

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE AROEIRA (*Schinus Terebinthifolius* Raddi)

Joyce Cordeiro Borges (1); Larissa Pereira Alves (2); Bolívar Ponciano Goulart de Lima Damasceno (3)

⁽¹⁾ Departamento de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), 58429-600, Campina Grande – PB. E-mail: joyce.cordeiro3@gmail.com

⁽²⁾ Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, 58429-600, Campina Grande-PB, Brasil.

E-mail: larissaapereira@hotmail.com

⁽³⁾ Laboratório de Desenvolvimento e Caracterização de Produtos Farmacêuticos, Departamento de Farmácia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), 58429-600, Campina Grande – PB. E-mail: bolivarpagd@hotmail.com

Resumo: A *Schinus terebinthifolius* Raddi, conhecida popularmente de aroeira vermelha, é uma planta pertencente à família Anacardiaceae. Dela extrai-se um óleo essencial, rico de compostos de terpeno, principalmente α -pineno, α -felandreno e D-limoneno, responsáveis pelas suas atividades biológicas, principalmente o seu alto potencial bactericida. O objetivo do presente artigo foi realizar uma revisão de literatura, através de um levantamento bibliográfico para analisar as atividades utilizando antibacterianas do óleo essencial de aroeira (OEA), a fim de contribuir para o conhecimento da comunidade científica sobre plantas com efeitos terapêuticos antimicrobianos. A pesquisa foi realizada utilizando artigos científicos relacionados com atividades antibacterianas, fitoquímica e estudos etnobotânicos da espécie *S. terebinthifolius* Raddi. A presente revisão resultou em um considerado número de artigos, que mostraram estudos em relação a ação bactericida do OEA frente principalmente a *Escherichia coli*, *Pseudomonas* sp., *Klebsiella oxytoca*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter* sp. e *Streptococcus* sp. Dessa forma, ficou evidenciado que o OEA apresenta atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Portanto, os achados dessa revisão de literatura comprovam o potencial antimicrobiano da aroeira e de seus metabólitos primários e secundários.

Palavras-chave: Aroeira vermelha, Óleo essencial, Plantas medicinais.

1 INTRODUÇÃO

Muitas espécies de plantas medicinais são amplamente conhecidas e utilizadas na medicina popular e na produção comercial de produtos fitoterápicos. Desse modo, há um crescente interesse em adquirir conhecimentos sobre as plantas medicinais. Algumas publicações descrevem uma flora com muitos fins medicinais (ENNIGROU et al., 2016; MONTANARI et al., 2012; BADAWY; ABDELGALEIL, 2014; DANNENBERG et al., 2016).

Dentre as plantas medicinais, a *Schinus terebinthifolius* Raddi, conhecida popularmente como aroeira pimenteira, aroeira-da-praia, aroeira-vermelha, pimenta-rosa, cambuí e pepper tree (GILBERT; FAVORETO, 2011), pertence à família Anacardiaceae, é nativa da América do Sul e bastante difundida principalmente nos estados brasileiros de Pernambuco e Rio Grande do Sul (SANTOS et al., 2010; ESTEVÃO et al., 2013).

Essa planta apresenta uma grande quantidade de óleos essenciais, que são metabólitos secundários produzidos pelas plantas, com a finalidade de lhes conferir resistência as condições adversas, como a variação climática e ataque de insetos e microrganismos. São compostos por um grande número de moléculas biologicamente ativas (KAVOOSI; ROWSHAN, 2013), que conferem várias propriedades, incluindo atividade antimicrobiana (SALEM et al., 2018).

Da aroeira, extrai-se um óleo essencial de mesmo nome da planta, rico principalmente de compostos terpenos α -pineno, α -felandreno e D-limoneno, responsáveis pelas suas atividades antibacterianas frente a bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, como: *Bacillus megaterium*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas* sp. (ELSHAFIE et al., 2016).

Deste modo, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura, através de um levantamento bibliográfico para analisar as atividades antibacterianas do óleo essencial de *S. terebinthifolius* Raddi, a fim de contribuir para o conhecimento da comunidade científica sobre plantas com efeitos terapêuticos antimicrobianos.

2 METODOLOGIA

A revisão da literatura foi realizada utilizando artigos científicos relacionados com as atividades antibacterianas, fitoquímica e estudos etnobotânicos da espécie *S. terebinthifolius*

Raddi consultados a partir de diferentes bases de dados eletrônicas, como Science Direct e PubMed.

Os principais descritores utilizados no levantamento bibliográfico foram: “*Schinus terebinthifolius* Raddi”, “aroeira”, “essential oil”, “biological activity” e “activity antimicrobial”. Como critérios de inclusão, optou-se por selecionar artigos no idioma inglês, com delineamento experimental, com ano de publicação entre o período de 2010-2018.

3 ÓLEO ESSENCIAL DA AROEIRA VERMELHA (OEA)

A literatura demonstra que o óleo essencial de *S. terebinthifolius* é extraído por hidrodestilação e sua composição química é identificada, principalmente, por cromatografia gasosa e espectrometria de massa (GC/MS). Esta identificação é de fundamental importância para as análises das atividades antimicrobianas desse produto natural. Na Tabela 1 mostra os valores percentuais dos principais constituintes do OEA. (SALEM et al., 2018)

Tabela 1 – Composição química do OEA.

Constituinte	Concentração (%)
α -pinene	36,9
α -phellandrene	32,8
m-cymene	0,4
Limonene	11,9
Terpinolene	3,1
γ -terpinene	0,3
α -Terpineol	6,0
β -cadinene	0,3
α -Cadinol	0,8
γ -eudesmol	0,2
T-muurolol 1	0,3
β -eudesmol	0,2

(Fonte: Adaptado de SALEM et al., 2018)

4 ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO OEA

A Tabela 2 demonstra os resultados encontrados da revisão de literatura sobre atividades antimicrobiana do óleo essencial de aroeira (OEA) frente a cepas de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

Tabela 2 – Estudos da atividade antimicrobiana do óleo de aroeira frente a cepas bacterianas.

Microrganismos (Bactéria)	Título	Referência
<i>S. aureus</i> e <i>P. aeruginosa</i>	Antibacterial activity of extracted bioactive molecules of <i>Schinus terebinthifolius</i> ripened fruits against some pathogenic bacteria	(SALEM et al., 2018)
<i>Enterococcus faecium</i> e <i>Streptococcus agalactiae</i>	Assessing the fatty acid, essential oil composition, their radical scavenging and antibacterial activities of <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi leaves and twigs.	(ENNIGROU et al., 2018)
<i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas sp.</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i> , <i>Corynebacterium sp.</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Enterobacter sp.</i> , <i>Enterobacter agglomerans</i> , <i>Bacillus sp.</i> , <i>Nocardia sp.</i> e <i>Streptococcus</i>	Chemical composition of essential oil from ripe fruit of <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi and evaluation of its activity against wild strains of hospital origin.	(COLE et al., 2014)
<i>Bacillus megaterium</i> , <i>Bacillus mojavensis</i> , <i>Clavibacter michiganensis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Xanthomonas campestris</i> , <i>Pseudomonas savastanoi</i> e <i>Pseudomonas syringae</i>	An <i>in vitro</i> attempt for controlling severe phytopathogens and human pathogens using essential oils from mediterranean plants of genus <i>Schinus</i> .	(ELSHAFIE et al., 2016)
<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus cereus</i> e <i>Escherichia coli</i>	Exposure to Anacardiaceae volatile oils and their constituents induces lipid	(MONTANARI et al., 2012)

	peroxidation within food-borne bacteria cells.	
<i>Listeria monocytogenes</i>	Antimicrobial and antioxidant activity of essential oil from pink pepper tree (<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi) <i>in vitro</i> and in cheese experimentally contaminated with <i>Listeria monocytogenes</i>	(DANNENBERG et al., 2016)
<i>Enterococcus faecium</i> e <i>Streptococcus agalactiae</i>	Maturation-related changes in phytochemicals and biological activities of the Brazilian pepper tree (<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi) fruits.	(ENNIGROU et al., 2016)
<i>Agrobacterium tumefaciens</i> e <i>Erwinia carotovora</i> var. <i>Carotovora</i>	Composition and antimicrobial activity of essential oils isolated from Egyptian plants against plant pathogenic bacteria and fungi.	(BADAWY; ABDELGALEIL, 2014)

Fonte: Dados da Pesquisa.

O OEA extraído de folhas e frutos da planta é empregado como agente antimicrobiano, demonstrando atividade a diversas cepas bacterianas, como: *Bacillus megaterium*, *Bacillus mojavensis*, *Clavibacter michiganensis*, *Escherichia coli*, *Xanthomonas campestris*, *Pseudomonas savastanoi* e *Pseudomonas syringae* (ELSHAFIE et al., 2016).

O uso de frutos de *S. terebinthifolius* ocorre devido à sua riqueza de compostos químicos e uma boa qualidade de ácidos graxos em seu óleo essencial. No entanto, nos processos de maturação dos frutos é observada mudanças nos atributos quantitativos e qualitativos dos lipídios totais, composição de ácidos graxos e sua qualidade nutricional, bem como os conteúdos fenólicos. Essas mudanças são refletidas diretamente nas atividades antibacterianas (ENNIGROU et al., 2016).

Recentemente no estudo de Salem et al. (2018) sobre o OEA extraído de frutos maduros constatou-se uma boa atividade contra o crescimento de *S. aureus* e *P. aeruginosa* com valores

(83) 3322.3222

contato@conbracis.com.br

www.conbracis.com.br

da concentração inibitória mínima (CIM) de 16 µg/mL e 32 µg/mL, respectivamente. Essa atividade está relacionada com os compostos químicos identificados, principalmente α -pineno, α -fenteropreno, d-limoneno, α -terpineol e terpinoleno.

Além do efeito do OEA extraído de frutos, atividade antibacteriana do OEA extraído de folhas da aroeira foram determinados usando o método de difusão em disco. Os maiores valores de inibição foram observados para as bactérias *Enterococcus faecium* e *Streptococcus agalactiae* com 31,83 mm e 27,5 mm, respectivamente (ENNIGROU et al., 2018)

A atividade contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas foram avaliadas, analisando o dano peroxidativo nas membranas bacterianas, determinado através do produto de degradação do malondialdeído (MDA), um importante biomarcador utilizado na avaliação do estresse oxidativo desses microrganismos. O OEA exibiu atividade antibacteriana contra *S. aureus*, *Bacillus cereus* e *E. coli* e quantidades de MDA geradas nas células bacterianas indicam que esse óleo volátil induz peroxidação lipídica resultando na morte celular. Nesse sentido, os resultados sugerem que o suposto mecanismo de ação antibacteriana desse óleo volátil é um dano pró-oxidante dentro da membrana celular bacteriana (MONTANARI et al., 2012).

Cole et al. (2014), avaliou em seu estudo a atividade do OEA contra cepas selvagens de origem hospitalar, entre elas: *Escherichia coli*, *Pseudomonas* sp., *Klebsiella oxytoca*, *Corynebacterium* sp., *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter* sp., *Enterobacter agglomerans*, *Bacillus* sp., *Nocardia* sp. e *Streptococcus* sp, resultando em uma CIM de 3,55 µg/mL a 56,86 µg/mL. Vale ressaltar, que nesse estudo o δ -3-careno se destacou como o principal monoterpeno, em que a atividade antibacteriana tem influência direta.

O sabineno, um composto isolado do OEA demonstrou atividade contra as bactérias fitopatogênicas *Agrobacterium tumefaciens* e *Erwinia carotovora* var. *Carotovora*. Sendo assim, os achados do estudo sugerem que compostos isolados de óleos essenciais são importantes agentes antimicrobianos (BADAWY; ABDELGALEIL, 2014).

Além disso, a *S. terebinthifolius* é uma planta com características favoráveis para uso industrial, mas pouco explorada pela indústria de alimentos até o momento. Para isso, as atividades antimicrobianas e antioxidantes do EOA foram avaliadas e discutidas, analisando seus efeitos inicialmente *in vitro* e após *in situ*, para verificar o potencial tecnológico de aplicação que esse óleo essencial pode ter como bioconservador de alimentos. O OEA de frutos maduros mostrou atividade em testes *in vitro* para *Listeria monocytogenes*, e exibiu atividade

(83) 3322.3222

contato@conbracis.com.br

www.conbracis.com.br

bioconservadora *in situ*, reduzindo o desenvolvimento de *L. monocytogenes*. Assim, os resultados demonstram que este OEA tem o potencial de atuar como conservante de alimentos (DANNENBERG et al., 2016).

5 CONCLUSÃO

Portanto, é evidenciado que o OEA apresenta atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas ou Gram-negativas, apresentando um largo espectro de ação. No entanto, há a necessidade de mais estudos científicos utilizando esse óleo buscando o incentivo ao uso dessa planta medicinal no desenvolvimento de um medicamento fitoterápico.

REFERÊNCIAS

BADAWY, M. E.I.; ABDELGALEIL, S. A.M. Composition and antimicrobial activity of essential oils isolated from Egyptian plants against plant pathogenic bacteria and fungi. **Industrial Crops And Products**, v. 52, p.776-782, 2014.

COLE, E.R.; SANTOS, R.B.; JÚNIOR, V. L.; MARTINS, J.D.L.; GRECO, S.J.; CUNHANE-TO, A. Chemical composition of essential oil from ripe fruit of *Schinus terebinthifolius* Raddi and evaluation of its activity against wild strains of hospital origin. **Brazilian Journal Of Microbiology**, v. 3, n. 45, p.821-828, 2014.

DANNENBERG, G.S.; FUNCK.; FÁBIO, JOSÉ. MATTEI.; WLADIMIR, P. S.; ÂNGELA, M. F. Antimicrobial and antioxidant activity of essential oil from pink pepper tree (*Schinus terebinthifolius* Raddi) in vitro and in cheese experimentally contaminated with *Listeria monocytogenes*. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 36, p.120-127, 2016.

ELSHAFIE, H, S.; GHANNEY, N.; MANG, S.M.; FERCHICHI, A.; CAMELE, I. An *in vitro* attempt for controlling severe phytopathogens and human pathogens using essential oils from mediterranean plants of genus *Schinus*. **Journal Of Medicinal Food**, v. 19, n. 3, p.266-273, 2016.

ENNIGROU, A.; CASABIANCA, H.; LAARIFC, A.; HANCHID, B.; HOSNI, K. Maturation-related changes in phytochemicals and biological activities of the Brazilian pepper tree (*Schinus terebinthifolius* Raddi) fruits. **South African Journal Of Botany**, v. 108, p. 407-415, 2016.

ENNIGROU, A.; CASABIANCA, H.; VULLIET, E.; HANCHI, B.; HOSNI, K. Assessing the fatty acid, essential oil composition, their radical scavenging and antibacterial activities of *Schinus terebinthifolius* Raddi leaves and twigs. **Journal Of Food Science And Technology**, p.1-9, 2018.

ESTEVIÃO, L. G. M.; MENDONÇA, F. S.; BARATELLA-EVÊNCIO, L.; SIMÕES, R. S.; BARROS, M. E. G.; ARANTES, R. M. E.; RACHID, M. A.; EVÊNCIO-NETO, J. Effects of aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) oil on cutaneous wound healing in rats. *Acta Cirúrgica Brasileira*, v.23, n.3, p.202-208, 2013.

GILBERT, B.; FAVORETO, R. *Schinus terebinthifolius* Raddi. *Revista Fitos*, v.6, n.1, p.43-56, 2011.

KAVOOSI, Gholamreza; ROWSHAN, Vahid. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of essential oil obtained from *Ferula assa-foetida* oleo-gum-resin: Effect of collection time. **Food Chemistry**, v. 138, n. 4, p.2180-2187, 2013.

MONTANARI, R. M.; BARBOSA, L.C.; DEMUNER, A.J, SILVA, C.J.; ANDRADE, N.J.; ISMAIL, F.M.; BARBOSA, M.C. Exposure to Anacardiaceae Volatile Oils and Their Constituents Induces Lipid Peroxidation within Food-Borne Bacteria Cells. **Molecules**, v. 17, n. 12, p. 9728-9740, 2012.

POURMORTAZAVI, S. M; HAJIMIRSADEGHI, S. S. Supercritical fluid extraction in plant essential and volatile oil analysis. **Journal Of Chromatography A**, v. 1163, n. 1-2, p.2-24, 2007.

SALEM, M. Z.M; EL-HEFNY, M.; ALI, H.M.; ELANSARY, H.O.; NASSER, R.A.; EL-SETTAWY, A.A.A.; EL-SHANHOREY, N.; ASHMAWY, N.A.; SALEM, A.Z.M. Antibacterial activity of extracted bioactive molecules of *Schinus terebinthifolius* ripened fruits against some pathogenic bacteria. **Microbial Pathogenesis**, , p.1-38, 2018.

SANTOS, A. C. A.; ROSSATO, M.; SERAFINI, L. A.; BUENO, M.; CRIPPA, L. B.; SARTORI, V. C.; DELLACASSA, E.; MOYNA, P. Efeito fungicida dos óleos essenciais de *Schinus molle* L. e *Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae, do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n. 2, p. 154-159, 2010.