Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.01, 2024

ISSN 2178-6925

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E ANTIADERENTE DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Lavandula hybrida grosso* CONTRA *Pseudomonas aeruginosa*

EVALUATION OF THE ANTIBACTERIAL AND NON-STICK ACTIVY OF THE OIL ESSENTIAL OF *Lavandula hybrida gross* AGAINST *Pseudomonas aeruginosa*

Êmily Évelyn Bandeira Batista

Graduando em Odontologia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, Brasil

E-mail: emily.bandeira@icloud.com

Marcelo Antônio de Souza Silva

Graduando em Odontologia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos/ PB, Brasil

E-mail: marcelo_sssouza@outlook.com

José Lucas Medeiros Torres

Graduando em Odontologia, Universidade Federal de Campina, Patos/PB, Brasil

E-mail: jose.torres@estudante.ufcg.edu.br

Waldo Silva Mariz

Graduando em Odontologia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos/PB, Brasil

E-mail: waldosilvamariz@gmail.com

ISSN 2178-6925

Vanessa Beatriz Jales Rego

Graduando em Odontologia, Universidade Federal de Campina,

Patos/PB, Brasil

E-mail: vanessabeatrizjales@gmail.com

André Felipe Dutra Leitão

Graduando em Odontologia, Universidade Federal de Campina,

Patos/PB, Brasil

E-mail: andrefelipecrf@gmail.com

Abrahão Alves de Oliveira Filho

Doutor em Odontologia, Universidade Federal de Campina,

Patos/PB, Brasil

E-mail: abrahão.alves@professor.ufcg.edu.br

Veneziano Guedes de Sousa Rêgo

Doutor em Odontologia, Universidade Federal de Campina,

Patos/PB, Brasil

E-mail: veneziano.guedes@professor.ufcg.edu.br

Resumo

A resistência bacteriana tem aumentado com o passar do tempo, visto que a microbiota oral de cada pessoa é distinta e o número de microrganismos que colonizam o corpo humano pode ser 10 vezes maior que o número de células do próprio indivíduo. Nesse meio termo, surgiram alternativas como a utilização de produtos de origem vegetal com baixa toxicidade e boa eficácia, que possuem como finalidade a prevenção e o combate de diversas patologias. Este estudo teve como objetivo avaliar as atividades antibacteriana e antiaderente do óleo essencial de *Lavandula hybrida grosso* contra a *Pseudomonas aeruginosa.* Trata-se de um estudo sobre o óleo essencial de *Lavandula hybrida grosso* contra *Pseudomonas aeruginosa*. A substância foi solubilizada em dimetilsulfóxido (DMSO) e diluída em água destilada para a

ISSN 2178-6925

realizaçãodos ensaios farmacológicos. Para a realização do presente estudo, foi utilizada a cepa clínica Pa 104 da *Pseudomonas aeruginosa* que foi mantida em meio Ágar Muller Hinton (AMH). Para a realização dessa pesquisa foram ultilizadas as tecnicas de Concentração Inibitória Mínima (CIM), que foi determinada pela técnica demicrodiluição em placas contendo 96 orifícios estéreis. E a Concentração Inibitória Mínima de Aderência (CIMA), realizada em tubos de vidro, utilizando um meio acrescido 5% de sacarose. De acordo com a presente pesquisa, para a metodologia empregada e para a cepa em estudo, não foi possível determinar com precisão o valorda CIM. No que concerne, a atividade antiaderente, constatou-se que o óleo essencialusado na presente pesquisa, demonstrou melhor propriedade que o digluconato de clorexidina 0,12%. Logo, conclui-se que o óleo essencial em questão é uma opção terapêutica eficaz para o tratamento de infecções orais causadas por esta bactéria. Entretanto, outros estudos são imprescindíveis para constatar sua eficácia e, posteriormente, pesquisas in vivo para avaliar seu comportamento no organismo humano.

Palavras-chave: Farmacologia; Fitoterapia; Odontologia.

Abstract

Bacterial resistance has increased over time, since each person's oral microbiota is different and the number of microorganisms that colonize the human body can be 10 times greater than the number of cells of the individual. In this middle ground, alternatives have emerged such as the use of products of plant origin with low toxicity and good efficacy, which aim to prevent and combat various pathologies. This study aimed to evaluate the antibacterial and anti-adhesive activities of Lavandula hybrida grosso essential oil against Pseudomonas aeruginosa. This is a study on the essential oil of Lavandula hybrida grosso against Pseudomonas aeruginosa. The substance was solubilized in dimethyl sulfoxide (DMSO) and diluted in distilled water to carry out pharmacological tests. To carry out the present study, the clinical strain Pa 104 of Pseudomonas aeruginosa was used, which was maintained on Muller Hinton Agar (AMH) medium. To carry out this research, Minimum Inhibitory Concentration (MIC) techniques were used, which was determined by the microdilution technique in plates containing 96 sterile holes. And the Minimum Adhesion Inhibitory Concentration (CIMA), carried out in glass tubes, using a medium with 5% sucrose added. According to the present research, for the methodology used and for the strain under study, it was not possible to accurately determine the MIC value. Regarding non-stick activity, it was found that the essential oil used in the present research demonstrated better properties than 0.12% chlorhexidine digluconate. Therefore, it is concluded that the essential oil in question is an effective therapeutic option for the treatment of oral infections caused by this bacteria. However, further studies are essential to confirm its effectiveness and, subsequently, in vivo research to evaluate its behavior in the human body.

Keywords: Pharmacology; Phytotherapy; Dentistry.

ISSN 2178-6925

1. Introdução

Sabe-se que após o nascimento, os seres humanos são expostos a uma diversidade de microrganismos que colonizam principalmente a pele, o intestino e a cavidade oral, de forma a estabelecer uma interação dentro do corpo, podendo ser benéfica ou maléfica. Outrossim, o número de microrganismos que colonizam o corpo humano chega a ser 10 vezes maior do que o número de células do próprio individuo, e a cavidade oral é o segundo local de maior concentração desses organismos. Ademais, a boca abriga uma microbiota complexa, composta por bactérias, protozoários, fungos e vírus, constituindo uma comunidade de microrganismos comensais e/ou patogênicos. (Chen, 2020, p. 1596; Küstner, 2017, p. 305; Germano, 2018, p. 91; Mosaddad, 2019, p. 2005)

Além disso, a microbiota oral normal possui uma elevada importância de homeostasia nos processos de saúde e doença, influenciando na defesa do organismo contra patógenos, na digestão, síntese de vitaminas, metabolismo de fármacos, desenvolvimento e maturação do sistema nervoso e regulação da imunidade. Porém, a presença de fatores genéticos e periféricos/ambientais causam variações na microbiota bucal, e em certas condições, uma relação parasitária pode dominar a situação existente e ocasionar o surgimento de microrganismos cariogênicos que são responsáveis pelas duas doenças mais comuns da cavidade oral, a doença periodontal (gengiva) e a cárie dentária. Nesses casos, visto que a microbiota oral de cada pessoa é distinta, as medidas comumente utilizadas para prevenção dessas doenças não podem ser as mesmas para todos os indivíduos, sendo necessário que o Cirurgião-Dentista considere os processos biológicos ao invés de tratar as consequências. (Chen, 2020, p. 1596; Küstner, 2017, p. 305; Germano, 2018, p. 91; Mosaddad, 2019, p. 2005)

As superfícies dos dentes são revestidas pela película adquirida do esmalte, que é derivada do hospedeiro e de fontes microbianas, como proteínas salivares e exoenzimas bacterianas. Ademais, o biofilme, por ser uma comunidade estruturada de microrganismos que aderem à superfície e enredam em uma matriz polimérica extracelular, desenvolvem a placa

ISSN 2178-6925

bacteriana sobre a película adquirida. De acordo com a literatura, a placa bacteriana é uma comunidade microbiana inserida em uma matriz extracelular, que forma uma estrutura altamente organizada, causando muitas infecções humanas. Dessa forma, a placa bacteriana, formada por uma massa concentrada e sólida, rica em polissacarídeos não calcificados e glicoproteínas salivares firmemente aglutinadas às faces dentárias ou a possíveis superfícies que estejam presentes na cavidade oral, se apresenta como fator etiológico para a doença cárie e as demais doenças periodontais. A intervenção profissional nesses casos, deve estar relacionada principalmente ao tratamento (remoção por métodos químicos e mecânicos) e a prevenção (manutenção da higiene oral). (Berger, 2018, p. 24; Bowen, 2018, p. 229; Menezes, 2020, p. e3698)

Inúmeras infecções orais são consequências de exposições constantes a bactérias, como a *Pseudomonas aeruginosa* que é um bacilo oportunista, gram- negativo, aeróbio, não-esporulado, não-fermentador de glicose e móvel devido à presença de um flagelo polar. É evidente que o início e o desenvolvimento dessas infecções estão principalmente relacionados à capacidade bem estabelecida do *Pseudomonas aeruginosa* de produzir biofilme, seja em superfícies bióticas ou abióticas, desencadeando assim uma gama de condições clínicas, como periodontite apical, necrose pulpar, pulpite ou alveolite mandibular/maxilar. (Meto, 2020, p. 243; Sommer, 2018, p. 2537; Souza, 2018, p. 82)

Como forma de prevenção para o controle do biofilme e de outras infecções orais, é imprescindível uma boa estratégia, como a realização do controle mecânico e do controle químico. Ao decorrer dos anos, devido a fácil acessibilidade aos produtos de higiene oral, vários princípios ativos foram desenvolvidos e se tornaram disponíveis, dentre eles, a clorexidina, que se tornou padrão ouro dos enxaguantes bucais, por ser um potente bactericida e dessa forma reduzir infecções cruzadas em âmbito clínico-odontológico. Nesse meio termo, também surgiram alternativas, como a utilização de produtos de origem vegetal com baixa toxicidade, boa eficácia e baixo custo, que também possuem como finalidade a prevenção e o combate de diversas patologias. (Ribas, 2020, p. 4621; Souza, 2021, p. 906)

A *Lavandula hybrida grosso* constitui um importante exemplo de fitoterápico com essa função e se apresenta como uma espécie derivada da

união da *Lavandula angustifólia Miller*, com a *Lavandula latifólia* Linn, atuando como um bom agente antimicrobiano contra bactérias gram+ e gram-. Contudo, devido a carência de pesquisas, ainda há carência de informações sobre suas atividades e seu mecanismode ação, despertando assim a necessidade de que se realizem mais estudos. (Ribas, 2020, p. 4621; Souza, 2021, p. 906)

2. Revisão da Literatura

Hodiernamente, os problemas orais podem ocasionar diversos efeitos sistêmicos, principalmente pela capacidade de disseminação dos microrganismos presentes na cavidade oral. Isso pode ser evidenciado com o crescente aparecimento de inúmeras patologias ao longo dos anos devido a limitação da higiene oral e a falta de autocuidado, estimulando o crescimento e gerando desequilíbrio na microbiota residente. Segunda a literatura, os pacientes mais susceptíveis a esse contágio, são aqueles encontrados em ambientes restritos de alta complexidade, como a Unidade de Terapia Intensiva (UTI). (Ribeiro E Silva, 2022, p. 70; Simões, 2020, p. e8339108594; Spezzia, 2019, p. 65)

Nesses locais, geralmente os pacientes possuem higiene oral deficiente, aumentando a presença de microrganismos na cavidade oral dos mesmos e podendo ocasionar transtornos se forem aspirados para o pulmão, visto que exercem influência sobre as defesas imunológicas do paciente. Algumas alterações respiratórias ocorrem devido a essa aspiração da infecção na orofaringe e cavidade oral, isso se dá pela capacidade dos microrganismos de atingir as vias aéreas e dessa forma gerar o proces so infeccioso. Nesse contexto, deve-se buscar diminuir a contaminação desses microrganismos no meio oral, utilizando assistência contínua e a realização de um trabalho multidisciplinar. (Ribeiro E Silva, 2022, p. 70; Simões, 2020, p. e8339108594; Spezzia, 2019, p. 65)

Nesse contexto, sabe-se que a *Pseudomonas aeruginosa* está associada a fatores de virulência relacionados a células extracelulares, possuindo capacidade de mudar as atividades metabólicas centrais ou mesmo os mecanismos de virulência e dessa forma resistir a vários antimicrobianos, por se adaptar as situações adversas. Sendo o microrganismo mais predominante e

clinicamente importante em pacientes com Fibrose cística, a *Pseudomonas aeruginosa* estabelece e dificulta o tratamento dessas infecções, nesses casos o diagnostico precoce e o tratamento elevam as probabilidades de chances de erradicação eficiente desse patógeno. (Caldas, 2015, p. 1898; Li, 2021, p. 220; Scoffield e Wu, 2015, p. 101)

De acordo com estudos, os estreptococos comensais orais inibem a formação de *Pseudomonas aeruginosa* a partir da presença de nitrito e pela produção de peróxido de hidrogênio (H2O2). Diante do contexto, os estreptococos comensais orais, S. parasanguinis e S. salivarius, eles atuam em contrapartida a ação da bactéria *Pseudomonas aeruginosa*, aumentando a estabilidade pulmonar. (Caldas, 2015, p. 1898; Li, 2021, p. 220; Scoffield e Wu, 2015, p. 101)

Quando se trata do combate a esses patógenos e da utilização de antissépticos orais é impossível não citar o gel de clorexidina, considerado padrão ouro entre os enxaguantes bucais. A sua aplicação na rotina odontológica diária é direta para os mais variados procedimentos, como cirurgia oral, endodontia conservadora, prevenção e profilaxia. As propriedades da clorexidina e suas distintas formulações têm sido pesquisadas inúmeras vezes, em especial na área odontológica. (Fiorillo, 2019, p. 31; Prabakar, 2018, p. 560)

A literatura considera vários pontos positivos em relação ao seu uso, como a sua ação antisséptica tópica, que contribui para prevenção de diversas patologias orais com implicações também sistêmicas, além de possuir ação contra uma ampla gama de bactérias, incluindo bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, dermatófitos e alguns vírus lipofílicos. Contudo, a aplicação da clorexidina também sofreu contraindicações ao logo dos anos, principalmente relacionadas a possibilidade de causar pigmentação nos dentes ou a possíveis eventos citotóxicos após cirurgia oral. (Fiorillo, 2019, p. 31; Prabakar, 2018, p. 560)

Diante do exposto, a utilização de produtos fitoterápicos surge como uma alternativa para acrescentar ao tratamento dessas infecções. Os produtos naturais são utilizados desde os tempos antigos e estima-se que já foram encontradas 132 espécies de plantas capazes de tratar infecções. Nas últimas décadas, as empresas farmacêuticas vêm mostrando um maior interesse em pesquisar a eficácia, segurançae qualidade dessas plantas, visto que o Brasil é

um país privilegiado em relação ao emprego da fitoterapia, pois possui 25% da flora mundial e um patrimônio genético de elevado potencial para o desenvolvimento de novos fármacos. (Aleluia, 2017, p. 126; Ballesteros, 2021, p. 71; Groppo, 2008, p. 993)

Nesse sentido, a fitoterapia pode ser interessante como agente anti-inflamatório, antimicrobiano, antibiótico, ansiolítico, cicatrizante, analgésico e sedativo. Além disso, levando em consideração que as patogenias odontológicas apresentam sinais e sintomas característicos, dentre elas as lesões de cárie, gengivite, estomatite aftosa, herpes simples e candidose, o tratamento com produtos naturais, apresenta inúmeras vantagens como: fácil manuseio, disponibilidade de matéria-prima, aceitação popular e reações adversas mínimas, quando prescritos e administrados de maneira correta. (Aleluia, 2017, p. 126; Ballesteros, 2021, p. 71; Groppo, 2008, p. 993)

Com o advento da utilização dos produtos naturais na odontologia, o óleo essencial de *Lavandula hybrida grosso* também vem ganhando destaque como um

produto de baixa toxicidade, boa eficácia e baixo custo, sendo utilizada para prevenção e combate de inúmeras doenças. Além disso, há estudos que demonstram sua atividade antimicrobiana e antiplaquetária, se apresentando como uma importante alternativa para a clorexidina. Diante desse contexto, se faz necessário a realização de mais pesquisas que preencham as informações sobre os produtos e torne a utilização destes mais segura e acessível. (Ballabeni, 2004, p. 596; Ribas, 2020, p. 4621; Souza, 2021, p. 906)

3. Metodologia

3.1 LOCAL DE ESTUDO

Os ensaios laboratoriais foram realizados no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Campina Grande campus de Patos.

3.2 SUBSTÂNCIAS-TESTE

O óleo essencial de *Lavandula hybrida grosso* contra *Pseudomonas*

ISSN 2178-6925

aeruginosa foi adquirido da Indústria Quinari (Pinhais - PR). A substância foi solubilizada em dimetilsulfóxido (DMSO) e diluída em água destilada para a realização dos ensaios farmacológicos. A concentração utilizada de DMSO foi inferior a 0,1% v/v. O projeto seguiu as normas do CGEN - Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, cadastrado na plataforma SISGEN sob o número de protocolo A333035.

3.3 ESPÉCIES BACTERIANAS E MEIO DE CULTURA

Para a realização do presente estudo, utilizou-se a cepa clínica Pa 104 da *Pseudomonas aeruginosa*, a mesma foi mantida em meio Ágar Muller Hinton (AMH) a uma temperatura de 4 °C, foi utilizado para os ensaios, repiques de 24 horas em AMH incubados a 35 °C. Ainda, um inóculo bacteriano de aproximadamente 1,5 x 10^8 UFC/mL padronizado de acordo com a turbidez do tubo 0,5 da escala de McFarland foi utilizado no estudo da atividade antimicrobiana. (Cleeland e Squires, 1991; Hadacek e Greger, 2000)

3.4 DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA (CIM)

A concentração inibitória mínima do óleo essencial foi determinada pela técnica de microdiluição em placa contendo 96 poços com fundo em “U” estéreis e com tampa. Em cada orifício da placa, foi adicionado 100 µL em caldo Mueller Hinton e em seguida, 100 µL da emulsão do óleo essencial na concentração inicial de 2048 µg/mL (também duplamente concentrado) foram dispensados nas cavidades da primeira linha da placa. Por meio de uma diluição seriada em razão de dois, obteve-se as concentrações de 1000, 500, 250, 125 µg/mL, de modo que na primeira linha da placa encontrava-se a maior concentração e na última, a menor concentração. Por fim, foi adicionado 10 µL do inóculo de aproximadamente 1,5x108 UFC/mL das espécies bacterianas nas cavidades, onde cada coluna da placa referiu-se à uma cepa de bactéria, especificamente.

ISSN 2178-6925

Concomitantemente, realizou-se o mesmo ensaio com o antibacteriano cloranfenicol nas concentrações de 1000 µg/mL a 125 µg/mL. Para o controle de micro-organismo, colocou-se nas cavidades 100 µL do mesmo caldo Mueller Hinton, 100 µL de água destilada estéril e 10 µL do inóculo de cada espécie. Para verificar a ausência de interferência nos resultados pelos solventes utilizados na preparação daemulsão, no caso o DMSO, foi feito um controle no qual foram colocados nas cavidades 100 µL do caldo duplamente concentrado, 100 µL de DMSO e 10µL da suspensão bacteriana. Um controle de esterilidade do meio também foi realizado, onde colocou-se 200 µL do meio em um orifício sem a suspensão das bactérias.

As placas foram assepticamente fechadas e incubadas a 35°C por 24 - 48hs para ser realizada a leitura. A CIM para o óleo essencial e o antibacteriano foi definido como a menor concentração capaz de inibir visualmente o crescimento bacteriano verificado nos orifícios quando comparado com o crescimento controle. Os experimentos foram realizados em duplicata. (Palomino *et al*., 2002; Ostrosky *et al*., 2008, Clsi 2012; Bona *et al*., 2014)

3.1 DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA DE ADERÊNCIA

A Concentração Inibitória Mínima de Aderência (CIMA) do óleo determinou-se na presença de sacarose a 5%, de acordo com Albuquerque et al. (2010), usando-se concentrações correspondentes ao óleo essencial puro até a diluição 1:1000. A partir do crescimento bacteriano, a cepa de *Pseudomonas aeruginosa* foi escolhida e cultivada à 37ºC em caldo Mueller Hinton (DIFCO, Michigan, Estados Unidos), por conseguinte, foram distribuídos 0,9 mL do subcultivo em tubos de ensaio e, em seguida, adicionado 0,1 mL da solução correspondente às diluições dos óleos essenciais. A incubação foi feita à 37ºC por 24 horas com tubos inclinados à 30º. A leitura foi realizada através da observação visual da aderência da bactéria às paredesdo tubo, após a agitação do mesmo. O ensaio foi realizado em duplicata. O mesmo procedimento também foi realizado para o controle positivo, o digluconato de clorexidina à 0,12% (Periogard®, Colgate-Palmolive Company, Nova York, EUA). Na análise de ambos os óleos, a

menor concentração do agente em contato com sacarose que impediu a aderência ao tubo de vidro foi considerada a CIMA

4. Resultados e Discussão

Os resultados desse estudo indicaram que a utilização do óleo essencial de *Lavandula hybrida grosso* contra *Pseudomonas aeruginosa* apresentou concentração inibitória mínima maior que 1000 ug/mL. Desta forma, para a metodologia empregada e para a cepa em estudo, não foi possível determinar com precisão o valor da CIM, como demonstrado na seguinte tabela:

Tabela 1. Concentração inibitória mínima do óleo essencial de *Lavandula hybrida grosso* contra a cepa de *Pseudomonas aeruginosa*

Concentração em ug/ml	125 ug/mL	250 ug/mL	500 ug/mL	1000 ug/mL
	-	-	-	-

Legenda: (-) Sem potencial antibacteriano.

Fonte: Próprio autor (2023).

Segundo Sartoratto et al. (2004, p. 275-280), os óleos essenciais possuem atividade antimicrobiana considerada forte quando apresentam uma CIM de até 500 µg/mL, caso a CIM possua valores entre 600 a 1500 µg/mL a atividade é moderada ese possuir valores superiores a 1500 µg/mL é vista como fraca. Dessa forma, a partir dos resultados apresentados no presente estudo, não foi possível classificar o efeito antimicrobiano do óleo essencial em estudo, visto que os valores da CIM foram maiores que 1000 µg/mL para todas as cepas analisadas.

Ademais, foi realizado testes em duplicata para determinar a CIMA do óleo essencial e para o controle positivo de digluconato de clorexidina a 0,12%. Neste caso, os testes determinaram que a Concentração Inibitória Mínima de Aderência foi de 1:128 para o óleo essencial de *Lavandula* e de 1:4 para a clorexidina, como pode ser visto na tabela à seguir:

ISSN 2178-6925

Tabela 2. Concentração Inibitória Mínima de Aderência (CIMA) do óleo essencial de *Lavandula hybrida grosso* e do Digluconato de Clorexidina a 0,12% contra a cepa bacteriana de *Pseudomonas aeruginosa.*

Concentração	*Lavandula hybrida grosso*	Digluconato de Clorexidina a 0,12%
1:1	-	-
1:2	-	-
1:4	-	-
1:8	-	+
1:16	-	+
1:32	-	+
1:64	-	+
1:128	-	+
1:256	+	+
1:512	+	+
1:1024	+	+

Legenda: (-) Sem adesão a parede do tubo (+) Com adesão a parede do tubo.

Fonte: Próprio autor (2023).

A clorexidina é o agente antimicrobiano sintético mais pesquisado e eficaz, sendo considerado o padrão ouro. Há propriedades em sua constituição que podem ser destacadas, como a substantividade, eficácia, segurança e amplo espectro de ação. Contudo, há também inumeros efeitos colaterais ocasionados pelo seu uso, como perda do paladar e manchamento dentário, tais condicções estimulam a busca por outros agentes antimicrobianos. (Vasconcelos, 2015, p. 134)

No que concerne, a atividade antiaderente, constatou-se que o óleo essencial usado na presente pesquisa, demonstrou uma melhor propriedade do que o digluconato de clorexidina a 0,12%, visto pela menor concentração capaz de inibir da aderência de biofilme ao tubo, sendo 1:128 para o óleo essencial de *Lavandula híbrida grosso* e de 1:4 para a clorexidina 0,12%. Isso vai de acordo com o estudo de Souza et al. (2021, p. 906-912) que mostrou que a *Lavandula* apresenta uma melhor atividade antiaderente em relação a clorexidina. (Souza et al., 2021, p. 906)

5. Conclusão

Com a realização da presente pesquisa observou-se que o óleo essencial de *Lavandula híbrida grosso* apresentou um efeito antiaderente contra cepas de *Pseudomonas aeruginosa,* diante do exposto, conclui-se que o o óleo essencial em questão pode ser utilizado como opção terapêutica para o tratamento de infecções orais, causadas por esta bactéria. Entretanto, a realização de outros estudos é imprescindível para constatar sua eficácia contra diferentes tipos de microrganismos e, posteriormente, pesquisas in vivo para avaliar seu comportamento no organismo humano.

Referências

ALBUQUERQUE, A. *et al*. Efeito antiaderente do extrato da *Matricaria recutita* Linn. Sobre microorganismos do biofilme dental. **Revista de Odontologia daUNESP**, v. 39, n. 1, p. 21-5, 2010.

ALELUIA, MC *et al.* Fitoterápicos na odontologia. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 27, n. 2, p. 126-134, 2017.

BALLABENI, V. *et al*. Novel antiplatelet and antithrombotic activities of essential oil from Lavandula hybrida Reverchon “grosso”. **Phytomedicine**, v. 11, n. 7-8, p. 596-601, 2004.

BALLESTEROS, KVV. Potencial antimicrobiano da associação de óleos essenciais Tea Tree (Melaleuca alternifolia) e Petitgrain (citrus aurantium) contra microrganismospresentes no sistema de canais radiculares: Estudo in vitro. **Dissertação (mestrado)—Universidade de Brasília**, p.71, 2021.

BATISTA, NC *et al*. Avaliação dos índices periodontais em adultos jovens submetidosa enxaguatório bucal a 0, 12% de clorexidina: um ensaio clínico randomizado. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 50, 2021.

BERGER, D *et al.* Oral biofilms: development, control, and analysis. **High- throughput screening**, v. 7, n. 3, p. 24, 2018.

BOWEN, WH *et al*. Oral biofilms: pathogens, matrix, and polymicrobial interactions in microenvironments. **Trends in microbiology**, v. 26, n. 3, p. 229-242, 2018.

CALDAS, RR *et al.* Pseudomonas aeruginosa and periodontal pathogens in the oral cavity and lungs of cystic fibrosis patients: a case-control study. **Journal of clinical microbiology**, v. 53, n. 6, p. 1898-1907, 2015.

CHEN, X *et al*. Isolation and identification of potentially pathogenic microorganisms associated with dental caries in human teeth biofilms. **Microorganisms**, v. 8, n. 10, p. 1596, 2020.

FIORILLO, L. Chlorhexidine gel use in the oral district: A systematic review. **Gels**, v.5, n. 2, p. 31, 2019.

GERMANO, VE *et al*. Microrganismos habitantes da cavidade oral e sua relação com patologias orais e sistêmicas: Revisão de literatura. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**, v. 16, n. 2, p. 91-99, 2018.

KÜSTNER, EC *et al.* Disbiosis como factor determinante de enfermedad oral y sistémica: importancia del microbioma. **Medicina Clínica**, v. 149, n.7, p. 305-309, 2017.

LI, Q. *et al*. Oral Pathogen Fusobacterium nucleatum Coaggregates With Pseudomonas aeruginosa to Modulate the Inflammatory Cytotoxicity of Pulmonar Epithelial Cells. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, v. 11, p. 220, 2021.

MENEZES, M. *et al*. A importância do controle do biofilme dentário: uma revisão da literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 55, p. e3698-e3698, 2020.

METO, A. *et al.* Propolis affects Pseudomonas aeruginosa growth, biofilm formation, eDNA release and phenazine production: Potential involvement of polyphenols. **Microorganisms**, v. 8, n. 2, p. 243, 2020.

MOSADDAD, SA *et al*. Oral microbial biofilms: an update. **European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases**, v. 38, n. 11, p. 2005-2019, 2019.

PRABAKAR, J *et al*. Comparing the effectiveness of probiotic, green tea, and chlorhexidine-and fluoride-containing dentifrices on oral microbial flora: A double-blind,randomized clinical trial. **Contemporary clinical dentistry**, v. 9, n. 4, p. 560, 2018.

RIBAS, MAL *et al.* Avaliação da propriedade bactericida do digluconato de clorexidina0, 12% e 0, 2% em solução. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 4621- 4634, 2020.

RIBEIRO, ÉDP; SILVA, VS. EVIDÊNCIA CIENTÍFICA PARA USO DO FIO DENTAL NO CONTROLE DE BIOFILME E INFLAMAÇÃO GENGIVAL. **Revista da Faculdade de**

Odontologia da Universidade Federal da Bahia, v. 52, n. 1, p. 70-79, 2022.

SCOFFIELD, JA; WU, H. Oral streptococci and nitrite-mediated interference of Pseudomonas aeruginosa. **Infection and immunity**, v. 83, n. 1, p. 101-107, 2015.

SIMÕES, TMS *et al*. Controle do biofilme oral e sua relação com a redução de infecções respiratórias em pacientes de UTI: uma revisão de ensaios clínicos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e8339108594- e8339108594, 2020.

SOMMER, R *et al*. Glycomimetic, orally bioavailable LecB inhibitors block biofilm formation of Pseudomonas aeruginosa. **Journal of the American Chemical Society**,v. 140, n. 7, p. 2537-2545, 2018.

SOUZA, LCD *et al*. Oral infection by Pseudomonas aeruginosa in patient with chronic kidney disease-a case report. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 40, p. 82-85, 2018.

SOUZA, ERL *et al*. Potencial antimicrobiano e antiaderente do óleo essencial de Lavandula híbrida grosso contra cepas de Klebsiella pneumoniae. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 10, n. 6, p. 906-912, 2021.

SPEZZIA, S. Pneumonia nosocomial, biofilme dentário e doenças periodontais. **Brazilian Journal of Periodontology**, v. 29, n. 2, p. 65-72, 2019.

VASCONCELOS, T. Desenvolvimento de formulações contendo diferentes concentrações de digluconato de clorexidina e avaliação da estabilidade preliminar das formulações. **Acta Farmacêutica Portuguesa**, v. 4, n. 2, p. 134-140, 2015.