

## Atividade antimicrobiana *in vitro* dos extratos aquosos, hidroalcoólicos e alcoólicos de espécies da família Anacardiaceae

### *In vitro antimicrobial activity of aqueous extracts, hydroalcoholic and alcoholic species of Anacardiaceae family*

Paulo Francisco de Sá Junior<sup>1</sup>, Evanildes Barros Muniz<sup>2</sup>, Nathalia Araújo Pereira<sup>2</sup>, Maria Auxiliadora Silva Oliveira<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Farmacêutico. Instituto Superior de Teologia Aplicada. INTA; <sup>2</sup> Acadêmica de Medicina. Instituto Superior de Teologia Aplicada. INTA; <sup>3</sup> Mestre em Agronomia – Fitotecnia. Professora do Instituto Superior de Teologia Aplicada. INTA.

#### Resumo

**Introdução:** as plantas representam uma fonte importante de produtos naturais biologicamente ativos, onde muitos constituem modelos para a síntese de um grande número de fármacos. A importância clínica crescente dada às infecções bacterianas comunitárias e hospitalares por cepas multirresistentes é preocupante, como também pelo surgimento da inefetividade dos antibióticos mais utilizados, incentivando a realização de estudos relacionados à bioatividade dos produtos naturais. O estudo de plantas com potencial medicinal é uma alternativa na busca de novos agentes terapêuticos. **Objetivos:** verificar o efeito antimicrobiano dos extratos aquosos, hidroalcoólicos e alcoólicos de folhas de espécies vegetais da família Anacardiaceae. **Metodologia:** foi utilizado o método de difusão em ágar com extratos nas concentrações de 200, 100 e 50 mg/mL. **Resultados:** os extratos alcoólicos de todas as plantas apresentaram melhor atividade antimicrobiana quando comparado ao extrato aquoso e hidroalcoólico. Os maiores halos de inibição ocorreram com os extratos alcoólicos de *Anacardium occidentale* e *Schinus terebinthifolius* frente à espécie de *Staphylococcus aureus*. A maior zona de inibição para os ensaios do extrato hidroalcoólico foi de 10 mm para *Anacardium occidentale* na concentração de 200 mg/ml e de 12 mm para *Schinus terebinthifolius* na concentração de 200 mg/ml, porém não desconsiderando que *Mangifera indica* e *Spondias purpurea* também apresentaram atividade antimicrobiana com os extratos alcoólicos porém com menor intensidade. **Conclusão:** os produtos vegetais analisados representam um potencial para síntese de moléculas com atividade antibacteriana em processos infecciosos causados por *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, porém carece de estudos mais aprofundados que confirmem a hipótese.

**Palavras-chave:** Antibiose. Plantas medicinais. Anacardiaceae.

#### Abstract

**Introduction:** plants are significant source of biologically active natural products among, which are many models for the synthesis of large number of drugs. The growing clinical importance given to community and hospital bacterial infections by multidrug-resistant strains is worrying, but also by the emergence of the ineffectiveness of the most used antibiotics, encouraging studies on bioactivity of natural products among which plants with medicinal potential play important role an alternative for new therapeutic agents. **Objective:** verify the antimicrobial effect of aqueous, alcoholic and hydroalcoholic leaf extracts from Anacardiaceae plant species. **Methodology:** it was used the method of diffusion in agar to evaluate the extracts at concentrations of 200, 100 and 50 mg/mL. **Results:** the alcoholic extracts of all species showed better antimicrobial activity when compared to aqueous and hydroalcoholic extracts. The largest inhibition zones occurred with alcoholic extracts of *Anacardium occidentale* and *Schinus terebinthifolius* when compared to *Staphylococcus aureus*. The larger zone of inhibition for hydroalcoholic extracts was 10 mm in *Anacardium occidentale* at 200 mg/mL and 12 mm *Schinus terebinthifolius* at 200 mg/mL, but not disregarding that *Mangifera indica* and *Spondias purpurea* also showed antimicrobial activity with alcoholic extracts but with less intensity. **Conclusion:** the plant products analyzed represent potential sources for molecules with antibacterial activity against infectious processes caused by *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*, but needs further studies to confirm the hypothesis.

**Keywords:** Antibiosis. Medicinal plants. Anacardiaceae

#### INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais na recuperação da saúde tem avançado no decorrer dos tempos a começar de formas mais simples de recurso terapêutico local, até as formas tecnologicamente aprimoradas da produção

industrial empregada pelo homem contemporâneo. No entanto, apesar das grandes diferenças entre estes modos de uso, há um fato comum entre elas: nos dois casos o homem notou a existência em plantas de compostos que aplicados como chás, tinturas, garrafadas, etc., ou como substância isolada, em gotas, comprimidos, cápsulas ou pomadas, proporciona reações benéficas no organismo, resultando na restauração da saúde (LORENZI; MATOS, 2002).

**Correspondente/Corresponding:** \*Maria Auxiliadora Silva Oliveira – Instituto Superior de Teologia Aplicada, rua Cel. Antonio Rodrigues Magalhães, 359, Dom Expedito Lopes, Sobral/CE. – Tel.: (88) 3111.3500 – E-mail: ecobio@zipmail.com.br

A Fitoterapia iniciou com o surgimento da sintetização de substâncias de estrutura química, no início da década de 50. A Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1978, no evento internacional sobre atenção primária em saúde ocorrido em Alma-Ata, reconheceu oficialmente que os fitoterápicos são úteis como profiláticos, curativos ou fins de diagnóstico, incentivando aos estados membros a divulgação e a busca dos conhecimentos necessários ao seu uso (BRASIL, 2006; GONÇALVES et al., 2013).

O interesse por esse tipo de terapia tem aumentado devido o alto custo dos fármacos produzidos pela indústria. Então, a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde (PNPIC/SUS), que está relacionada com as abordagens denominadas pela OMS de Medicina Tradicional e Complementar/Alternativa (MT/MCA), expandiu suas opções terapêuticas, oferecendo aos pacientes o acesso aos fitoterápicos e plantas medicinais, como também a acupuntura, homeopatia e crenoterapia, essa última consiste no uso de águas minerais para fins terapêuticos (BRASIL, 2006).

A atividade de metabólicos secundários em plantas superiores parece estar relacionada a mecanismos de defesa natural proporcionando ações antibióticas contra a predação por microrganismos, insetos e herbívoros (GONÇALVES; ALVES FILHO; MENEZES, 2005).

Os produtos gerados pelo metabolismo secundário dos vegetais vêm adquirindo espaço nas pesquisas envolvidas com atividade antimicrobiana, após de ter sido evidenciada sua ação em estudos recentes. Conhecimento este muito significativo para laboratórios farmacêuticos no desenvolvimento de novos medicamentos, já que essas plantas podem apresentar baixa toxicidade, além do fácil acesso pelas comunidades carentes e baixo custo (COSTA et al., 2008).

O correto aproveitamento dos princípios ativos de um vegetal implica no preparo adequado, ou seja, para cada parte a ser utilizada, princípios ativos a serem extraídos ou doença a ser cuidada, há formas de preparação e usos adequados. Os efeitos adversos são poucos no uso dos fitoterápicos, contanto que se utilize a dosagem correta. A maioria dos efeitos adversos conhecidos é externa ao modo de preparo e estão ligados a vários problemas de processamento, como incorreta identificação das plantas, falta de padronização, processamento deficiente, contaminação, adulteração e substituição de plantas, preparar e/ou dosar de forma incorreta (ARNOUS; SANTOS; BEINNER, 2005).

As plantas com potencial medicinal são amplamente usadas pela população como recurso terapêutico no tratamento de infecções, e isto despertou a atenção de vários núcleos de pesquisa para se estudar esse potencial, objetivando o isolamento de novas moléculas com potencial antibacteriano, ou o aprimoramento da utilização dessas plantas. As plantas medicinais são de interesse científico como alternativa terapêutica aos desafios contra micro-organismos resistentes, pela probabilidade de serem utilizadas como fitofármacos (SILVA et al., 2006).

Atualmente, o custo elevado dos medicamentos industrializados, as dificuldades da população em obter assistência médica e a tendência da utilização de produtos de origem natural têm contribuído para aumentar o uso das plantas como recurso terapêutico (BADKE et al., 2012).

As pesquisas utilizando plantas caminham no sentido de não apenas verificar seu potencial antimicrobiano, mas também como origem de substâncias que possam mudar essa ação. Alguns compostos químicos de princípio naturais ou sintéticos são capazes de elevar a atividade de antimicrobianos específicos, retrocedendo à resistência de algumas espécies bacterianas a determinados antibióticos, proporcionando a eliminação de plasmídeos que possuem determinantes de resistência e dificultando as funções de transporte da membrana plasmática de alguns tipos de classes de antibióticos (MATIAS et al., 2010).

Sabendo que hoje a busca por novos agentes antimicrobianos tornou-se o principal objetivo de muitos grupos de pesquisa voltados para a química medicinal e farmacologia, objetivou-se no presente trabalho investigar a ação *in vitro* de diferentes extratos de folhas de espécies da família Anacardiaceae, afim de apontar seu potencial antimicrobiano, contribuindo para as pesquisa em produtos naturais com esta ação.

## METODOLOGIA

Após coletadas, as folhas foram lavadas e secadas à sombra e sem sobreposição, por período de cinco dias (MATOS, 2007). Depois de pulverizadas, utilizou-se para cada planta 20g do pó em 100 mL de água estéril para o extrato aquoso, água + álcool PA (1:1) para o extrato hidroalcoólico e 100 mL de álcool PA para o extrato alcoólico. Estes foram macerados por 03 dias. A mistura foi filtrada em papel-filtro obtendo-se o extrato bruto a partir dos quais foram obtidas 03 diluições a serem testadas: 200 mg.mL<sup>-1</sup>, 100 mg.mL<sup>-1</sup> e 50 mg.mL<sup>-1</sup>. Estes ficaram em recipientes estéreis e ao abrigo de luz. Como controle negativo foi utilizado solução salina (NaCl) a 0,9% e como controle positivo discos de Meropenem (10 µg).

Neste experimento foram utilizadas bactérias isoladas de leito hospitalar: *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*. As mesmas encontravam-se armazenadas em BHI (Brain Heart Infusion) glicerol a 20% em freezer -20°C.

Para a reativação das bactérias foi retirada uma alíquota de 50 ul das bactérias em estoque e foram acrescentadas em 5 mL de meio BHI caldo incubada a 35°C por 24 horas. Após isso foi feito o ajuste para escala de Mac Farland 0,5.

Para avaliação da atividade antibacteriana dos extratos, foi empregada a técnica de poços ("hole plate") por difusão em ágar, utilizando-se como meio ágar Müeller Hinton (MH) semeado na superfície com os inóculos bacterianos. Todas as cepas, após reativação, foram diluídas em solução salina estéril a 0,85% e ajustada de acordo com a escala padrão de McFarland 0,5 (TAVEIRA, 2007).

Foram retiradas alíquotas das culturas bacterianas previamente diluídas e semeadas, com auxílio de swab

pela técnica do esgotamento, em placas de petri contendo Agar MH e adicionados aos poços 20 uL de cada extrato (FERNANDES; SANTOS; PIMENTA, 2005). Após um período de 20 minutos, para a absorção do extrato pelas paredes do poço, as placas foram incubadas em estufa a 37°C por um período de 24 horas. Após o período de incubação, mediram-se os halos de inibição com auxílio de uma régua. Foram considerados com potencial antimicrobiano contra os isolados bacterianos aqueles extratos que geraram halos  $\geq 7$  mm (sete milímetros) (RODRIGUES, 2013).

## RESULTADOS

Na análise dos dados do extrato aquoso, *Schinus terebinthifolius* demonstrou atividade antimicrobiana sobre *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* com halo de 8 mm e 9 mm respectivamente na concentração de 200 mg/mL cada, porém não foi verificada atividade antimicrobiana em nenhuma das concentrações do extrato aquoso de nenhuma outra planta utilizada (Tabela 1).

**Tabela 1** – Atividade antimicrobiana in vitro do extrato aquoso de folhas de espécies da família Anacardeaceae.

Extratos	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				
	200mg/mL	100mg/mL	50mg/mL	CN	CP
<i>Anacardium occidentale</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	15 mm
<i>Mangifera indica</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	16 mm
<i>Spondias purpurea</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	15 mm
<i>Schinus terebinthifolius</i>	8 mm	7 mm	0 mm	0 mm	16 mm
	<i>Staphylococcus aureus</i>				
<i>Anacardium occidentale</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	21 mm
<i>Mangifera indica</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	21 mm
<i>Spondias purpurea</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	21 mm
<i>Schinus terebinthifolius</i>	9 mm	8 mm	7 mm	0 mm	21 mm

Controle positivo (CP): Meropenem.

Controle negativo (CN): Cloreto de sódio 0,9%.

Na análise dos dados dos extratos hidroalcoólico, *Schinus terebinthifolius* demonstrou atividade antimicrobiana com halo de 8 mm na concentração de 200 mg/mL sobre *Pseudomonas aeruginosa*, porém não foi verificada atividade antimicrobiana em nenhuma das concentrações

do extrato hidroalcoólico de nenhuma outra planta utilizada. Sobre *Staphylococcus aureus*, *Anacardium occidentale* e *Schinus terebinthifolius* demonstraram atividade com halos de 9 mm e 11 mm, respectivamente, na concentração de 200 mg/mL cada (Tabela 2).

**Tabela 2** – Atividade antimicrobiana in vitro do extrato hidroalcoólico de folhas de espécies da família Anacardeaceae.

Extratos	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				
	200mg/mL	100mg/mL	50mg/mL	CN	CP
<i>Anacardium occidentale</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	14 mm
<i>Mangifera indica</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	15 mm
<i>Spondias purpurea</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	15 mm
<i>Schinus terebinthifolius</i>	8 mm	7 mm	0 mm	0 mm	16 mm
	<i>Staphylococcus aureus</i>				
<i>Anacardium occidentale</i>	9 mm	8 mm	7 mm	0 mm	21 mm
<i>Mangifera indica</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	22 mm
<i>Spondias purpurea</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	21 mm
<i>Schinus terebinthifolius</i>	11 mm	10 mm	9 mm	0 mm	21 mm

Controle positivo (CP): Meropenem.

Controle negativo (CN): Cloreto de sódio 0,9%.

Na análise dos dados dos extratos alcoólicos, *Schinus terebinthifolius* demonstrou atividade antimicrobiana com halo de 9 mm na concentração de 200 mg/mL sobre *Pseudomonas aeruginosa*, porém não foi verificada atividade antimicrobiana em nenhuma das concentrações do extrato alcoólicos de nenhuma outra planta utilizada.

Sobre *Staphylococcus aureus*, *Anacardium occidentale*, *Mangifera indica*, *Spondias purpurea* e *Schinus terebinthifolius* demonstraram atividade com halos de 10 mm, 9 mm, 8 mm e 12 mm respectivamente na concentração de 200 mg/mL cada (Tabela 3).

**Tabela 3** – Atividade antimicrobiana in vitro do extrato alcoólico de folhas de espécies da família Anacardiaceae.

Extratos	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				
	200mg/mL	100mg/mL	50mg/mL	CN	CP
<i>Anacardium occidentale</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	15 mm
<i>Mangifera indica</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	16 mm
<i>Spondias purpurea</i>	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	15 mm
<i>Schinus terebinthifolius</i>	9 mm	8 mm	7 mm	0 mm	16 mm
<i>Staphylococcus aureus</i>					
<i>Anacardium occidentale</i>	10 mm	9 mm	8 mm	0 mm	21 mm
<i>Mangifera indica</i>	9 mm	8 mm	7 mm	0 mm	21 mm
<i>Spondias purpurea</i>	8 mm	7 mm	0 mm	0 mm	21 mm
<i>Schinus terebinthifolius</i>	11 mm	10 mm	9 mm	0 mm	22 mm

Controle positivo (CP): Meropenem.

Controle negativo (CN): Cloreto de sódio 0,9%.

## DISCUSSÃO

Para Lima et al. (2004), o extrato aquoso de *Schinus terebinthifolius* expressou sua atividade contra *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus cereus* e *Pseudomonas aeruginosa*, produzindo halos de inibição, em média, com 11mm de diâmetro. Concordando com os resultados deste estudo que indicaram atividade antimicrobiana da aroeira em extrato aquoso frente a *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*.

Segundo Taheri et al. (2013) as bactérias Gram-negativas exibem maior resistência de compostos ativos quando comparadas as bactérias Gram-positivas que são mais sensíveis à infusão de plantas e óleo essencial de ervas. Essa resistência é atribuída à presença de septo exterior unificado complexo presente nas bactérias Gram-negativas e que reduz a taxa de penetração de compostos antimicrobianos e compostos hidrofóbicos tais como os óleos essenciais (FARZANEH; CARVALHO, 2015).

Extratos aquosos de folhas da siriguela são relatados por terem propriedades antibacterianas (AGRA et al., 2007, AYOKA et al., 2006). Diferindo dos resultados encontrados neste estudo no que diz respeito ao extrato aquoso.

Para Silva et al. (2007), o extrato hidroalcoólico do cajueiro (*Anacardium occidentale* Linn.) produziu significativa atividade antimicrobiana *in vitro* sobre as linhagens de *Staphylococcus aureus* de origem humana hospitalar. Assim, podemos entender que o cajueiro apresenta-se como uma eficaz alternativa terapêutica para infecções provocadas por *Staphylococcus aureus*, e de baixo custo e de fácil acesso a população, uma vez que já está difundido seu uso na medicina popular.

Greatti et al. (2014) demonstrou que o extrato hidroalcoólico das folhas da aroeira e o óleo essencial dos frutos da árvore apresentaram atividade antibacteriana sobre *Escherichia coli*, concordando com o que disse Santos (2011), usando o método de micro diluição, as diluições de extratos das folhas e cascas do caule de *Anacardium occidentale* demonstraram atividade antibacteriana, e que as bactérias Gram-positivas mostraram serem mais sensíveis às concentrações das duas partes da planta pela

técnica de difusão. Diante disto, é confirmado o potencial terapêutico do *Anacardium occidentale*, Esses resultados confirmam os obtidos nesse estudo que demonstrou maior suscetibilidade das bactérias Gram-positivas quando submetidas ao extrato de folhas de vegetais.

Garcia e Orlanda (2014) ao estudarem o extrato bruto hidroalcoólico de *Mangifera indica* verificou atividade antimicrobiana *in vitro* frente à cepa de *Staphylococcus aureus*. Entretanto, não apresentou atividade antimicrobiana frente às bactérias Gram-negativas (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella typhi*), A divergência de resultados para algumas espécies pode ser justificada pela metodologia aplicada na obtenção dos extratos que sugere possuírem diferentes classes biossintéticas e químicas.

Segundo Lasca e Gonçalves (2012), o extrato alcoólico de caju demonstrou ter atividade antimicrobiana para os métodos de difusão em disco foi o considerado de melhor ação, pois sua concentração em rota evaporador era mais bem obtida, onde o extrato de caju demonstrou ter atividade antimicrobiana para os métodos de difusão em disco e ensaio em caldo, confirmando os resultados dos extratos alcoólicos testados e mostrando que seria possível um melhor resultado utilizando outra metodologia, Estes resultados são similares aos obtidos nesse estudo que apresentaram halos de inibição diferentes e/ou mais expressivos em ensaios com extratos alcoólicos quando comparados aos extratos aquosos, tanto para o caju como para as outras plantas estudadas.

A resistência bacteriana pode ocorrer por meio de mecanismos intrínsecos e adquiridos. A resistência intrínseca ocorre naturalmente no cromossomo bacteriano, a saber:  $\beta$ -lactamase AMPc de bactérias gram-negativas e sistemas de efluxo de Resistência a Múltiplas Drogas (RMD). A resistência adquirida envolve mutações em genes alvo do antibiótico e a transferência ocorre através de diferentes tipos de segmentos móveis, a guisa de exemplo os plasmídeos, bacteriófagos, transposons (FADLI et al., 2014). Essa transferência pode ocorrer em organismos evolutivamente distantes como bactérias Gram-positivas

e Gram-negativas. Os organismos multirresistentes se espalharam pelo mundo provocando falhas clínicas no tratamento de infecções e crises de saúde pública (ALEKSHUN; LEVY, 2007; FADLI et al., 2014).

Oliveira et al. (2011) pesquisaram a atividade sinérgica de norfloxacin, tetraciclina e eritromicina com extrato etanólico de casca de *Mangifera indica* L. contra isolados de *Staphylococcus aureus*. O extrato individual não apresentou significativa atividade antibacteriana, mas com a interação com antibióticos houve redução de quatro vezes nos valores de concentração inibitória mínima para tetraciclina e eritromicina, indicando que o extrato pode servir como uma fonte de adjuvante potencial de antibióticos. Assim como o resultado obtido neste estudo, no qual *Mangifera indica* apresentou atividade antimicrobiana, porém não significativa.

Quanto a *Spondias purpurea*, Brito (2010) detectou o a-humuleno  $\beta$ -cariofileno, o qual apresenta importante ação antimicrobiana, confirmando este achado apenas para o extrato alcoólico de seriguela, porém um resultado pouco representativo confirmando o que disse Alencar (2014) mostrando que apesar dos extratos de *Spondias purpurea* e *Spondias mombin* apresentarem atividade antimicrobiana, as mesmas não foram consideradas relevantes, e este estudo demonstrou isso, que a *Spondias purpurea* teve uma discreta atividade antimicrobiana.

Segundo Martínez, González e Betancourt-Badell (1996), o extrato etanólico das folhas de *Schinus teribinthifolius* produziu halos de inibição de 11 a 16 mm em placas de ágar contra *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, e *Escherichia coli*. Esses resultados podem ainda levar em consideração os estudos de Costa (2011), onde demonstrou que extratos etanólicos de *Schinus teribinthifolius* e *Myracrodruon urundeuva* apresentam atividade antimicrobiana sobre os microorganismos patogênicos *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans* e *Candida tropicalis* resistentes a fluconazol, demonstrando também ação sobre fungos.

Degáspari, Waszczyński e Prado (2005) analisaram o potencial antimicrobiano de extratos aquoso e alcoólico obtidos de frutos da *Schinus teribinthifolius*, diretamente ligados à quantidade de compostos fenólicos presentes nesses extratos. Pelos testes, observou-se que o extrato alcoólico apresentou efeito inibitório sobre o crescimento de *Staphylococcus aureus*, já o extrato aquoso não indicou efeito inibitório sobre os crescimentos dos microrganismos testados além de a *Pseudomonas aeruginosa* não ter sido inibida por nenhum dos extratos, discordando do presente estudo que demonstrou atividade em todos os extratos e concentrações testados.

## CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou que os extratos alcoólicos de todas as plantas apresentou melhor atividade antimicrobiana quando comparado ao extrato aquoso e hidroalcoólico. Através da técnica de poços por difusão em Ágar os maiores halos de inibição ocorreram com os

extratos alcoólicos de *Anacardium occidentale* e *Schinus teribinthifolius* frente à espécie de *Staphylococcus aureus*, a maior zona de inibição para os ensaios do extrato hidroalcoólico foi de 10 mm para *Anacardium occidentale* na concentração de 200 mg/mL e de 12 mm para *Schinus teribinthifolius* na concentração de 200 mg/mL, porém não desconsiderando que *Mangifera indica* e *Spondias purpurea* também apresentaram atividade antimicrobiana com os extratos alcoólicos porém com menor intensidade.

Tais resultados sugerem que os produtos vegetais analisados representam um potencial para síntese de moléculas com atividade antibacteriana em processos infecciosos causados por *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, porém carece de estudos mais aprofundados que confirmem a hipótese.

## REFERÊNCIAS

1. AGRA, M. F. et al. Medicinal and poisonous diversity of the flora of "Cariri Paraibano", Brazil. **J. ethnopharmacol.**, Limerick, v. 111, p. 383-395, May 2007.
2. ALENCAR, L. C. B. **Avaliação da atividade antimicrobiana de plantas medicinais do gênero Spondias**. 2014. 20f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, 2014.
3. ALEKSHUN, M.N.; LEVY, S.B. Molecular mechanisms of antibacterial multidrug resistance. **Cell.**, [S. l], v. 128, n. 6, p. 1037-1050, 2007.
4. ARNOUS, A. H.; SANTOS, A. S.; BEINNER, R. P. C. Plantas medicinais de uso caseiro – conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. **Revista Espaço para a Saúde**, Londrina, v. 6, n. 2, p. 1-6, jun. 2005.
5. AYOKA, A. O. et al. Sedative, antiepileptic and antipsychotic effects of *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae) in mice and rats. **J. ethnopharmacol.**, Limerick, v. 103, n. 2, p.166–175, Jan. 2006.
6. BADKE, M. R. et al. Saberes e práticas populares de cuidado em saúde com o uso de plantas medicinais. **Texto & contexto enferm.**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 363-370, abr./jun. 2012.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 971, 3 de maio de 2006: Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. Brasília, 2006. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt0971\\_03\\_05\\_2006.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt0971_03_05_2006.html)>. Acesso em: 03 mar. 2014.
8. BRITO, H. R. de. **Caracterização química de óleos essenciais de Spondias mombin, Spondias purpurea e Spondias sp (cajarana do sertão)**. 2010. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB, 2010.
9. COSTA, J. G. M. da et al. Composição química e avaliação da atividade antibacteriana e toxicidade do óleo essencial de *Croton zehntneri* (variedade estragol). **Rev. bras. farmacogn.**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 583-586, out./dez. 2008.
10. COSTA, C. O. D'S. **Avaliação da atividade antioxidante e antimicrobiana de extratos de Myracrodruon urundeuva alemão e schinus teribinthifolius raddi**. 2011. 64 f. Dissertação (Mestrado de Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas) – Instituto de Ciência da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador – BA, 2011.
11. DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N.; PRADO, M. R. M. Atividade antimicrobiana de *Schinus teribinthifolius* RADDI. **Ciênc. agrotec.** Lavras, v. 29, n. 3, p. 617-622, maio/jun. 2005.

12. FADLI, M. et al. Natural extracts stimulate membrane-associated mechanisms of resistance in Gram-negative bacteria. **Lett. appl. microbiol.**, Oxford, v. 58, n. 5, p. 472-477, 2014.
13. FARZANEH, V.; CARVALHO, I. S. A review of the health benefits potentials of herbal plant infusions and their mechanism of actions. **Industrial Crops and Products**, [s. l], v. 65, n. 2015, p. 247-258, 2015.
14. FERNANDES, T. T.; SANTOS, A. T. F. dos; PIMENTA, F. C. Atividade antimicrobiana das plantas *Plathymenia reticulata*, *Hymenea courbaril* E *Guazuma ulmifolia*. **Rev. patol. trop.**, Goiânia, v. 34, n. 2, p. 113-122, maio/ago. 2005.
15. GARCIA, A. P. M; ORLANDA, J. F. F. Avaliação da atividade antimicrobiana in vitro do extrato bruto hidroalcoólico de *Mangifera indica* Linneau. **Rev. cuba. plantas med.**, La Habana, v. 19, n. 3, p. 345-354, jul./set. 2014.
16. GONÇALVES, N. M. T. et al. Políticas de Saúde para a Fitoterapia no Brasil. **Rev. cuba. plantas med.**, La Habana, v. 18, n. 4, p. 632-637, out. 2013.
17. GONÇALVES, A. L.; ALVES FILHO, A.; MENEZES, H. Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.72, n. 3, p. 353-358, jul./set. 2005.
18. GREATTI, V. R. et al. Avaliação da atividade antibacteriana "in vitro" da aroeira (*Schinus Terebinthifolius*) e da canela (*Cinnamomum zeylanicum*) frente a linhagens Gram positivas e Gram negativas. **Salusvita**, Bauru, v. 33, n. 3, p. 345-354, 2014.
19. LASCA, T. B. ; GONÇALVES, G. M. S. Avaliação da eficácia antimicrobiana de formulações contendo extrato de *Anacardium occidentale*. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17., 2012, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP, Pontifícia Universidade Católica(PUC), 2012. 3 p.
20. LIMA. E. O. et al. *Schinus terebinthifolius* Raddi: avaliação do espectro de ação antimicrobiana de seu extrato aquoso. **Infarma**, Brasília, v.16, n. 7/8, p.83-85, 2004.
21. LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odesa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 512 p.
22. MARTÍNEZ, M. J.; GONZÁLEZ, N. A.; BETANCOURT, J. B. Actividad antimicrobiana del *Schinus terebinthifolius* Raddi (copal). **Rev. cuba. plantas med.**, La Habana, v. 1, n. 3, p. 37-39, sept./dic.1996.
23. MATIAS, E. F. F. et al. Atividade antibacteriana in vitro de *Croton campestris* A., *Ocimum gratissimum* L. e *Cordia verbenacea* DC. R. bras. bioci., Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 294-298, jul./set. 2010.
24. MATOS, F. J. A. **Plantas Mediciniais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil**. 3. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2007. 394p.
25. OLIVEIRA, S. M. S. et al. Modulation of drug resistance in *Staphylococcus aureus* by extract of mango (*Mangifera indica*) peel. **Rev. bras. farmacogn.**, São Paulo, v. 21, n.1, p. 190-193, Jan./Feb. 2011.
26. RODRIGUES, S.V. **Avaliação da atividade antibacteriana in vitro de extratos de *Symphytum officinale*, do óleo essencial de *Lippia sidoides* e do Carvacrol**. 2013. Trabalho de conclusão de Curso (Monografia) – Sobral: Instituto superior de teologia aplicada/INTA, Ceará, 2013.
27. SANTOS, F. O. **Atividades biológicas de *Anacardium occidentale* (Linn)**. 2011. 57 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração Sistemas Agrosilvopastoris do Semi-árido, Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB, 2011.
28. SILVA, N. B. et al. Avaliação da Atividade Antimicrobiana de Tinturas Fitoterápicas Sobre *Porphyromonas gengivales* e *Prevotella melaninogenica*. **Pesq. Bras. Odontoped. Clín. Integr.**, João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 167-171, maio/set. 2006.
29. SILVA, J. G. da et al. Atividade antimicrobiana do extrato de *Anacardium occidentale* Linn. em amostras multiresistentes de *Staphylococcus aureus*. **Rev. bras. farmacogn.**, São Paulo, v.17, n. 4, p. 572-577, Oct./Dec. 2007.
30. TAHERI, A. et al. Antibacterial Effect of Myrtus Communis Hydro-Alcoholic Extract on Pathogenic Bacteria. **Zahedan J. Res. Med. Sci.**, [s. l], v.15, n.6, p.19-24, June 2013.
31. TAVEIRA, C. C. **Ação antimicrobiana de extratos de plantas do Cerrado e isolamento de substâncias ativas de *Kielmeyera coriacea***. 2007. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

Submetido em: 12/08/2015

Aceito em: 22/01/2016