

Análise da capacidade antimicrobiana da *pereskia aculeata* frente a microrganismos bacterianos: *staphylococcus epidermidis* e *klebsiella pneumoniae***Analysis of the antimicrobial capacity of *pereskia aculeata* in front of bacterial microorganisms: *staphylococcus epidermidis* and *klebsiella pneumoniae***

DOI:10.34117/bjdv6n6-512

Recebimento dos originais: 08/05/2020

Aceitação para publicação: 23/06/2020

Thiago Caetano Andrade Belo

Graduando em Biomedicina pelo Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG

Instituição: Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG

Endereço: Avenida Alzira Barra Gazzola, 650 – Aeroporto, Varginha – MG, Brasil

E-mail: thgctbl@gmail.com

Poliana do Carmo Pimenta

Graduanda em Biomedicina pelo Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG

Instituição: Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG

Endereço: Avenida Alzira Barra Gazzola, 650 – Aeroporto, Varginha – MG, Brasil

E-mail: politacp@hotmail.com

Pedro Augusto Ramos Vanzele

Graduado em Biomedicina pelo Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG

Instituição: Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG

Endereço: Avenida Alzira Barra Gazzola, 650 – Aeroporto, Varginha – MG, Brasil

E-mail: pedrovanzele@gmail.com

Thiago Franco Nasser

Mestre em Patologia Experimental pela Universidade Estadual de Londrina - UEL

Instituição: Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG

Endereço: Avenida Alzira Barra Gazzola, 650 – Aeroporto, Varginha – MG, Brasil

E-mail: thiago.nasser@unis.edu.br

Hadassa Cristina Azevedo Soares dos Santos

Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo - USP

Instituição: Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG

Endereço: Avenida Alzira Barra Gazzola, 650 – Aeroporto, Varginha – MG, Brasil

E-mail: hadassa.santos@unis.edu.br

Giulia Maria Alencar de Castro Bani

Mestre em Biociências Aplicadas à Saúde pela Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL/MG

Instituição: Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG

Endereço: Avenida Alzira Barra Gazzola, 650 – Aeroporto, Varginha – MG, Brasil

E-mail: giulia.bani@unis.edu.br

RESUMO

Este trabalho analisou a capacidade antimicrobiana do óleo essencial (OE) da planta *Pereskia aculeata* frente aos microrganismos *Staphylococcus epidermidis* e *Klebsiella pneumoniae*. Tal abordagem justificou-se pela hipótese de que o OE da planta *Pereskia aculeata* possui substâncias ativas com alta capacidade antimicrobiana e que as cepas destes patógenos são sensíveis ao OE. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial bacteriostático do OE e se este poderá a vir ser utilizado como opção de tratamento às infecções causadas pelos microrganismos *Staphylococcus epidermidis* e *Klebsiella pneumoniae*. Este intento foi conseguido mediante a uma pesquisa qualitativa de avaliação dos halos de inibição, utilizando a técnica de disco-difusão, verificando a capacidade inibitória mínima. A análise evidenciou a capacidade antimicrobiana do OE puro ou em concentrações até 90% por meio da medição dos halos de inibição, comprovando a hipótese de que o OE da cactácea *Pereskia aculeata* possui capacidade antimicrobiana frente a bactérias com composição de parede celular distintas. Contudo, em concentrações menores, o halo de inibição foi inexistente, sugerindo que o consumo do OE pela população no combate ou auxílio do tratamento de infecções provocadas por estes patógenos é prescindível.

Palavras-chave: *Pereskia aculeata*. *Staphylococcus epidermidis*. *Klebsiella pneumoniae*. Capacidade antimicrobiana.

ABSTRACT

This work analyzed the antimicrobial capacity of the essential oil (OE) of the *Pereskia aculeata* plant against the microorganisms *Staphylococcus epidermidis* and *Klebsiella pneumoniae*. Such an approach was justified by the hypothesis that the OE of the *Pereskia aculeata* plant has active substances with high antimicrobial capacity and that the strains of these pathogens are sensitive to OE. The objective of this work was to evaluate the bacteriostatic potential of OE and if it could be used as a treatment option for infections caused by the microorganisms *Staphylococcus epidermidis* and *Klebsiella pneumoniae*. This attempt was achieved through a qualitative research to evaluate the inhibition halos, using the disc-diffusion technique, verifying the minimum inhibitory capacity. The analysis showed the antimicrobial capacity of pure OE or in concentrations up to 90% by measuring the inhibition halos, proving the hypothesis that the OE of the *Pereskia aculeata* cactus has antimicrobial capacity against bacteria with different cell wall composition. However, in lower concentrations, the inhibition zone was non-existent, suggesting that the consumption of OE by the population in combating or helping to treat infections caused by these pathogens is essential.

Key words: *Pereskia aculeata*. *Staphylococcus epidermidis*. *Klebsiella pneumoniae*. Antimicrobial capacity.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho demonstrou a análise da capacidade antimicrobiana do óleo essencial (OE) da *Pereskia aculeata* frente a dois tipos de microrganismos com estruturas celulares diferentes, as bactérias *Staphylococcus epidermidis* e *Klebsiella pneumoniae*, seres procariotos Gram positivo e Gram negativo, respectivamente. Esta abordagem justificou-se pela capacidade antimicrobiana dos extratos da *Pereskia aculeata* provada por Souza e colaboradores (2016) em estudos com cepas de diferentes microrganismos bacterianos e fúngicos, sendo os *Staphylococcus epidermidis* e *Klebsiella pneumoniae* escolhidos, por estarem presentes na microbiota normal e em situações de perda da homeostasia desencadearem processos infecciosos no organismo, precisando ser combatidos

(TORTORA, 2017). O OE desta planta pode vir a ser uma nova opção de tratamento e controle destes microrganismos, possibilitando a identificação de novos ramos de pesquisa sobre efeitos antimicrobianos desta cactácea frente a diversos microrganismos patogênicos ao ser humano. Não foram encontrados na literatura averiguada, nas plataformas *PubMed*, *Google Scholar* e *SciELO*, estudos que avaliam o potencial antimicrobiano dos componentes desta planta frente às bactérias selecionadas para o projeto.

A *Pereskia aculeata*, pertencente à família *Cactaceae* e subfamília *Pereskioideae*, é uma cactácea primitiva do tipo trepadeira perene, com a presença de espinhos, folhas verdes carnosas e flores que se reúnem em cismes, sendo conhecido popularmente como ‘ora-pro-nobis’ (SHARIF et al., 2013; MERCÊ et al., 2001; ALZUGARY; ALZUGARY, 1988). Esta planta é empregada amplamente na culinária popular devido a sua quantidade significativa de proteínas, além de sua utilização por pessoas de baixa renda, foi então lhe designada a nomenclatura ‘carne pra pobre’. Esta também possui uma ampla quantidade de nutrientes como ferro, fibras, vitaminas A e C, ácido fólico e alguns minerais, como cálcio, magnésio e zinco, essenciais ao metabolismo (PINTO et al., 2014; TAIKETI et al., 2009; GIRÃO et al., 1997). Ademais, esta possui uma quantidade apreciável de componentes com atividades biológicas, como antioxidantes, anti-inflamatórias, cicatrizantes, propriedades antinociceptivas e analgésicas (SOUZA et al., 2016; PINTO et al., 2012; PINTO et al., 2015; PINTO et al., 2016).

A bactéria Gram positiva *Staphylococcus epidermidis* é encontrada na pele de todos os seres humanos, sendo 90% da microbiota normal (TORTORA, 2012). Estes microrganismos podem desencadear processos inflamatórios quando a pele é rompida e atrasar o processo de cicatrização, sejam por ferimentos, procedimentos cirúrgicos ou quando o paciente se encontra em quadros de imunossupressão, já que estão em demasia no tegumento humano. Também é capaz de formar biofilmes, se aderindo em superfícies, o que dificulta ser erradicada com desinfetantes tradicionais (TORTORA, 2017). Este microrganismo é considerado um patógeno comensal oportunista, pois as infecções em seres humanos são consideradas acidentais e a maioria dos casos são nosocomiais. Além de possuírem atualmente cepas resistentes a antibióticos tradicionais, como, por exemplo, a meticilina (OTTO, 2009; UÇKAY et al., 2009). De acordo com Nazzaro e colaboradores (2013), a estrutura da parede celular das bactérias Gram positivas favorece a ação do OE de diversas plantas, sendo o objetivo deste trabalho avaliar a capacidade antimicrobiana do óleo essencial da *Pereskia aculeata*.

Ademais, há a espécie de bactéria Gram negativa, da família das *Enterobacteriaceae*, de importância médica atualmente, *Klebsiella pneumoniae*. Fermentadora de lactose, a mesma é responsável por infecções no trato urinário (ITUs), na corrente sanguínea e no trato respiratório inferior, além de possuírem cepas resistentes a diversos antibióticos β -lactamases de amplo espectro,

como as KPC (*Klebsiella pneumoniae* carbapenase), infectando principalmente pacientes hospitalares imunodeprimidos ou imunossuprimidos, sendo encontrada em abundância nestes ambientes (MARTIN; BACHMAN, 2018, TORTORA, 2017, ARNOLD et al., 2011, PODSCHUN; ULLMANN, 1998).

O intento deste trabalho foi mediante a uma pesquisa que verificou o halo de inibição propiciado pelo óleo essencial puro e diluído pelos métodos de disco-difusão, verificando a Concentração Inibitória Mínima (CIM), conforme elucidado nos materiais e métodos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O óleo essencial foi obtido comercialmente pelo fornecedor de produtos agropecuários *e-commerce* João Shop. Este foi extraído a partir de flores e folhas de planta orgânica de acordo com a farmacopeia brasileira (adaptado FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019), sendo natural e não aromático. O site foi escolhido para a compra pelo fato deste ser acessível à população e indicado por profissionais atuantes na área. As cepas bacterianas utilizadas neste estudo encontravam-se no acervo de microrganismos do Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG. Essas estavam congeladas em nitrogênio líquido, e foram reativadas em Caldo Infusão de Cérebro e Coração (BHI), da marca KASVI, por 24 horas a 37°C, sendo repicados em seguida para placas de BHI para obtenção de colônias isoladas em 24 horas a 37°C. Após o crescimento, foram obtidos as concentrações bacterianas na escala de McFarland de $0,5 \times 10^7$ UFC/mL em salina estéril a 0,9% para realização dos testes.

A capacidade antimicrobiana do óleo essencial da planta *Pereskia aculeata* foi avaliada utilizando o método de disco difusão em ágar descrita por Bauer e Kirby (1966), na qual discos de papel filtro estéreis com 6 mm de diâmetro foram utilizados, acrescentando 100uL do óleo essencial, nas concentrações de 100%, 90% 70% e 50 % em Ágar Mueller-Hinton, da marca KASVI, com os microrganismos previamente inoculados (NCCLS, 2005; PINTO et al., 2003). Sendo estas obtidas através da diluição em tubos estéreis de 1,76 ml de água destilada estéril e 0,04 ml de solução Tween, agitadas em vórtex, onde o volume final da diluição para cada porcentagem foi de 1 ml, sendo verificado os halos de inibição após 24 horas de incubação em estufa a 37°C, medindo o diâmetro. A análise foi realizada em duplicata, sendo o controle negativo a solução de água destilada estéril e Tween 80.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a literatura verificada, nas plataformas *Google Scholar*, *SciELO* e *PubMed*, pouco se sabe sobre a atividade antimicrobiana do OE do cacto *Pereskia aculeata* em relação às bactérias patogênicas, há somente estudos publicados referentes aos extratos obtidos da planta.

No presente estudo verificou-se que o OE apresentou atividade inibitória quando realizados testes antimicrobianos com este puro ou em concentrações até 90%, sendo inexistentes em outras concentrações. Os resultados obtidos do óleo essencial frente a bactéria Gram positiva *Staphylococcus epidermidis* e Gram negativa *Klebsiella pneumoniae* estão descritos nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1: Diâmetro dos halos de inibição obtidos através dos testes de disco-difusão para o *Staphylococcus epidermidis*.

Halos de inibição do óleo essencial frente ao <i>Staphylococcus epidermidis</i>					
Placa	Óleo Puro (A)	Óleo [] 90% (B)	Óleo [] 70% (C)	Óleo [] 50% (D)	CN
A	8 mm	7 mm	-	-	-
B	10 mm	7 mm	-	-	-

Fonte: Os autores.

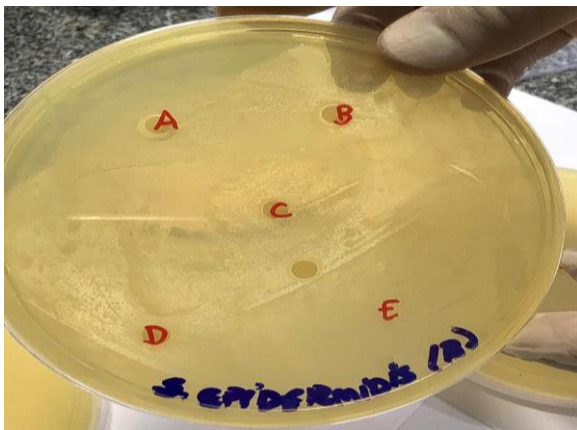
Tabela 2: Diâmetro dos halos de inibição obtidos através dos testes de disco-difusão para a *Klebsiella pneumoniae*.

Halos de inibição do óleo essencial frente ao <i>Klebsiella pneumoniae</i>					
Placa	Óleo Puro (A)	Óleo [] 90% (B)	Óleo [] 70% (C)	Óleo [] 50% (D)	CN
A	8 mm	6,5 mm	-	-	-
B	12 mm	6 mm	-	-	-

Fonte: os autores.

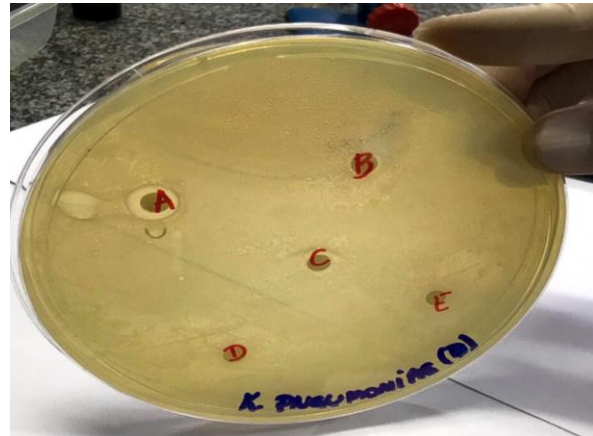
O óleo essencial puro e em concentrações até 90%, utilizando a técnica de disco-difusão, apresentou halo de inibição tanto para bactérias Gram positivas, quanto Gram negativas. Isso demonstra que a capacidade antimicrobiana proposta por Souza e colaboradores (2016) que o óleo possui capacidade antimicrobiana semelhantes frente a diferentes composições de paredes celulares bacterianas é fidedigna. Na Tabela 1, foi relatada a largura dos halos de inibição para o *Staphylococcus epidermidis*, sendo o óleo puro, com concentração de 100%, 8 mm e 10 mm, e do óleo com concentração em 90% de 7 mm e 7 mm e as demais concentrações não apresentaram halos de inibição, para as respectivas placas A e B. Na tabela 2, foram apresentados os halos para a bactéria *Klebsiella pneumoniae*, sendo o óleo puro, com concentração de 100%, 8 mm e 12 mm, e do óleo em concentração de 90% de 6,5 mm e 6 mm e as demais concentrações não apresentaram halos de inibição, para as respectivas placas A e B. Seguem abaixo imagens das placas de disco difusão para o *Staphylococcus epidermidis* (figura 1) e *Klebsiella pneumoniae* (figura 2):

Figura 1: Halos de inibição referente ao *Staphylococcus epidermidis*, placa B.



Fonte: os autores.

Figura 2: Halos de inibição referente a *Klebsiella pneumoniae*, placa B.



Fonte: os autores.

De acordo com estudos realizados por Santos e colaboradores (2011), constatou-se que o extrato bruto por maceração em álcool 92,8% não apresentou resultado eficaz contra bactérias cariogênicas e a cepa fúngica *Candida albicans*. Rodrigues e colaboradores (2016) avaliaram que os extratos não apresentaram atividade antimicrobiana frente aos microrganismos *Staphylococcus aureus* ATCC 25293, *Bacillus cereus* ATCC 14579, *Salmonella enterica* com diferentes subespécies, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 10145, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Enterococcus faecalis* ATCC 19433 e *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048.

Contudo, Souza e colaboradores (2016) evidenciaram a capacidade antimicrobiana dos extratos da planta frente a microrganismos de diversas espécies bacterianas e fúngicas, sendo as bactérias *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*, DSM 4313 e DSM 438 respectivamente. O extrato metanólico em concentrações elevadas apresentou ação antibacterianas superior ao antibiótico tetraciclina. Para as bactérias Gram negativas *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*, o extrato éter de petróleo teve melhor resultado, inibindo todas as cepas de *E. coli*. Os representantes fúngicos, sendo *Penicillium expansum*, *Penicillium citrinum*, *Aspergillus niger* e *Aspergillus versicolor*, se mostraram susceptíveis a concentrações de 4 µg dos extratos de petróleo e clorofórmio, deles, o *Aspergillus versicolor* susceptível a concentrações de 1 a 2 µg dos extratos de éter de petróleo e metanol.

O presente estudo mostrou que há capacidade antimicrobiana no óleo essencial puro frente a bactérias de diferentes estruturas celulares, evidenciando que o óleo inibe o crescimento de diferentes espécies bacterianas. Porém, em concentrações inferiores a 90%, apresenta resultados ineficazes, sendo o uso do óleo essencial comprado pela população não vantajoso para o tratamento das patologias que estes microrganismos causam. Devido a quantidade reduzida de estudos existentes publicados nas principais plataformas de artigos da área da saúde, *PubMed*, *SciELO* e *Google Scholar*, é incerta a capacidade antimicrobiana exata da planta *Pereskia aculeata*, pois, em estudos

utilizando o extrato da planta, os resultados divergem entre si e utilizando o óleo essencial não foram encontrados estudos relacionados a capacidade antimicrobiana. A diluição do óleo faz com que este perca intensivamente a capacidade antimicrobiana, visto os resultados obtidos com 10% diferença na concentração diminui a sua efetividade em 22,2% para Gram positivas e 37,5% para Gram negativas, e com 30% de diferença o mesmo não possui potencial antibacteriano, o que sugere-se que estudos devem ser realizados para elucidar este fato.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Averiguou-se que o óleo essencial puro da *Pereskia aculeata* possui atividade antimicrobiana, diferente em porcentagens inferiores a 90%, corroborando com a hipótese de que o óleo essencial da *Pereskia aculeata* possui capacidade antimicrobiana frente o *Staphylococcus epidermidis* e a *Klebsiella pneumoniae*, sendo este resultado obtido pela técnica de disco-difusão. Entretanto, são necessários estudos posteriores para quantificar a efetividade do óleo frente ao combate de bactérias e os compostos que agem nas mesmas, já que possuem poucos estudos específicos publicados nas plataformas verificadas sobre estes fatores.

A planta ora-pro-nobis foi escolhida para a pesquisa por ser natural da região e de fácil acesso a população, sendo utilizada por grande parte desta para a alimentação por conter diversos nutrientes e compostos com atividades biológicas, cultivadas em sua maioria na residência dos moradores. Portanto, o trabalho evidenciou que o consumo do óleo obtido comercialmente não é eficiente no combate ou auxílio no tratamento de infecções causadas pelos patógenos escolhidos, já que os compostos do óleo sofrerão metabolização no organismo, não chegando integralmente no foco infeccioso, sendo necessários estudos para identificar os compostos específicos com atividade antimicrobiana e quantificá-lo, para que se consiga provar o quão eficaz são os mesmos e posteriormente propor formas de aplicação para o uso contra infecções na forma de drogas medicamentosas.

REFERÊNCIAS

ALZUGARY, D.; ALZUGARY, K.; Enciclopédia de Plantas Brasileiras. **Editora Três**, p. 54, 1988.

ARNOLD, R. S.; THOM, K. A.; SHARMA, S.; PHILLIPS, M.; JOHSON, J. K.; MORGAN, D. J. Emergence of *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase (KPC)- Producing bacteria. **HHS Author Manuscripts**, v.104, n.1, p.40-45, 2012.

BAUER, A.W.; KIRBY, E.M. Antibiotic Susceptibility Testing by Standardized Single Disk Method. **American Journal of Clinical Pathology** 45:493-496, 1966.

FARMACOPEIA BRASILEIRA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária – 6º edição, 2019.

GIRÃO, L. V. C.; FILHO, J. C. S.; PINTO, J. E. B. D.; BERTOLUCCI, S. K. V.; Avaliação da Composição bromatológica de ora-pro-nobis. Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário. 1997.

MARTIN, R. M.; BACHMAN, M. A. Colonization, Infection, and the Accessory Genome of *Klebsiella pneumoniae*. **Front Cell Infect Microbiol**, v. 8, p.4, 2018.

MERCÊ A. L. R.; LANDALUZE, J. S.; MANGRICH, A. S.; SZPOGANICZ, B.; SIERAKOWSKI, M. R. Complexes of arabinogalactan of *Pereskia aculeata* Mill and Co^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} e Ni^{2+} . **Bioresource Technology**, v. 76, n. 1, p. 29 – 37, 2001.

NACIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS – Padronização dos Testes de Sensibilidade pro Disco-Difusão: Norma aprovada – NCCLS, 2005.

NAZZARO, F.; FRETIANNI, F.; DE MARTINO, L.; COPPOLA, R.; DE FEO, V. Effect of essential oils on pathogenic bacteria. **Pharmaceuticals (Basel)**, v. 6, n. 12, 2013.

OTOO, M. *Staphylococcus epidermidis* – o patógeno accidental. **Nature Reviews Microbiology**, v. 7, p. 555 – 567, 2009.

PINTO, N. C. C.; DUQUE, A. P. N.; PACHENO, N. R.; MENDES, R. F.; MOTTA, E. V. S.; BELLOZI, P. M. G. *Pereskia aculeata*: A plant food with antinociceptive activity. **Pharmaceutical Biology**, v. 53, n. 12, 2015.

PINTO, N. C. C.; MACHADO, D. C.; SILVA, J. M.; CONEGRUDES, J. L. M.; GUALBERTO, A. C. M.; GAMEIRO, J.; CHEDIER, L. M.; CASTANON, M. C. M. N.; SCIO, E. *Pereskia aculeata* Miller leaves presente in vivo topical anti-inflammatory activity in models of acute and chronic dermatitis. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 173, p. 330 – 337, 2015.

PINTO, N. C. C.; VIEIRA, P. C.; FAGUNDES, E. M. S.; BARCELOS, L. S.; CASTAÑÓN, M. C. M. N.; SCIO, E. *Pereskia aculeata* Miller leaves accelerate excisional wound healing in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 194, p. 131-136, 2016.

PINTO, N. C. C.; SANTOS, R. C.; MACHADO, D. C.; FLORÊNCIO, J. R.; FAGUNDES, E. M. S.; ANTINARELLI, L. M. R.; COIMBRA, E. S.; RIBEIRO, A.; SCIO, E. Cytotoxic and antioxidant activity of *Pereskia aculeata* MILLER. **PharmacologyOnline**, v. 3, p. 63-69, 2012.

PINTO, T. J. A.; KANEKO, T. M.; OHARA, M. T. Controle Biológico de Qualidade de Produtos Farmacêuticos, Correlatos e Cosméticos. **Atheneu Editora**, 2.ed. p. 325, 2003.

PODSCHUN, R.; ULLMANN, U. *Klebsiella* spp. as nosocomial pathogens: epidemiology, taxonomy, typing methods and pathogenicity factors. **Clin. Microbiology Rev.**, n. 11, v. 4, 1998.

RODRIGUES, A. S.; KUBOTA, E. H.; LOPES, G. H. H.; SILVA, C. G.; ALVES, J. S.; MORO, K. I. B.; VIERA, V.; HAUTRIVE, T. P. Caracterização química, conteúdo de fenólicos, flavonoides totais, atividade antioxidante e antimicrobiana das folhas de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.), 2016.

SANTOS, A. G.; TIBURCIO, C. S.; SARTOR, C. F. P.; CORTEZ, L. E. R. Avaliação das atividades antimicrobiana sobre patógenos bucais e hemolítica das folhas de *Perskia aculeata*, 2011.

SHARIF, K. M.; RAHMAN, M. M.; ZAIDUL, I. S. M.; JANNATUL, A.; AKANDA, M. J. H., MOHAMED, A.; SHAMSUDIM, S. H. Pharmacological relevance of primitive leafy cactuses *Pereskia*. **Research Journal of Biotechnology**, v. 8, n. 12, p. 134 – 144, 2013.

SOUZA, L. F.; DE BARROS, I. B.; MANICINI, E.; DE MARTINO, L.; SCANDOLERA, E.; DE FEO, V. Chemical composition and biological activities of the essential oils from two *Pereskia* species grown in Brazil. **Nat. Prod. Commun.**, v. 9, n. 12, 2014.

SOUZA, L. F.; CAPUTO, L.; BARROS, I. B. I.; FRATIANNI, F.; NAZARRO, F.; FEO, V. *Pereskia aculeata* Muller (Cactaceae) Leaves: Chemical Composition and Biological Activities. **Internacional Journal of Molecular Science**, v. 17, n. 9, 2016.

TAKEITÍ, C. Y.; ANTONIO, G. C.; MOTTA, E. M. P.; QUEIROZ, F. P. C.; PARK, K. J.; Nutritve evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **Revista Internacional de Alimentos e Nutrição**, v. 60, p. 148 – 160, 2009.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

UÇKAY, I.; PITTET, D.; VAUDAUX, P.; LEW, D.; WALDVOGEL, F. Foreign body infections due to *Saphylococcus epidermidis*. **Ann. Med.**, v. 41, n. 2, 2009.