

Aline Alzira Costa Boschi do Valle Segecs

Daniel Felipe Mendes Sanchez

Diego Henrique Coutinho

Tiago Fernandes Máximo

**AÇÃO ANTIMICROBIANA DE SPRAY FITOTERÁPICO NO USO
DE MÁSCARAS CASEIRAS NA PREVENÇÃO DE INFECÇÕES DE
VIAS AÉREAS**

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Beatriz Alkmim Teixeira Loyola

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA

Pouso Alegre - MG

2021

Aline Alzira Costa Boschi do Valle Segecs

Daniel Felipe Mendes Sanchez

Diego Henrique Coutinho

Tiago Fernandes Máximo

**AÇÃO ANTIMICROBIANA DE SPRAY FITOTERÁPICO NO USO
DE MÁSCARAS CASEIRAS NA PREVENÇÃO DE INFECÇÕES DE
VIAS AÉREAS**

*Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao
Curso de Biomedicina do CENTRO
UNIVERSITÁRIO UNA, tendo como orientadora a
Prof.^a Dr.^a Ana Beatriz Alkmim Teixeira Loyola.*

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA

Pouso Alegre - MG

2021

Aline Alzira Costa Boschi do Valle Segecs

Daniel Felipe Mendes Sanchez

Diego Henrique Coutinho

Tiago Fernandes Máximo

**AÇÃO ANTIMICROBIANA DE SPRAY FITOTERÁPICO NO USO
DE MÁSCARAS CASEIRAS NA PREVENÇÃO DE INFECÇÕES DE
VIAS AÉREAS**

**Monografia defendida e aprovada em 0pela banca
examinadora constituída pelos professores:**

Prof. Luiz Francisley de Paiva (Universidade do Vale do Sapucaí- Univás)

Profa. Paula Suzanna Prado Rocha (Faculdade Una Pouso Alegre)

*'Cada época teve seu fardo de
sofrimentos e perigos, mas abrigou
a esperança.'*

PECCEI, A.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Revisão de literatura	3
2.1 Visão geral sobre bactérias	3
2.1.1 Infecções do trato respiratório.....	5
2.2 Antimicrobianos.....	8
2.3 Atividade antimicrobiana de óleos essenciais.....	10
2.3.1 A utilização do óleo essencial de <i>Cymbopogon citratus</i> (capim-limão) como agente antibacteriano	13
2.4 As máscaras caseiras e impactos no meio ambiente	17
3. Justificativa.....	19
4. Problema.....	19
5. Hipótese.....	19
6. Objetivo	19
7. Material e métodos	20
7.1 Classificações dos meios e métodos	20
7.2 Materiais e equipamentos	22
7.3 Técnicas gerais de semeadura	24
7.4 Técnica utilizada	25
8. Conclusão	33
9. Referências bibliográficas	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Trato respiratório superior e inferior.....	6
Figura 2 - Vantagens e desvantagens inerentes às técnicas de destilação	12
Figura 3 – <i>Cymbopogon schoenanthus</i> , capim cidrão	14
Figura 4 - Óleo essencial manipulado de capim-cidrão	16
Figura 5 - Óleo essencial de capim-cidrão diluído em água purificada	16
Figura 6 - Placa 1 – 1P/1F	26
Figura 7 - Placa 2 – 2P/2F	27
Figura 8 - Placa 3 – 3P/3F	27
Figura 9 - Placa 4 – 4P/4F	28
Figura 10 - Placa 5 – 5P/5F	28
Figura 11 - Placa 6 – 6P - Após aplicação do fitoterápico, contagem de 67 colônias.....	29
Figura 12 - Placa 7 – 7P/7F	29
Figura 13 - Placa 8 – 8P/8F	30
Figura 14 - Placa 9 – 9P/9F	30
Figura 15 - Placa 10 – 10P/10F	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos antimicrobianos	9
Tabela 2 - Composição do concentrado	22
Tabela 3 - Composição do concentrado	31

Coutinho, D. H.; Máximo, F. T.; Segecs, A. A. C. B. V.; Sanchez, D. F. M. Ação antimicrobiana de spray fitoterápico no uso de máscaras caseiras na prevenção de infecções de vias aéreas (Trabalho de conclusão do curso de Biomedicina), CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA, Pouso Alegre, MG, 2021.

RESUMO

A população vive exposta a uma diversidade de micro-organismos que estão presentes no meio ambiente, como os quais convivem diariamente. Podendo tais microrganismos ser patogênicos ou não, entretanto o cenário atual vem nos alertando para as medidas eficientes para garantir a saúde e o bem-estar das pessoas, nesse processo, o êxito depende da eficácia dos métodos de prevenção, dentre eles esta o uso de máscaras que é um gesto de coletividade e solidariedade para com as pessoas. A fim de combater estes micro-organismos nas superfícies e nos objetos realiza-se a desinfecção em muitas das vezes com produtos químicos. Este por sua vez vem ocasionando agravos ao meio ambiente e saúde, bem como proporcionando o desenvolvimento da resistência destes micro-organismos. Desta forma, surge à necessidade do emprego de medidas alternativas naturais em que possam ser eficientes. Com isso, identificamos no capim Cidrão um grande potencial medicinal em que se buscou analisar as propriedades inibitórias do extrato e componentes fitoterápicos para inibição do crescimento de micro-organismo para uma durabilidade maior aplicado em máscaras e também sua eficácia como desinfetante. Para tal foi feita a semeadura com estriamento geral na placa, utilizando o swab sobre a máscara, com ótimos resultados, verificamos os pontos de colônia que foram inibidos com a aplicação do spray e após um período de 2 horas de avaliação, constatou-se uma redução de micro-organismo de 57,5% frente ao spray de capim Cidrão. Demonstrando ser uma alternativa eficaz para as máscaras de tecidos, onde não mancha o material e nem sofre nenhuma mudança na qualidade. Conclui-se com as análises realizadas, em que os resultados foram esperados conforme expostos em imagens das UFC (Unidades Formadoras de Colônia), onde ocorreu a inibição para o crescimento de micro-organismo, desta forma pode-se afirmar que o fitoterápico é uma alternativa natural eficaz e bem aceita para ser aplicada em mascaras usada pela população.

Palavras-Chaves: Máscaras, Micro-organismo, Capim Cidrão, Teste de sensibilidade microbiana, Desinfecção

1. INTRODUÇÃO

As bactérias são parte integral de qualquer ser vivo no planeta. São encontrados em qualquer lugar, revestem a pele, e cobrem o trato intestinal de homens e animais. Elas estão intrinsecamente ligadas às vidas de organismos e aos amplos ambientes em que habitam, porém muitas bactérias são inofensivas. Algumas são benéficas para seu hospedeiro (homem, animal, planta) e provêm nutrientes ou proteção contra patógenos e doenças, limitando a habilidade de colonização de bactérias nocivas (Weirth, 2018).

Apenas alguns tipos de bactérias causam doenças quando presentes. Elas são chamadas de patógenos. Às vezes, as bactérias que normalmente residem inofensivamente no corpo causam doença quando, por exemplo, saem de sua localização normal no corpo. As bactérias podem causar doenças ao produzirem substâncias nocivas (toxinas), ao invadirem tecidos ou ambos.

No mundo todo atualmente, a máscara já é um equipamento de proteção obrigatório contra várias bactérias para aqueles profissionais que lidam diretamente com pacientes infectados, ou até mesmo para pessoas comuns, que usam para se prevenir de doenças. Os modelos caseiros estão cada vez mais presentes na rotina da população. Mas quais características garantem a proteção e fazem a diferença?

O grau de proteção depende do material utilizado na produção do equipamento de proteção. Mas, tanto as máscaras cirúrgicas quanto as caseiras, feitas de pano, não impedem a respiração. As máscaras têm pequenos filtros, que impedem a passagem de gotículas e partículas maiores, mas permitem a troca de ar. Os poros não evitam a passagem do ar, são filtros, filtram partículas. Os gases têm tamanho muito menor e conseguem passar (Lima, 2020).

A adoção do uso de máscaras de tecido apresenta-se como medida estratégica voluntária de saúde pública. O referido tipo de máscara consiste em barreira física que pode ter grande impacto no combate ou à prevenção e contribuir significativamente para a redução das mesmas. Assim, o número de pessoas que fazem uso das máscaras de tecido pode interferir na propagação e resultar no achatamento da curva de crescimento de doenças, o que é relevante para favorecer a ampliação da capacidade de respostas dos sistemas de saúde (Lima, 2020).

Porém, um dos grandes problemas do uso da máscara caseira diz respeito a sua adequada limpeza e desinfecção. Os produtos de limpeza usados para tal procedimento, detergente, cloro e sabão, por exemplo, agredem e causam grandes danos à natureza se não forem tratados corretamente.

Desde a descoberta dos microrganismos como agentes causadores de doenças no homem que vários estudos foram levados a cabo com o objetivo de descobrir novas formas de combatê-los. A introdução de compostos com atividade antimicrobiana marcou uma nova era no combate a doenças o que permitiu a redução da mortalidade e morbidade, mas o seu consumo intensivo rapidamente conduziu ao aparecimento de resistências. A falta de soluções perante patogenicidade dos microrganismos impulsionou o estudo de novas alternativas (Wenqiang, *et al.*, 2007).

Os óleos essenciais que contêm uma variedade de compostos voláteis, como terpenos e fenóis, são conhecidos pelas suas propriedades antissépticas e medicinais, usados como antimicrobianos, analgésicos, sedativos e anti-inflamatórios.

Cymbopogon citratus é uma planta conhecida popularmente pelos nomes erva-cidreira, capim-santo, capim-limão, capim-cidreira entre outros. Além do uso popular bastante reconhecido, para distúrbios nervosos e estomáquicos, o capim-santo tem emprego industrial vasto. As folhas desidratadas são utilizadas, principalmente, pela indústria alimentícia para o fabrico de chás. Seu óleo é amplamente utilizado para fins medicinais e seu uso têm aplicações nas indústrias farmacêuticas, alimentícias, de cosméticos e perfumaria, além de apresentar utilização tradicional como bactericida, analgésico e calmante, tendo atividades anti-inflamatórias, antifúngicas, sedativas, antibacterianas, antivirais e anticarcinogênicas (Silva *et al.*, 2016).

O objetivo do presente estudo foi, além de avaliar o poder antimicrobiano do spray em questão, também proporcionar algo rápido, fácil e econômico para o correto manuseio e limpeza das máscaras caseiras utilizadas no dia a dia.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Visão geral sobre bactérias

As bactérias são organismos unicelulares e procariontes. Apesar de serem bastante conhecidas pelas doenças que causam, elas possuem uma importância ecológica, por atuarem na decomposição e no ciclo do nitrogênio, por exemplo, e econômica, sendo utilizadas na indústria alimentícia, médicas e até mesmo na área estética (Santos, 2021).

As bactérias podem ser classificadas de acordo com vários critérios, sendo um deles a parede celular. De acordo com as características da parede celular desses organismos, podemos classificá-los em bactérias Gram-positivas, Gram-negativas e micoplasma.

Bactérias são microrganismos que têm DNA de cadeia dupla circular e (exceto micoplasmas) paredes celulares. A grande maioria das bactérias vive extracelularmente (Weirth, 2021).

Várias bactérias, como, por exemplo - *Salmonella typhi*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Legionella*, *Mycobacterium*, *Rickettsia*, *Chlamydia* e *Chlamydophila* spp - residem e multiplicam-se preferencialmente de modo intracelular. Algumas bactérias, tais como clamídias, *Chlamydophila* sp e riquetsias, são patógenos intracelulares obrigatórios (capazes de crescer, reproduzir-se e causar doença somente no interior das células do hospedeiro). Outros (p. ex., *Salmonella typhi*, *Brucella* spp, *Francisella tularensis*, *N. gonorrhoeae*, *N. meningitidis*, *Legionella* e *Listeria* spp, *Mycobacterium tuberculosis*) são patógenos intracelulares facultativos (Weirth, 2021).

Muitas bactérias estão presentes nos seres humanos como microbiota normal, muitas vezes em grande quantidade e em muitas áreas (p. ex., no trato gastrointestinal). Somente um pequeno número de espécies de bactérias é patógeno humano.

De acordo com sua morfologia, as bactérias podem ser:

- Cilíndricas (bacilos);

- Esféricas (cocos) e
- Espirais (espiroquetas).

Alguns cocos, muitos bacilos e a maioria das espécies espiroquetas são móveis.

A coloração de Gram é a mais comum para identificação geral de bactérias. As bactérias Gram-positivas retêm o corante violeta (aparência azul-escura) após fixação pelo iodo e pigmentação pelo álcool e contracoloração com safranina; bactérias Gram-negativas, que não retêm a cor violeta cristal, aparecem vermelhas. Bactérias Gram-negativas possuem uma membrana externa adicional que contém lipopolissacarídeo (endotoxina), aumentando a virulência dessas bactérias (Weirth, 2021).

As colorações de Ziehl-Neelsen e Kinyoun são colorações álcool-ácido resistentes utilizadas para identificar principalmente as micobactérias, em particular *M. tuberculosis*. Elas também podem identificar *Nocardia spp* e *Cryptosporidia spp*. Carbol fucsina é aplicada, seguida de pigmentação com ácido hidrolórico e etanol e, então, contracoloração com azul de metileno (Weirth, 2021).

A coloração por fluorocromo (p. ex., auramina-rodamina) também identifica organismos álcool-ácido resistentes, mas é necessário um microscópio fluorescente especial (Weirth, 2021).

Algumas bactérias são revestidas por cápsulas; para algumas bactérias encapsuladas (p. ex., *Streptococcus pneumoniae* e *Haemophilus influenzae*), a cápsula é capaz de protegê-las da digestão pelos fagócitos. O encapsulamento aumenta a virulência bacteriana (Weirth, 2021).

Bactérias aeróbias (aeróbias obrigatórias) necessitam de oxigênio para produzirem energia e crescerem em cultura. Produzem energia utilizando a respiração celular aeróbia (Weirth, 2021).

Bactérias anaeróbias (anaeróbias obrigatórias) não necessitam de oxigênio e não crescem em cultura na presença de ar. Produzem energia por fermentação ou respiração anaeróbia. São comuns em trato GI, vagina, fissuras dentárias e feridas crônicas, quando o suprimento de sangue é prejudicado (Weirth, 2021).

As bactérias facultativas podem crescer com ou sem oxigênio. Produzem energia por fermentação ou respiração anaeróbia quando há ausência de oxigênio e por respiração celular aeróbia quando há oxigênio.

A maioria das bactérias se reproduz em ambientes com temperatura na faixa da zona de risco (entre 5° e 65°C), porém, existem algumas que conseguem sobreviver, mesmo quando a temperatura é mantida nas zonas de segurança (abaixo de 5°C e acima de 65°C). Entretanto, nessas condições, elas ficam paralisadas, e, quando o ambiente fica propício, elas voltam a se desenvolver (Weirth, 2021).

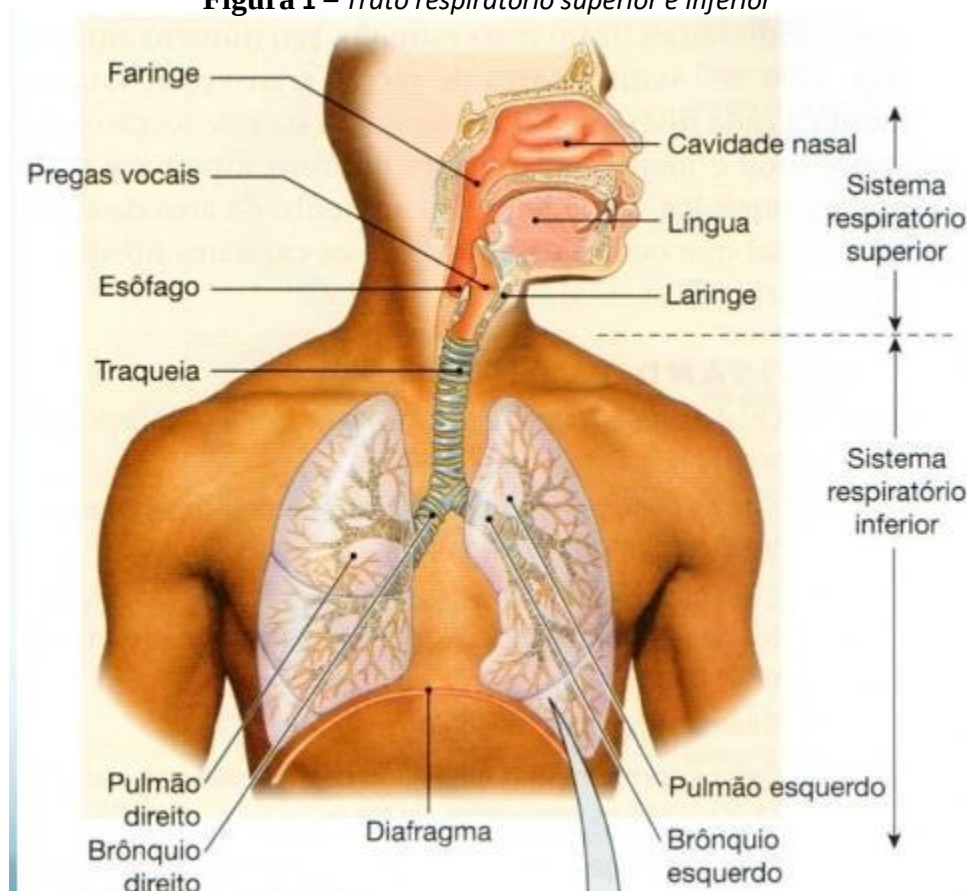
2.1.1 Infecções do trato respiratório

A infecção respiratória, ou de vias aéreas, é uma infecção que surge em qualquer região do trato respiratório, atingindo desde as vias aéreas superiores ou altas, como narinas, garganta ou ossos da face, até as vias aéreas inferiores ou baixas, como brônquios e pulmões (Geoffrey, 2013).

Geralmente, este tipo de infecção é provocado por vírus, bactérias ou fungos, de diversos tipos, provocando sintomas como coriza, espirros, tosse, febre ou dor de garganta, por exemplo. Estas infecções são mais comuns no inverno, pois é o período em que há maior circulação dos micro-organismos, já que quando a temperatura fica mais baixa há uma maior tendência das pessoas em ficar em ambientes fechados.

As infecções respiratórias altas são as mais comuns e costumam ser contagiosas, principalmente as causadas por viroses, que são facilmente propagadas em locais com aglomerações de pessoas, como escolas, creches ou no ônibus, por exemplo. Já as infecções baixas, que atingem os brônquios e pulmões, costumam ser mais graves e atingem pessoas com maior risco, como os bebês, as crianças, os idosos e em pessoas com a imunidade comprometida (Geoffrey, 2013).

Figura 1 – Trato respiratório superior e inferior



Fonte – <https://www.slideshare.net/PedroMiguel156/fisiologia-sistema-respiratorio>

Não existe apenas um tipo de infecção respiratória, mas sim diversas infecções que podem atingir o trato respiratório, algumas mais leves e outras mais graves. Alguns dos exemplos de causas de infecções respiratórias mais comuns incluem (Geoffrey, 2013):

- Resfriado comum ou gripe: é uma infecção causada por vírus, provocando tosse, coriza, espirros e obstrução nasal. Na gripe, há infecção pelos vírus do tipo Influenza, que provocam sintomas mais intensos, como dor no corpo e febre;
- Sinusite: é a infecção causada nos ossos da face, podendo provocar dor de cabeça, dor na face, secreção nasal, tosse e febre, causada por vírus, bactérias ou fungos;

- Faringite: há infecção da região da garganta, causando inflamação local, além de coriza e tosse, na maioria das vezes causada por vírus;
- Amigdalite: a faringite pode ser acompanhada de infecções das amígdalas, causando intensa inflamação, sendo mais intensa quando há infecção por bactérias, que pode produzir pus na região;
- Bronquite: é a inflamação dos brônquios, já sendo considerada uma infecção respiratória baixa, pois já atinge os pulmões. Ela provoca tosse e falta de ar, podendo ter causas tanto alérgicas quanto infecciosas por vírus ou bactérias;
- Pneumonia: é a infecção dos pulmões e alvéolos pulmonares, podendo causar produção de intensa secreção, tosse, falta de ar e febre. Geralmente é causada por bactérias, também podendo ser causada por vírus ou fungos;
- Tuberculose: é um tipo de infecção dos pulmões causada pela bactéria bacilo de Koch, que causa uma inflamação crônica, gradual, com tosse, febre, perda de peso e fraqueza, que pode se tornar grave caso o tratamento não seja logo feito.

Estas infecções podem ser classificadas como agudas, quando surgem de forma repentina e têm uma piora rápida, ou como crônicas, quando tem uma duração longa, de evolução arrastada e de difícil tratamento, o que costuma acontecer em certos casos de sinusite, bronquite ou tuberculose, por exemplo (Filho, *et al*, 2017).

Para diagnosticar a infecção respiratória, geralmente, é necessária apenas a avaliação do médico, que irá identificar os sintomas e fazer a avaliação física, como ausculta dos pulmões e observação da faringe, por exemplo (Filho, *et al*, 2017).

Em casos de suspeita de infecções mais graves, como pneumonia ou tuberculose, ou quando há dúvidas da causa, pode ser necessário a realização de exames, como Raio-X de tórax, hemograma ou teste do escarro, para identificar o micro-organismo que gerou a infecção e assim decidir pelo tratamento mais indicado (Filho, *et al*, 2017).

2.2 Antimicrobianos

Os antimicrobianos são drogas que têm a capacidade de inibir o crescimento de microrganismos, indicadas, portanto, apenas para o tratamento de infecções microbianas sensíveis. Dois importantes conceitos devem ser lembrados ao se considerar o uso dos antimicrobianos:

- Espectro de ação é o percentual de espécies sensíveis (número de espécies/isolados sensíveis);
- Potência ou concentração inibitória mínima (MIC, MIC50, MIC90) é a concentração de antimicrobiano necessária para inibir o crescimento bacteriano, de forma que quanto menor o MIC, maior a potência e, quanto maior a potência, maior a dificuldade da bactéria em desenvolver resistência.

Estes conceitos devem sempre ser exercitados na prática clínica diária. Quando se conhece a etiologia da doença, devem-se prescrever sempre drogas de menor espectro e maior potência. A meningococemia, por exemplo, é uma infecção muito grave, entretanto, não há necessidade de ampliar o espectro antimicrobiano, mas intensificar sua potência, utilizando a penicilina G cristalina por via parenteral e em doses altas. Nos casos de sepse grave, sem definição etiológica, por outro lado, deve-se ampliar o espectro, procurando atingir os microrganismos mais prováveis (Tavares, *et al*, 2002).

Os antimicrobianos podem ser classificados de várias maneiras, considerando seu espectro de ação, o tipo de atividade antimicrobiana, o grupo químico ao qual pertencem e o mecanismo de ação.

Tabela 1 – Classificação dos antimicrobianos

VARIÁVEL	CLASSIFICAÇÃO	EXEMPLO
ESPECTRO DE AÇÃO	Antifúngicos	Anfotericina B
	Anaerobicidas	Metronidazol
	Gram-positivos	Oxacilina
	Gram-negativos	Aminoglicosídeo
	Ampla espectro	Ceftriaxona
ATIVIDADE ANTIBACTERIANA	Bactericida	Quinolona
	Bacteriostático	Macrolídeo
	Aminoácidos	Betalactâmico
GRUPO QUÍMICO	Açúcares	Aminoglicosídeo
	Acetatos/propionatos	Tetraciclina
	Quimioterápicos	Sulfa
MECANISMO DE AÇÃO	Síntese da parede celular	Beta-lactâmico
	Permeabilidade de membrana	Anfotericina B
	Síntese protéica	Aminoglicosídeo
	Ácidos nucleicos	Quinolona

Fonte – <http://www.fmt.am.gov.br/manual/antimic.htm>

O uso de antimicrobianos exerce sempre um efeito de pressão seletiva sobre os microrganismos envolvidos, de modo a causar dois efeitos possíveis (Andes, 2001):

- Eliminação dos patógenos sensíveis e recolonização por cepas resistentes, não formando vazio ecológico;
- Indução de resistência nos patógenos envolvidos e remanescentes.

Quanto aos princípios da terapia a indicação de um antimicrobiano está condicionada ao diagnóstico de uma infecção cuja etiologia seja sensível aos antimicrobianos. Infecções virais, por exemplo, não respondem ao tratamento com antimicrobianos. Febre não é sinônimo de infecção: doenças não infecciosas como linfoma e colagenoses podem manifestar febre sem a presença de uma infecção. Anamnese e exame físico detalhados são usualmente suficientes para o diagnóstico

clínico de um processo infeccioso. A história epidemiológica tem importância fundamental e muitas vezes define a etiologia (Baughman, 2002).

Coletar os materiais biológicos (sangue, urina, fezes, secreções, escarro, líquido ascítico/pleural, líquido), de acordo com o diagnóstico clínico de cada caso, para tentar isolar os germes envolvidos no processo infeccioso e verificar sua sensibilidade, principalmente nos casos sem definição diagnóstica.

A boa escolha da terapia resulta na melhora do quadro clínico. A avaliação deve procurar observar a evolução da intensidade dos sinais e sintomas e o aparecimento de novos focos.

Lembrar que o antibiograma é um exame *in vitro*. A análise deve sempre considerar a evolução do quadro clínico. Os casos de evolução desfavorável devem ter no antibiograma uma orientação para redirecionamento da terapia.

Em situações especiais, torna-se necessária a associação de dois ou mais antimicrobianos a fim de se obter ação sinérgica entre os mesmos, ampliação do espectro de ação ou ainda melhor proteção de pacientes com imunodepressão. As drogas a serem associadas devem ter, preferencialmente, as seguintes características: ação bactericida, mecanismo de ação diferente, espectro específico e menor custo (Baughman, 2002).

2.3 Atividade antimicrobiana de óleos essenciais

Os processos de extração dos óleos essenciais vulgarmente utilizados são a hidrodestilação, a destilação a vapor, a extração por solventes orgânicos e a extração com fluídos supercríticos. Os diferentes métodos têm impacto não só no rendimento do processo, mas também na composição do óleo essencial, nomeadamente a concentração obtida para cada composto extraído e o seu grau de pureza (Wenqiang, *et al.*, 2007).

A destilação permite a extração dos compostos voláteis utilizando água e/ou vapor de água para facilitar a libertação dos óleos das estruturas de origem. Os compostos voláteis arrastados pelo vapor de água após condensação constituem o óleo

essencial, imiscível na fase aquosa. Distinguem-se três tipos de destilação: (i) destilação em água (hidrodestilação); (ii) destilação em água com arrastamento de vapor; (iii) destilação por arrastamento de vapor (Monteiro, 2015).

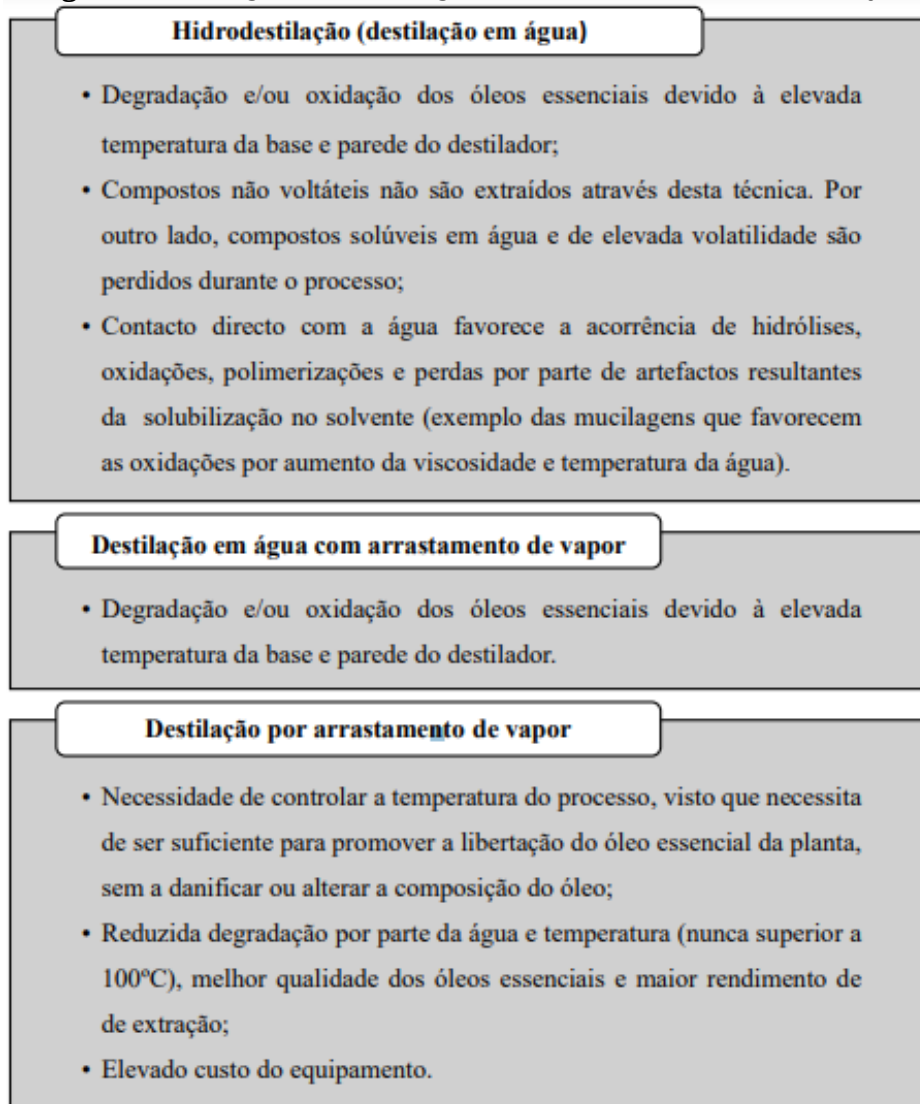
Na técnica de hidrodestilação, o material vegetal é colocado em contato com a água e levado à ebulição. O vapor que é gerado arrasta consigo os compostos voláteis, que de seguida são recuperados por condensação. Após arrefecimento e como o óleo essencial é imiscível em água, ele é obtido por decantação.

Na destilação por arrastamento de vapor, a planta ou parte dela é colocada numa câmara de destilação e o vapor produzido por um gerador independente é lançado sobre o produto, o que provoca a libertação do óleo dos órgãos da planta onde se encontra. A técnica de destilação em água com arrastamento de vapor é uma conjugação das duas técnicas anteriores. (Sefidkon, *et al.*, 2007).

A hidrodestilação é a técnica mais utilizada em pequenas indústrias. Se por um lado a simplicidade, a versatilidade do equipamento e o baixo custo explicam o uso desta técnica, a baixa qualidade dos óleos essenciais compensa o investimento estrutural necessário na técnica de destilação por arrastamento de vapor, técnica utilizada na produção de óleos em grande escala (Cunha, *et al.*, 2010; Sefidkon, *et al.*, 2007).

A figura 2 sintetiza os principais inconvenientes e vantagens das diferentes técnicas de extração por destilação dos óleos essenciais.

Figura 2 – *Vantagens e desvantagens inerentes às técnicas de destilação*



Fonte – *bdigital.ufp.pt*

O aparecimento de estirpes de organismos patogénicos resistentes à terapêutica, o aumento da população de imunocomprometidos e a crescente falta de antimicrobianos eficazes são alguns dos fatores que motivaram o estudo e a caracterização das propriedades dos óleos essenciais (Raut e Karuppayil, 2014). Para o uso emergente dos medicamentos com plantas aromáticas ou óleos essenciais contribuíram a demonstração da qualidade dos produtos usados e dos métodos de preparação, a segurança relativamente a efeitos tóxicos, secundários, interações e contraindicações e a eficácia demonstrada em ensaios farmacológicos e experimentação clínica (Cunha, *et al.*, 2012). A eficácia na inibição do desenvolvimento bacteriano, incluindo estirpes resistentes a antibióticos, leveduras e fungos filamentosos impulsionou o estudo da atividade

antimicrobiana dos óleos essenciais. Alguns óleos extraídos de plantas medicinais demonstraram potencial terapêutico no combate aos biofilmes, mecanismo de virulência produzido por microrganismos patogênicos, resistentes a antibióticos (Raut e Karuppayil, 2014; Galvão, *et al.*, 2012).

Normalmente, a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais deve-se, sobretudo à presença de álcoois, aldeídos e fenóis. No entanto, em alguns casos a sua atividade antimicrobiana ocorre graças ao sinergismo de diferentes classes de compostos encontrados na sua composição, como fenóis, aldeídos, cetonas, álcoois, ésteres e hidrocarbonetos (Bassolé e Juliani, 2012; Bakkali, *et al.*, 2008; Raut e Karuppayil, 2014).

2.3.1 A utilização do óleo essencial de *Cymbopogon schoenanthus* (capim-cidrao) como agente antibacteriano

O *Cymbopogon schoenanthus* é uma planta da família *Poacea*, classe *Liliopsida*, tem como região de origem a Ásia, mais precisamente na Índia. O termo *Cymbopogon* provém do grego: “*kymbe*”, que significa barco e “*pogon*” que se remete a barba, ambos fazem alusão ao formato das folhas. No Brasil, foi introduzido a partir do período colonial por causa da sua fácil adaptação a diversos tipos de solo. Dentreos seus nomes populares estão: capim-santo, capim-cidreira, capim-limão, capim-cidró, capim-de-cheiro, lemongrass entre outros (Machado, *et al*, 2015; Naik, *et al*, 2010).

É considerada uma planta cosmopolita, pois apresenta a capacidade de desenvolver-se em diferentes meios e sobrevive a circunstâncias hostis. Classifica-se como herbácea e está dentro da classe das monocotiledôneas. Suas folhas possuem nuances de cor branca com ápice de ponta fina e verde, podem chegar ao tamanho de 90 cm de altura e 5 mm de largura, sua raiz possui cerca de 12 polegadas. Possuem forma plana, alterna, ereta e áspera, cujo cheiro se aproxima fortemente do limão. (Machado, *et al*, 2015; Naik, *et al*, 2010).

Figura 3 – *Cymbopogon schoenanthus*, capim cidrão.



Fonte – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cymbopogon_schoenanthus.jpg

Quanto ao esclarecimento dos metabólitos do capim-limão, pode-se dizer que existem componentes do tipo terpenóides (quercetina), triterpenóides, flavonoides, álcoois e compostos fenólicos. O capim-cidrão possui bom desenvolvimento também em países tropicais, o que faz dele a principal matéria-prima para a fabricação de produtos aqui no Brasil, se concentrando nas regiões Sul e Sudeste do país (Ahmad, Viljoen, 2015; Machado, *et al*, 2015).

Em Curitiba, por exemplo, a planta também é considerada uma das maiores matérias-primas para a fabricação de chás. Conserva uma grande quantidade de potencialidades farmacológicas, utilizado para a fabricação de fitoterápicos e produtos alimentícios. Quanto ao uso do óleo essencial, observa-se a atuação como aromatizante,

flavorizante, na indústria de perfumarias e utilizado como conservante de alimentos (geralmente embalsamando filtros utilizados para envolver produtos alimentares). (Thangam, *et al*, 2014; Machado, *et al*, 2015).

A variedade de estudos sobre as propriedades do capim-cidrão proporciona a espécie uma maior visibilidade na área de produção de fármacos. No que diz respeito às suas propriedades medicinais, ele é considerado um potente antimicrobiano, tendo como parte mais utilizada a folha fresca ou seca. Das utilidades comprovadas cientificamente podem-se citar: antimicrobiana, anticancerígena, analgésica, inseticida e sedativa. Seu óleo essencial tem bastante valor em várias áreas da indústria além de ser o principal responsável por suas atividades. Seu teor de gordura é estimado em 1,47%, a umidade alcança até 93% e as proteínas englobam cerca de 15% do óleo (Ahmad, Viljoen, 2015).

O óleo essencial extraído é dotado de diversos metabólitos secundários, dentre eles, o limoneno, neral e geranial, os dois últimos formam o componente majoritário citral, que é o principal responsável pela atividade antibacteriana dessa espécie. O óleo essencial do capim- cidrão apresenta atividades contra bactérias do tipo gram- positivas e gram-negativas (Ahmad, Viljoen, 2015).

As bactérias Gram-negativas se apresentam menos vulneráveis ao óleo do capim-cidrão. Íons inorgânicos (dentre os principais, a prata) aliados ao capim-cidrão possuem alta capacidade de provocar inibição de bactérias. Sua ação decorre através da diminuição do processo de mutação das bactérias devido a alterações em sua membrana plasmática, isso se deve ao fato de que esse metabólito possui uma hidrofobicidade capaz de aumentar a permeabilidade da membrana e consequentemente causar o seu rompimento seguido de morte celular (Naik, 2010; Ahmad, Viljoen, 2015).

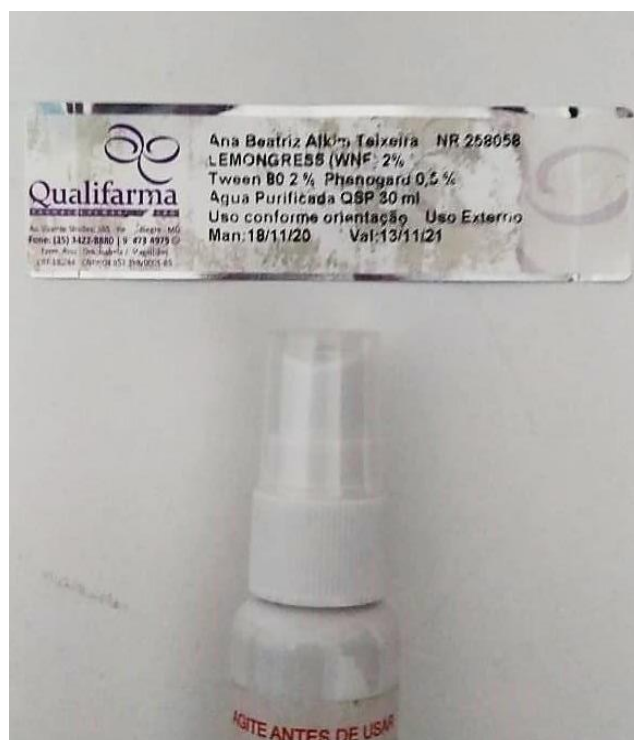
Outras ações do capim-cidrão podem impedir que muitas substâncias deixem de atravessar a membrana de bactérias a partir da formação da base de Schiff (grupo funcional composto de carbono e hidrogênio) com suas proteínas ou alterar o seu sistema enzimático. Estudos constataram que quanto maior a concentração do óleo, melhor será a atividade contra as bactérias (Machado, 2015; Naik, *et al*, 2010).

Figura 4 – Óleo essencial manipulado de capim-cidrão.
 Concentração Tween 80,2%. Phenogard 0.5%. Lemongress (WNF 2 %).
 Não é recomendável utilizar o óleo puro, mas sim diluído devido sua concentração.



Fonte – Elaborada pelo autor

Figura 5 – Óleo essencial de capim-cidrão diluído em água purificada.



Fonte – Elaborada pelo autor

2.4. As máscaras caseiras e os impactos ao meio ambiente

É sabido que as máscaras são barreiras físicas, e que são efetivas em limitar a transmissão em curta distância por contato direto ou indireto e dispersão de gotículas. Estudos apontam que as máscaras faciais, quando adaptadas adequadamente, interrompem efetivamente a dispersão das partículas expelidas por meio da tosse ou espirro, impedindo a transmissão de doenças respiratórias. Mesmo máscaras que não se adaptam perfeitamente, bem como máscaras de fabricação caseira, embora com desempenho inferior às máscaras cirúrgicas e N95, são capazes de reter partículas e vírus transportados pelo ar, de modo que esses não alcancem pessoas próximas. Estudo de revisão sistemática apontou que existe alguma evidência para apoiar o uso de máscaras por pessoas doentes para proteger outras pessoas, e de que recomendações de saúde pública para o uso de máscaras com essa finalidade podem ajudar a reduzir a transmissão do vírus influenza. Outro estudo de revisão sistemática da literatura concluiu que uma combinação de intervenções não farmacológicas (INF), incluindo higiene das mãos, uso de máscaras e isolamento de casos, ofereceu o maior grau de proteção contra vírus respiratórios (Garcia, 2020).

Embora ofereça um benefício protetor incerto, o uso de máscaras pode contribuir para a conscientização da responsabilidade coletiva e pessoal no enfrentamento a doenças infecciosas. O envolvimento da população na implementação de medidas de saúde pública claramente ajudou a controlar várias pandemias na história. O significado para a saúde pública de símbolos potentes, como a máscara facial, pode ser considerado em estratégias para enfrentar infecções emergentes.

No mundo todo, as pessoas têm utilizado máscaras de diversos tipos, incluindo as de tecido, que podem ser reutilizadas, mediante procedimento adequado de lavagem.

Porém, muitos produtos de limpeza são utilizados para essa desinfecção. Detergente, água sanitária, sabão. Esses produtos poluem não apenas por causa de seus componentes, mas também pelas reações químicas resultantes dos produtos misturados. A combinação piora o impacto sobre a qualidade das águas.

Isso acontece, pois, detergentes contêm em sua fórmula os chamados agentes sequestrantes, substâncias que facilitam a limpeza em águas com maior concentração de cálcio e magnésio. O mais usado entre esses agentes é o tripolifosfato de sódio que, por ser nutriente para as algas, provoca o aumento em demasia desses organismos em corpos hídricos. A proliferação não natural dessas plantas desequilibra o ambiente aquático, diminuindo a dissolução de oxigênio na água e prejudicando os microrganismos e espécies marinhas (Lopes, 2019).

Os limpadores do tipo multiuso, por sua vez, são compostos por sulfonato de alquilbenzeno linear, mais conhecido como LAS. Quando o LAS entra em contato com os rios e oceanos, ele provoca a diminuição da permeabilidade da luz e a dissolução de oxigênio, além de provocar a estagnação de partículas em suspensão e ser extremamente nocivo para organismos como plânctons e crustáceos (Lopes, 2019).

Já a água sanitária e outros alvejantes têm como princípio ativo o cloro, que é extremamente tóxico para todos os organismos vivos. Grande parte dessas soluções também contém estabilizadores e metais pesados, como o mercúrio, por exemplo. Ao serem descartadas, essas substâncias, que têm pouca degradabilidade, poluem os sistemas hídricos, prejudicando diretamente a vida aquática e, conseqüentemente, a cadeia ambiental (Lopes, 2019).

Vários países ao redor do mundo despejam seus esgotos em rios sem qualquer tipo de tratamento em grandes quantidades. O impacto ambiental é enorme. Podendo atingir tanto a flora quanto a fauna desses países.

3. JUSTIFICATIVA

A realização deste projeto está sendo desenvolvido visando o cenário em que se faz necessário o uso de máscara para estratégia da saúde pública, limitando a transmissão de doenças por contato direto ou indireto e dispersão de gotículas.

Com a ideia de inovação, sustentabilidade, segurança e custo benefício, este estudo se faz necessário para descobrir se os bioativos da planta nativa, capim cidrão, de origem brasileira, considerando sua importância com o poder de ação fitoterápico antimicrobiano, poderá ser usado para inibir o crescimento de diferentes microrganismos. Assim, substituindo os produtos de limpeza utilizados no processo de desinfecção das máscaras caseiras, minimizando os impactos ambientais que estes produtos químicos causam a natureza.

4. PROBLEMA

Criação de spray fitoterápico para limpeza e desinfecção das máscaras, criando um meio alternativo, além dos produtos químicos geralmente utilizados para limpeza das máscaras.

5. HIPÓTESES

Testar o poder de inibição do spray fitoterápico como um poderoso antimicrobiano, na utilização para desinfecção das máscaras caseiras utilizadas no dia a dia.

6. OBJETIVO

A nossa proposta é apresentar a ação antimicrobiana do spray do Capim-Cidrão que desenvolveremos, na utilização de máscaras usadas que serão coletadas. Dessa maneira, contribuir como fonte de pesquisa para o desenvolvimento de futuros trabalhos relacionado ao estudo de atividade antimicrobiana de produtos naturais, sustentabilidade, e facilitar o uso da higienização e manter a máscara o mais livre de ação bactericida possível.

7. MATERIAL E MÉTODOS

Todo laboratório bacteriológico, seja qual for a finalidade, deve seguir os padrões de Biossegurança, e o mesmo deve ser suficiente para abrigar comodamente os móveis, equipamentos e aparelhos, com fácil limpeza e os mesmos devem ser resistentes as substâncias químicas e microbiológicas a que são expostos, tendo ventilação e temperatura adequada para que os trabalhos desenvolvidos não sofram alteração em sua formulação.

O laboratório UNA tem todos os itens descritos obrigatórios disponíveis adequadamente a fim de que os alunos e professores possam usufruir de qualidade e total segurança.

Todo procedimento foi acompanhado pelo orientador (a): Dra. Ana Beatriz Alckmin, e a disponibilidade de ambiente laboratorial cedida pela UNA, às orientações são feitas seguindo os métodos padrões ANVISA disponível nos órgãos de regulamentação técnica.

Assim as explicações técnicas serão descritas com todos os matérias e métodos utilizados com os seguintes dados técnicos necessários para o processo com valores de referência e padrão técnico e valores exigidos se caso seja necessário à replicação autorizada.

7.1 Classificação dos meios de cultura e métodos

Preparo do meio de cultura:

O preparo do meio foi escolhido com base na finalidade que o spray antimicrobiano foi planejado, que será o não seletivo. Ele permite o crescimento de todos os tipos de micro-organismos. Por exemplo, Ágar BHI e o ágar sangue, pois não é seletivo e muito útil para avaliação qualitativa, dando ênfase a crescimento de UFC (Unidades Formadoras de Colônia).

Classificação dos meios:

O BHI se enquadra no perfil líquido ou caldo, porém o mesmo tem característica amarelo turvo, seu tom de cor não se modifica radicalmente como outros meios mais específicos. Sua finalidade é inicialmente dar a condição de crescimento a micro-organismos. Logo abaixo consta a diferenciação dos meios citados:

- Líquidos ou caldos: crescimento indiscriminado com turvação do meio.
- Sólidos: crescimento de colônias isoladas, muito utilizado para culturas puras.
- Semissólido: adição de menor quantidade de ágar, mobilidade bacteriana.

Meio de cultura:

O meio de cultura pode ser sintético, definidos quimicamente ou complexo. Os componentes podem vir da natureza (extrato de carne, peptona, sangue, entre outros). Para a realização da semeadura na placa de petri foi utilizado o caldo de infusão (BHI – Brain heart infusion), é um ágar nutriente não seletivo que é utilizado para um amplo cultivo de organismos, bactérias, leveduras e bolores. São fontes de nitrogênio, carbono, enxofre, vitaminas e outras substâncias e o mesmo foi utilizado para o inóculo. O preparo do meio de cultura (KASVI COUNT AGAR Acc.to ALPHA and ISO 4833 Fonte: Apresentação: 540207 - BHI AGAR 20mL PL 90X15 PC 10PL) pode permanecer em temperatura ambiente por até 72h e deve ser mantido na temperatura de 2°C a 25°C, condições estabelecidas pelo fabricante. Foi feito com três dias de antecedência, o mesmo pode ser mantido em geladeira, sua composição e critério foi ajustado a quantidade de placas com padrão de 2mm de ágar e diâmetro de 95x17mm. Com essa formulação e quantidade foram feitas 40 placas com peso total de 30g e de vidro (Placas de Petri Pyrex® Classe A).

É indispensável o conhecimento dos instrumentos para o devido uso no trabalho, sendo a maioria descartável, com itens de vidro reutilizável como as placas de petri, tubos de ensaio.

Composição do concentrado:

Tabela 2 – Composição do concentrado

FORMULAÇÃO	CONCENTRAÇÃO
Cérebro de boi, infusão de 500 g	2,5g
Glucose	1.0g
Extrato de levedura	2.5g
Agar	15.0g
Água deionizada	1L
pH	7,0 ± 0,2 a 25°C

Fonte – Elaborada pelo autor

Função da substância:

O (BHI – Brain heart infusion) contém substâncias que estimula a atividade bacteriana (fatores de crescimento) e é alimento plástico que vai interagir o protoplasma bacteriano. Fonte de carbono a Peptona que é fonte de nitrogênio, o cloreto de sódio que aumenta a pressão osmótica e mantém a isotonia do meio e o ágar que tem função de solidificar o meio sendo metabolizado pela bactéria.

Soluções líquidas:

- Álcool Etílico anidro 70° GL Alkimia em spray de 1L;
- Álcool Gel Septpro 70° 440g Válvula Pump Prolink.

7.2 Materiais e equipamentos

Materiais físicos descartáveis:

- Saco Zip Lock 14 x 10 - N5 para guardar as máscaras.
- Touca Descartável Branca – Descarpac.
- Luva de Procedimento Powder Free Sem Pó – Supermax tamanho M/P.
- Caixa Fósforo Fiat Lux Pinheiro 10 UN 40 Palitos.
- Papel toalha.

- Swab Estéril Haste Plástica Coleta Orofaringe C/100.

Equipamentos e vidrarias:

- Mesa de pedra mármore.
- Bastão de vidro.
- Tubo De Ensaio 12 X 75 Mm (5 Ml) Com Tampa 20 UM.
- Pisseta com álcool com suporte de borrifar.
- Capela de Fluxo laminar com luz UV.
- Estufa Bacteriológica de 35,9 C° com variação de 2 C°.
- Estufa de esterilização.
- Bandeja branca PVC.
- Bico de Busen.
- Lixo comum/contaminado.
- Geladeira de 02C°.
- Chuveiro lava olhos para emergência.
- Autoclave.
- Balança de precisão.
- Microscópio.
- Contador de colônias.
- Caneta esferográfica.

EPI's

- Luvas de látex.
- Jaleco.
- Sapato fechado.
- Máscara de proteção.

Preparo dos materiais e equipamentos para o uso

Os materiais foram devidamente limpos e esterilizados, tanto as placas quanto a bancada, que se faz necessário o uso rigoroso de tratamento, pois a contaminação causa alteração nos resultados de crescimento de colônias, sendo imprecisa a eficiência do spray antibacteriano.

7.3 Técnicas gerais de semeadura

Definição

Semear o microrganismo é colocá-lo em um ambiente que irá propiciar o crescimento, desenvolvimento e reprodução adequados para a pesquisa. Ao semear um germe e repicar levando em consideração a técnica, pois se for feito incorreto pode levar ao não crescimento quanto à morte do mesmo, e assim a ineficiência e perda de tempo da atividade pesquisada.

Finalidade

Isolar do material uma ou mais espécies de microrganismos, repicar uma cepa ou mais visando estudar o desenvolvimento da mesma e a eficiência do spray (Fitoterápico de extrato de *Cymbopogon Citratus*) como antifúngico e antibacteriano.

Natureza do inóculo

A escolha da amostra foi por meio de material sólido filtrante (máscara de tecido, usado no rosto). Além da constante troca de gases - oxigênio e gás carbônico, o local também tem grande crescimento de bactérias, tendo umidade e então o risco elevado de infecção por via aeróbica. Foi então feita a extração da amostra por disseminação.

7.4 Técnica utilizada

Foi feita a semeadura com estriamento geral da placa, utilizando o SWAB, o procedimento foi:

1. Retirada das placas com ágar (BHI – Brain heart infusion), em temperatura ambiente. As mesmas estavam na geladeira por 72h, a uma temperatura de 2°C. Ficaram em capela por 2 horas antes da inoculação. Os dois tipos de (BHI – Brain heart infusion) tanto o líquido que se encontra e tubos de vidro quanto o que estava em sólido nas placas de petri.
2. Foi preparada a bancada, com todos os componentes necessários e devidamente distribuídos para utilização. A primeira semeadura foi feita pela Dr (a) Ana Beatriz Alckimin, para a didática ser sequenciada pela equipe.
3. As orientações sobre a técnica sendo feitas por etapas, para que as mesmas fossem padrão. Foi utilizado o Bico de Bunsen que é a fonte de calor utilizada em laboratório para aquecer substâncias durante reações químicas. A intensidade da chama que ele produz pode ser controlada através de uma janela na parte inferior do aparelho e ajuda a manter a área estéril de 30 cm e flambar a alça na maioria dos casos, mas a mesma foi utilizada para manter a área e esterilizar o bico do tubo que pode vir a ter crescimento na área de entrada do SWAB.
4. Nesta etapa foi necessário um intervalo de 60 segundos para cada amostra (máscara). Foram retiradas do saco plástico que foi coletada, a inserção do esquadro de referência para passar o SWAB, a inoculação do SWAB na área de 5cm na máscara embebido no BHI líquido e semeadura na placa de petri. Foram utilizadas 10 máscaras, com a aplicação do spray 3 vezes em cada.
5. Após 2h da aplicação do spray, fizemos todos os testes com SWAB embebido de BHI em 10 unidades de placa de petri para verificar a eficiência do antibacteriano.

Os resultados serão expostos na sequência com as imagens das UFC- Unidades Formadoras de Colônia e a inibição significativa do fitoterápico.

ESTUDO PILOTO

Contagem em placas de microrganismos após exposição ao spray de Capim cidrão em leitura de 24 horas com o aplicativo CFU Scope v1.6

Legenda: P – Placebo; F – Após aplicação do Fitoterápico.



Fonte – Elaborada pelo autor

Figura 7 – Placa 2 – 2P/2F



Fonte – Elaborada pelo autor

Figura 8 – Placa 3 – 3P/3F



Fonte – Elaborada pelo autor

Figura 9 – Placa 4 – 4P/4F



Fonte – Elaborada pelo autor

Figura 10 – Placa 5 – 5P/5F



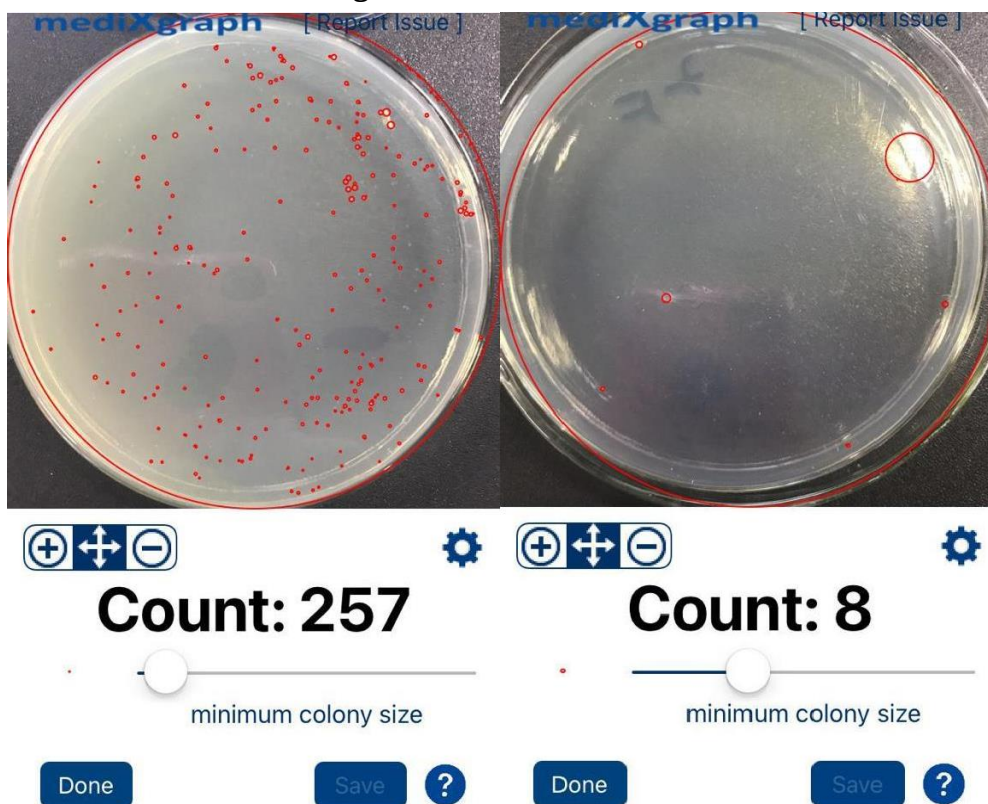
Fonte – Elaborada pelo autor

Figura 11 – Placa 6 – 6P. Após aplicação do fitoterápico, contagem de 67 colônias.



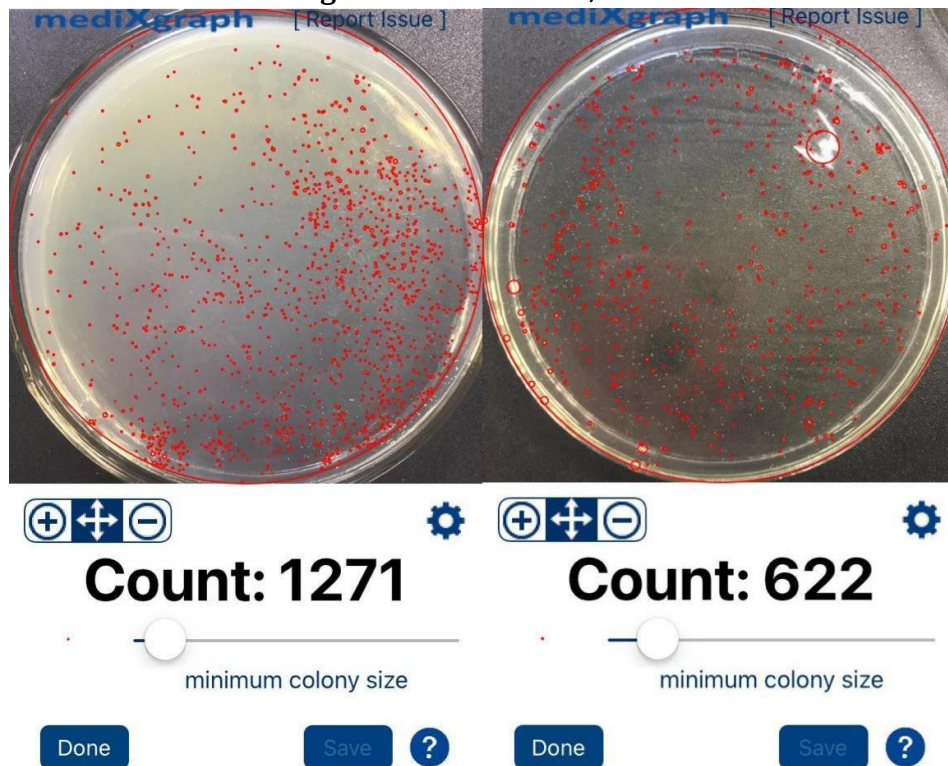
Fonte – Elaborada pelo autor

Figura 12 – Placa 7 – 7P/7F



Fonte – Elaborada pelo autor

Figura 13 – Placa 8 – 8P/8F



Fonte – Elaborada pelo autor

Figura 14 – Placa 9 – 9P/9F



Fonte – Elaborada pelo autor

Figura 15 – Placa 10 – 10P/10F

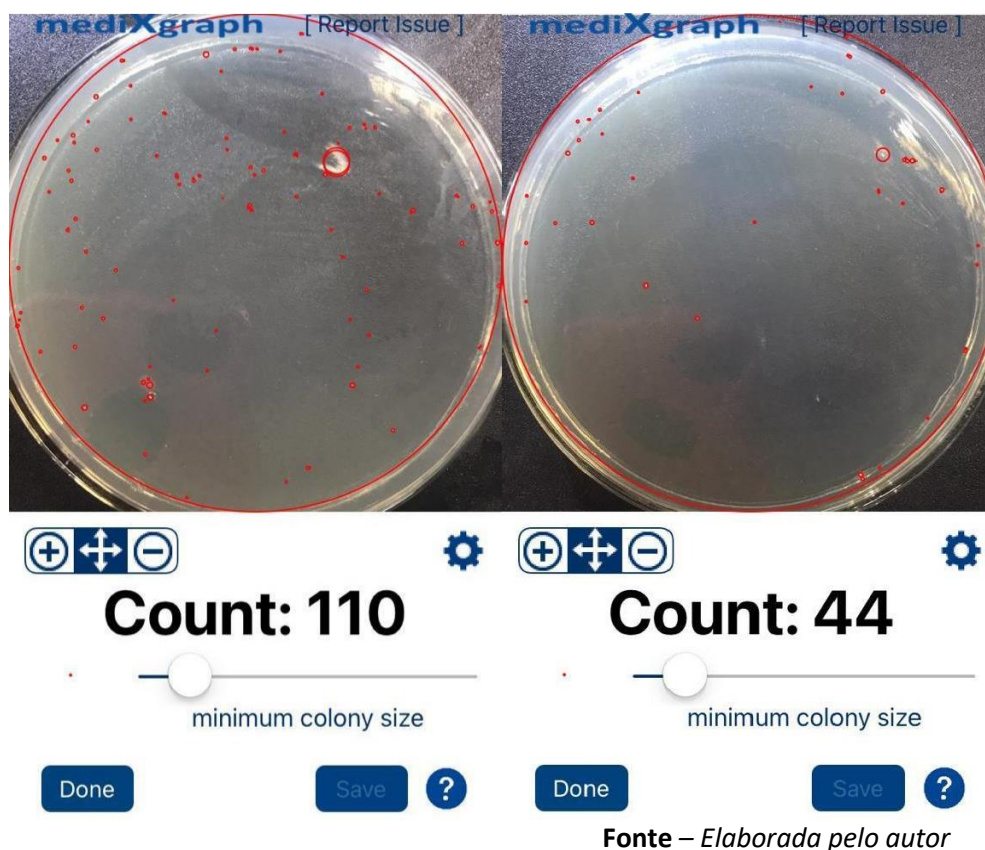


Tabela 3 –Percentual de redução de crescimento de colônias frente ao spray de capim cidrão (Leitura de 24 horas)

MÁSCARA	PLACEBO	FITOTERÁPICO	% Redução
1	29	0	100
2	349	336	3,73
3	1259	757	39,72
4	1410	825	41,49
5	3388	992	70,73
6	133	67	49,63
7	257	8	96,89
8	1271	622	51,07
9	1669	633	62,08
10	110	44	60

Fonte – Elaborada pelo autor

A média e mediana do poder de redução das colônias de microrganismos presentes nas máscaras caseiras frente ao spray de capim cidrão foi de 57,5

8. CONCLUSÃO

Com ótimos resultados, verificamos os pontos de colônia que foram inibidos com a aplicação do spray. O rendimento do produto é alto devido sua diluição ser refinada, a essência do produto é naturalmente cítrica, não mancha o material, nem sofre nenhuma mudança na qualidade do mesmo com a mudança de tecido.

Sendo aplicados em materiais de variados modelos, a essência pode ser modificada caso seja algo que venha a incomodar mantendo o *Cymbopogon schoenanthus*. A aplicação recomendada seria a cada 2h, a quantidade de aplicações para o produto é em média dois meses ou 180 aplicações com 3 borrifadas/dia.

9. REFERÊNCIAS

Ahmad, Aijaz; Viljoen, Alvaro. The in vitro antimicrobial activity of *Cymbopogon* essential oil (lemongrass) and its interaction with silver ions. *Phytomedicine*, v. 22, n. 6, p. 657-665, 2015.

Andes, D. Pharmacokinetic and pharmacodynamic properties of antimicrobials in the therapy of respiratory tract infections. *Curr Opin Infect Dis*, v. 14, n. 2, p.165-72, 2001.

Bakkali, F., *et al.* (2008). Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology*, volume 46. pp. 446 – 475.

Bassolé, I., Juliani, H. (2012). Essential Oils in Combination and Their Antimicrobial Properties. *Molecules*, volume 17. pp. 3989-4006.

Baughman, R. P. Antibiotic resistance in the intensive care unit. *Curr Opin Crit Care*, v. 8, n. 5, p.430-4, 2002.

Cunha, A. P., Roque, O. R., Nogueira, M. T. (2012). Plantas aromáticas e óleos essenciais – Composição e aplicações. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

Filho, E, *et al* (2017). Infecções Respiratórias de Importância Clínica: uma Revisão Sistemática. *Revista FIMCA*. Volume 4. Número 1, p. 7-16.

Galvão, L., *et al.* (2012). Antimicrobial Activity of Essential Oils against *Streptococcus mutans* and their Antiproliferative Effects. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, volume 2012.

Geoffrey, J. G. Severity and viral etiologies of upper respiratory infections in chronically ill older adults and young healthy adults. *V* 128, n. 11, Pages 1251.e11–1251. California, October 5, 2013.

Lima MMS, Cavalcante FML, Macêdo TS, Galindo-Neto NM, Caetano JA, Barros LM. Cloth face maskstoprevent Covid-19 andotherrespiratoryinfections. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2020;28:e 3353.

Machado, Terezinha *et al.* Atividade antimicrobiana do óleo essencial do capim limão (*Cymbopogon citratus*) e sua interação com os componentes dos alimentos. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, v. 33, n. 1, 2015.

Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 4: Procedimentos Laboratoriais: da requisição do exame à análise microbiológica e laudo final/Agência Nacional de Vigilância Sanitária.– Brasília: Anvisa, 2013.

Naik, Mohd Irfan *et al.* Antibacterial activity of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) oil against some selected pathogenic bacteria. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, v. 3, n. 7, p. 535-538, 2010.

Raut, J.S. Karuppayil, S.M. (2014). A status review on the medicinal properties of essential oils. Industrial Crops and Products, volume 62. pp. 250 – 264.

Sefidkon, F., *et al.* (2007). The effect of distillation methods and stage of plant growth on the essential oil content and composition of *Satureja rechingeri* Jamzad. Food Chemistry, volume 100. pp. 1054–1058.

Silva, L.P., REeck, R.T. & Fonseca, F.N., 2016. Desenvolvimento de formas farmacêuticas semissólidas a partir de capim-limão (*Cymbopogon citratus*). Saúde e Meio Ambiente - Revista Interdisciplinar, vol. 5, pp. 82.

Tavares, W. Manual de antibióticos e quimioterápicos antiinfeciosos. 3a ed. São Paulo: Editora atheneu, 2001.

Thangam, Ramar, *et al.* Optimized extraction of polysaccharides from *Cymbopogon citratus* and its biological activities. International journal of biological macromolecules, v. 65, p. 415-423, 2014.

Wenqiang, G., *et al.* (2007). Comparison of essential oils of clove buds extracted with supercritical carbon dioxide and other three traditional extraction methods. Food Chemistry, volume 101. pp. 1558–1564.

Monteiro, A. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais. Disponível em <bdigital.ufp.pt> Acesso em 20. Mar 2021.

Garcia, L. Uso de máscara facial para limitar a transmissão da COVID-19. Disponível em <scielo.com.br> Acesso em 20. Mar 2021.

Lopes, C. Importância do uso de produtos sustentáveis para a limpeza. Disponível em <biossen.com> Acesso em 10. Mar 2021.

Santos, V. Classificação das bactérias. Disponível em <biologianet.com> Acesso em 16. Mar 2021.

Werth, Brian. Bacteria Overview. *PharmD, University of Washington School of Pharmacy*. Disponível em <msdmanuals.com> Acesso em 20. fev. 2021.