

Análise *in vitro* da ação antimicrobiana do óleo essencial de Rosa Mosqueta

Carolina Bezerra Valadares⁽¹⁾,
Gilda Rodrigues Gonçalves⁽¹⁾,
José Lucas Silveira Ferreira⁽¹⁾
Carina Scolari Gosch⁽²⁾

Data de submissão: 30/10/2023. Data de aprovação: 14/11/2023.

Resumo – Objetivo: avaliar a ação antimicrobiana do óleo essencial, extraído das sementes de Rosa Mosqueta sobre o crescimento *in vitro* de microrganismos patogênicos. Material e métodos: trata-se de estudo descritivo, quantitativo e qualitativo sobre a comparação *in vitro* da ação antimicrobiana do óleo essencial de Rosa Mosqueta e de fármacos antibióticos sobre as espécies bacterianas *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* e a levedura *Candida albicans*. Foram utilizadas cepas bacterianas e fúngicas de referência, utilizadas como padrão para controle de qualidade em laboratórios de microbiologia e testes de suscetibilidade a antimicrobianos, comercializada pela empresa NEWProv. Resultados: o óleo de Rosa Mosqueta não apresentou potencial para impedir o crescimento microbiano das cepas testadas. Conclusão: Com o método de difusão em ágar, o óleo de Rosa Mosqueta, obtido a partir da semente vegetal não foi capaz de impedir o crescimento *in vitro* dos microrganismos avaliados, mostrando-se ineficaz como uma possível alternativa terapêutica antimicrobiana.

Palavras-chave: Antibacterianos. Antifúngicos. Medicamento fitoterápico. Rosa Mosqueta.

In vitro analysis of the antimicrobial action of Rosehip essential oil

Abstract – Objective: to evaluate the antimicrobial action of essential oil, extracted from Rosehip seeds, on the *in vitro* growth of pathogenic microorganisms. Material and methods: this is a descriptive, quantitative and qualitative study on the *in vitro* comparison of the antimicrobial action of Rosehip essential oil and antibiotic drugs on the bacterial species *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* and the yeast *Candida albicans*. Reference bacterial and fungal strains were used, used as a standard for quality control in microbiology laboratories and antimicrobial susceptibility tests, marketed by the company NEWProv. Results: Rosehip oil did not show the potential to prevent microbial growth of the tested strains. Conclusion: with the agar diffusion method, Rosehip oil obtained from vegetable seeds was not able to prevent the *in vitro* growth of the microorganisms evaluated, proving to be ineffective as a possible antimicrobial therapeutic alternative.

Keywords: Anti-Bacterial Agents. Antifungal Agents. Phytotherapeutic Drugs. Rosa Mosqueta.

Introdução

Os antibióticos são medicações que têm o poder de suprimir ou inibir o crescimento dos microrganismos causadores de infecções. O seu uso para tratamento de quadros infecciosos é fantástico, o qual consegue reverter quadros tidos como muito graves. Entretanto, o uso indiscriminado, seja por excesso ou pela posologia inadequada, acarreta vários prejuízos não somente para o indivíduo, como também para a sociedade, pois a resistência a esses antibióticos está aumentando em todo o

¹ Acadêmica do Curso de Medicina do ITPAC – Porto Nacional. carolina.cbv@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0788128001319356>.

¹ Acadêmica do Curso de Medicina do ITPAC – Porto Nacional. gilda.mira@hotmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4762304333720507>.

¹ Acadêmico do Curso de Medicina do ITPAC – Porto Nacional. joselucasm@hotmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2091782721061923>.

² Professora Doutora do ITPAC – Porto Nacional. carinagosch1@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9921888875584958>.

mundo, através de um processo de seleção natural ou adquirida, tornando imperativa a criação de novos fármacos antimicrobianos. (Ramírez-Murillo; Osorio; Bach-Faig, 2022).

Tendo em vista a necessidade global de produção de novas fontes de substâncias capazes de combater microrganismos que ameaçam a saúde humana, o conhecimento a respeito de plantas medicinais com propriedades antimicrobianas tem sido progressivamente pesquisado e o estudo de espécies vegetais com esse objetivo é promissor no sentido em que as plantas são compostas por extensa variedade de substâncias químicas, algumas com potencial para atuar, por meio de diferentes mecanismos, contra patógenos (Keita; Darkoh; Okafor, 2022).

A Rosa Mosqueta é uma planta medicinal, de origem mediterrânea, que contém alta concentração de polifenóis, flavonoides, ácidos graxos e carotenoides. Estudos têm demonstrado que essa espécie vegetal tem potencial para diversas ações terapêuticas, exercendo efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios, antidiabéticos, antimicrobianos, antineoplásicos e imunomoduladores (Selahvarzian et al., 2018).

Dentre os agentes infecciosos Gram-negativos, um exemplo é a *Escherichia coli*, que é um bacilo anaeróbico facultativo, seu principal fator contribuinte para a virulência é uma cápsula protetora e a produção de endotoxinas e exotoxinas (Bisi-Johnson et al, 2023). Quando se trata das infecções sistêmicas por fungos, algumas espécies do gênero *Cândida*, a *Cândida albicans* se mostra como a mais prevalente e virulenta na maioria de causas de candidíase. Também são responsáveis por graves micoses oportunistas, seja superficial ou sistêmica (Silva, 2022). Além disso, existem as infecções por bactérias Gram – positivas, que compõem a microbiota normal dos seres humanos, a exemplo do *Staphylococcus aureus*, que se apresenta morfologicamente como cocos organizados em cachos e são organismos catalase e coagulase positivos, porém quando as barreiras fisiológicas são rompidas esse patógeno oportunista expressa uma diversidade de fatores de virulência que impede sua eliminação e desencadeia uma cascata inflamatória no hospedeiro (Da Silva, 2021).

Desse modo, a realização do presente estudo se justifica ao tempo em que novas pesquisas que avaliem a eficácia das plantas medicinais e sua ação antibiótica se fazem necessárias. O óleo extraído a partir da espécie Rosa Mosqueta, que é uma planta amplamente comercializada e de fácil acesso, apresenta benefícios antioxidantes e cicatrizantes bem estabelecidos e o objetivo desse trabalho foi avaliar a ação antimicrobiana do óleo essencial, extraído das sementes de Rosa Mosqueta sobre o crescimento *in vitro* de microrganismos patogênicos.

Material e Métodos

Trata-se de estudo descritivo, quantitativo e qualitativo sobre a comparação “*in vitro*” da ação antimicrobiana do óleo de Rosa Mosqueta e de fármacos antibióticos sobre as espécies bacterianas *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e a levedura *Candida albicans*. A pesquisa foi realizada no laboratório de microbiologia da ITPAC - Porto Nacional entre o período de março a maio de 2023 e a população analisada foi composta por bactérias Gram-positivas, Gram-negativas e leveduras, sendo a amostra composta pelas cepas de *Staphylococcus aureus* (NEWP-0038), *Escherichia coli* (NEWP-98146) e *Candida albicans* (NEWP-0031).

As cepas bacterianas e fúngicas de referência encontravam-se estabilizadas em discos liofilizados e foram revitalizadas e mantidas com meios nutritivos (Brain Heart Infusion (BHI) ou Ágar Nutriente (AN)). Os tubos foram identificados e incubados a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ até turvação visível (2h – 3h). Após, com auxílio de uma alça calibrada de 100 microlitros, foram inoculados os microrganismos em placas de meios nutritivos

não seletivos pela técnica de esgotamento e novamente foram incubados a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24h. As culturas puras de bactérias *S. aureus* (NEWP-0038), *E. coli* (NEWP-98146), e fungos *C. albicans* (NEWP-0031) foram cultivadas em caldo nutritivo a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24h após a revitalização, tempo suficiente para que a suspensão apresentasse turbidez moderada.

Em seguida, foi realizado o teste de sensibilidade antimicrobiana *in vitro*, através da semeadura contínua dos microrganismos avaliados meio Ágar Mueller-Hinton (HM) e após, foi adicionado discos de papel absorvente impregnados com diferentes antibióticos do sistema de multidiscos da marca DME POLISENSIDISC – 15 Gram-negativo para *E. coli* e DME POLISENSIDISC – 15 Gram-positivo para *S. aureus*. De modo similar, para testar a sensibilidade das cepas fúngicas foram utilizados discos impregnados com 8 diferentes antifúngicos da marca CECON.

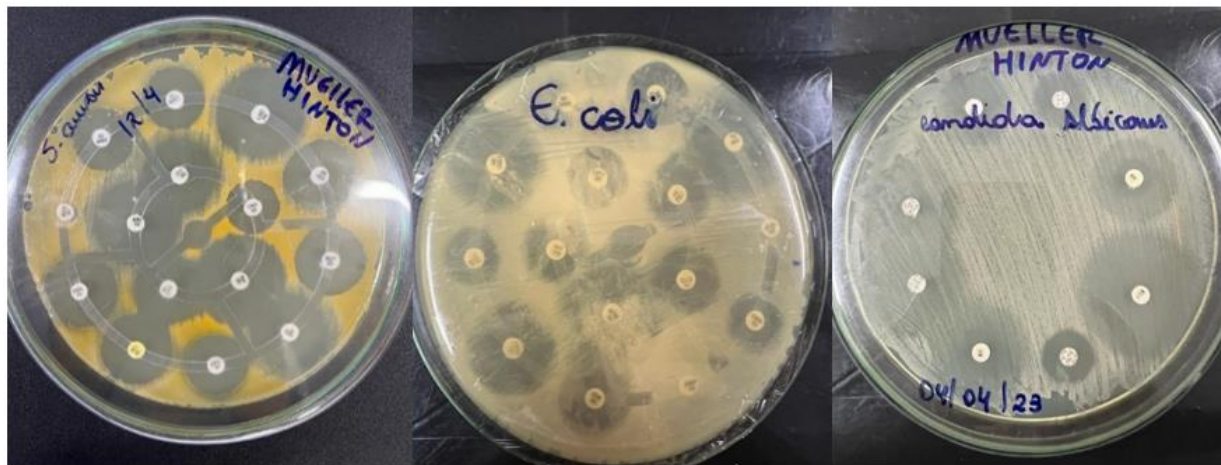
Em comparação aos fármacos tradicionais, fez-se testes *in vitro* com discos de papel filtro impregnados com óleo de Rosa Mosqueta puro, extraído de sua semente (marca Needs®), paralelamente também foram confeccionados orifícios centrais na placa com meio ágar MH, formando poços de óleo de Rosa Mosqueta. Após 24 horas de incubação com esses diferentes antimicrobianos e o óleo de Rosa Mosqueta, os halos de inibição foram mensurados e comparados. Os procedimentos de testagem da sensibilidade dos microrganismos frente aos antimicrobianos e ao óleo de Rosa Mosqueta foram realizados três vezes, em duplicata.

Resultados e Discussão

A Rosa Mosqueta, planta originária de regiões com climas temperados, contém uma rica composição de compostos bioativos, como ácidos graxos insaturados, carotenoides e polifenóis, que demonstraram ser eficazes no combate a microrganismos patogênicos. Estudos recentes têm revelado que o extrato da Rosa Mosqueta possui a capacidade de inibir o crescimento de bactérias e fungos, tornando-o um candidato promissor para aplicações antimicrobianas (Espinoza et. al, 2016; Rovná et al. 2020).

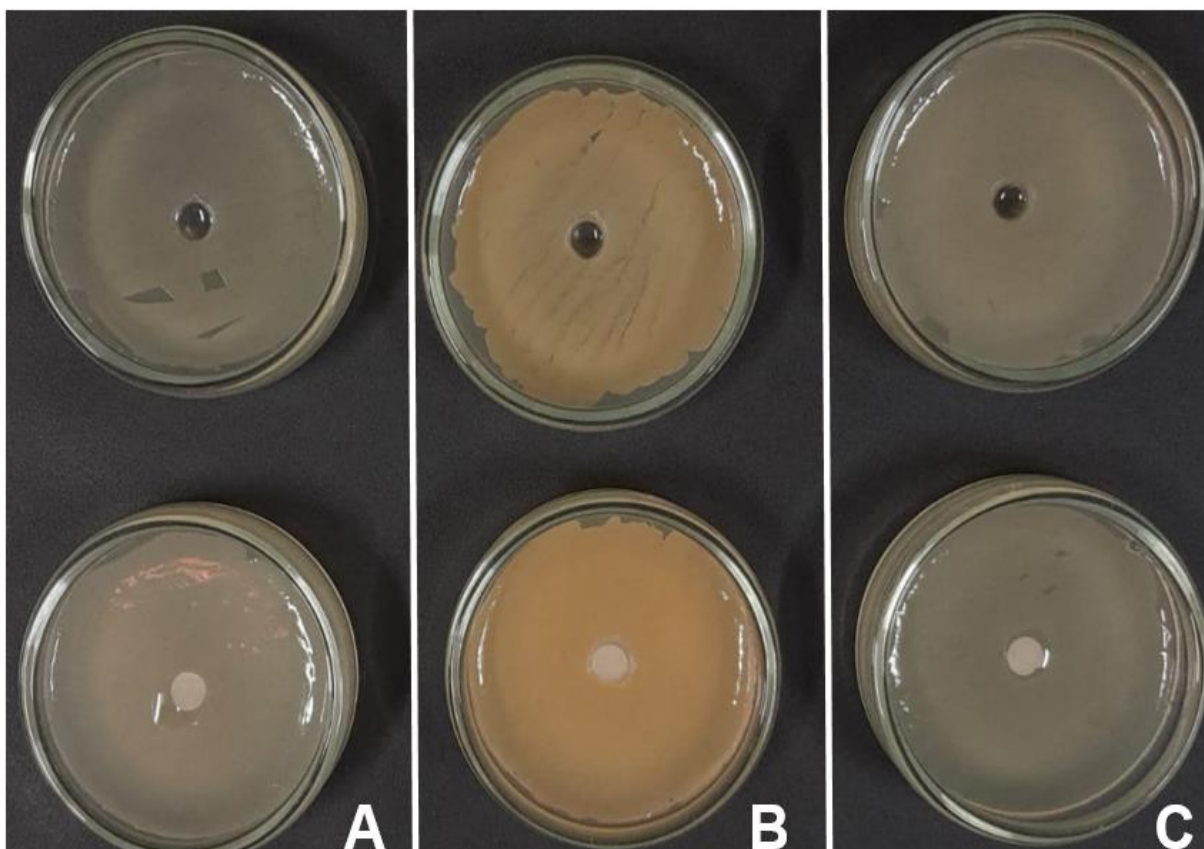
No presente estudo, o crescimento *in vitro* das cepas testadas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Candida albicans* foi analisado após 24h de incubação com diferentes antibacterianos, antifúngicos e óleo puro da semente de Rosa Mosqueta. Os halos de inibição do crescimento foram mensurados com o auxílio de paquímetro e comparados, classificando então, os microrganismos como resistentes ou sensíveis aos diferentes produtos avaliados. Para a análise da sensibilidade aos antibióticos, foi usada a tabela padrão fornecida pelo sistema de discos das empresas NEWProv e CECON, os halos de inibição provenientes do óleo de Rosa Mosqueta foram comparados aos dos fármacos antibióticos que apresentarem ação de inibição do crescimento das bactérias *S. aureus*, *E. coli* e fungo *C. albicans*.

Figura 1. Placas com antibiograma e antifungigrama após incubação por 24 horas.



Fonte: arquivo pessoal.

Figura 2. Placas com óleo de Rosa Mosqueta após incubação por 24 horas.



Fonte: arquivo pessoal. Legenda: A) placas semeadas com *E. coli*. B) placas semeadas com *S. aureus*. C) placas semeadas com *C. albicans*.

Tabela 1. Análise da inibição do crescimento *in vitro* de *Staphylococcus aureus* na presença de antibiótico e óleo de Rosa Mosqueta.

Substância	Concentração	Zona de Inibição	Resultado
Sulfametoxazol/Trimetoprim	25mcg	25mm	Sensível
Oxacilina	1mcg	0mm	Resistente
Ciprofoxacina	5mcg	25mm	Sensível
Linezolida	30mcg	35mm	Sensível
Gentamicina	10mcg	23mm	Sensível
Ampicilina	10mcg	22mm	Resistente
Penicilina G	10mcg	28mm	Resistente
Tetraciclina	30mcg	28mm	Sensível
Cefoxitina	30mcg	10mm	Resistente
Azitromicina	15mcg	33mm	Sensível
Vancomicina	30mcg	20mm	Sensível
Rifampicina	5mcg	32mm	Sensível
Cloranfenicol	30mcg	30mm	Sensível
Eritromicina	15mcg	40mm	Sensível
Clindamicina	2mcg	38mm	Sensível
Óleo de Rosa Mosqueta	100%	0mm	Resistente

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 2. Análise da inibição do crescimento *in vitro* de *Escherichia coli* na presença de antibiótico e óleo de Rosa Mosqueta.

Substância	Concentração	Zona de Inibição	Resultado
Cefoxitina	30mcg	20mm	Sensível
Amicacina	30mcg	24mm	Sensível
Amoxicilina/Ácido clavulânico	20mcg/10mcg	0mm	Resistente
Ampicilina	10mcg	0mm	Resistente
Aztreonam	30mcg	35mm	Sensível
Cefepime	30mcg	28mm	Sensível
Ceftazidima	30mcg	21mm	Sensível
Ceftriaxona	30mcg	30mm	Sensível
Ciprofloxacina	5mcg	39mm	Sensível
Cloranfenicol	30mcg	22mm	Sensível
Gentamicina	10mcg	21mm	Sensível
Sulfametoxazol/Trimetoprim	25mcg	23mm	Sensível
Tetraciclina	30mcg	18mm	Sensível
Cefalotina	30mcg	0mm	Resistente
Piperacilina/Tazobactam	30mcg/6mcg	21mm	Sensível
Óleo de Rosa Mosqueta	100%	0mm	Resistente

Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 3. Análise da inibição do crescimento *in vitro* de *Candida albicans* na presença de antifúngicos e óleo de Rosa Mosqueta.

Substância	Concentração	Zona de Inibição	Resultado
Ketoconazol	50mcg	42mm	Sensível
Nistatina	100UI	19mm	Sensível
Econazol	50mcg	35mm	Sensível
Fluconazol	25mcg	40mm	Sensível
Clotrimazol	50mcg	35mm	Sensível
Miconazol	50mcg	27mm	Sensível
Itraconazol	10mcg	22mm	Sensível
Anfotericina B	100mcg	31mm	Sensível
Óleo de Rosa Mosqueta	100%	0mm	Resistente

Fonte: elaborada pelos autores.

Dentre os agentes infecciosos, as bactérias apresentam papel fundamental no adoecimento, com alta incidência e prevalência de infecções humanas. Nesse sentido, destaca-se a espécie *Staphylococcus aureus*, que se apresenta morfológicamente como cocos organizados em cachos e são organismos catalase e coagulase positivos. Essas bactérias compõem a microbiota normal dos seres humanos e podem ser encontradas principalmente sobre a pele, nas vias respiratórias, na boca, nos tratos digestivo, reprodutivo e urinário (Domingues et al, 2021; Vieira; Castro, 2022). Contudo, quando as barreiras fisiológicas são rompidas ou existe algum comprometimento imunológico do indivíduo, esse patógeno oportunista expressa uma diversidade de fatores de virulência que impede sua eliminação e desencadeia uma cascata inflamatória no hospedeiro, podendo causar desde impetigo, até infecções mais graves como meningite, pericardite bacteriana e síndrome do choque tóxico (Da Silva, 2021).

No contexto das bactérias Gram-negativas, a *Escherichia coli* é um bacilo anaeróbio facultativo, abundante no intestino grosso e nas fezes. *E. coli* é um dos principais agentes etiológicos de infecções gastrointestinais e urinárias, como principais fatores que contribuem para a virulência desse microrganismo destacam-se a existência de uma cápsula protetora e a produção de endotoxinas e exotoxinas (Bisi-Johnson et al, 2023).

Quando se fala em infecções sistêmicas por fungos, algumas espécies do gênero *Candida* apresentam-se como ameaças para a saúde pública do Brasil. De todas as espécies isoladas nos humanos, a *Candida albicans* se mostra como a mais prevalente e virulenta na maioria de causas de candidíase. Também são responsáveis por graves micoses oportunistas, seja superficial ou sistêmica, especialmente em alguns grupos de riscos, como pacientes internados em unidades de terapia intensiva (UTIs), pacientes imunocomprometidos, dentre outros (Silva, 2022).

As cepas de *S. aureus* demonstraram-se resistentes à ação dos antibióticos Oxacilina, Ampicilina e Penicilina; e foram sensíveis aos demais antimicrobianos, enquanto as cepas de *E. coli* demonstram-se resistentes à ação dos antibióticos Amicacina, Ampicilina e Cefalotina e foram sensíveis aos demais antimicrobianos. No

que concerne às cepas de *C. albicans*, essas demonstraram-se sensíveis à ação de todos os antifúngicos testados.

Não foi verificada a presença de halo de inibição em torno do disco que foi impregnado com o óleo de Rosa Mosqueta nem quando este foi adicionado a um poço confeccionado na placa de ágar MH. Desse modo, após duplicatas de três experimentos realizados de forma consecutiva, foi verificado que o óleo de Rosa Mosqueta não apresenta potencial para impedir o crescimento microbiano das cepas testadas, sendo considerado resistente em ambas as formas avaliadas nos ensaios.

Pesquisas anteriores usando extratos alcóolicos dos frutos de *Rosa canina* mostraram atividade antibacteriana *in vitro* contra *E. coli* e *P. aeruginosa*. Ademais, foi verificado que o extrato das pétalas de *Rosa canina* aumenta a eficácia de vários antibióticos contra *Staphylococcus aureus* resistente à metilicina (Rovná et al. 2015; Rovná et al. 2020). Comparando-se tais resultados com os verificados no presente estudo, percebe-se que o extrato alcoólico vegetal apresenta maior concentração de compostos antimicrobianos em relação ao óleo essencial de Rosa Mosqueta.

Yilmaz e Ercisli (2011), ao analisar as propriedades do extrato metanólico dos frutos da *Rosa canina*, também revelaram seu potencial de inibição do crescimento das bactérias *Yersinia enterocolitica*, *Enterococcus faecalis* e *Bacillus cereus*, com zona de inibição de 9-11 mm. Estudos realizados anteriormente para avaliar a atividade antimicrobiana de extratos de outros táxons *Rosa*, evidenciaram que os membros do gênero *Rosa* apresentam alta atividade antimicrobiana devido à presença de compostos biologicamente ativos, como polifenóis, flavonóides, ácidos fenólicos e carotenóides (Yi et al, 2007).

No estudo de Ferreira; Dantas; Catão (2014), utilizou-se o óleo essencial de *Pterodon emarginatus* vogel, para avaliar sua possível atividade antimicrobiana frente às cepas bacterianas padrão de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 e *Escherichia coli* ATCC 259221, e o estudo concluiu que o óleo essencial de *P. emarginatus* não possui atividade antimicrobiana contra os agentes bacterianos testados. Isso destaca a importância de realizar pesquisas rigorosas antes de concluir sobre as propriedades antimicrobianas dos óleos essenciais. Além disso, existem vários métodos para avaliar a atividade antibacteriana e antifúngica dos extratos vegetais, incluindo o método de difusão em ágar, método de macrodiluição e microdiluição. Esses métodos ajudam a determinar a Concentração Mínima Inibitória (CMI) dos extratos vegetais, que é um parâmetro importante na avaliação da eficácia antimicrobiana (OSTROSKY, et al. 2008).

Lima et al. (2006) utilizou os óleos essenciais de *C. zeylanicum*, *C. limon*, *E. citriodora*, *Eugenia uniflora*, *P. boldus* e *R. officinalis*. sobre cepas de *Candida albicans*, *C. guilliermondii*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. stellatoidea* e *C. tropicalis*, para determinar a concentração inibitória mínima. Concluiu-se que todos os óleos essenciais apresentaram efetividade de inibição de pelo menos uma cepa fúngica ensaiada, caracterizado pela formação de halos de inibição do crescimento microbiano com diâmetro igual ou superior a 10 mm. Entre os resultados obtidos, ressalta-se a atividade anti-*Candida* mostrada pelos óleos essenciais de *C. zeylanicum* e *P. boldus*, visto que ambos inibiram o crescimento da maioria das cepas ensaiadas (58%). Esta destacável propriedade de inibição pode ser verificada quando observado os diâmetros dos halos de inibição do crescimento das leveduras (10-23 mm) frente à ação da CIM de tais óleos essenciais. Em contraste com o presente estudo, o óleo essencial de Rosa Mosqueta não apresentou propriedades antifúngicas.

Ostrosky et al. (2008), afirma que várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas e direcionadas no descobrimento de novos agentes antimicrobianos provenientes de extratos de plantas e outros produtos naturais, para serem aplicados em produtos farmacêuticos e cosméticos. A concentração e o tipo de óleo essencial e o extrato vegetal influenciam na inibição do crescimento bacteriano (AMORIM, et al. 2011).

Dessa forma, é importante ressaltar que a pesquisa na área de produtos naturais é um campo promissor para o desenvolvimento de novos medicamentos. Entretanto, é necessário realizar estudos com as diferentes formulações dos extratos de plantas medicinais para garantir a eficácia e segurança desses compostos antes que possam ser usados na prática clínica.

Conclusão

As plantas medicinais são utilizadas por diversas indústrias, como a, cosmética, perfumaria, alimentícia e a farmacêutica devido seu alto potencial medicinal terapêutico, agindo como agentes antimicrobianos, por exemplo. A procura por alternativas aos antibióticos medicamentosos têm se dado pelo aumento crescente à resistência microbiana em todo o mundo, o que representa uma séria ameaça para a sociedade.

Com o método de difusão em ágar, o óleo de Rosa Mosqueta, obtido a partir da semente vegetal não foi capaz de impedir o crescimento *in vitro* das cepas testadas de *S. aureus*, *E. coli* e *C. albicans*, mostrando-se ineficaz como uma possível alternativa terapêutica antimicrobiana. Destaca-se que os extratos alcoólicos apresentam maior concentração de compostos com ação antibiótica quando comparados aos óleos essenciais obtidos da mesma espécie vegetal. Outros estudos com emprego de diferentes técnicas *in vitro* ou mesmo com a obtenção do óleo a partir de outra porção vegetal são necessários para melhor avaliar a ação da Rosa Mosqueta contra bactérias e fungos.

Referências

AMORIM, E. P. DA R. et al. Atividade antibacteriana de óleos essenciais e extratos vegetais sobre o desenvolvimento de *Ralstonia Solanacearum* em mudas de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. spe1, p. 392–398, out. 2011.

BISI-JOHNSON, Mary A. et al. Isolation and genotypic characterization of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* O157: H7 and *Aeromonas hydrophila* from selected freshwater sources in Southwest Nigeria. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 10746, 2023.

DA SILVA, JOELMA MARIA DOS SANTOS et al. Características classificação e patogenicidade do *Staphylococcus aureus*. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 2, n. 2, p. 54-54, 2021.

DOMINGUES, Lohrairie Talia et al. Mecanismos De Resistência Aos Antibióticos Betalactâmicos Pelos *Staphylococcus Aureus*. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 2, n. 3, p. 44-44, 2021.

ESPINOZA, T. et al. Importancia y propiedades físico-química de la Rosa mosqueta (*R. canina*, *R. rubiginosa*): una revisión. **Scientia Agropecuaria**, v. 7, n. 1, p. 67-78, 2016.

FERREIRA, S. B.; DANTAS, I. C.; CATÃO, R. M. R.. Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de sucupira (*Pterodon emarginatus* Vogel). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 2, p. 225–230, abr. 2014.

KEITA, Kadiatou; DARKOH, Charles; OKAFOR, Florence. Secondary plant metabolites as potent drug candidates against antimicrobial-resistant pathogens. **SN Applied Sciences**, v. 4, n. 8, p. 1-10, 2022.

LIMA, I. DE O. et al. Atividade antifúngica de óleos essenciais sobre espécies de *Candida*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 2, p. 197–201, abr. 2006.

OSTROSKY, E. A. et al.. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da Concentração Mínima Inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 2, p. 301–307, abr. 2008.

RAMÍREZ-MURILLO, A. C., OSORIO, M. J. A; BACH-FAIG, A. Interacciones entre antibióticos y alimentos. Riesgo de resistencias antimicrobianas. **Rev Esp Nutr Comunitaria**, Madrid, v. 28, n. 2, 2022.

ROVNÁ, Katarína et al. Antimicrobial activity of *Rosa canina* flowers against selected microorganisms. **Journal of microbiology, biotechnology and food sciences**, v. 4, n. special issue 1 (Microbiology), p. 62-64, 2015.

ROVNÁ, Katarína et al. Characterization of *Rosa canina* fruits collected in urban areas of Slovakia. Genome size, iPBS profiles and antioxidant and antimicrobial activities. **Molecules**, v. 25, n. 8, p. 1888, 2020.

SELAHVARIAN, Amin et al. Medicinal Properties of *Rosa canina* L. **Herbal Medicines Journal (Herb Med J)**, Londres, v. 3, n. 1, p. 77-84, 2018.

SILVA, C. R., et al. Evaluation of interactions of silibinin with the proteins ALS3 and SAP5 against *Candida albicans*. **J. Health Biol Sci**, Fortaleza, v. 10, n. 1, pp.1-6, mai. 2022.

VIEIRA, F. B.; CASTRO, C. S. A. Perfil de suscetibilidade de *Staphylococcus aureus* isolados a partir de celulares de estudantes universitários. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v. 6, n.1, pp. 713-731, jan./mar., 2021.

YI, Ocksook et al. Antioxidant and antimicrobial activities of native *Rosa* sp. from British Columbia, Canada. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 58, n. 3, p. 178-189, 2007.



YILMAZ, S. O.; ERCISLI, S. Antibacterial and antioxidant activity of fruits of some rose species from Turkey. **Romanian Biotechnological Letters**, v. 16, n. 4, p. 6407-6411, 2011.

ZILLES, Júlia Capp. **Nanoemulsões contendo dipalmitato de ácido kójico e óleo de rosa mosqueta como potencial tratamento para melasma**. 2022. Dissertação (Mestrado) – Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.