

Estudo do potencial do óleo essencial de *Lavandula angustifolia* L. como antimicrobiano

Study of the potential of Lavandula angustifolia L. essential oil as an antimicrobial

Rodolfo da Silva

Andressa Lima Pereira Santos¹, Gabriele Wander Ruas de Lima², Carla Aparecida Pedriali Moraes³

1- Faculdade de Tecnologia de Diadema – FATEC Luigi Papaiz, Diadema, SP, Brasil, Curso Superior de Tecnologia em Cosméticos

2-Universidade Paulista; Faculdade de Tecnologia de Diadema – FATEC Luigi Papaiz, Diadema, SP, Brasil, Curso Superior de Tecnologia em Cosméticos

3- Faculdade de Tecnologia de Diadema – FATEC Luigi Papaiz, Diadema, SP, Brasil, Curso Superior de Tecnologia em Cosméticos; Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC - Curso de Pós Graduação em Cosmetologia Aplicada à Estética

andressalpereira01@gmail.com; gabriele.ruas@gmail.com; capedriali@hotmail.com

Resumo. A demanda por produtos com ativos naturais cresce, aumentando assim a pesquisa das indústrias pelos benefícios dos vegetais. O óleo essencial de lavanda (*Lavandula angustifolia* L.) entre outras propriedades, possui atividade antimicrobiana contra diversos microrganismos, dentre eles: *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Yersinia enterocolitica*. Seu potencial como antimicrobiano natural sugere mais estudos *in vivo* e *in vitro* a fim de substituir ou diminuir ativos sintéticos como o triclosan.

Palavras-chave: óleo essencial, triclosan, lavanda, atividade antimicrobiana.

Abstract. *The demand for products with natural assets grows, thus increasing the industry's research for the benefits of vegetables. According to studies, lavender essential oil (Lavandula angustifolia L.) is an antimicrobial activity among several microorganisms, among them Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, Bacillus cereus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa and Yersinia enterocolitica. Natural antimicrobial suggests more in vivo and in vitro studies in order to replace or diminish synthetic actives such as triclosan.*

Key words: essential oil, triclosan, lavender, antimicrobial activity.

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 14 no 1 – Julho de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

1. Introdução

Atualmente a demanda por produtos com compostos naturais é cada vez maior, levando a indústria cosmética a estudar as características de matérias-primas naturais (ALMEIDA; FARIA; SILVA, 2012).

Segundo o levantamento realizado pelo Kantar Media IBOPE, 69% dos brasileiros aceitam pagar mais por um produto ambientalmente amigável, pois remetem que são mais saudáveis comparado aos de origem sintética (FRANQUILINO, 2017).

Diversos produtos utilizam óleos essenciais, e este é um momento de redescoberta dos seus benefícios, expansão, potencial e qualidade que logo são percebidos diferenciando-se das demais formulações (AMARAL, 2015). Na indústria estão presentes em xampus, sabonetes, cremes, aromatizantes, detergentes e produtos de limpeza (ANDRADE; SANTOS; ANDRADE, 2014).

Lavandula angustifolia ou *Lavandula officinalis*, pertence a família *Laminaceae*, possui propriedades antiestresse, antidepressivo, antimicrobiano, antifúngico, analgésico e um grande potencial como antimicrobiano natural (SILVEIRA; CUNHA JR; SCHEUEMANN, 2012).

Frente a isto, foi realizada uma revisão bibliográfica com busca em livros, sites especializados e artigos científicos de parte experimental ou documental publicados no *Google Scholar* considerando publicações em periódicos nacionais e internacionais feitos com o óleo essencial de lavanda a fim de demonstrar sua atividade antimicrobiana em diferentes microrganismos.

1. 2. Revisão de literatura

2.1 Microbiota humana

Diferentes microrganismos compõem a microbiota do corpo humano, principalmente a pele. Presentes também na boca, intestino, estômago, olhos e nos tratos geniturinário e respiratório (ANTUNES, 2014). A variação microbiológica se difere conforme a localização anatômica: locais úmidos, secos, sebáceos, temperatura corpórea e pH. Dentre esta variação encontram-se as espécies: *Actinobacteria*, *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Proteobacteria*, *Staphylococcus* e *Corynebacterium spp* (SILVA, 2012).

Na pele há uma microbiota normal ou residente, composta por bactérias e fungos que residem permanentemente a pele, nasofaringe, esôfago, estômago, laringe, traquéia, cólon e trato geniturinário (MOTA et.al., 2010).

Já a microbiota transitória é constituída por bactérias, fungos e vírus que transitam na camada superficial da pele, adquiridos no ambiente ou superfícies de contato, colonizam-se por um curto período e são facilmente removíveis com higienização de água, sabonete e fricção mecânica (BRASIL, 2009a).

A microbiota residente torna-se virulenta e causa doenças quando há um desequilíbrio na flora, ou seja, a colonização da microbiota residente previne que microrganismos transitórios ou oportunistas se desenvolvam em maior quantidade. No caso de lesões tanto os microrganismos residentes quanto os transitórios, podem invadir regiões

internas dos tecidos, causando maiores consequências infecciosas (COSTA, 2014; BRASIL, 2013b).

As bactérias são revestidas por uma parede celular composta por peptidoglicanos responsável por estruturar a célula através de cruzadas cadeias peptídicas. As Gram-positivas apresentam camada mais espessa de peptidoglicano e fibras compostas por ácido teicoico, já nas Gram-negativas, a camada de peptidoglicano é menos espessa, não apresenta ácido teicoico, porém sua camada externa é complexa formada por polissacarídeos, lipoproteínas e fosfolipídeos com um espaço periplasmático entre a membrana externa e a membrana citoplasmática (LEVINSON, 2016). Devido a complexidade, comparada com as Gram-positivas, há dificuldade em combatê-las (LEVINSON, 2014).

2.2 Efeito antimicrobiano para os cosméticos

O uso de antissépticos/antimicrobianos tem a função de trazer ao produto um ativo contra os microrganismos presentes na pele e são classificados como preparações cosméticas com finalidade de higienizar. Estes produtos auxiliam na remoção e/ou diminuição dos microrganismos alinhados com higienização (SOARES, 2013).

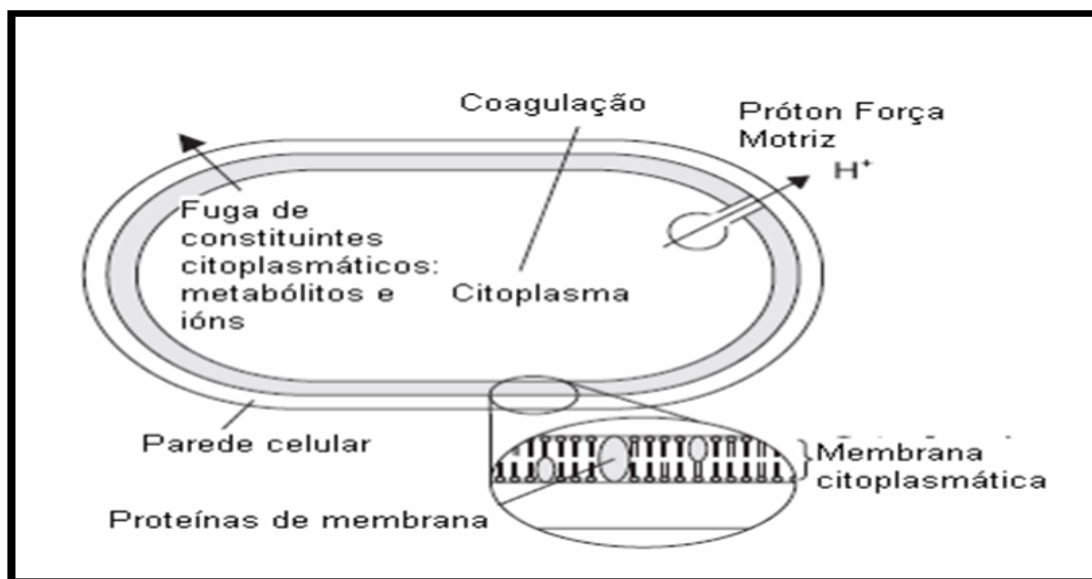
MORAES e colaboradores (2015) relatam em levantamento bibliográfico que o triclosan (TCS) é o agente antimicrobiano bactericida sintético mais utilizado em cosméticos, porém apresenta potencial toxicológico aos humanos devido a ampla exposição. As doses de 0,1% a 3,0% não evitam que o usuário possa apresentar bioacumulação, irritação na pele, alergias, desregulação endócrina, resistência a antibióticos e formação de subprodutos cosméticos. O TCS é encontrado como contaminante de ambientes aquáticos, domésticos, solos, animais e humanos. Mesmo com estes índices de toxicidade, são necessários estudos mais conclusivos a fim de alertar os consumidores e indústria.

2.3 Óleos essenciais (OEs)

Óleos essenciais (OEs) são componentes químicos produzidos por diversas espécies de vegetais. Garantem funções de autodefesa, atração, proteção de temperatura, hidratação ou ação antimicrobiana no vegetal. São sintetizados em várias partes da planta onde armazenam OE em células secretoras epidérmicas ou em tricomas glandulares, cavidades e canais (WOLFERBÜTTEL, 2011; MACHADO, 2010).

Os OEs com atividade antimicrobiana são capazes de perturbar a membrana citoplasmática (Figura 1) degradando a célula através da fluidez dos elétrons, na coagulação dos constituintes celulares e danos na membrana proteica (PINTO, 2010). O acúmulo de OE perturba a integridade celular onde há mudança no gradiente iônico, ao se acumular na célula diminui o pH desestruturando o sistema enzimático e o sistema de energia dificultando o transporte de ATP intra-celular, onde o microrganismo ao tentar manter suas condições normais, mudam seu metabolismo interno e consequentemente param de crescer ou morrem (FLEMMING, 2010; NASCIMENTO et al., 2007).

Figura 1. Mecanismo de ação do óleo essencial no microrganismo



Fonte: PINTO, 2010.

Ao comparar os resultados de literatura, observa-se que a volatilidade do óleo, técnicas de análise, componentes químicos, insolubilidade, metodologia do teste, solventes, concentração do inóculo e a técnica podem influenciar nos resultados, com isso é importante a padronização do método (NASCIMENTO, 2013).

Fatores quanto a extração, sazonalidade, local de cultivo, colheita, condições climáticas e espécie são observadas para garantir a qualidade e rendimento dos OEs (AMARAL, 2015).

2. Resultados e Discussão

A lavanda pertence ao gênero *Lavandula*, da família *Lamiaceae*, também conhecida como alfazema ou lavanda-inglesa. Possui cerca de 25 espécies e subespécies variadas entre elas a *Lavandula angustifolia* L., o gênero *Dentata*; *Chaetostachys*; *Stoechas*; *Pterostechas* e a *Lavandula Subnuda* (RIVA; PETRY; SEVERO, 2014).

Os constituintes químicos podem variar de acordo com o cultivo, porém a espécie em estudo apresenta dados na literatura dos seus maiores constituintes: acetato de linalila, 4-terpeniol, ésteres butíricos e cânfora (GOMES; DAMAZIO, 2013).

A ação antimicrobiana do OE de lavanda foi avaliada no *Department of Microbiology, Medicinal Plant Reserch Center of Barijcom* e o método de difusão em disco e microdiluição foi realizado perante os microrganismos Gram-positivos (*S. aureus*, *S. saprophyticus*, *B. cereus*), Gram-negativos (*E. coli*, *S. typhimurium*), fungos (*A. niger*, *C. albicans*). Encontraram-se terpenos e cânfora como componentes principais do óleo. Os Gram-positivos foram mais susceptíveis do que os outros microrganismos, com menor MIC (Concentração Inibitória Mínima) para *S. aureus*, de 2,2 µL/mL, porém a inibição para fungos não mostrou-se eficaz, devido a alta concentração de MIC, sendo

de 16,32 µL/mL (*A. niger*) e de 8,16 µL/mL (*C. albicans*). Com Gram-negativos, os valores de MIC foram consideráveis, com valores próximos as Gram-positivas, sendo de 2,8 µL/mL para *E.coli* e de 4,8 µL/mL para *S. typhimurium*. Neste estudo o OE de lavanda foi considerado um antimicrobiano mediano (MAHBOUBI; KAZEMPOUR; FALLAH, 2014).

A ação antimicrobiana, antifúngica e composição química dos óleos essenciais de *Lavanda angustifolia* e *Eucalyptus camaldulensis* foram comparados quanto sua eficácia contra *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *C. dubliniensis* e *C. parapsilosis* pelo método de difusão em disco e microdiluição. A concentração inibitória mínima (MIC) do OE de lavanda foi de 6 µL/mL para *S. typhimurium* (Gram-negativo), considerado o melhor desempenho quanto aos outros microrganismos testados, sendo de 25 µL/mL para *L. monocytogenes* (Gram-positiva), 12,5 µL/mL para *E.coli* e *B.cereus*. Já com o OE de eucalipto houve CIM a partir de 12,5 µL/mL até 25 µL/mL. Quanto menor o MIC, melhor seu resultado, assim o óleo de lavanda apresentou melhores resultados comparado ao óleo de eucalipto quando desafiado aos mesmos microrganismos. Porém os resultados de MIC para as cepas de *Candida*, apontam melhor inibição com o OE de eucalipto com valores de 0,1% a 0,4%, já a lavanda, foi de 0,4 a 1,6% (VALIZADEH et. al., 2015).

Neste estudo, espécies cultivadas na região Sul do Brasil a *Lavandula angustifolia* (lavanda), *Cymbopogon winterianus* (citronela) e *Eucalyptus paniculata* (eucalipto) foram analisadas. Detectou-se seus componentes majoritários: lavanda e citronela apresentaram monoterpenos oxigenados e para o eucalipto detectou-se monoterpenos hidrocarbonados. Após a avaliação, os mesmos foram testados com o método de difusão em disco e microdiluição frente a 11 espécies de bactérias sendo Gram-positivas: *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* e Gram-negativas: *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Yersinia enterocolitica*. O potencial antimicrobiano dos óleos essenciais variou de acordo com o microrganismo de maneira decrescente, sendo:

- a) Gram-positivas: óleo de citronela > lavanda > eucalipto;
- b) Gram-negativas: óleo de lavanda > eucalipto > citronela.

Os resultados demonstraram o potencial das três espécies de OE como agentes antimicrobianos naturais (SARTO; ZANUSSO Jr, 2014).

Óleos essenciais são originados do metabolismo secundário das plantas, compostos por misturas complexas, voláteis aromáticas e lipofílicas. Constituído por terpenos, ésteres, éteres, aldeídos, alcoóis, ácidos orgânicos, cumarinas, lactonas, óxidos e em alguns casos por enxofre. São responsáveis pela ação antimicrobiana dos OEs, onde podem atingir a camada fosfolipídica das paredes celulares da bactéria, destruindo estruturas e o material genético (SARTO; ZANUSSO Jr, 2014).

No início do século XIX, com o avanço dos estudos químicos as plantas aromáticas passaram a ser analisadas para avaliar seus potenciais úteis, desde então há relatos de diferentes propriedades como antimicrobiano, antitumoral, fungicida, conservante e antioxidante (MACHADO, 2011).

O triclosan (TCS), principal ativo sintético antimicrobiano utilizado em diversos produtos, não se torna a única alternativa em eliminar microrganismos, existem estudos que comprovam a potencialidade do OE de lavanda como ativo.

Após estudos científicos comprovarem os efeitos adversos e acumulativos em humanos e meio ambiente, os consumidores podem utilizar novas alternativas em seus cosméticos, pois como os óleos essenciais são de origem natural, não há possibilidade de efeitos tóxicos quando usado em concentrações seguras.

O apelo antibacteriano pode ser visto em cosméticos destinados a higiene, limpeza, ou ainda perfumação da pele, com isso produtos como sabonetes (líquidos, barra ou cremoso) são opções de ação do óleos essenciais como ativo, já que as empresas líderes do segmento de sabonetes antibacteriano utilizam o ativo sintético triclosan e seu derivado (triclorocarban).

AMARAL (2015) reforça o conceito atual com a escolha dos óleos essenciais, pois há uma grande variedade de produtos que utilizam óleos essenciais, é um momento de redescoberta dos seus benefícios e de sua expansão, seu potencial e qualidade que logo são percebidos, diferenciando-se das demais formulações.

Os ativos de origem vegetal estão cada vez mais conceituados para incorporar formulações cosméticas, proporcionando produtos ao consumidor com ativos de qualidade e eficiência comprovada, levando as indústrias a aprimorarem suas tecnologias e processos para melhores benefícios dos ativos (OETTERER, 2016).

Optar por ativos naturais podem encarecer os custos de produção, porém mesmo a probabilidade do produto final ter seu preço mais elevado do que os produtos convencionais, segundo pesquisa IBOPE, 69% dos brasileiros aceitam pagar mais por produtos ambientalmente amigáveis (BRASIL, 2013b).

De acordo com os estudos mostrados acima, 2 dos 3 testes demonstram melhor atividade antimicrobiana aos microrganismos Gram-negativos com o OE de lavanda. Estes microrganismos são menos susceptíveis aos antimicrobianos, devido sua complexidade na parede celular, porém a presença de lipopolissacarídeo (lipofílico), atrai o OE, que também é lipofílico, assim já na parede celular o óleo essencial altera o sistema enzimático destruindo o material genético das bactérias.

O triclorocarban, também um antimicrobiano, possui maior atividade frente a bactérias Gram-positivas, porém seu uso em altas temperaturas produz riscos toxicológicos, pois pode ser degradado em cloroanilina, considerado altamente tóxico (CORRÊA, 2011).

A afinidade do OE na parede celular faz com que dificilmente haja resistência ao combate às bactérias, o que vem acontecendo com alguns antibacterianos sintéticos, porém mesmo com a efetividade dos testes, novos estudos devem ser feitos, pois mesmo com uma grande diversidade vegetal, não há muitos estudos destinados a ação antimicrobiana.

Em questão dos periódicos publicados, não há estudos toxicológicos com OE de lavanda, pois a não padronização dos métodos, diferença no cultivo, métodos de extração do óleo, traz resultados com diferentes concentrações, em diferentes microrganismos, no entanto os estudos afirmam que os OEs tem atividade antimicrobiana.

Há mercado e consumidores dispostos a optar por ativos naturais, principalmente com OEs, que possuem múltiplos benefícios, em destaque a ação antimicrobiana e seu potencial em substituir ativos sintéticos.

Sugere-se que mais testes sejam disponibilizados, e que em associações cosméticas com os óleos vegetais, a sua concentração seja segura. Assim, mais produtos utilizarão os OEs como ativos antimicrobianos, aumentando a procura e diminuindo o preço do produto final.

4. Conclusão

Produtos cosméticos com ativos naturais são opções de mercado que atendem uma demanda de consumidores dispostos a pagarem mais comparados aos produtos com ativos sintéticos. Há diversas formulações que aderiram a utilização de óleos essenciais, de acordo com suas propriedades. O óleo essencial de lavanda, segundo estudos, destaca-se como antimicrobiano com eficácia de inibição frente a microrganismos Gram-negativos e Gram-positivos.

Conclui-se que o óleo essencial de lavanda, conforme estudos, possui atividade antimicrobiana, porém futuros estudos e testes podem potencializar sua atividade antimicrobiana, a fim de possivelmente substituir ou diminuir o uso de ativos sintéticos como o triclosan em preparações cosméticas.

5. Referências

ALMEIDA, D.J.; FARIA, M.V.; SILVA, P.R. **Biologia experimental em Pitangueira: uma revisão de cinco décadas de publicações científicas**. Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais. Ambiência; Vol. 8 (1): 178-193, 2012. Disponível em: <http://www.unicentroagronomia.com/destino_arquivo/biologia_experimental_e_m_pitangueira_uma_revisao_de_cinco_decadas_de_publicacoes_cientificas.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2017.

AMARAL, F. **Técnicas de aplicação de óleos essenciais, terapias de saúde e beleza**. Editora Cengage Learning. 2015. 256p.

ANTUNES, L.C.M. **A Microbiota Humana**. Revista Ciência Hoje. CH 316, 2014. Disponível em: <http://www.cienciahoje.org.br/revista/materia/id/856/n/a_microbiota_humana>. Acesso em: 08 dez. 2017.

ANDRADE, A.M.; SANTOS, M.S.; ANDRADE, M.R. de; ANDRADE, R.S.G. de; SILVA Jr, C.G. **Mapeamento Tecnológico da Utilização de Óleos Essenciais para a Produção de Cosméticos**. Núcleo de Inovação Tecnológica, Instituto Federal de Sergipe, v. 7, n. 3, p. 416-420. 2014. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/viewFile/11941/pdf_51>. Acesso em: 16 ago. 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: Higienização das Mãos / Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Brasília: Anvisa, 2009a. 105p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Séries Temáticas. **Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à**

Saúde. Módulo 6: Detecção e Identificação de Bactérias de Importância Médica.- Brasília, 2013b.

CORRÊA, M. A. **Cosmetologia Ciência e Técnica.** 1ª ed., 2012. São Paulo: Livraria e Editora Medfarma, 2012, 491p.

COSTA, R. A. **Produtos de Higiene Corporal.** Universidade Fernando Pessoa. Mestrado. Porto, 2014, 94 p. Disponível em: <http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4865/1/PPG_21368.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2016.

FLEMMING, J. S. **Promotores de Crescimento Alternativos: Ácidos orgânicos, óleos essenciais e extratos de ervas.** Engormix. 2010. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-avicultura/nutricao/artigos/promotores-crescimen-to-alternativos-acidos-t296/p0.htm>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

FRANQUILINO, E. **Biodiversidade Brasileira.** Revista de Cosméticos e Tecnologia Cosmetics & Toiletries Brasil. Vol. 27, nº 1, p. 15-17, 2015.

GOMES, R.K.; DAMAZIO, M.G. **Cosmetologia descomplicando os princípios ativos.** 4ª ed. São Paulo: Livraria Médica Paulista Editora, 2013. 475p.

LEVINSON, W. **Microbiologia Médica e Imunologia.** 12ª ed. Editora: Artmed, 2014. 720 p.

LEVINSON, W. **Microbiologia Médica e Imunologia.** 13ª ed. Editora: McGraw Hill Brasil, 2016.800p.

MACHADO, B.F.M.T. **Óleos essenciais: verificação da ação antimicrobiana in vitro, na água e sobre a microbiota da pele humana.** Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011, pág. 111. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/87924>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

MAHBOUBI, M.; KAZEMPOUR, N.; FALLAH, M.H. **Antimicrobial activity of Lavandula angustifolia Mill. essential oil.** Department of Microbiology, Medicinal Plant Research Center of Barij, Iranian Journal of Public Health, v. 43, n. 2, p. 26-28, 2014. Disponível em: <<http://en.journals.sid.ir/ViewPaper.aspx?ID=410105>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

MORAES, C.A.P.; MOREIRA M.A.L.; MAIA, C.R.A. **Toxicidade de triclosan em desodorantes.** InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 10, n. 2, São Paulo: Centro Universitário Senac, 2015. Disponível em: <http://www.sp.senac.br/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2015/12/149_InterfacEHS_artigo_revisado.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2017.

NASCIMENTO, A.L.D.R. **Ação antimicrobiana do extrato de *Eugenia Uniflora L. (Pitanga)* sobre *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*.** 30f. Bacharel. Curso de Farmácia, Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2013. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/4192>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

NASCIMENTO, P.F.C.; NASCIMENTO, A.C.; RODRIGUES, C.S.; ANTONIOLLI, A.R.; SANTOS, P.O.; BARBOSA Jr, A.M., TRINDADE R.C. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais: uma abordagem multifatorial dos métodos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. 108-113p. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v17n1/a20v17n1>>. Acesso em: 14 set. 2016.

OETTERER, E.M. **ABC Cosmetologia: Ingredientes Naturais na Cosmetologia Moderna.** Química e Derivados. 2016. Disponível em: <<http://www.quimica.com.br/abc-cosmetologia-ingredientes-naturais-na-cosmetologia-moderna/>>. Acesso em: 23 mar. 2018.

PINTO, D.M.L. **Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial e do extrato de *Minthostachys setosa* (Briq.) Epling.** Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências Farmacêuticas Universidade de São Paulo-USP. 64f. 20p. 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9139/tde-02082010-094914/pt-br.php>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

RIVA, A.D.; PETRY, C.; SEVERO, B.M.A. **Caracterização anatômica de folhas e inflorescências de espécies de Lavanda (*Laminaceae*) utilizadas como medicinais no Brasil.** v. 36, n.2, p. 120-127, 2014. Universidade de Passo Fundo - UPF, Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas. Disponível em: <<http://www.ppgagro.upf.br/download/alcionedallariva.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

SARTO, M.P.R.; ZANUSSO JUNIOR, G. **Atividade antimicrobiana de óleos essenciais.** Revista UNINGÁ Review. v.20, n.1, p.98-102, 2014. Disponível em: <http://www.mastereditora.com.br/periodico/20141001_084017.pdf>. Acesso em: 29 maio 2017.

SILVA, C.P. **Potencial enzimático da microbiota da pele humana e sua ação sobre insumos de fragrâncias.** 2012.[s.n].Tese Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000880204>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

SILVEIRA, S.M.; CUNHA Jr., A.; SCHEUEMANN, G.N.; SECCHI, F.L.; VERRUCK S.; KROHN M.; VIEIRA, C.R.W. **Composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Cymbopogon winterianus* (citronela), *Eucalyptus paniculata* (eucalipto) e *Lavandula angustifolia* (lavanda).** Revista do Instituto Adolfo Lutz. v.71, n. 3, p.471-480, 2012. Disponível em: <https://www.researchgatenet/publication/258965427_Composicao_quimica_e_atividade_antibacteriana_d>
InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 14 no 1 – Julho de 2019

os_oleos_essenciais_de_Cymbopogon_winterianus_citronela_Eucalyptus_paniculata_e ucalipto_e_Lavandula_angustifolia_lavanda>. Acesso em: 25 fev 2017.

SOARES, M.P. **Avaliação da eficácia de sabonetes com triclosan sobre suspensões bacterianas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* aplicadas sobre a superfície das mãos de voluntários**. 2013. 69f. Dissertação Pós Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos.Universidade Federal de Viçosa, 2013. Disponível em:<<http://locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2926/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 maio 2017.

VALIZADEH, S.; FAKHERI, T.; MAHMOUDI, R.; KATIRAEI, F.; GHAJARBEYGI, P. ***Phytochemical and antimicrobial properties of Lavender angustifolia and Eucalyptus camaldulensis essential oils***. Journal of Food Safety and Hygiene, v.1, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://jfsh.tums.ac.ir/index.php/jfsh/article/view/14>>. Acesso em: 15 jun 2017.

WOLFERBÜTTEL, A. N. **Base da Química dos Óleos Essenciais e Aromaterapia: Abordagem Técnica e Científica**, São Paulo: Roca, 2010. 228p.