

AÇÃO ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE CAJEPUT (*MELALEUCA LEUCADENDRON*); CAPIM CAMELO (*CYMBOPOGON SCHOENANTHUS*); CAPIM LIMÃO (*CYMBOPOGON CITRATUS*); HORTELÃ DA ESCÓCIA (*MENTHA CARDIACA*); ERVA DOS GATOS (*NEPETA CATARIA*)

Natália Alves Dos Santos Marasco¹
Viniccus Silva de Almeida²
Mairto Roberis Geromel¹
Maria Luiza Silva Fazio¹
nathaliamarasco@gmail.com

1-Instituto Municipal de Ensino Superior - IMES Catanduva-Departamento de Nutrição | 17 - 35312200 Avenida Daniel Dalto s/n - (Rodovia Washington Luis - SP 310 - Km 382) | Caixa Postal: 86 | 15.800-970 | Catanduva-SP

2- UNESP-Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"/IBILCE- Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas – Departamento de Tecnologia dos Alimentos – Rua Cristovão Colombo, 2265 – Jardim Nazareth – São José do Rio Preto-SP |15054-000

RESUMO

Fitoquímicos, assim como os óleos essenciais, são antimicrobianos que ocorrem naturalmente em muitas plantas e têm mostrado serem efetivos em uma variedade de aplicações a partir da inibição do desenvolvimento e redução da sobrevivência dos microrganismos. Tem havido uma extensa pesquisa de potenciais candidatos a aditivos naturais, os quais apresentem um amplo espectro de atividade antimicrobiana. Considerando os aspectos mencionados, o objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antibacteriana dos óleos essenciais comerciais puros de cajeput (*Melaleuca leucadendron*), capim camelo (*Cymbopogon schoenanthus*), capim limão (*Cymbopogon citratus*), erva dos gatos (*Nepeta cataria*) e hortelã da Escócia (*Mentha cardiaca*) empregando o método de difusão em ágar. Para este propósito, discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro próprios para antibiograma foram impregnados com os óleos essenciais. Os discos foram colocados em placas de Petri com Ágar Nutriente, previamente inoculadas com os microrganismos: *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurium*, *Salmonella Enteritidis* and *Staphylococcus aureus*. As placas foram incubadas a 35 °C por 24-48 horas. Os resultados mostraram que o óleo essencial de capim limão apresentou atividade antimicrobiana eficiente sobre *B. subtilis* e *S. Typhimurium* (halos de 70 mm). O óleo essencial de capim camelo inibiu o desenvolvimento de *B. cereus* (halo de 40 mm), *B. subtilis* e *S. Enteritidis* (halos de 25 mm). O óleo essencial de erva dos gatos não inibiu nenhuma bactéria. Concluiu-se que o óleo essencial de capim limão exibiu a melhor eficácia sobre as bactérias testadas.

Palavras chave: ação antibacteriana, capim limão, óleo essencial, *Salmonella Typhimurium*.

ABSTRACT

Phytochemicals, as well as essential oils, are antimicrobials that occur naturally in many plants and have been shown to be effective in a variety of applications from inhibiting the development and reducing the survival of microorganisms. There has been extensive research into potential candidates for natural additives, who exhibit a broad spectrum of antimicrobial activity. Considering the aforementioned aspects, the objective of this study was to evaluate the antibacterial activity of pure commercial essential oils of cajeput (*Melaleuca Leucadendron*), camel grass (*Cymbopogon schoenanthus*), lemon grass (*Cymbopogon citratus*), catgrass (*Nepeta cataria*) and Scottish mint (*Mentha cardiaca*) using the agar diffusion method. For this purpose, 6 mm diameter filter paper discs suitable for antibiograms were impregnated with the essential oils. The discs were placed in Petri dishes with Nutrient Agar, previously inoculated with the microorganisms: *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurium*, *Salmonella Enteritidis* and *Staphylococcus aureus*. The plates were incubated at 35 °C for 24-48 hours. The results showed that essential oil of lemon grass showed effective antimicrobial activity on *B. subtilis* and *S. Typhimurium* (70 mm halos). Essential oil of camel grass inhibited the development of *B. cereus* (40 mm halo), *B. subtilis* and *S. Enteritidis* (25 mm halos). Essential cat weed oil has not inhibited any bacteria. It was concluded that essential oil of lemon grass exhibited the best efficacy on the bacteria tested. Keywords: antibacterial action, lemon grass, essential oil, *Salmonella Typhimurium*.

INTRODUÇÃO

Os óleos essenciais são compostos naturais puros extraídos de partes de plantas aromáticas. Estão presentes em milhares de plantas, mas somente algumas espécies estudadas e comercializadas, possuem atividade terapêutica, aliviando sintomas e prevenindo doenças. A denominação óleo vem da sua composição (lipossolúvel, não se mistura com a água), mas em geral não são oleosos e sim líquidos (MICHELIS, 2015).

Óleos essenciais são compostos voláteis produzidos pelas plantas para sua sobrevivência, são produtos secundários não utilizados diretamente na sua alimentação e nutrição, entre eles estão os alcalóides, flavonóides, saponinas e os óleos essenciais. Os óleos essenciais são substâncias químicas usadas para autodefesa e de atração para polinizadores. As plantas produzem esses óleos nas flores, casca de frutos (cítricos), folhas e pequenos grãos (denominados de “petitgrain”), raízes, casca de árvores, resina da casca e sementes. Tricomas são as “bolsas” onde ficam encapsulados os óleos essenciais da planta, essas bolsas são rompidas naturalmente pela espécie vegetal, liberando o óleo essencial, que forma uma espécie de “nuvem aromática” ao redor da planta. Os tricomas também podem ser rompidos durante o processo de extração do óleo essencial, alguns dos processos artesanais de extração dos óleos são: extração a vapor (mais comum); extração por hidrodestilação (utilizado em bancada de laboratório); extração supercrítica (utilizada em pesquisa de universidades); extração subcrítica; extração por gás refrigerante; extração por prensagem; extração a vácuo; extração enfleurage (tradicional); extração por solvente; extração por óleo (para fins culinários e massagens), cada método de extração gera óleo essencial puro com composição química específica. O óleo essencial é um produto composto que pode ultrapassar 300 componentes químicos diferentes (WOLFFENBUTTEL, 2007).

O cajeput (*Melaleuca leucadendron*) é uma árvore robusta, chega a alcançar 13 metros de altura, tem um tronco esbranquiçado e tende a impedir o desenvolvimento de outras árvores por se proliferar em grande número. No oriente tem uma variedade de aplicações sendo utilizado tanto na culinária, como na produção de cosméticos e perfumes. É muito usado para pulverizar ambientes para afastar insetos e percevejos, na Índia antiga era conhecido como kayaputi. O óleo essencial de cajeput é um líquido amarelo, verde ou verde azulado, porém quando retirado ele é incolor, apresenta cheiro agradável, canforado lembrando o cineol seu principal constituinte, entretanto contém diversos outros elementos como hidrocarbonetos, álcoois e aldeídos. Durante sua extração forma sais de cobre devido as reações dos ácidos alifáticos voláteis (presentes no óleo) com as paredes metálicas dos destiladores, então, quando o óleo é armazenado em tambores de ferro (zincado), ele se torna amarelo devido

trocas iônicas entre esses sais e a parede do tambor, isso não ocorre quando o óleo é armazenado em recipientes de vidro, cuja coloração permanece verde. A cor verde do óleo se tornou um parâmetro para avaliar sua qualidade (AZAMBUJA, 2009).

Cymbopogon schoenanthus também conhecido como capim camelo, feno de camelo, grama de febre, grama de gerânio ou grama de limão das índias ocidentais, tem partes utilizadas para extração pelo método a vapor, tendo sua origem na Índia. Possui propriedades antissépticas, antibacteriana, fungicida entre outros. Tradicionalmente utilizado para curar doenças de pele e eliminar germes (LASZLO, 2016).

Cymbopogon citratus, também chamado de capim limão, capim santo, capim cidreira, lana, capim de lapa e erva cidreira, pertence à família Poaceae. Pode chegar até 2 metros de altura, com numerosos colmos eretos (GRANDI, 2014). Seu óleo essencial é produzido pela destilação a vapor das folhas recém cortadas ou extraído com álcool, possui várias propriedades terapêuticas como ação antimicrobiana, antibacteriano, antifúngico. Melhora as condições da pele oleosa, além de auxiliar em casos de seborreia e queda de cabelo (LASZLO, 2016).

A hortelã da Escócia (*Mentha cardiaca*) é um tipo híbrido estéril do cruzamento de *Mentha arvensis* (hortelã do campo) e *Mentha spicata* (hortelã verde). Popularmente é conhecido pelos nomes hortelã gengibre, hortelã vermelho ou hortelã da Escócia, foi inserido pela primeira vez na América do Norte, por um jardineiro de Wisconsin em 1969. Devido a origem escocesa da variedade e sua semelhança de sabor com a hortelã, é conhecida como hortelã escocesa. O aroma do óleo é conhecido por espantar roedores, sendo muito utilizado em celeiros e depósitos. É usado na América do Norte para dar sabor a doces e chicletes. Possui alto potencial antifúngico e antioxidante, seu óleo essencial pode ser usado como um conservante seguro para ser utilizado em alimentos. Seu componente carvona mostrou ser eficiente contra mosquitos. A destilação da erva é realizada a vapor (LASZLO, 2016).

A gatária (*Nepeta cataria*) mais conhecida como erva dos gatos é uma planta da família Lamiaceae, origina-se da Ásia menor e do sudoeste da Europa. Causa um efeito particular sobre os gatos, mas é amplamente utilizada como planta medicinal, atua como antipirética, antiespasmódica, no tratamento de enxaquecas e distúrbio nervoso, seu óleo é obtido através da destilação da erva. Também conhecido por sua atividade antimicrobiana e antifúngica, aponta eficácia no combate de bactérias Gram-positivas e também da bactéria que infecta a mucosa do estômago a *Helicobacter pylori*. A nepetalactona que é o componente majoritário do óleo essencial de erva dos gatos (77%), que confere ao mesmo potencial para repelir insetos, agindo sobre os palpos das fêmeas (peça

bucal responsável pela função sensorial), quando bloqueados suprimem suas atividades, consequentemente impede que o mosquito provoque picadas (LASZLO, 2016).

Os microrganismos quando presentes em alimentos são um risco para a saúde. Estes são chamados de “patogênicos”, e podem afetar tanto o homem quanto animais. Estes podem chegar até os alimentos por diversas vias, sempre refletindo condições precárias de higiene durante a produção, armazenamento, distribuição ou manuseio. Os microrganismos nos alimentos causam alterações químicas prejudiciais, chamada de deterioração microbiana, a qual resulta na alteração da cor, sabor, textura e aspecto do alimento. (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Bacillus pode ser encontrado no solo, água, material fecal e diversos alimentos, este grupo abriga espécies patogênicas como *Bacillus cereus*, e espécies empregadas na fabricação de alimentos (*B. subtilis*). O *B. cereus* é um bacilo Gram positivo, encontrado extensamente distribuído pela natureza, encontrado com frequência no solo, poeiras, água, na vegetação, nas colheitas de cereais e pelos de animais. Esta elevada disseminação significa que o *B. cereus* é um componente habitual da flora intestinal temporária do homem (GERMANO; GERMANO, 2003).

A *Escherichia* sendo sua principal espécie a *E. coli*, é uma bactéria Gram negativa anaeróbia facultativa, pertence ao grupo de coliformes fetais, que indica contaminação fecal dos alimentos, além de causar várias reações indesejáveis nos alimentos várias de suas linhagens são patogênicas para o homem e animais (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A *Salmonella* está espalhada no meio ambiente e pode ser ingerida por meio de alimentos contaminados com fezes de animais, isso pode ocorrer quando se come carnes e ovos crus ou mal passados ou quando não se lava as mãos antes de cozinhar ou manipular alimentos. Também pode ser transmitida pelo contato com água contaminada (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013). É um dos microrganismos mais envolvidos em casos de surtos e doenças de origem alimentar em diversos países, no Brasil e em outros países *S. Typhimurium* é o sorotipo mais encontrado nos alimentos. O *S. Typhimurium* e o *S. Enteritidis* são isolados com frequência semelhante em diferentes países (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

O gênero *Staphylococcus* são habitantes da pele, membranas mucosas, do trato respiratório superior e do intestino do homem, destacando-se o *S. aureus*, o gênero de maior patogenicidade, responsável por uma boa parte das infecções humanas. O *S. aureus* é considerado um dos microrganismos mais frequentes causadores de toxinfecção na área de vigilância sanitária de alimentos, devido ao papel desempenhado pelos manipuladores durante todas as etapas de processamento dos alimentos (GERMANO; GERMANO, 2003).

Grande parte dos medicamentos industrializados presentes no mercado, originaram-se

de produtos naturais. O potencial antimicrobiano proveniente de plantas medicinais é de grande interesse na área farmacêutica devido às inúmeras doenças de origem microbiana e a resistência que os microrganismos adquirem aos medicamentos de uso tradicional (GUIMARÃES; MOMESSO; PUPO, 2010). Apesar da disponibilização de novos antibióticos, a resistência bacteriana ocorre em ritmo crescente nos diferentes patógenos Gram positivos e Gram negativos e representa um grande desafio terapêutico (ROSSI; ANDREAZZI, 2005), levando a uma necessidade imediata de novas classes de substâncias antibacterianas, especialmente a partir de fontes naturais. Os extratos vegetais são uma alternativa terapêutica para o tratamento de microrganismos multirresistentes, apresentando muitas vantagens: menor efeito colateral, melhor tolerância do paciente, mais econômico, melhor aceitação devido à longa história de uso na medicina popular e ser renovável por estar disponível na natureza (GUR; TURGUT-BALIK; GUR, 2006).

Esse artigo teve como objetivo verificar a eficiência dos extratos de Cajeput (*Melaleuca Leucadendron*); Capim Camelo (*Cymbopogon Schoenanthus*); Capim Limão (*Cymbopogon Citatrus*); Hortelã Da Escócia (*Mentha Cardiaca*); Erva Dos Gatos (*Nepeta Cataria*) sobre o desenvolvimento bacteriano.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo avaliou a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais comerciais puros de cajeput (*Melaleuca leucadendron*); capim camelo (*Cymbopogon schoenanthus*); capim limão (*Cymbopogon citatrus*); hortelã da Escócia (*Mentha cardiaca*); erva dos gatos (*Nepeta cataria*) sobre as bactérias *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* (ATCC6633), *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* (ATCC22923), *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium (ATCC14028).

As cepas microbianas empregadas no estudo foram provenientes da coleção do Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), de São José do Rio Preto - SP. Bactérias oriundas da American Type Culture Collection (ATCC).

No laboratório cada amostra recebeu uma identificação: Cajeput (CJ), Capim Camelo (CC), Capim Limão (CL), Hortelã da Escócia (HE), Gatária (GT). Em seguida foram dispostos 10 ml de cada óleo separadamente em frascos estéreis de 50 mL.

Os discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro, próprios para antibiograma foram adicionados à solução, sendo a mesma mantida no agitador por 30 minutos. Os microrganismos previamente semeados em Caldo Nutriente e incubados a 35 °C por 24 horas foram semeados na superfície de placas de Petri

contendo Ágar Nutriente. Na sequência, discos de antibiograma saturados com a solução foram colocados no centro de cada placa; sendo as mesmas incubadas a 35 °C por 24 e 48 horas. Após este período foi possível observar e medir o halo de inibição. Halos iguais ou superiores a 10 mm foram considerados de atividade antimicrobiana eficiente (HOFFMANN et al., 1999). As análises foram realizadas em duplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Tabela 1** apresenta os resultados da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais sobre os diferentes microrganismos.

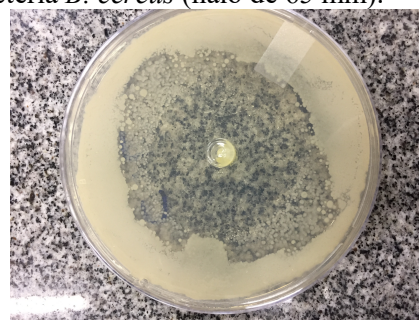
Tabela 1. Determinação da ação antimicrobiana de óleos essenciais, impregnados em discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro; incubação a 35 °C / 24 e 48 horas; expressa como halo de inibição em mm.

		<i>Bacillus cereus</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella Enteritidis</i>	<i>Salmonella Typhimurium</i>
C.J.	24 h.	22	12	22	10	18	20
	48 h.	22	12	22	10	18	20
C.C.	24 h.	40	25	18	15	25	22
	48 h.	40	25	18	15	25	22
C.L.	24 h.	65	70	50	46	60	70
	48 h.	65	70	50	46	60	70
H.E.	24 h.	17	15	18	28	27	25
	48 h.	17	15	18	28	27	25
G.T.	24 h.	0	0	0	0	0	0
	48 h.	0	0	0	0	0	0

Valores destacados são considerados eficazes de atividade antimicrobiana. C.J. = óleo essencial de Cajeput, C.C. = óleo essencial de Capim Camelo, C.L. = óleo essencial de Capim Limão, H.E. = óleo essencial de Hortelã da Escócia (HE), G.T. = óleo essencial de Gatária.

Sobre a bactéria *B. cereus* as ações inibitórias mais eficazes foram observadas para os óleos essenciais de capim limão (halo de 65 mm) (**Figura 1**) e capim camelo (halo de 40 mm). Atividade eficiente também foi observada em outros experimentos, os quais empregaram óleos essenciais de folhas e flores de *Callistemon viminalis* (PIRES et al., 2013) e óleo essencial das folhas de *Pterodon emarginatus* (SANTOS et al., 2009).

Figura 1: Ação do óleo essencial de capim limão sobre bactéria *B. cereus* (halo de 65 mm).

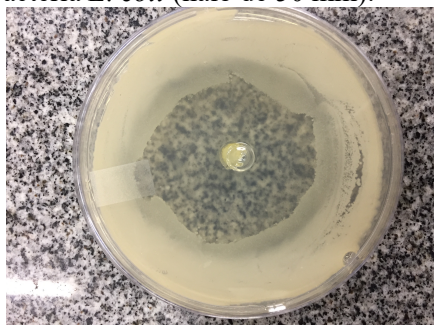


B. subtilis foi inibida de maneira eficiente, principalmente pelos óleos essenciais de capim limão (halo de 70 mm) e capim camelo (halo de 25 mm). Resultados compatíveis foram verificados ao testarem óleos essenciais de duas variedades de orégano (REHDER et al., 2004) e óleo essencial de Euodiae

fructus (planta encontrada na China e Coréia) (LIU et al., 2019).

O microrganismo *E. coli* foi inibido de maneira eficaz, principalmente pelos óleos essenciais de capim limão (halo de 50 mm) (**Figura 2**) e cajeput (halo de 22 mm). Em estudos realizados por outros pesquisadores também verificou-se inibição eficiente ao testar em óleo essencial de manjerição (AQUINO et al., 2010), óleos essenciais de capim-citronela, segurelha e limão cravo (MILLEZI et al., 2014), óleos essenciais de folhas de hortelã pimenta, capim limão, manjerona e manjerição (VALERIANO et al., 2012), óleo essencial de canela em casca (SALVIANO, 2016) e óleo essencial de capim limão (GOMES, 2016).

Figura 2: Ação do óleo essencial de capim limão sobre a bactéria *E. coli* (halo de 50 mm).

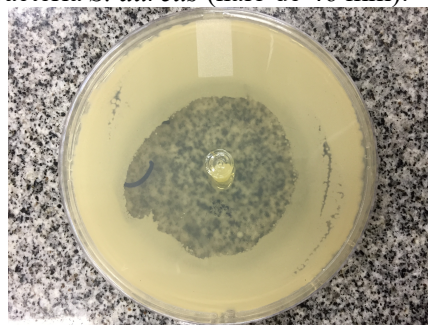


O óleo essencial de capim limão mostrou-se mais eficaz sobre a bactéria *S. Enteritidis* (halo de 60 mm), seguido pelo óleo essencial de hortelã da Escócia (halo de 27 mm). Pesquisas desenvolvidas por outros pesquisadores evidenciaram ação eficiente de outros compostos sobre este microrganismo; óleo essencial de tomilho (PEREIRA et al., 2014) e óleo essencial de orégano (SILVA et al., 2010).

Com relação a *S. Typhimurium* apresentou destaque a inibição realizada pelo óleo essencial de capim limão (halo de 70 mm) e óleo essencial de hortelã da Escócia (halo de 25 mm). Resultados similares foram constatados em outros trabalhos ao empregarem óleo essencial de orégano (SILVEIRA et al., 2012a), óleo essencial de *Tanacetum parthenium* (planta da Turquia) (POLATOĞLU et al., 2010), óleo essencial de folhas de eucalipto (LUQMAN et al., 2008), extrato aquoso de sálvia (FAZIO; MARTINS; GEROMEL, 2015), óleo essencial de cravo (FRANCISCATO et al., 2017) e óleo essencial de folhas de pêssego (TONELLI, 2017).

No que se refere a *S.aureus* inibição eficiente foi constatada para o óleo essencial de capim limão (halo de 46 mm) (**Figura 3**) e hortelã da Escócia (halo de 28 mm). Em outras pesquisas também foram observados resultados eficazes com óleo essencial de manacá (CHAIBUB et al., 2013), óleos essenciais de citronela, eucalipto e lavanda (SILVEIRA et al., 2012b), óleos essenciais de canela, coentro, cravo e gengibre (TRAJANO et al., 2009), óleos essenciais de manjerição exótico, tomilho branco e canela da china (FREIRE et al., 2014), óleo essencial de cravo da Índia (SILVA et al., 2009; SILVESTRI et al., 2010), óleo essencial de folhas de canela do ceilão (TRAJANO et al., 2010), extrato aquoso das folhas de *garcinia brasiliensis* (arvore frutífera encontrada em todo Brasil) (NAVES et al., 2019), extrato alcoólico de abóbora (*cucurbita moschata*) (GLORIA et al., 2015).

Figura 3: Ação do óleo essencial de capim limão sobre a bactéria *S. aureus* (halo de 46 mm).



CONCLUSÃO

Os óleos essenciais de cajeput, capim camelo, capim limão e hortelã da Escócia inibiriam de maneira eficiente todas as bactérias testadas. Nenhuma bactéria foi inibida pelo óleo essencial de gatária. Os melhores resultados foram observados para o óleo essencial de capim limão sobre *B. subtilis* e *S. Typhimurium*.

6 REFERÊNCIAS

AQUINO, L. C. L. et al. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de erva cidreira e manjerição frente a bactérias de carnes bovinas. **Revista Alimentos e Nutrição**. v. 21, n. 4, p. 529-535, 2010.

AZAMBUJA, W. **Óleo essencial de cajepute ou cajeput**. Óleos essenciais.org, 2009. Disponível em <<https://www.oleosessenciais.org/oleo-essencial-de-cajepute-ou-cajeput/>>. Acesso em 09 de Março de 2019.

CHAIBUB, B. A. et al. Composição química do óleo essencial e avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial, extrato etanólico bruto e frações das folhas de *Spiranthera odoratissima* A. St.- Hil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 15, n. 2, p. 225-229, 2013.

FAZIO, M. L. S.; MARTINS, T. V.; GEROMEL, M. K. **Antimicrobial activity of different spices**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 28, 2015, Florianópolis. Anais...Florianópolis: CBM, 2015. Disponível em <<http://www.sbmicrobiologia.org.br>>. Acesso em 17 de Maio de 2019.

FRANCISCATO, L. M. S. S. et al. **Antimicrobial activity of different spices**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 29, 2011, Foz do Iguaçu. Anais...Foz do Iguaçu: CBM, 2011. Disponível em <<http://www.sbmicrobiologia.org.br>>. Acesso em 17 de Maio de 2019.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182 p.

- FREIRE, I. C. M. et al. Atividade antibacteriana de óleos essenciais sobre *Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 16, n. 2, 2014.
- GERMANO, P.; GERMANO, M. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2003. 655 p.
- GLORIA, L. L. et al. **In vitro antibacterial activities of *Cucurbita moschata***. CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA. CBM, 2015. Florianópolis. Anais... Florianópolis: CBM, 2015. Disponível em <<http://www.sbmicrobiologia.org.br>>. Acesso em 03 de Setembro de 2019.
- GOMES, M. F. M. Atividade antimicrobiana comparativa de vários óleos essenciais. **Jornal de Aromatologia**, Belo Horizonte. no, 2016, p. 5.
- GRANDI, T. S. **Tratado das plantas medicinais, mineiras, nativas e cultivadas**. Belo Horizonte: ad/equatio Estúdio, 1204 p. 2014.
- GUIMARÃES, D. O.; MOMESSO, L. S.; PUPO, M. T. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Química Nova**, v. 33, n. 3, p. 667-679, 2010.
- GUR S.; TURGUT-BALIK D.; GUR N. Antimicrobial activities and some fatty acids of turmeric, ginger root and linseed used in the treatment of infectious diseases. **World Journal of Agricultural Sciences**, v.2, n. 4, p. 439-442, 2006.
- HOFFMANN, F. L. et al. Determinação da atividade antimicrobiana “in vitro” de quatro óleos essenciais de condimentos e especiarias. **Boletim Central de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 17, n. 1, p.11-20, 1999.
- LASZLO, F. **Óleo essencial de capim camelo**. 2016. Disponível em <<https://www.emporiolaszlo.com.br/oleo-essencial-de-capim-camelo.html>>. Acesso em 09 de Março de 2019.
- LASZLO, F. **Óleo essencial de Gataria “erva dos gatos”**. 2016. disponível em <<https://www.emporiolaszlo.com.br/oleo-essencial-de-gataria-catnip10.html>>. Acesso em 02 de Março de 2019.
- LASZLO, F. **Óleo essencial de cajeput (qt cineol)**. 2016. Disponível em <<https://www.emporiolaszlo.com.br/oleo-essencial-de-cajeput-qt-cineol.html>>. Acesso em 09 de Março de 2019.
- LASZLO, F. **Óleo essencial de capim limão “var flexuosus” (gigante)**. 2016. Disponível em <<https://www.emporiolaszlo.com.br/oleo-essencial-capim-limao-flexuosus-gigante.html>>. Acesso em 09 de Março de 2019.
- LASZLO, F. **Óleo essencial de hortelã da Escócia GT EUA**. 2016. Disponível em <<https://www.emporiolaszlo.com.br/oleo-essencial-hortel-escocia.html>>. Acesso em 09 de Março de 2019.
- LIU, R. et al. Chemical compositions, yield variations and antimicrobial activities of essential oils from three species of euodiae fructus in China. **Industrial Crops and Products**. v. 138, 2019.
- LUQMAN, S. et al. Antimicrobial activity of *Eucalyptus citrodora* essential oil. **International Journal of Essential Oil Therapeutics**. P. 69-75, 2008.
- MILLEZI, A. F. et al. Caracterização química e atividade antibacteriana de óleos essenciais de plantas condimentares e medicinais contra *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 16, n. 1, 2014.
- MICHELIS, P. **Afinal, o que são os óleos essenciais**. 2015. Disponível em <<https://oleossa essenciais.com/2015/09/21/afinal-o-que-sao-oleos-essenciais/>>. Acesso em 23 de Fevereiro de 2019.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Salmonella (Salmonelose)**. 2013. Disponível em <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/Salmonella>>. Acesso em 21 de Abril de 2019.
- NAVES, M. L. Antimicrobial and antioxidante activity of *Garcinia brasiliensis* extracts. **South African Journal of Botany**. v. 124, p. 244-250, 2019.
- PEREIRA, A. A. et al. Inativação termoquímica de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* entérica Enteritidis por óleos essenciais. **Ciência Rural, Santa Maria**. vol.44, n. 11, 2014.
- PIRES, C. H. Composição química e atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de folhas e flores de *Callistemon viminalis* (sol; ex Gaertn.) G. Don ex. Loudon (Myrtaceae). **Revista de Ciências Farmaceuticas Basica e Aplicada**. p. 597-601, 2013.
- POLATOĞLU, K. et al. Antibacterial activity and the variation of *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip. Essential oils from turkey. **Journal of oleo Science**, p. 177-184, 2010.

- REHDER, V. L. G. et al. Composição química e atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Origanum applii* e *Origanum vulgare*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 6, n.2, p. 67- 71, 2004.
- ROSSI, F.; ANDREAZZI, D. **Resistência bacteriana: Interpretando o antibiograma**. São Paulo: 1 ed. Atheneu, 2005, 118 p.
- SALVIANO, L. F **Atividade antibacteriana de óleos essenciais de café verde e torrado (*coffea arábica*), cacau (*theobroma cacao*), casca e folha de canela de ceilão (*cinnamomun zeylanicum*)**. Catanduva, 2016. 37 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva, 2016.
- SANTOS, A. P. et al. Composição química, atividade antimicrobiana do óleo essencial e ocorrência de esteroides nas folhas de *Pterodon emarginatus* Vogel, Fabaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. 2009.
- SILVA, J. P. L. et al. Óleo essencial de orégano: interferência da composição química na atividade frente a *Salmonela* Enteritidis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas. p. 136-141, 2010.
- SILVA, M. T. N. Atividade antibacteriana de óleos essenciais de plantas frente a linhagens de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* isoladas de casos clínicos humanos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 11, n. 3, p. 257- 262, 2009.
- SILVEIRA, S. M. et al. Composição química e atividade antimicrobiana de óleos essenciais de plantas selecionadas cultivadas no Sul do Brasil contra microrganismos patogênicos e deteriorantes de alimentos. **Ciência rural, Santa Maria**. V. 42, n.7, p. 1300- 1306, 2012a.
- SILVEIRA, S. M. et al. Composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Cymbopogon winterianus* (citronella), *Eucalyptus paniculata* (eucalipto) e *Lavandula angustifolia* (lavender). **Revista do instituto Adolfo Lutz**. v. 71, n. 3, 2012b.
- SILVESTRI, J. D. F. et al. Perfil da composição química e atividades antibacteriana e antioxidante do óleo essencial do cravo da índia (*Eugenia caryophyllata* Thunb.). **Rev. Ceres**, v. 57, n.5, p. 589-594, 2010.
- TRAJANO, V. N. et al. Inhibitory effect of the essential oil from *Cinnamomum zeylanicum* Blume leaves on some food- related bacteria. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. p. 771-775, 2010.
- TRAJANO, V. N. et al. Propriedade antibacteriana de óleos essenciais de especiarias sobre bactérias contaminantes de alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. p. 542-545, 2009.
- TONELLI, M. **Ação antimicrobiana de óleos essenciais de sucupira branca (*Pterodon emarginatus*); folhas de pêssego (*prunus pérsica*); bagas de junipero (*juniperus communis*); rosa de damasco (*rosa damascena*); petitgrain mandarina (*citrus deliciosa*)**, Catanduva, 2017. 37 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva, 2017.
- VALERIANO, C. et al. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais em bactérias patogênicas de origem alimentar. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 14, n. 1, p. 57-67, 2012.
- WOLFFENBUTTEL, A. **Mas afinal o que são os óleos essenciais**. 2007. Disponível em <http://www.oleoessencial.com.br/artigo_Adriana.pdf>. Acesso em 23 de Fevereiro de 2019