

## ANÁLISE DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE *CYMBOPOGON CITRATUS* SOBRE CEPAS BACTERIANAS DE BANCO DE DADOS DA FACULDADE DE MEDICINA DE ITAJUBÁ

Mariléia Chaves Andrade, Faculdade de Medicina de Itajubá, Itajubá, Minas Gerais Brasil

Isabela Resende de Oliveira, Faculdade de Medicina de Itajubá, Itajubá, Minas Gerais Brasil

[isa.oliveira94@outlook.com](mailto:isa.oliveira94@outlook.com)

### RESUMO

**Introdução:** A resistência bacteriana está se tornando um tópico de exaustivo estudo nos últimos anos, principalmente devido ao mau uso da antibioticoterapia. Na população pediátrica, tal aspecto é de devida importância por poder apresentar evolução mais graves devido à imaturidade imunológica. Nesse sentido, muitos estudos têm sido direcionados à descoberta de novas substâncias com efeitos antimicrobianos, como as folhas de capim-limão (*Cymbopogon citratus*). **Objetivo:** O presente estudo tem como objetivo analisar a ação do extrato e óleo de capim limão sobre a inibição ou redução do crescimento de bactérias isoladas de infecções pediátricas. **Métodos:** Com reavivamento de diferentes cepas bacterianas, podemos avaliar in vitro a ação antimicrobiana do extrato e do óleo de capim limão sobre as cepas de *Proteus sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas sp.*, *Hfnia Alvei* e *group B Streptococcus*. **Resultados:** O extrato de capim-limão apresentou atividade antimicrobiana sobre as cepas testadas, principalmente em maiores concentrações, e o óleo essencial apresentou inibição de todas as cepas bacterianas na concentração testada. **Conclusão:** Nosso estudo conseguiu mostrar a eficácia do extrato e óleo essencial de *Cymbopogon citratus* na atividade antimicrobiana.

**Palavras-chave:** *Cymbopogon*; Capim limão; infecções bacterianas; pediatria farmacoresistência bacteriana

### INTRODUÇÃO

Infecção bacteriana é a colonização, crescimento e multiplicação de bactérias no tecido do hospedeiro, o que resulta em lesão tecidual por ação direta ou indireta da bactéria ou por intensa resposta inflamatória do organismo à presença do agente etiológico ou de seus subprodutos. Com o passar do tempo, houve um processo de pressão seletiva de bactérias resistentes causada pelo próprio antibiótico, diminuindo sua eficácia, e tornando a resistência um problema de saúde em escala mundial, principalmente nos dias atuais. Esse cenário levou à procura por novos agentes químicos, sintéticos ou naturais, que pudessem substituir o habitualmente utilizado para contornar o processo de resistência bacteriana. O sistema imune de crianças tem ação limitada quanto à sua efetividade, fazendo com que se torne mais susceptível a infecções, sendo que inicialmente a imunidade da criança depende principalmente da transferência de anticorpos maternos através da placenta durante a vida fetal

e depois do nascimento, através do leite materno, sendo que aos dois anos, a criança já passa a ter a própria produção de imunoglobulinas, que são as células de defesa. A infecção bacteriana infantil ocorreria, então, quando o sistema imune não conseguisse controlar a proliferação bacteriana em pessoas de até doze anos incompletos e evoluísse com quadro de adoecimento da criança, podendo ser necessário o uso de medicamentos como auxiliar do sistema imune em desenvolvimento dessa criança. Nesse contexto, algumas bactérias são capazes de subverter a atividade imunológica e causar infecção nessa faixa etária, a citar *Proteus sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas sp.*, *Hafnia alvei* e *Streptococcus do grupo B*. Desse modo, o crescimento da utilização e comprovação científica dos benefícios dos fitoterápicos, conduziram estudos para investigação de extratos com atividades antimicrobianas, a citar o *Cymbopogon citratus*, nome popular capim limão, uma planta herbácea da família *Poaceae*, muito comum na América do Sul e na Ásia. O óleo essencial do capim limão tem potencial antimicrobiano e fica armazenado no parênquima das folhas da planta. De acordo com o estudo in vitro realizado em Fortaleza, Ceará, sabe-se que há eficácia do extrato contra as seguintes bactérias: *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella choleraesuis*. Outro estudo publicado pela PUCRS, mostrou a eficácia do extrato do capim-limão contra a atividade bacteriana das seguintes espécies: *Salmonella Choleraesuis*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, utilizando-o até em forma de sabão em barra, provando a eficácia desse agente natural e a necessidade de valorização do mesmo. No Maranhão, em busca de agentes antimicrobianos eficazes de origem natural, foi feito testes in vitro utilizando extrato de capim-limão, onde ficou provado que há inibição de crescimento bacteriano, principalmente bactérias gram positivas, em concentrações de até 100 µg/mL<sup>-1</sup>. Além disso, o capim-limão é um fitoterápico que tem como uma de suas ações o combate a agentes bacterianos, os quais têm como função principalmente auxiliar e potencializar a ação de antibióticos já prescritos e conhecidos no mercado. O componente de ação antimicrobiana do capim-limão é o citral, o qual apresenta ação inibindo o processo de respiração celular e induzindo perda de componentes da membrana celular. Dessa forma, muitos recorrem a esse fitoterápico em busca de auxílio, e podem encontrar na forma de óleo essencial que é vendido regularmente no comércio, que podem conter adicionais e não se sabe ao certo o processo pelo qual o óleo passou. Ou ainda podem produzir o próprio extrato, de forma individual, a partir de folhas de capim-limão encontradas em mercados comuns. Nesse contexto, dada a crescente multirresistência das bactérias supracitadas na área da saúde, justifica-se a procura por novos agentes químicos que tenham por objetivo impedir a proliferação e instalação de quadros infecciosos, principalmente em crianças com a imunidade ainda em processo de amadurecimento. Já é sabido da ação antimicrobiana em bactérias isoladas de meios alimentícios e provenientes de animais. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo analisar se há ação do extrato e do óleo de capim limão, e a diferença entre elas, sobre a inibição ou redução do crescimento de bactérias *Proteus*

*sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas sp.*, *Hafnia Alvei* e *Streptococcus do grupo B* isoladas de infecções em crianças descritas em um banco de dados da Faculdade de Medicina de Itajubá.

## METODOLOGIA

O estudo contempla as amostras: 1 *Staphylococcus aureus*, 1 *Klebsiella sp.* e 3 *Serratia marcescens*; 3 *Proteus sp.*, 4 *Pseudomonas sp.*, 2 *Hafnia Alvei*, 1 *Streptococcus* grupo B e 17 *Staphylococcus epidermidis*, isoladas de diferentes sítios de infecção de pacientes de 0 a 12 anos incompletos, coletadas entre os anos de 2006 a 2008, provenientes do Biobanco do Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Medicina de Itajubá.

Todas as amostras foram reavivadas e uma alíquota de cada amostra avaliada foi transferida, para meio de cultura ágar nutriente, e incubadas em estufa microbiológica por 48 horas a 37°C. As cepas selecionadas foram transferidas com alça de repicagem para placas de Petri contendo ágar nutriente e incubadas em estufa microbiológica por 48 horas a 37°C. Foi observado o crescimento das colônias, realizada a contagem de UFC/mL e, em seguida, realizada uma raspagem para coleta de uma massa bacteriana que foi transferida para tubos contendo 5mL de solução salina estéril. As cepas selecionadas foram transferidas para tubos contendo 5ml de solução salina estéril. Após a homogeneização da suspensão, a densidade do inóculo foi verificada através da aferição da turbidez, empregando o cartão de Wickeman até atingir 3+. Cada amostra foi diluída 4 vezes, colocando 50µL da bactéria em 450µL de salina estéril, colocadas em tubos e mantidas sob refrigeração até a análise.

Para a obtenção do extrato aquoso com 50, 25, 20, 15%(p/v), folhas secas de *Cymbopogon citratus* foram fervidas em água destilada por 1 hora na concentração de 20g de folhas de capim limão para 500mL de água. Este extrato aquoso foi então filtrado, gerando um total de 160mL. O óleo essencial de *Cymbopogon citratus* foi produzido a partir de destilação a vapor das folhas de capim-limão (pela empresa Argila Ind. E Com. Ltda). Colocado 50µL de caldo Müller Hunton em todos os poços da placa. E, adicionado 50µL do extrato de *Cymbopogon citratus* em diferentes concentrações nas linhas horizontais. Adicionou-se 10µL de cada cepa bacteriana diluída, nos poços de cada coluna nos poços de 1 a 10 da placa. Cada coluna recebeu uma cepa bacteriana diferente. A coluna de número 11 de cada placa recebeu o controle positivo contendo 40µL de caldo Müeller Hunton, 20 µL de cada uma das cepas bacterianas utilizadas na pesquisa e 40 µL de salina, e a coluna 12 recebeu o controle negativo: 40µL do caldo Müller Hunton mais 40µL do extrato nas diferentes concentrações. Em seguida as placas foram incubadas em estufa 37°C por 24h. Após, adicionou-se 20µL do revelador Trifenil Tetrazólico, em todos os poços inclusive nos controles positivo e negativo. E, a placa foi incubada na estufa de 37°C por 3h, para ação do revelador. E, então, foi feita a leitura das placas: coloração avermelhada ou rosada para crescimento microbiano e coloração marrom demonstra que houve efeito inibitório

da solução teste. Outras três placas foram utilizadas para analisar o efeito do óleo essencial separadamente. A metodologia para a realização da placa foi idêntica, exceto pelo fato de que não houve diluição do óleo.

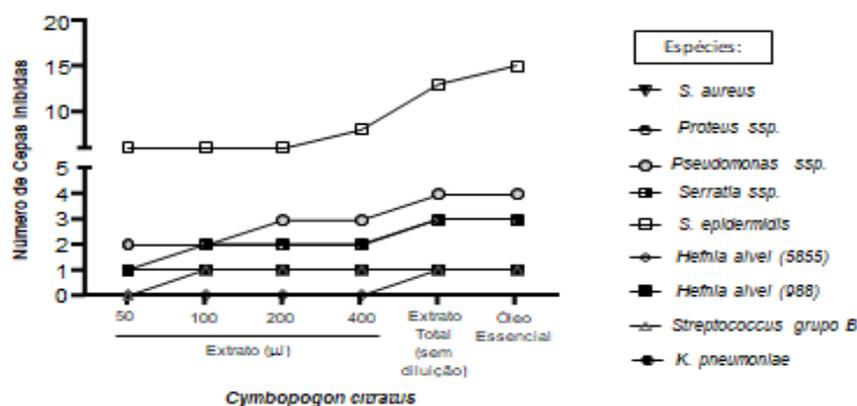
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As plantas medicinais são utilizadas para tratamento de patologias conhecidas desde os tempos da colonização, entretanto, hoje percebe-se o pouco conhecimento que os profissionais da saúde têm sobre essa área e a ausência de sua utilidade no Sistema Único de Saúde, que abrange a maior parte da população. Essa situação pode ser explicada pela falta de estudos com o objetivo de comprovar a eficácia dos extratos de plantas contra agentes patogênicos. Sendo nesse estudo, utilizado uma dessas plantas, sabemos que o componente principal do extrato de capim-limão é o citral, um isômero que confere atividade antimicrobiana ao substrato final. Desse modo, um estudo realizado em 2009, por Oliveira et al., com o objetivo de avaliar a ação do óleo essencial de *C. citratus* contra múltiplas cepas bacterianas, mostrou que o extrato tem maior eficácia contra *S. aureus*, mas pouca eficácia ao ser colocado contra à *P. aureuginosa*, mas ao mesmo tempo sugeriu a possibilidade de criar substâncias antimicrobianas a partir do extrato, já que a menor eficácia contra a *P. aureuginosa*, ainda apresentou inibição da atividade bacteriana. Nesse estudo, foi avaliado que contra *Pseudomonas sp* e *S. aureus*, houve ação tanto do extrato quanto do óleo essencial, apesar de que tais resultados só foram possíveis em concentrações mais altas do extrato aquoso de capim-limão.

Estudo realizado em 2012, por Santos et al., mostrou que o extrato aquoso de *C. citratus* não apresentou qualquer atividade inibitória de crescimento bacteriano de *S. aureus* e *K. pneumoniae*, além de *Pseudomonas aeruginosa* ser uma das bactérias mais resistente ao extrato estudado. No presente estudo, podemos notar que a ação principal do *C. citratus* foi com o óleo essencial, e com maiores concentrações de extrato aquoso do capim-limão, discrepando dos resultados encontrados nesse estudo. Já é sabido e confirmado que bactérias gram-positivas são menos susceptíveis à inibição pelo extrato de capim-limão que as bactérias gram-negativas, e que o óleo essencial consegue inibir esse crescimento de bactérias resistentes à antibiótico em concentrações pequenas. Fato observado nesse estudo com a inibição do crescimento da *K. pneumoniae*, bactéria gram-negativa que a prevalência se encontra em isolar seu tipo produtor de carbapenase, característica que faz com que seja resistente à maioria dos antibióticos utilizados atualmente. Em uma análise feita em 1999, por Perna et al., para saber quais bactérias eram sensíveis à ação de *C. citratus*, foi encontrado que *K. pneumoniae*, *P. sp*, *Serratia marcescens* e *S. aureus* são sensíveis à ação antimicrobiana do óleo essencial. Da mesma forma, esse estudo apresentou como resultado a inibição do crescimento dessas cepas bacterianas com o uso do óleo essencial de capim-limão, mas também mostrou que o uso do extrato aquoso também pode ser igualmente eficiente se utilizado em concentrações maiores. Em uma pesquisa realizada por Almeida realizada em São José dos Campos, em 2011, foi obtido como resultado, a inibição de 60% das cepas de *S. epidermidis* com o uso de

concentrações mais baixas de *C. citratus* como fator de inibição do crescimento bacteriano e, em concentrações mais altas desse mesmo extrato conseguiu uma inibição de 100% das cepas. O resultado obtido foi condizente com o resultado final deste estudo que demonstrou quanto maior a concentração do extrato, mais efetivo será a ação antimicrobiana do mesmo. Além disso, foi possível observar que há ação do óleo essencial sobre essa cepa bacteriana. A análise de vários óleos essenciais, em um estudo de 2008, Mayauld et al. mostrou que o óleo do capim-limão tem ação antimicrobiana quando exposta à *Hafnia alvei*, se a sua concentração for maior que 62%. O que é corroborado pelo estudo apresentado, já que a inibição da cepa só ocorreu em concentrações mais altas do extrato e com a presença do óleo essencial. De acordo com projeto feito em 2011, Schwetz et al (2006) realizaram uma pesquisa para conhecer os efeitos do óleo essencial de capim-limão e outros óleos essenciais e conseguiram como resultado que o extrato de *Cymbopogon citratus* é um dos mais potentes estudados contra múltiplas cepas estudadas, entre elas cepas de *Streptococcus agalactiae* (*Streptococcus do grupo B*). O que também pode ser visto nesse projeto já que a ação tanto do extrato em concentrações maiores quanto do óleo essencial de capim-limão conseguiram inibir o crescimento bacteriano das cepas de *Streptococcus agalactiae*.

Gráfico dinâmica final: Dinâmica comparativa da atividade de diferentes concentrações de *Cymbopogon citratus* (Capim-limão) na inibição de várias espécies de bactérias isoladas de Pacientes pediátricos com infecção Hospitalar após 24



horas de cultivo in vitro. Pode-se notar a curva semelhante de reação ao extrato obtido em todas as espécies bacterianas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo feito conseguiu mostrar a eficácia do extrato e óleo essencial de *Cymbopogon citratus* na atividade antimicrobiana. Conclui-se que o extrato aquoso em concentrações maiores e óleo essencial desse fitoterápico têm a ação antimicrobiana contra as cepas bacterianas estudadas: bactérias *Proteus sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas sp.*, *Hafnia Alvei* e *Streptococcus do grupo B*. Desse modo, mostra-se a necessidade de investir em novas pesquisas e estudos com o objetivo de encontrar novos elementos com a capacidade de implementar o tratamento medicamentoso atualmente prescrito e evitar que doenças mais simples se compliquem por uma questão de evolução bacteriana e escassez de estudo sobre o tema.

## REFERÊNCIAS

1. ABREU ET; Pretto JA; Calare AO; Tavares CRG; Nakamura CV. Avaliação da resistência a antibióticos de bactérias isoladas de efluente hospitalar. Acta Scientiarum Technology, Paraná, v. 32, p. 1-5, 31 jul. 2009. [citado 2021 junho 15] Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/238483350\\_Avaliacao\\_da\\_resistencia\\_a\\_antibioticos\\_de\\_bacterias\\_isoladas\\_de\\_efluente\\_hospitalar/link/57408aec08ae9f741b34d087/download](https://www.researchgate.net/publication/238483350_Avaliacao_da_resistencia_a_antibioticos_de_bacterias_isoladas_de_efluente_hospitalar/link/57408aec08ae9f741b34d087/download). Acesso em: 22 abr. 2021.
2. ABREU, ARR; et al. Ação antimicrobiana susceptível das bactérias gram-positivas usadas no óleo essencial do capim-limão [*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf]
3. ALMEIDA, RBA; et al. Antimicrobial activity of the essential oil of *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. on *Staphylococcus* spp., *Streptococcus mutans* and *Candida* spp. Rev. Bras. Pl. Med., Campinas, v.15, n.4, p.474-482, 2013. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/pBr7yrjcc8TNzKpXdBcDwTS/?format=pdf&lang=en>.
4. APPEL KLA et al, Presença de *Staphylococcus epidermidis* em recém-nascidos com infecção grave em UTI neonatal. Perspectivas Experimentais e Clínicas, Inovações Biomédicas e Educação em Saúde. PECIBES, 2016, vol 1, p.22-25
5. BASTIÃO DWF. Epidemiologia e fatores de risco associados à colonização por VRE e MRSA em uma unidade de terapia intensiva em adultos [Dissertação]. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia 2010.
6. BRASIL. Estatuto da Criança e do Adolescente, Câmara dos Deputados, Lei no 8.069, de 13 de julho de 1990. DOU de 16/07/1990 – ECA. Brasília, DF.
7. BRUNING MCR; Mosegui GBG, Vianna CMM. A utilização da fitoterapia e de plantas medicinais em unidades básicas de saúde nos municípios de Cascavel e Foz do Iguaçu – Paraná: a visão dos profissionais de saúde. Ciência & Saúde Coletiva, 17(10):2675-2685, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v17n10/17.pdf>
8. CARVALHO ES, Marques SR. Infecção hospitalar em pediatria. Jornal de Pediatria, vol 75, Supl1, 1999. [citado 2021 junho 15] Disponível em: <http://www.jped.com.br/conteudo/99-75-S31/port.pdf>.
9. CARVALHO RGC, Carneiro ICRS, Pinheiro MS, Pinheiro SC, Azevedo PSR, Santos SD et al. Caracterização fenotípica e genotípica de *Serratia marcescens* provenientes de Unidade Neonatal de Referência em Belém, Pará, Brasil. Rev Pan-Amaz Saude. 2010;1(1):101-6. [citado 2021 junho 15]

10. CONDINO-NETO, A. Susceptibilidade a infecções: imaturidade imunológica ou imunodeficiência?/ Susceptibility to infections: immunological immaturity or immunodeficiency? *Rev Med (São Paulo)*. 2014 abr.-jun.;93(2):78-82. Disponível em <file:///C:/Users/jmohe/Downloads/97325-Texto%20do%20artigo-168283-1-10-20150414.pdf>
11. COSTA, HPF. Prevenção da Doença Perinatal pelo Estreptococo do Grupo B. Artigo da Sociedade Brasileira de Pediatria, [s. l.], 25 nov. 2011. Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/2015/02/SBPEGBCDC2011-2.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2015/02/SBPEGBCDC2011-2.pdf). Acesso em: 24 abr. 2021.
12. DEL PELOSO, PF; Barros, MFL; Santos, FA. Sepsis por *Serratia marcescens* KPC. *J. Bras. Patol. Med. Lab.* [Internet] 2010;46(5):365-67. [citado 2021 junho 15]
13. Departamento científico de Nefrologia et al. Infecção do Trato Urinário. Documento científico do departamento de Nefrologia, [s. l.], Dezembro 2016. Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/2016/12/Nefrologia-Infeccao-Trato-Urinario.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2016/12/Nefrologia-Infeccao-Trato-Urinario.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.
14. DINIZ, Lílian Martins Oliveira; Figueiredo, Bruna de Campos Guimarães. O sistema imunológico do recém-nasido. *Ver. Med. De Minas Gerais* [Internet], Belo Horizonte, 2014 abril [citado 2021 junho 15], 24 (2). Disponível em <http://rmmg.org/artigo/detalhes/1604>.
15. ENRIGHT MC, Day NPJ, Davies CE, Peacock SJ, Spratt BG. Multilocus sequence typing for characterization of methicillin resistant and methicillin-susceptible clones of *Staphylococcus aureus*. *J Clin Microb.* 2000;38(3):1008-15.
16. [ESCOBAR, AMU; et al. Sepsis por \*Klebsiella pneumoniae\*.](#) *J pediatr* [Internet], (Rio de Janeiro) 1996;72(4):230-234. [citado 2021 junho 15] Disponível em: [http://www.jpmed.com.br/conteudo/96-72-04-230/port\\_print.htm](http://www.jpmed.com.br/conteudo/96-72-04-230/port_print.htm)
17. FALCÃO MA. Estudo da atividade antimicrobiana do óleo essencial de capim limão e suas frações para produtos de higiene corporal. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações PUCRS, janeiro 2012. [citado 2021 junho 15] . Disponível em <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3195>
18. FIGUEIREDO EAP et al. *Pseudomonas aeruginosa*: frequência de resistência a múltiplos fármacos e resistência cruzada entre antimicrobianos no Recife/PE. *Rev. bras. ter. intensiva*, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 421-427 Dec. 2007. [citado 2021 junho 15] Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-507X2007000400003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2007000400003&lng=en&nrm=iso)>. access on 20 Apr. 2021. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2007000400003>.

19. GUIMARÃES DO, Momesso LS, Pupo MT. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. *Quím. Nova.* 2010;33(3):667-79.
20. HENTZ SM, Santin MC. Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). *Evidência Interdisciplinar.* 2007;7(2):93-100. Cong. Interna. Ciências Agrárias. 2019. [citado 2021 junho 15]. Disponível em <https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvagro/uploadsAnais2020.pdf>
21. HEROLD BC, Immergluck LC, Maranan MC, Lauderdale D, Gaskin RE, Boyle-Vavra S et al. Community-Acquired methicillin-resistant staphylococcus aureus in children with no identified predisposing risk. *JAMA.* 1998;279(8):593–98.
22. JOÃO LR, Fátima R, Teixeira RA, Teresa HM, Elmano R. O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. *Rev. Port. Sau. Pub.* 2016;34(1):77-84.
23. MACHADO TF, Pereira RCA, Sousa CT, Batista VCV. Atividade antimicrobiana do óleo essencial do capim limão (*Cymbopogon citratus*) e sua interação com os componentes dos alimentos. *Bolet Cent Pesq Proces Alim.* 20015;33(1):30-38.
24. MAYAUD, L., Carricajo, A., Zhiri, A. and Aubert, G. (2008), Comparison of bacteriostatic and bactericidal activity of 13 essential oils against strains with varying sensitivity to antibiotics. *Letters in Applied Microbiology*, 47: 167-173. <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2008.02406.x>
25. MEYER G, Picoli SU. Fenótipos de betalactamases em *Klebsiella pneumoniae* de hospital de emergência de Porto Alegre. *J. Bras. Patol. Med. Lab.* [Internet] 2011;47(1):24-31. [citado 2021 junho 15]
26. MICHELIM, Lessandra et al. Pathogenic factors and antimicrobial resistance of *Staphylococcus epidermidis* associated with nosocomial infections occurring in intensive care units. *Brazilian Journal of Microbiology* [online]. 2005, v. 36, n. 1 [Accessed 9 June 2021], pp. 17-23. Available from: <<https://doi.org/10.1590/S1517-83822005000100004>>. Epub 12 Sept 2005. ISSN 1678-4405. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822005000100004>.
27. MIURA E. Infecção pelo estafilococo coagulase-negativo em recém-nascidos: mito ou verdade?. *J. Pediatr.* (Rio J.), Porto Alegre, v. 78, n. 4, p. 255-256, 2002. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0021-75572002000400001&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572002000400001&lng=en&nrm=iso)>. access on 20 Apr. 2021. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572002000400001>
28. NAIK MI, Fomda BA, Jaykumar E, Bhat JA. Antibacterial activity of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) oil against some selected pathogenic bacterias. *Asian Pacific Journ Tropi Med.* 2010;535-38.

29. NYARKO, HD, et al. Antimicrobial examinations of *Cymbopogon citratus* and *adiatum capillus-veneris* used in Ghanaian folkloric medicine. *International Journal of Life Science and Pharma research*. Vol 2/Issue 2/Apr-Jun 2012 Disponível em [http://ijlpr.com/admin/php/uploads/73\\_pdf.pdf](http://ijlpr.com/admin/php/uploads/73_pdf.pdf)
30. OLIVEIRA, MSA. Avaliação da atividade antimicrobiana do *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf., *Piper aduncum* (L) E *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. Sobre bactérias periodontopatogênicas. *Fac. Cien. Saúde, Governador Valadares*, 2010. [citado 2021 junho 15]. Disponível em <http://www.pergamum.univale.br/pergamum/tcc/Avaliacaodaatividadeantimicrobianadocymbopogoncitratusdcstapfpiperaducumleporophyllumruderalejacqcassobrebacteriasperiodontopatogenicas.pdf>
31. PEREIRA PS, Paula LLRJ. Ações Terapêuticas do capim-Santo: uma revisão de literatura. *Revista Saúde em Foco*, ed. 10, 2018, p 259-263. Disponível em: [https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/034\\_A%C3%87%C3%95ES\\_TERAP%C3%8AUTICAS\\_DO\\_CAPIM-SANTO.pdf](https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/034_A%C3%87%C3%95ES_TERAP%C3%8AUTICAS_DO_CAPIM-SANTO.pdf)
32. PERNA, TDGS; et al. Prevalência de infecção hospitalar pela bactéria do gênero *klebsiella* em uma Unidade de Terapia Intensiva. *Juiz de Fora. Rev Soc Bras Clin Med*. 2015 abr-jun;13(2):119-23. Disponível em <https://s3.us-east-1.amazonaws.com/assets.fmit.edu.br/arquivos/biblioteca/arquivos/manual-de-tcc-fmit-2019.pdf>
33. PERZ BA, Colomer BF, Cotallo DC, Sastre JBL, López B. Sepsis nosocomial por *Hafnia alvei* en una unidad de cuidados intensivos neonatales, *Anales de Pediatría*, Volume 60, Issue 3, 2004, Pages 271-273. [citado 2021 junho 15] Disponível em [https://doi.org/10.1016/S1695-4033\(04\)78263-6](https://doi.org/10.1016/S1695-4033(04)78263-6).
34. RAMOS RS; Sarmiento PA, Lins TH, Lúcio IML, Conserva LM, Bastos MLA. Atividade antimicrobiana in vitro dos extratos hexânico e etanólico das folhas de *Zeyheria tuberculosa*. *Ver Rene*. 2012;13(5): 1015-24. [citado 2021 junho 15].
35. RASTEIRO, VMC. Efeitos dos óleos essenciais de *Cymbopogon citratus* e *Melaleuca alternifolia* SOBRE *Candida albicans* - Estudo in vitro e in vivo. Universidade estadual paulista "júlio de mesquita filho" Campus de São José dos Campos. 2011. Disponível em [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/95046/rasteiro\\_vmc\\_me\\_sjc.pdf;jsessionid=73675DE18CAD0506A3DCD386A0DF642E?sequence=1](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/95046/rasteiro_vmc_me_sjc.pdf;jsessionid=73675DE18CAD0506A3DCD386A0DF642E?sequence=1)
36. SANTOS A, Paduan R H, Gazin Z C, Jacomassi E, D' Oliveira P Sandir, C D, Aparício G et al. Determinação do rendimento e atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf em função de sazonalidade e consorciamento. *Rev. bras. farmacogn*. [Internet]. 2009 June [cited 2021 May 15]; 19(2a): 436-441. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-695X2009000300017&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2009000300017&lng=en). <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2009000300017>.

- 
37. SANTOS AL, Santos DO, Freitas CC, Ferreira BLA, Afonso IF, Rodrigues CR et al. Staphylococcus aureus: visiting a strain of clinical importance. J Bras Patol Med Lab. 2007;43(6):413-23.
38. SILVA ACS, Oliveira EA.; Mak RH. Infecção do trato urinário em pediatria: uma visão geral. J. Pediatr. (Rio J.), Porto Alegre, v. 96, supl. 1, p. 65-79, Mar. 2020. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0021-75572020000700065&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572020000700065&lng=en&nrm=iso)>. access on 20 Apr. 2021. Epub Apr 17, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2019.10.006>.
39. SILVA P, Silva JMP. Faculdade de Medicina UFMG, [S. l.], p. 1-19, 28 nov. 2017. Disponível em: [https://www.medicina.ufmg.br/wp-content/uploads/sites/31/2017/11/DOC\\_MN\\_PRO\\_II\\_28-11-2017.pdf](https://www.medicina.ufmg.br/wp-content/uploads/sites/31/2017/11/DOC_MN_PRO_II_28-11-2017.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.
40. TOSCAN, CM. Atividade antimicrobiana e antioxidante de terpenoides. Universidade de Caxias do Sul, 2014[acesso em: junho2021]. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/handle/11338/564>
41. VALERIANO C., Piccoli R.H., Cardoso M.G., Alves E. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais em bactérias patogênicas de origem alimentar. Rev. bras. plantas med. [Internet]. 2012 [cited 2021 May 15]; 14(1): 57-67. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-05722012000100009&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722012000100009&lng=en). <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000100009>.
42. VERONESI, Ricardo; Focaccia, Roberto. Tratado de infectologia. 5ª ed. Editora Atheneu, 2010. Vol. 1.
43. WEIGEL LM, Clewell DB, Gill SR, Clark NC, Mcdougal LK, Flannagan SE et al. Genetic analysis of a high-level vancomycin-resistant isolate of staphylococcus aureus. Rev Scienc. 2003;302(5650):1569-71.