

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA *IN VITRO* DO EXTRATO DE *Abarema cochliacarpus* (GOMES) BARNEBY & J.W. GRIMES CONTRA BACTÉRIAS ISOLADAS DE FERIDAS CUTÂNEAS DE CÃES

***IN VITRO* ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THE EXTRACT OF *Abarema cochliacarpus* (GOMES) BARNEBY & J.W. GRIMES AGAINST BACTERIA ISOLATED FROM SKIN WOUNDS IN DOGS**

Rodrigo Ferreira Lima Tenório^{1*}
Márcia Silva do Nascimento²
José Vitor Moreira Lima Filho³
Maria Bernadete de Sousa Maia⁴
Maria Cristina de Oliveira Cardoso Coelho⁵

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

²Departamento de Antibióticos, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

³Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

⁴Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

⁵Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

*Autor para correspondência: rodrigofftenorio@yahoo.com.br

Resumo

Abarema cochliacarpus é uma espécie nativa do Brasil, pertence à família Leguminosae - Mimosoidae, muito utilizada na medicina popular. Objetivou-se avaliar a atividade antibacteriana *in vitro* dos extratos ciclohexânico, acetônico e etanólico da casca de *Abarema cochliacarpus* (Gomes) Barneby & J.W. Grimes contra bactérias isoladas de feridas cutâneas de cães. A atividade antibacteriana dos extratos foi determinada pelo método de difusão em meio sólido enquanto que a Concentração Mínima Inibitória foi determinada em microplacas. Aliquotas dos poços sem crescimento bacteriano após 24h de incubação a 35-37 °C foram adicionadas em placas com meio de cultura para determinação da Concentração Mínima Bactericida. A análise fitoquímica da planta revelou resultados positivos para alcalóides, flavonóides, saponinas, taninos (condensáveis), terpenos e esteróides. As bactérias isoladas foram: *Staphylococcus intermedius*, *Bacillus* sp., *Pasteurella* sp. e *Escherichia coli*. Os ensaios *in vitro* dos extratos da casca de *Abarema cochliacarpus* mostraram inibição contra as bactérias Gram-positivas *Staphylococcus intermedius* e *Bacillus* sp. nas concentrações testadas (100, 50, 25, 12,5 e 6,25 mg/mL), exceto para o extrato em ciclohexano que não demonstrou inibição nas concentrações de 12,5 e 6,25 mg/mL contra o *Staphylococcus intermedius*. Não houve halos de inibição frente aos isolados Gram-negativos *Pasteurella* sp. e *Escherichia coli*. Concluiu-se que os extratos ciclohexânico, acetônico e etanólico da casca de *Abarema cochliacarpus* mostraram atividade antibacteriana, para a maioria das concentrações testadas, frente às cepas Gram-positivas *Staphylococcus intermedius* e *Bacillus* sp. isoladas de feridas cutâneas de cão.

Palavras-chave: ação antibacteriana; barbatimão; fitoquímica; Mimosoidae; taninos.

Abstract

Abarema cochliacarpus is a native species of Brazil, it belongs to the family Leguminosae - Mimosoidae, and it has been long used in folk medicine. This study aimed to evaluate the *in vitro* antibacterial activity of cyclohexane, acetone, and ethanol extracts of the bark of *Abarema cochliacarpus* (Gomes) Barneby & JW Grimes against bacteria isolated from skin wounds in dogs. The antibacterial activity of the extracts was determined by the diffusion method on solid medium while the Minimal Inhibitory Concentration was determined in microplates. Aliquots of the wells without bacterial growth after 24 hours of incubation at 35-37 °C were added to plates with culture medium to determine Minimum Bactericidal Concentration. The phytochemical analysis of the plant showed positive results for

alkaloids, flavonoids, saponins, tannins (condensed), terpenes and steroids. The isolated bacteria were: *Staphylococcus intermedius*, *Bacillus* sp., *Pasteurella* sp., and *Escherichia coli*. In vitro assays of the extracts of the bark of *Abarema cochliacarpus* showed inhibition against Gram-positive bacteria *Staphylococcus intermedius* and *Bacillus* sp. concentrations tested (100, 50, 25, 12.5 and 6.25 mg / mL) except for the cyclohexane extract that showed no inhibition at concentrations of 6.25 and 12.5 mg / mL against *Staphylococcus intermedius*. There were no zones of inhibition against the Gram-negative bacteria *Pasteurella* sp. and *Escherichia coli*. We concluded that the cyclohexane, acetone, and ethanol extracts of the bark of *Abarema cochliacarpus* showed antibacterial activity for most tested concentrations against the strains Gram-positive *Staphylococcus intermedius* and *Bacillus* sp. isolated from skin wounds in dogs.

Keywords: *Abarema cochliacarpus*; antibacterial action; Mimosoidae; phytochemical; tannins

Enviado em: 03 maio de 2012

Aceito em: 16 março de 2016

Introdução

A propriedade antisséptica das plantas medicinais e aromáticas e de seus extratos tem sido observada desde a antiguidade, enquanto as informações sobre as tentativas de se caracterizar suas propriedades em laboratório remontam ao início de 1900⁽¹⁾. Com o passar do tempo, o conhecimento sobre as plantas evoluiu como consequência, em grande parte, das modernas tecnologias, ocasionando o isolamento sistemático e a caracterização dos princípios ativos contidos nestas fontes vegetais⁽²⁾. As plantas têm sido uma fonte valiosa de produtos para manutenção da saúde humana, sendo mais difundidas especialmente nos últimos anos, após numerosos estudos com produtos terapêuticos de plantas medicinais⁽³⁾.

Abarema cochliacarpus é uma espécie nativa do Brasil, pertence à família Leguminosae - Mimosiodae, que apresenta porte arbóreo, atingindo cerca de 8 m de altura. Ocorre principalmente no litoral da Mata Atlântica, distribuída pelos Estados da Bahia, Espírito Santo e Paraíba podendo ser encontrada na caatinga, no cerrado em campos rupestres, às vezes atingindo altitudes de até 1.100 metros⁽⁴⁾. Trata-se de uma árvore frondosa de pequeno a médio porte, possuindo folhas compostas, inflorescência em glomérulos globosos, flores ligeiramente amareladas, frutos do tipo legume contorcido e sementes brancas acinzentadas, amplamente utilizada *in natura* no Brasil como planta medicinal⁽³⁾. Segundo a União Internacional de Conservação da Natureza e Recursos Naturais – IUCN,⁽⁴⁾ a espécie está classificada como vulnerável à extinção.

A espécie é popularmente conhecida como barbatimão, babatenom, barba-de-timão, entre outras, além de ser utilizada na recuperação de áreas degradadas, apresenta grande valor medicinal^(3, 5-8). No Brasil, outras espécies de barbatimão são conhecidas pelo mesmo nome popular (*Stryphnodendron adstringens*, *S. obovatum*, *S. polyphyllum*, *S. barbatimam*, *Dimorphandra mollis*) e utilizadas para os mesmos fins terapêuticos^(7, 9). Na medicina caseira, o decocto das cascas desta planta é amplamente empregado na maioria das regiões do Brasil no tratamento da leucorréia, hemorragias, diarreia, hemorróidas, para limpeza de ferimentos e na forma de gotas contra conjuntivite^(3, 7, 9-11). Segundo Silva et al.,⁽⁷⁾ as propriedades farmacológicas desta planta ainda não foram extensamente investigadas e poucos estudos têm sido relatados. Neste contexto, objetivou-se avaliar a atividade antibacteriana *in vitro* dos extratos ciclohexânico (ECH), acetônico (EA) e etanólico (EE) da casca de *Abarema cochliacarpus* (Gomes) Barneby & J.W. Grimes contra bactérias isoladas de feridas cutâneas em cães.

Material e Métodos

A identificação da espécie botânica foi realizada no Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, e a exsicata encontra-se depositada no acervo do Herbário IPA – Dárdano de Andrade Lima, sob o número de registro 87.031.

O material foi coletado na Ilha de Itamaracá – PE, nas proximidades da comunidade do Pilar. As cascas foram coletadas pela manhã, acondicionadas em sacos plásticos sob temperatura ambiente, e levados ao Laboratório de Bioterápicos do Departamento de Medicina Veterinária (DMV) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). As cascas foram espalhadas em uma superfície lisa recoberta com papel

madeira à temperatura ambiente por 24h, em seguida levada à estufa para a desidratação artificial sob temperatura controlada de 50 °C / 48h. O material foi triturado em liquidificador industrial e armazenado em sacos plásticos e levados para o Laboratório de Química de Produtos Naturais da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) para o preparo dos extratos e análise fitoquímica da planta.

Visando à identificação dos metabólitos secundários presentes na casca da planta em estudo, foram realizados testes fitoquímicos baseados na metodologia descrita por Costa⁽¹²⁾. Os compostos analisados estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1: Testes utilizados para a identificação dos metabólitos secundários segundo Costa⁽¹²⁾

Classe de compostos	Teste
Alcalóides	Dragendorff, Mayer
Flavonóides	Shinoda
Saponinas	Espuma
Taninos	Cloreto férrico
Terpenos e esteróides	Liebermann-Buchard

Cerca de 500 g do pó da casca seca foram submetidos à extração à temperatura ambiente, com 2 L de ciclohexano por 3 dias com troca de solvente a cada 24 horas; em seguida o mesmo procedimento foi realizado com acetona e finalmente com etanol (Figura 1). Os extratos foram concentrados em rotavapor (modelo BUCHI ROTAVAPOR RII), acoplado a uma bomba a vácuo (modelo TECNAL 0581), secos e armazenados em dessecador, pesados e calculados seus rendimentos.

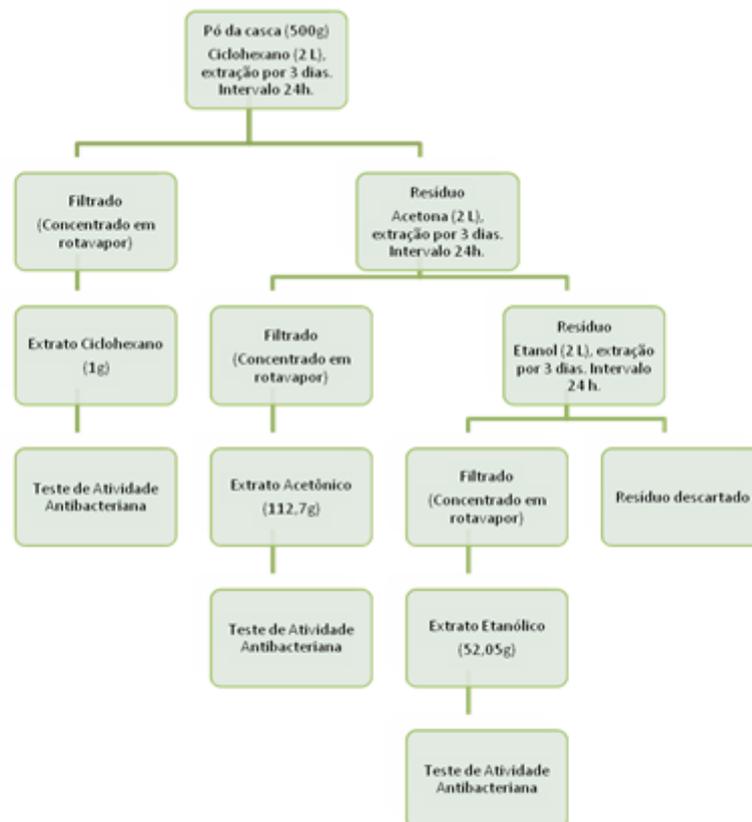


Figura 1: Processo de obtenção dos extratos ciclohexânico, acetônico e etanólico.

A coleta do material microbiológico foi realizada no Hospital Veterinário do DMV da UFRPE. As amostras foram coletadas de cães que apresentavam traumas com perda cutânea lácero-contusa provocadas por diversas causas. Para a coleta do material bacteriano não houve distinção entre sexo, raça, idade e localização da lesão. Antes de qualquer procedimento, para o tratamento da lesão, foi utilizado suabe estéril na área cruenta percorrendo todo o diâmetro da ferida. Em seguida, o material biológico foi levado ao laboratório de bacteriose do DMV da UFRPE e transferido para placas contendo ágar sangue. As amostras coletadas foram incubadas em estufa a 37 °C por 24 à 48h.

A identificação dos isolados foi realizada no Laboratório de Microbiologia e Imunologia – LAMIN da UFRPE, através da análise ao microscópio óptico comum pela técnica de Gram e com auxílio de *Kits* comerciais (Biomerieux): Kit API 20-E, para a identificação das enterobacteriaceae e outros bacilos, e *Kit* API Staph, para cocos Gram-positivos. As bactérias identificadas encontram-se no Quadro 2.

Quadro 2: Bactérias isoladas de feridas cutâneas de cães.

Gram-positivos	Gram-negativos
<i>Staphylococcus intermedius</i>	<i>Pasteurella</i> sp.
<i>Bacillus</i> sp.	<i>Escherichia coli</i>

A atividade antimicrobiana dos extratos foi determinada pelo método de difusão em meio sólido. Colônias isoladas em placas de Petri crescidas por 24h/37 °C em meio Ágar Mueller-Hinton foram suspensas em solução tampão PBS e o inóculo padrão foi ajustado na escala 0,5 de McFarland, com aproximadamente 10⁸ células/mL. Em seguida, poços de 5 mm em diâmetro foram cavados no meio de cultura e, com auxílio de suabe estéril, as culturas foram semeadas na superfície do Agar.

Posteriormente, cada extrato seco foi diluído com Dimetilsulfóxido (DMSO) nas concentrações de 100, 50, 25, 12,5 e 6,25 mg/mL e, em seguida, utilizando-se uma pipeta automática, 20 µL foram adicionados em cada poço. As placas cultivadas foram deixadas em temperatura ambiente por 20 minutos para facilitar a difusão dos extratos. Após 24h de incubação a 37 °C, o diâmetro do halo inibitório ao redor dos discos foi medido com auxílio de uma régua. Os testes foram realizados em duplicata e DMSO foi utilizado como controle negativo.

A Concentração Mínima Inibitória (MIC) foi realizada pelo método de diluição em caldo, utilizando-se microplacas de 96 poços contendo Ágar Mueller-Hinton, com concentrações dos extratos ciclohexânico (ECH), acetônico (EA) e etanólico (EE) que variaram de 10 – 0,0162 mg/mL. O MIC foi a menor concentração do extrato que causou a inibição visível do crescimento; a concentração bactericida mínima (MBC) foi a concentração mais baixa, que resultou em ausência de crescimento após a incubação no período de tempo de 24h a 37 °C. Todos os ensaios foram realizados em duplicata.

Resultado e Discussão

Os extratos apresentaram os seguintes rendimentos: 0,2% (ECH), 22,54% (EA) e 10,41% (EE). A análise fitoquímica da planta revelou resultados positivos para alcalóides, flavonóides, saponinas, taninos (condensáveis), terpenos e esteróides (Quadro 3). Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al.⁽⁷⁾, que confirmaram a presença de saponinas, catequinas, taninos, fenóis e antraquinonas, mas constataram ausência de alcalóides e esteróides/triterpenóides. Silva et al.⁽¹³⁾, em estudos fitoquímicos por espectrometria de massa e espectroscopia de ressonância magnética nuclear, revelaram que as catequinas são um componente importante na classe dos taninos condensáveis.

Os ensaios da atividade antibacteriana *in vitro* dos extratos (ECH, EA, EE) da casca de *Abarema cochliacarpus* mostraram inibição contra a bactéria Gram-positiva *Staphylococcus intermedius* em todas as concentrações testadas (100, 50, 25, 12,5 e 6,25 mg/mL), exceto para o extrato em ciclohexano, que não demonstrou inibição nas concentrações de 12,5 e 6,25 mg/mL. Os extratos apresentaram atividade frente à cepa Gram-positiva *Bacillus* sp. em todas as concentrações testadas (Tabela 1).

Quadro 3. Análise fitoquímica de amostras de cascas de *Abarema cochliacarpus*

Classe de Metabólito Secundário	Teste	Resultado	Observação
Alcalóides	Dragendorff	+	Precipitado laranja avermelhado.
	Mayer	+	Precipitado branco.
Flavonóides	Shinoda	+	Leve aparecimento de uma coloração rósea.
Saponinas	Espuma	+	Persistência da espuma por aproximadamente 15 a 20 minutos.
Taninos	Cloreto férrico	+	Coloração verde com precipitado, confirmando a presença de taninos condensáveis.
Terpenos e Esteróides	Liebermann-Buchard	+	Leve aparecimento de uma coloração rósea passando para o verde claro.

Tabela 1. Halos de inibição (mm) dos extratos ECH, EA, EE da casca de *Abarema cochliacarpus* pelo método de difusão em meio sólido em diferentes concentrações

Concentração dos extratos (mg/mL)	Diâmetro do Halo de Inibição (mm)															
	<i>Staphylococcus intermedius</i>				<i>Bacillus sp.</i>				<i>Pasteurella sp.</i>				<i>Escherichia coli</i>			
	A1	A2	MA	DP	A1	A2	MA	DP	A1	A2	MA	DP	A1	A2	MA	DP
ECH	100	9	11	10	1,41	8	8	8	0,0	-	-	-	-	-	-	-
	50	9	9	9	0,0	7	8	7,5	0,71	-	-	-	-	-	-	-
	25	8	9	8,5	0,71	7	7	7	0,0	-	-	-	-	-	-	-
	12,5	-	-	-	-	6	6	6	0,0	-	-	-	-	-	-	-
	6,25	-	-	-	-	6	6	6	0,0	-	-	-	-	-	-	-
EA	100	17	17	17	0,0	17	16	16,5	0,71	-	-	-	-	-	-	-
	50	14	15	14,5	0,71	15	14	14,5	0,71	-	-	-	-	-	-	-
	25	12	13	12,5	0,71	14	13	13,5	0,71	-	-	-	-	-	-	-
	12,5	12	11	11,5	0,71	13	12	12,5	0,71	-	-	-	-	-	-	-
	6,25	10	10	10	0,0	12	10	11	1,41	-	-	-	-	-	-	-
EE	100	16	16	16	0,0	16	15	15,5	0,71	-	-	-	-	-	-	-
	50	15	15	15	0,0	14	14	14	0,0	-	-	-	-	-	-	-
	25	13	13	13	0,0	13	13	13	0,0	-	-	-	-	-	-	-
	12,5	12	11	11,5	0,71	11	11	11	0,0	-	-	-	-	-	-	-
	6,25	8	9	8,5	0,71	10	10	10	0,0	-	-	-	-	-	-	-

ECH – Extrato Ciclohexânico; EA – Extrato Acetônico; EE – Extrato Etanólico; A1 – Amostra 1; A2 – Amostra 2; MA – Média Aritmética; DP – Desvio Padrão; (-) Não houve halo de inibição.

Santos et al.⁽³⁾ encontraram resultados satisfatórios com o extrato hidroalcoólico da *A. cochliacarpus* quando aplicados em cepas Gram-positivas (*Staphylococcus aureus* ATCC6835, *Staphylococcus aureus* isolados de amostra clínica, *Micrococcus luteus*). A espécie *A. cochliacarpus* demonstra eficiência quando testadas contra as cepas Gram-positivas. Santos et al.⁽¹⁴⁾ atribuem a atividade farmacológica aos taninos. A ação de taninos reagindo com a membrana celular de microrganismos e organelas celulares têm sido relatadas por Scalbert⁽¹⁵⁾, que verificaram que a inibição da fosforilação oxidativa por mitocôndrias e a modificação na integridade de membranas na presença de ácido tânico são os mecanismos responsáveis pelas suas propriedades bactericidas.

Segundo Santos et al.⁽³⁾, a capacidade de inibição do crescimento bacteriano do extrato da casca de *A. cochliacarpus* frente às cepas Gram-positivas, provavelmente, pode estar diretamente relacionada com a estrutura da parede celular. Tendo em vista que a principal característica das bactérias Gram-

negativas é a presença da membrana externa agindo como barreira para certos tipos de antibióticos, enzimas digestivas, detergentes e metais pesados, possivelmente esta membrana protege as bactérias da ação dos extratos de *A. cochliacarpus*. Silva et al. ⁽¹⁶⁾ também confirmam os efeitos inibitórios dos extratos aquoso e metanólico da casca de *A. cochliacarpus* frente às cepas Gram-positivas (*Staphylococcus aureus* ATCC6835, *Staphylococcus aureus* de amostras clínicas multirresistentes, *Micrococcus luteus*) e a Gram-negativa *Salmonella choleraesuis*.

O teste para a concentração mínima inibitória (MIC) dos extratos ECH, EA, EE foi realizado com as bactérias *Staphylococcus intermedius* e *Bacillus* sp., por apresentarem inibição nos testes de sensibilidade. No entanto, o valor do MIC não pode ser determinado, uma vez que os extratos não foram inibitórios em concentrações inferiores a 10 mg/mL (MIC > 10 mg/mL). A Concentração Bactericida Mínima (MBC) foi avaliada com as concentrações de 10, 5 e 2,5 mg/mL, havendo crescimento das bactérias em todas as placas incubadas (Figura 3). Resultados diferentes foram encontrados por Santos et al. ⁽³⁾ que apresentaram um MIC de 0,1562 mg/mL do extrato hidroalcoólico da casca de *Abarema cochliacarpus* para *Micrococcus luteus* e de 0,3125 mg/mL para *Staphylococcus aureus* ATCC6835. Na Figura 2 observa-se a difusão dos extratos no meio de cultura sem a ocorrência de halo inibitório contra os isolados Gram-negativos *Pasteurella* sp. e *Escherichia coli*.

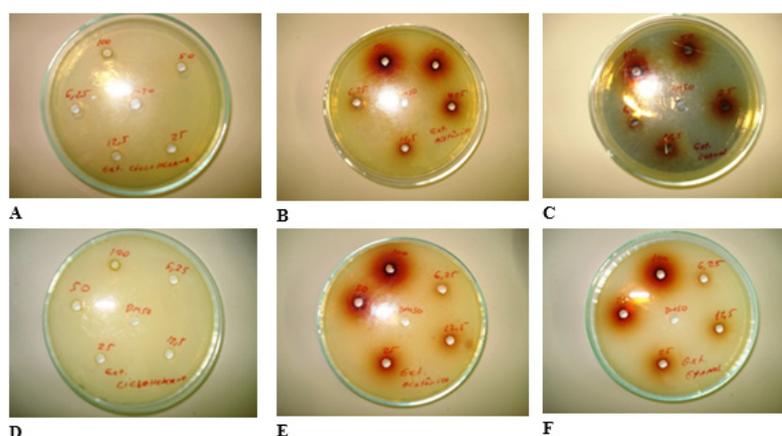


Figura 2: Ausência de halo de inibição (mm) frente às bactérias Gram-negativas *Pasteurella* sp. e *Escherichia coli*.

A *Pasteurella* sp. (ECH); B *Pasteurella* sp. (EA); C *Pasteurella* sp. (EE); D *Escherichia coli* (ECH); E *Escherichia coli* (EA); F *Escherichia coli* (EE).

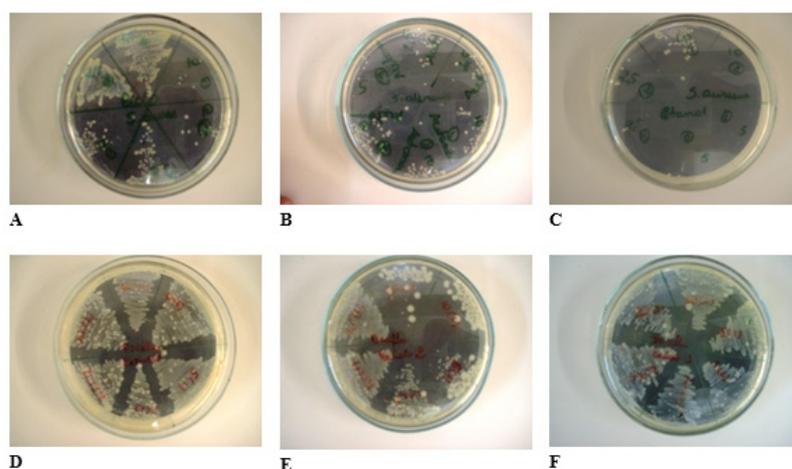


Figura 3: Teste de Concentração Bactericida Mínima (MBC) dos extratos ECH, EA, EE frente às bactérias *Staphylococcus intermedius* e *Bacillus* sp. nas concentrações de 10, 5 e 2,5 mg/mL respectivamente.

A *Staphylococcus intermedius* (ECH); B *Staphylococcus intermedius* (EA); C *Staphylococcus intermedius* (EE); D *Bacillus* sp. (ECH); E *Bacillus* sp. (EA); F *Bacillus* sp. (EE).

Silva et al. ⁽¹⁶⁾ relataram um MIC de 5 µg/mL do extrato metanólico para *Staphylococcus aureus* ATCC6835 e 10 µg/mL para *Micrococcus luteus*. As diferenças de concentração mínima inibitória podem estar relacionadas ao solvente utilizado para a extração dos metabólitos e também ao tipo de cepa selecionada para os ensaios antibacterianos. No entanto, é necessário purificar, isolar e identificar os componentes bioativos desta planta para novos testes, que atuam na inibição do crescimento de bactérias e na atividade bactericida.

De acordo com os resultados anteriores, a espécie *Abarema cochliacarpus*, conhecida como barbatimão e utilizada na medicina popular, possui um espectro satisfatório de atividade antibacteriana, principalmente contra cepas Gram-positivas do gênero *Staphylococcus*.

Conclusão

Os ensaios desenvolvidos com os extratos ciclohexânico, acetônico e etanólico da casca de *Abarema cochliacarpus* mostraram atividade antibacteriana, para as concentrações 100, 50, 25, 12,5 e 6,25 mg/mL frente às cepas Gram-positivas *Staphylococcus intermedius* e *Bacillus* sp. isoladas de feridas de cão.

Abarema cochliacarpus possui potencial farmacológico contra bactérias Gram-positivas, principalmente do gênero *Staphylococcus*, podendo ser explorada em pesquisas futuras para obtenção de compostos bioativos de ação antibacteriana.

Referências

1. Dorman HJD, Deans SG. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant colatile oils. *Journal os Applied Microbiology*. 2000; 88(2): p. 308-316.
2. Costa LB, Tse MLP, Miyada VS. Extratos vegetais como alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento para leitões recém-desmamados. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2007; 36(3): p. 589-585.
3. Santos SC, Ferreira FS, Rossi-alva JC, Fernandez LG. Atividade antimicrobiana in vitro do extrato de *Abarema cochliacarpus* (Gomes) Barneby & Grimes. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2007; 17(2): p. 215-219.
4. IUCN. Red List of Threatened Species. [Online].; 2011 [cited 2012 fev 08. Available from: HYPERLINK "www.redlist.org" www.redlist.org .
5. Ardisson L, Godoy JS, Ferreira LAM, Stehmann JR, Brandão MGL. Preparação e caracterização de extratos glicólicos enriquecidos em taninos a partir das cascas de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Barbatimão). *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2002; 12(1): p. 27-34.
6. Nicioli PM, Nogueira RC, Santana JRF, Silva LC, Silva DPC, PORTO JMP. Ajuste do processo de micropropagação de barbatimão. *Ciência Rural*. 2008; 38(3): p. 685-689.
7. Silva NCB, Esquibel MA, Alves IM, Velozo ES, Almeida MZ, Santos JES, et al. Antinociceptive effects os *Abarema cochliacarpus* (Gomes) Barneby & J. W. Grimes (Mimosaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2009; 19(1): p. 46-50.
8. Coelho JM, Antonioli AB, Silva DN, Carvalho TMMB, Pontes ERJC, Odashiro AN. O efeito da sulfadiazina de prata, extrato de ipê-roxo e extrato de barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgia*. 2010; 37(1): p. 045-051.
9. Fonseca P, Librandi APL. Avaliação das características físico-químicas e fitoquímicas de diferentes tinturas de barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman*). *Revista Brasileira de Ciências Farmcêuticas*. 2008; 44(2): p. 271-277.
10. Souza TM, Moreira RRD, Pietro RCLR, Isaac VLB. Avaliação da atividade anti-séptica de extrato seco

de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e de preparação cosmética contendo este extrato. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2007; 17(1): p. 71-75.

11. Lopes GC, Sanches ACC, Toledo CEM, Isler AC, Mello JCP. Determinação quantitativa de taninos em três espécies de *Stryphnodendron* por cromatografia líquida de alta eficiência. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2009; 45(1): p. 135-143.
12. Costa AF. *Farmacognosia*. 2nd ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 1982.
13. Santos SC, Costa WF, Batista F, Santos LR, Ferri PH, Ferreira HD, et al. Seasonal variation in the content of tannins in barks of *barbatimão* species. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2006; 16(4): p. 552-556.
14. Scalbert A. Antimicrobial properties of tannins. *Phytochemistry*. 1991; 30(12): p. 3875-3883.
15. Silva MS, Sánchez-fidalgo S, Talero E, Cárdeno A, Silva MA, Villegas W, et al. Anti-inflammatory intestinal activity of *Abarema cochliacarpus* (Gomes) Barneby & Grimes in TNBS colitis model. *Journal of Ethnopharmacology*. 2010; 128(2): p. 467-475.
16. Silva NCB, Esquibel MA, Santos JES, Almeida MZ, Sampaio CS, Barros TF. In vitro antimicrobial activity of extracts from *Abarema cochliacarpus* (Gomes) Barneby and J. W. Grimes. *African Journal of Microbiology Research*. 2010; 4(15): p. 1654-1658.