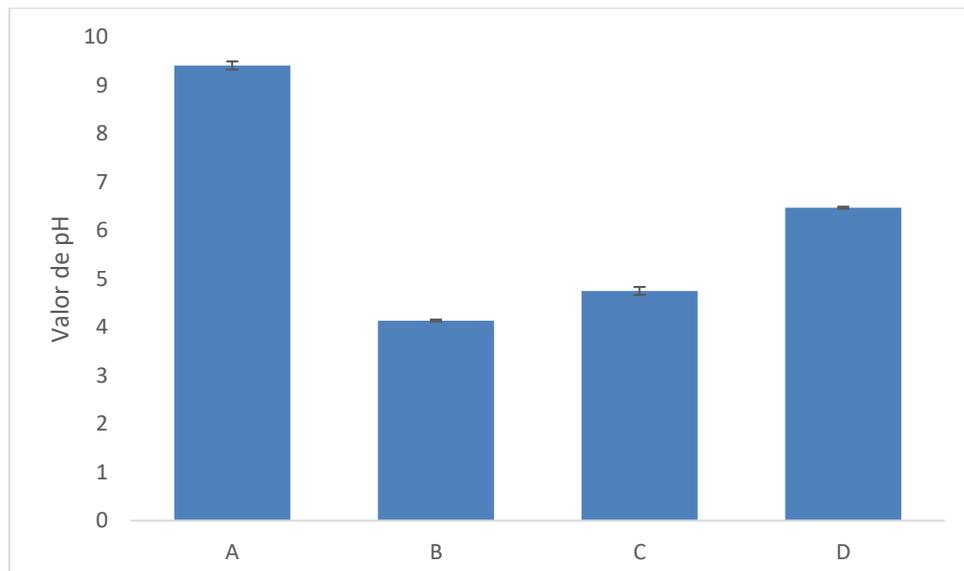


Figura 3: Valor de pH das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).

O valor de pH da superfície das mãos é ligeiramente ácido (GISCH et al., 2017). Analisando os resultados, podemos observar que apenas as formulações B e C apresentaram valor ideal de pH para serem aplicadas no local de destino. As formulações A e D apresentaram valor de pH alcalino e próximo ao alcalino, respectivamente; o que pode resultar em um certo desconforto e ressecamento nas mãos após utilização do produto. Aqui, cabe ressaltar que atualmente a maior parte das formulações de álcool gel apresentam componentes umectantes e hidratantes em sua composição (GISCH et al., 2017).

Os resultados encontrados neste trabalho estão de acordo com os apresentados por Silva et al. (2011) que encontraram valores de pH de 6.59 e 6.53 para amostras magistrais e 6.78 para amostras de origem industrializada.

4.1.2. Avaliação da espalhabilidade das formulações:

A determinação da espalhabilidade nos permite avaliar alterações nas características reológica da formulação, ou seja, é importante acompanhar modificações na capacidade que a formulação tem de espalhar ou abranger determinada área, o que pode facilitar ou dificultar sua aplicação o que, conseqüentemente, é um fator de grande importância na adesão ao produto.

Como pode ser observado na Figura 4, as amostras apresentaram valores de espalhabilidade bastante diversificados. A melhor espalhabilidade foi atribuída a formulação A, de origem magistral enquanto a segunda formulação que mostrou melhor espalhabilidade foi a formulação D, de origem industrializada, que são formulações de média e baixa viscosidade, respectivamente. As formulações B e C, de origem magistral apresentaram espalhabilidade inferior, que são formulações de alta e média viscosidade, respectivamente.

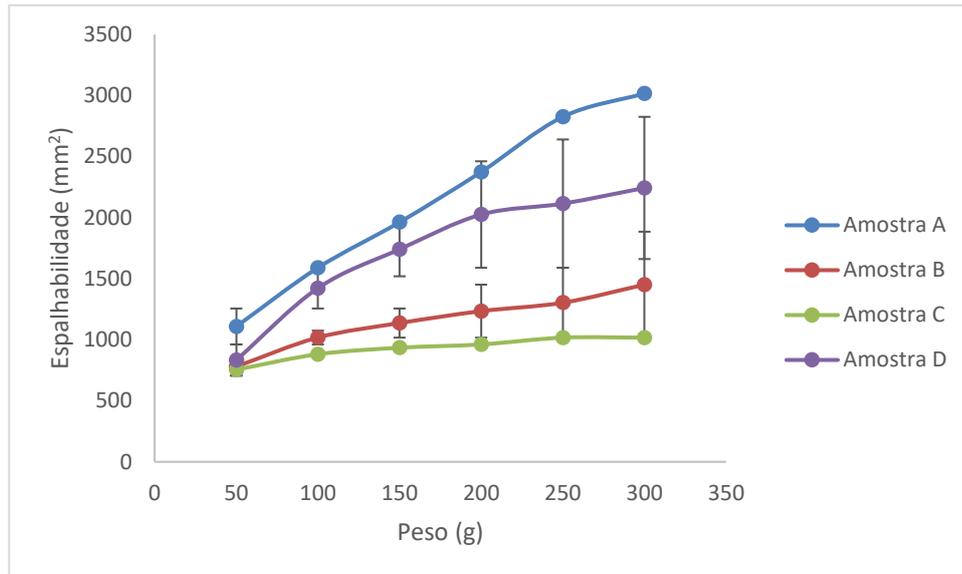


Figura 4: Espalhabilidade das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).

4.1.3. Resistência a centrifugação:

No teste de resistência a centrifugação, as amostras são submetidas a condições extremas com o objetivo de acelerar possíveis reações entre seus componentes, como precipitação, turvação e separação total das fases (GISCH et al., 2017).

Todas as amostras foram analisadas e foi possível observar que nenhuma delas apresentou alterações (Figura 5), indicando que possuem tendência a permanecer estáveis fisicamente ao longo do armazenamento.



Figura 5: Resultado do teste de centrifugação das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).

Aqui cabe ressaltar que o teste de centrifugação não garante a estabilidade das formulações. Para isso faz-se necessário submetê-las a estudos complementares de estabilidade acelerada, onde essas amostras serão armazenadas em diferentes condições de armazenamento, por um determinado período de tempo.

4.1.4. Eficácia antimicrobiana:

Após a coleta da microbiota das mãos dos alunos do 8 período do curso de Farmácia antes e após o uso das amostras de álcool gel e a incubação das placas contendo o meio de crescimento, foi observado para todos os voluntários a redução do número de unidades formadoras de colônias para as amostras coletadas após a aplicação das amostras do álcool gel em comparação as amostras coletadas antes da aplicação das amostras (Figura 6).



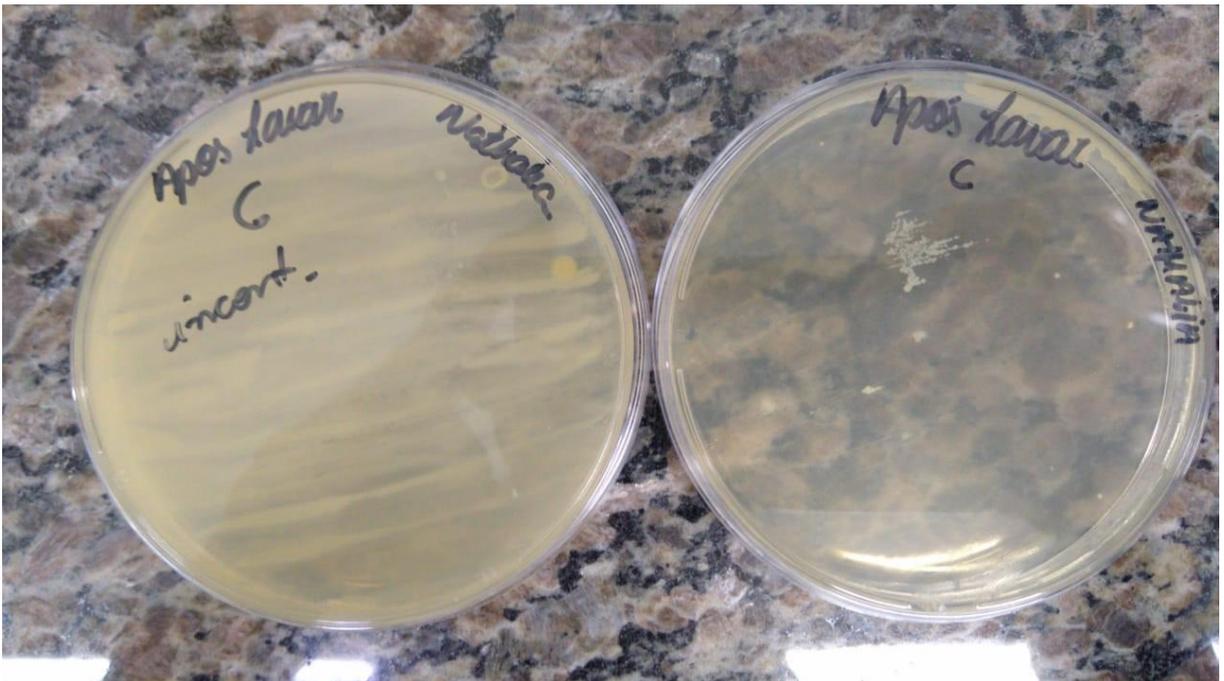








Figura 6: Avaliação da atividade antimicrobiana das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).

A partir dos dados mostrados na Tabela 2, foi calculado a Taxa de redução microbiana (Figura 7). Podemos observar taxas de redução microbiana elevadas para todas as amostras de álcool gel testadas (A, B e C de origem magistral e amostra D de origem industrializada).

Tabela 2: Unidades formadoras de colônias antes e depois da aplicação das amostras de álcool gel nas mãos dos alunos do 8 período do curso de Farmácia.

Aluno	Amostra	colônias antes da aplicação do álcool gel	Colônias após aplicação do álcool gel	Taxa de redução microbiana
Ana Laura	B	0	0	0
Lorrane	A	95	10	99,89473684
Joao	A	Incontáveis	0	100
Marcondes	B	11	0	100
Flavia	D	Incontáveis	0	100
Athany	D	15	10	99,33333333
Natália	C	Incontáveis	4	99,96
Poliana	B	Incontáveis	0	100

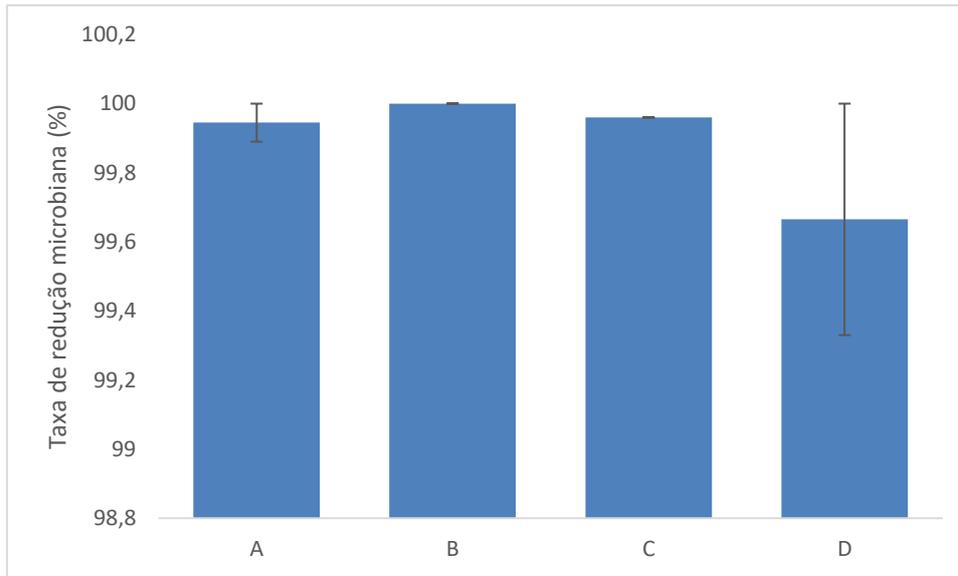


Figura 7: Taxa de redução microbiana das formulações de álcool gel manipuladas (A, B e C) e do produto industrializado (D).

A amostra que resultou em menor taxa de redução microbiana foi a D, embora a diferença não foi estatisticamente significativa. Desta forma, podemos concluir que tanto as amostras manipuladas quanto a industrializada se apresentaram efetivas na redução da contaminação das mãos, quando utilizadas de forma isolada ou em associação com a lavagem das mão com sabão não antimicrobiano. Vale ressaltar que a amostra industrializada já passou por testes de segurança e eficácia antimicrobiana, testes exigidos para o registro do produto de modo que, esses resultados são inéditos apenas para as amostras de origem magistral. Em adição, foi possível mostrar que a técnica usada aqui, de aplicação do álcool gel nas mãos, denominada de fricção antisséptica, foi eficaz na assepsia das mãos.

Esses resultados corroboram o trabalho apresentado por Andrade et al. (2007), que constataram que o álcool consegue se difundir e inibir as bactérias quando aplicado usando a metodologia da fricção antisséptica para higienização das mãos. Em adição, estudos mostraram que essa metodologia de higienização das mãos se mostrou mais eficaz, quando comparada a outras metodologias (lavagem das mãos com água e detergente por exemplo, associado ou não ao uso do álcool gel), para álcool gel tanto de origem manipulada quanto de origem industrializada (SILVA et al., 2011 SIQUEIRA et al., 2012), conforme também foi mostrado neste estudo.

5. CONCLUSÃO

Médicos recomendam a higienização frequente das mãos como uma das principais formas de evitar o contágio de doenças virais e bacterianas. Os estudos apresentados no presente trabalho mostraram que o álcool em gel é realmente eficaz para a limpeza das mãos e pode, por exemplo, evitar diarreias - que em alguns casos pode provocar surtos em escolas e creches - e todas as enfermidades de transmissão respiratória, como a influenza (gripe comum).

Na opção por álcool gel, indica-se a concentração alcoólica do produto superior a 70% para inibir bactérias e vírus. Além disso, para a limpeza das mãos, deve ser utilizado o álcool que contém substâncias que evitam o ressecamento da pele, uma vez que encontra-se disponíveis amostras com pH elevado (básico).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, DENISE et al. Atividade antimicrobiana in vitro do álcool gel a 70% frente às bactérias hospitalares e da comunidade. *Medicina (Ribeirão Preto)*, v. 40 (2), p. 250-4, 2007.

Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. -- 1. ed. -- Brasília: ANVISA, 2004.

BONFILIO, RUDY et al. Controle de qualidade físico-químico e microbiológico em 2347 amostras manipuladas em 2010 e 2011. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**. Alfnas, v. 34 (4), p. 527-535, 2013.

DA SILVA, GLAUCIENE DE CASTILHO. Avaliação da eficácia bactericida e fungicida do álcool em gel 70% manipulado na Farmácia-Escola da Universidade de São Caetano do Sul (FarmaUSCS) comparado ao álcool em 70% do mercado. 2011.

GISCH, CLÁUDIA et al. Caracterização e eficácia de álcool gel. *Revista Cosmetics e Toiletries*, v. 29, p. 48-54, 2017.

REIS, LÚCIA MARGARETE et al. Avaliação da atividade antimicrobiana de antissépticos e desinfetantes utilizados em um serviço público de saúde. **Revista Brasileira Enfermagem**, v. 64 (5), 2011.

NÓBREGA, HILDA DO NASCIMENTO et al. Atividade antimicrobiana in vitro de produtos antissépticos por meio de técnica time kill. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.72 (3), p. 226-33, 2013.

ROGGIA, ISABEL et al. Validação de metodologia analítica para a determinação de benzofenona-3 nanoencapsulada incorporada em creme gel e estudo da estabilidade físico química. **Revista Ciência Farmacêutica Básica Aplicada**, v. 35, (2), p. 223-232, 2014.

SIQUEIRA, SORAIA LEMOS et al. Comparação entre duas técnicas de higienização das mãos em pacientes de diálise peritoneal. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, 34 (4), p.355-360, 2012.