

Prospecção preliminar fitoquímica e avaliação da atividade antimicrobiana dos extratos de *Cenostigma macrophyllum* Tul.

Preliminary phytochemical prospection and evaluation of antimicrobial activity of extracts of *Cenostigma macrophyllum* Tul.

Weider Henrique Pinheiro Paz¹, Renata Paiva dos Santos², Francisca Lúcia de Lima¹

¹Universidade Estadual do Piauí, Teresina, Piauí

²Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, Ceará

* Correspondência:

E-mail: weiderrediew@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma prospecção preliminar fitoquímica dos extratos das partes de *Cenostigma macrophyllum* Tul., bem como avaliar suas atividades antimicrobianas. As folhas, cascas do caule e flores foram coletados na cidade de Teresina-PI e preparados seus extratos etanólicos, acetato de etila e hexânicos. A presença dos metabólitos tais como taninos, flavonóides, esteróides, triterpenóides, alcalóides, saponinas e carboidratos foi verificada por meio de reações qualitativas de mudança de coloração e formação de precipitados presentes nos extratos etanólicos. Na avaliação da atividade antimicrobiana, foi utilizado o método da difusão em disco sobre *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* e *Candida albicans*. Foram observadas as presenças de taninos, flavonóides e carboidratos em todos os extratos etanólicos. Saponinas e alguns flavonóides estão presentes nos extratos das folhas e cascas do caule. No extrato das flores, verificou-se a presença de flavonóide do tipo flavanonas. Os esteróides também foram constatados nas folhas e flores e, no extrato das cascas do caule, estão presentes triterpenóides. Na avaliação da atividade antimicrobiana, os extratos etanólicos e acetato de etila apresentaram halos de inibição frente aos micro-organismos testados. Os extratos de *Cenostigma macrophyllum* Tul. apresentaram atividade antimicrobiana possivelmente devido a presença das classes dos constituintes químicos encontrados em suas partes.

Palavras-chave: Micro-organismos; triagem fitoquímica; extratos.

ABSTRACT

The present work had as objective perform the phytochemical screening of extracts from parts of *Cenostigma macrophyllum* Tul., as well as the evaluate the antimicrobial activity. The leaves, stem bark and flowers were collected in the city of Teresina-PI, and prepared their ethanol extracts, ethyl acetate and hexane. The presence of metabolites like tannins, flavonoids, sterols, triterpenoids, alkaloids, saponins and carbohydrate was verified by coloring reactions qualitative change and formation of precipitates present in the ethanolic extracts. In the evaluation of the antimicrobial activity we used the disk diffusion method about *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* and *Candida albicans*. They were found the presence of tannins, flavonoids and carbohydrates in all ethanol extracts. Saponins and some flavonoids are present in the extracts from the leaves and stem bark. In extract of the flowers verified the presence of flavanones of flavonoid type. The steroids also were observed in the leaves and flowers and the extract of the stem bark are triterpenoids present. In the evaluation of the antimicrobial activity of ethanol extracts and ethyl acetate Showed inhibition halos against the tested microorganisms. The *Cenostigma* extracts *macrophyllum* Tul. presented antimicrobial activity possibly due to the presence of classes of chemical constituents found in its parts.

Keywords: Microorganisms; Phytochemical screening; extracts

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as plantas utilizadas na medicina tradicional têm sido um destaque na comunidade científica em todo o mundo devido a necessidade da busca de novas substâncias com atividades antimicrobianas que possam prevenir, tratar e/ou curar doenças, e a partir disso, têm-se sintetizado novos medicamentos de grande importância terapêutica (SANTOS et al., 2012; BESSA et al., 2013). Neste contexto, a espécie *Cenostigma macrophyllum* Tul., pertencente à família Leguminosae, conhecida popularmente como caneleiro, vem sendo utilizada sobre doenças estomacais e intestinais em especial úlceras, gastrites e como espasmolíticas (SOUSA et al., 2007, LIRA, 2010). Os estudos farmacológicos mostram que as partes dessa planta apresentam diversas atividades biológicas. Por exemplo, extratos das folhas apresentaram atividades antioxidantes (ALVES et al., 2012; SOUSA et al., 2007), anti-inflamatória, antiulcerogênica, antibacteriana e hepatoprotetora (SOUSA et al., 2007), gastroprotetora (FERNANDES, 2009), e antinociceptiva (CARVALHO, 2009; ALVES, 2012). As cascas do caule possuem atividade antimicrobiana (OLIVEIRA et al., 2012) e antioxidante (SILVA, SOUSA & CHAVES, 2006; CHAVES, ALMEIDA & ROCHA, 2006). Já o óleo presente nas sementes apresenta poder cicatrizante e anti-inflamatório (COELHO et al., 2013). Entretanto não foram encontrados estudos farmacológicos das flores de *C. macrophyllum* Tul.

Na composição química dessa planta, a literatura relata a presença de algumas classes de compostos. Nas folhas foram encontrados compostos fenólicos, flavonóides (ALVES et al., 2012), triterpenóides pentacíclicos, esteróides, e flavonóides do tipo biflavonas (CHAVES, ALMEIDA & ROCHA, 2006; COSTA et al., 2000; SOUSA et al., 2007). Nas cascas do caule foram encontrados compostos com predominância de esteróides e compostos fenólicos, relacionados a taninos (SILVA et al., 2007). Todavia, não foram encontradas pesquisas sobre a identificação de compostos secundários das flores dessa planta.

Diante disso, os extratos das folhas, cascas do caule e flores de *C. macrophyllum* Tul. foram submetidos a uma análise qualitativa, visando a identificação de compostos bioativos e a avaliação de suas atividades antimicrobianas.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta, identificação do material vegetal e preparação dos extratos

As partes aéreas da planta foram coletadas na cidade de Teresina-PI, no bairro Mocambo em novembro de 2014. A identificação da espécie foi feita pelo Prof. Dr. Francisco Soares Santos Filho, realizada no Herbário do Laboratório de Biologia da Universidade Estadual do Piauí, no qual foi depositada a sua exsiccata sob o número de registro 03203. As folhas, as cascas do caule e as flores foram submetidas a secagem à sombra. Logo após, o material foi triturado, pesado e submetido à extração empregando o método da maceração a frio com os seguintes solventes: etanol, acetato de etila e hexano (proporção extrato/solvente de 1:10). Após o período de maceração de 7 dias úteis, o extrato foi filtrado e submetido ao processo de secagem com auxílio de evaporador rotativo a vácuo. Em seguida, foram realizados os ensaios de triagem fitoquímica e atividade antimicrobiana *in vitro*.

Teste para triagem fitoquímica

Os ensaios da triagem fitoquímica para a pesquisa de taninos e polifenóis (reação com cloreto férrico), esteróides e triterpenóides (reação de Liebermann Burchard), alcalóides (reagente de Mayer), carboidratos (teste de Fehling), saponinas (teste de espuma), flavonóides (reação de Shinoda) e alguns tipos de flavonóides tais como: antocianidinas, antocianinas, flavonas, flavonóis, xantonas, auronas, chalconas, e flavanonóis (teste do pH) dos extratos etanólicos das folhas, cascas do caule e flores foram obtidos através dos resultados das reações qualitativas de coloração e precipitação, baseadas nas propriedades químicas e físico-químicas das substâncias e dos principais grupos dos constituintes químicos que compõem o material vegetal (MATOS, 1997; SILVA, MIRANDA & CONCEIÇÃO, 2010).

Avaliação da atividade antimicrobiana

Na avaliação da atividade antimicrobiana foi utilizada o teste de difusão em disco, descrita no trabalho de Lima et al. (2002), com algumas adaptações, no qual três orifícios de 5 mm de diâmetro foram perfurados em placas de Petri contendo ágar Mueller Hilton sólido. No poço de cada placa, foram depositadas alíquotas de 50 µL de cada extrato na concentração de 5 mg/mL. Após a difusão dos extratos, as placas foram recobertas com 5 mL de meio ágar Mueller-Hinton semi-sólido (0,8% de ágar), contendo um dos mi-

cro-organismos reveladores: *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633) e *Candida albicans* (ATCC 10231) à uma concentração de 10^5 UFC/mL. A cultura foi acrescentada ao meio, agitada e despejada sobre placas de ágar Mueller-Hinton. As placas foram incubadas por 24 horas a 35°C em condições aeróbicas. Após o crescimento, as placas foram observadas, e os halos de inibição, quando presentes, foram medidos e fotografados. O experimento foi realizado em triplicata, tendo como controles, uma placa semeada na ausência de extratos, para garantir o crescimento dos micro-organismos sob as mesmas condições e um placa contendo um poço com DMSO a 5% (diluinte do extrato).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo preliminar da composição química dos extratos etanólicos das partes da planta permitiu a identificação das seguintes classes de compostos (Tabela 1).

Tabela 1: Resultado da triagem fitoquímica dos extratos etanólicos das folhas, cascas do caule e flores de *C. macrophyllum* Tul.

CLASSES DE COMPOSTOS	EXTRATOS		
	Folhas	Cascas do caule	Flores
Taninos	+	+	+
Flavonoides	+	+	+
Antocianinas e antocianidinas	-	-	-
Flavanonas, flavonóis e xantonas	+	+	-
Chalconas e auronas	-	-	-
Flavanonóis	-	-	+
Esteroides	+	-	+
Triterpenoides	-	+	-
Saponinas	+	+	-
Alcaloides	-	-	-
Carboidratos	+	+	+

Legenda: (+) Presença da classe dos compostos, (-) ausência das classes dos compostos

Fonte: Dados da pesquisa, 2014

Na determinação do perfil fitoquímico de *C. macrophyllum*, os testes mostraram a presença de taninos condensados nos extratos das folhas e, nos extratos das cascas do caule e nas flores, foram identificados taninos hidrolisáveis. Na identificação dos tipos de taninos, ocorre a mudança de coloração ocasionada pelo cloreto férrico ($FeCl_3$), no qual os grupos hidroxilas presentes no anel aromático são oxidados ocorrendo a formação de um complexo, resultando na presença de uma coloração forte esverdeada ou azulada (AZEVEDO et al., 2014; MONTEIRO et al., 2005).

A presença de flavonóides foi constada em todos os extratos da planta pelo aparecimen-

to da coloração vermelha. Embora o mecanismo não seja completamente esclarecido, Martinez (2005) prevê o mecanismo da reação afirmando que ocorre uma redução causada pelo magnésio em presença do ácido, que altera a coloração do composto flavonoídico. O resultado positivo para os flavonóides também é devido alguns compostos que contenha o núcleo benzopirona na sua estrutura química, tal como os flavonóis, flavanonas e flavonas, produzindo coloração vermelha (AZEVEDO et al., 2014; MARTINEZ, 2005).

Os tipos de flavonóides foram identificados através da hidrólise alcalina e ácida, devido os mesmos serem sensíveis à mudança de pH, no qual facilita a identificação dos núcleos flavônicos. A identificação de cada classe de flavonóide baseia-se inicialmente no estudo das propriedades de solubilidade e nas reações de coloração do tipo de substância presente em um extrato (MARÇO, POPPI & SCARMINIO, 2008).

Os triterpenóides foram identificados nos extratos das folhas e flores, e os esteróides nas cascas do caule de *C. macrophyllum*, resultante no aparecimento de coloração respectivamente vermelha e verde (MATOS, 1997). Nesse teste analítico de Liebermann-Buchard ocorre uma desidratação da hidroxila presente na estrutura, seguida de várias oxidações do sistema de anéis gerando o esteróide ou triterpenóide aromático, que é indicado pela coloração avermelhada ou esverdeada (QUEIROZ, 2009).

A presença de saponinas nas folhas e cascas do caule foi identificada pela formação de espuma persistente. O efeito espumante é decorrente às suas propriedades emulsivas e de redução da ação superficial de seus glicosídeos e também pelas suas estruturas no qual apresentam uma parte lipofílica (triterpeno ou esteróide do tipo esteróide e triterpênico) (AZEVEDO et al., 2014; FERNANDES et al., 2013; SO CIEDADE BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA, 2009).

Os carboidratos foram identificados em todas as frações etanólicas através da formação de um precipitado vermelho-tijolo. Essa reação é ocasionada pela oxidação dos íons Cu^{2+} em uma molécula de carboidrato do tipo polioidroxialdeído (aldose), no qual os íons de cobre II (Cu^{2+}) são reduzidos a íons de cobre I, isto é, na forma de óxido cuproso (Cu_2O). Como estes não são complexados pelo o tartarato, precipita-se o óxido de cobre I, resultando-se na cor em meio básico, o precipitado marrom-avermelhado, sendo uma indicação viva e indiscutível do teste positivo (SO LOMONS, 2009, p. 335).

Os resultados dos testes fitoquímicos neste estudo corroboram com a pesquisa de alguns autores que relataram a presença de esteróides, taninos, compostos fenólicos e triterpe-

nóides nos extratos das cascas do caule de *C. macrophyllum* (SILVA, et al., 2007; MEIER et al., 2014; SILVA, SOUSA & CHAVES, 2006; CHAVES, ALMEIDA & ROCHA, 2006). Já nos extratos das folhas, a literatura destaca a presença de esteróides livres e a predominância de flavonóides (ALVES, 2012; ALVES et al., 2012; FERNANDES, 2009; CHAVES, ALMEIDA & ROCHA, 2006), sendo compostos em comum neste estudo. Na literatura não foram encontrados estudos fitoquímicos sobre extratos das flores de *C. macrophyllum*, sendo assim, a identificação de taninos, flavonóides, flavanonóis, esteróides e saponinas neste estudo são contribuições inéditas, assim como as saponinas presentes nos extratos das folhas e das cascas do caule.

Os resultados da atividade antimicrobiana dos extratos de *C. macrophyllum* encontram-se na tabela 2 a seguir:

Tabela 2 - Resultado da avaliação da atividade antimicrobiana dos extratos de *C. macrophyllum* Tul. sobre o crescimento dos micro-organismos, expressa em milímetros de halo de inibição.

Extratos das folhas			
Micro-organismos	E. E	E. AcOEt	E. H
<i>C. albicans</i>	5,5 mm ± 0,22	11,5 mm ± 0,19	-
<i>S. aureus</i>	13 mm ± 0,14	13,6 mm ± 0,16	-
<i>P. aeruginosa</i>	12,5 mm ± 0,17	11,6 mm ± 0,27	-
<i>E. faecalis</i>	15,3 mm ± 0,19	13,3 mm ± 0,31	-
<i>B. subtilis</i>	-	12 mm ± 0,11	-
Extratos das cascas do caule			
Micro-organismos	E. E	E. AcOEt	E. H
<i>C. albicans</i>	9 mm ± 0,12	8,5 mm ± 0,35	-
<i>S. aureus</i>	17 mm ± 0,17	14 mm ± 0,17	-
<i>P. aeruginosa</i>	16 mm ± 0,55	-	-
<i>E. faecalis</i>	19,3 mm ± 0,23	12 mm ± 0,21	-
<i>B. subtilis</i>	13 mm ± 0,14	-	-
Extratos das flores			
Micro-organismos	E. E	E. AcOEt	E. H
<i>C. albicans</i>	11 mm ± 0,11	-	-
<i>S. aureus</i>	18 mm ± 0,23	7 mm ± 0,22	-
<i>P. aeruginosa</i>	12 mm ± 0,21	6,5 mm ± 0,13	-
<i>E. faecalis</i>	20,3 mm ± 0,18	-	-
<i>B. subtilis</i>	12 mm ± 0,32	-	-

Legenda: E.E – Extrato etanólico; E. AcOEt - Extrato acetato de etila; E.H - Extrato hexânico. Resultados expressos das médias das triplicadas ± erro padrão da média formação dos halos de inibição. (-) Ausência do halo de inibição.

Fonte: Dados da pesquisa, 2014

Na avaliação da atividade antimicrobiana dos extratos etanólicos das folhas, cascas do caule e flores houve formação de halos de inibição sobre todos os micro-organismos testados, exceto para o *B. subtilis* (Figura 1 e 2). Pode-se observar que os extratos etanólicos obtiveram zonas de inibições maiores que os halos dos extratos acetato de etila. Nos extratos acetato de etila das folhas constataram-se a formação de halos de inibição frente a todos os micro-organismos.

entretanto no extrato das cascas do caule não houve ação contra a bactéria *P. Aeruginosa* e *B. subtilis* e no extrato das flores não apresentou efeito contra *C. albicans*, *E. faecalis* e *B. Subtilis*.

Os agentes antimicrobianos tendem a ser mais eficientes nas bactérias Gram-positivas, enquanto que nas Gram-negativas geralmente são mais resistentes. O fator fundamental na resistência de bactérias Gram-negativas tal como a *P. Aeruginosa* contra antimicrobianos é devido a sua parede celular. As Gram-negativas apresentam em sua célula uma membrana externa de lipopolissacarídeo que dificulta a ação dos componentes bioativos dos extratos de plantas que apresentam atividade antibacteriana, isso pode justificar a ausência de sensibilidade das bactérias Gram-negativas aos extratos testados no presente trabalho, tornando-se a bactéria mais resistente à ação dos extratos. Entretanto as Gram-positivas possuem sua parede quimicamente menos complexa e com menor teor lipídico do que as Gram-negativas (TORTORA, FUNKE & CASE, 2005; AYRES et al., 2008; MIGLIATO et al., 2011).

O extrato acetato de etila mostrou ausência do halo de inibição para *Candida albicans*, isso pode ser justificado pela sua parede celular ser bem definida e resistente, sendo composta por manoproteínas, β-1,3-D-glucanas, β-1,6-D-glucanas (polissacarídeos de monômeros de D-glicose unidos por ligações glicosídicas β), quitina e uma pequena quantidade de proteínas e lipídios (AKPAN & MORGAN, 2002).

É importante ressaltar que a utilização de solventes com polaridades diferentes na obtenção dos extratos vegetais ocasiona ação antimicrobiana diferenciada. A utilização do solvente deve ser o mais seletivo possível, para que se obtenha melhor extração com quantidades satisfatórias de metabolitos secundários para o estudo químico e/ou biológico (MIGLIATO et al., 2011). Com isso verificou-se que os extratos com o solvente de maior polaridade (etanólico) mostrou maior eficiência na ação antimicrobiana, em relação aos extratos acetato de etila e hexânicos. A ausência da atividade antimicrobiana principalmente dos extratos hexânicos de *C. macrophyllum* sobre os micro-organismos resistentes talvez esteja relacionado com as baixas concentrações das substâncias potencialmente ativas (AYRES et al., 2008).

Não foram encontrados registros na literatura sobre o efeito antimicrobiano das flores, sendo assim os resultados obtidos neste estudo com esse tipo de extrato são contribuições inéditas, assim como o efeito antimicrobiano do extrato das cascas do caule sobre os micro-organismos utilizados nessa pesquisa.

Alguns autores afirmam de forma geral que os extratos vegetais apresentam atividades antimicrobianas devido à presença de alguns compostos secundários tais como taninos, terpenóides, saponinas, flavonóides e alcalóides (BESSA et al., 2013; SAVOIA, 2012). Em destaque, um dos constituintes químicos presentes em diversos estudos com ação antimicrobiana são os taninos. Eles são os principais responsáveis por apresentarem atividades bactericidas e fungicidas, devido a sua complexação com íons metálicos e com outras moléculas, principalmente proteínas e polissacarídeos e por ser sequestradora de radicais livres (CASTEJON, 2011).

Apartir da triagem fitoquímica dos extratos etanólicos das folhas, cascas do caule e flores de *C. macrophyllum* foi possível constatar a presença de algumas classes de constituintes químicos. Na avaliação antimicrobiana os extratos utilizados apresentaram halos de inibição de crescimento frente aos micro-organismos testados.

CONCLUSÃO

A análise fitoquímica realizada neste trabalho revelou que a espécie estudada apresentou classes de compostos químicos, que podem ser potencialmente ativos em modelos biológicos e farmacológicos. Os extratos de *Cenostigma macrophyllum* Tul. apresentaram atividade antimicrobiana possivelmente devido a presença das classes dos constituintes químicos encontrados em suas partes. Vale ressaltar que esse estudo revelou a primeira descrição do perfil fitoquímico e atividade antimicrobiana das flores de *C. macrophyllum*.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Francisco Soares Santos Filho pela identificação da espécie e ao laboratório de microbiologia (LABMICRO do GERA TEC) da Universidade Estadual do Piauí, pelo recurso e disponibilidade para a realização do teste antimicrobiano dos extratos.

REFERÊNCIAS

ALVES, C. Q.; CRUZ, M. P.; REZENDE, L. C.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. Atividade Antioxidante de Flavonóides de *Cenostigma macrophyllum* (Leguminosae). **XXII Simpósio de Plantas Mediciniais do Brasil**. Bento Gonçalves, 2012;

ALVES, C. Q. **Estudo químico e avaliação biológica de duas espécies de Leguminosae: *Dioclea virgata* e *Cenostigma macrophyllum***. Tese (Doutorado em Química Orgânica), Universidade Federal da Bahia. Salvador. 2012;

AKPAN A, MORGAN R. Oral candidiasis. **Postgraduate Medical Journal**. v. 78 n. 922, 2002;

AYRES, M. C. C.; BRANDÃO, M. S.; VIEIRA-JÚNIOR, G. M.; MENOR, J. C. A. S.; SILVA, H. B.; SOARES, M. J. S.; CHAVES, M. H. Atividade antibacteriana de plantas úteis e constituintes químicos da raiz de *Copernicia prunifera*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**.v. 18. n. 1, 2008;

AZEVEDO, L. F. P.; FARIA, T. S. A.; PESSANHA, F. F.; ARAUJO, M. F.; LEMOS, G. C. S. Triagem fitoquímica e atividade antioxidante de *Costusspicatus* (Jacq.) S. w. **Rev. Bras. Pl. Med.** v.16, n. 2, 2014;

BESSA, N. G. F.; BORGES, J. C. M.; BESERRA, F. P.; CARVALHO, R. H. A.; PEREIRA, M. A. B.; FAGUNDES, R.; CAMPOS, S. L.; RIBEIRO, L. U.; QUIRINO, M. S.; CHAGAS JUNIOR, A. F; ALVES, A. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde - Tocantins. **Rev. Bras. Pl. Med.** v. 15, n. 4, 2013;

CARVALHO, F. C. B. **Avaliação dos efeitos de *Cenostigma macrophyllum* na neuropatia diabética**. Dissertação (Mestrado em Farmacologia). Universidade Federal do Piauí. Teresina. 2009;

CASTEJON, F. V. **Taninos e Saponinas**. Seminário (Programa de Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2011;

CHAVES, M. H.; ALMEIDA, F. R. C.; ROCHA, M.C. S. NPPM e LPN comprovam potencialidades terapêuticas do caneleiro. **Sapiência**, Teresina - PI, p. 5 - 5, 30 dez. 2006. Disponível em: <<http://www.fapepi.pi.gov.br/imagens/revista/sapiencia10.pdf>> Acesso em 17 set. 2014;

COELHO, N. P. M. F.; NOGUEIRA, V. C.; CARDOSO, M. A. G.; LOPES, L. S.; NASCIMENTO, P. P.; ROCHAVI, E. SANTOS.; SILVAVI, C. L. P.; ARISAW, E. Â. L. *Cenostigma macrophyllum* Tul. On the healing of skin wounds

- in rats with *Diabetes mellitus*. **Acta Cirúrgica Brasileira**. v. 28. n. 8, 2013;
- COSTA, A. F. C.; COSTA, C. L. S.; SILVA, L. M. I.; CHAVES, M. H. Triterpenóides das folhas de *Cenostigma macrophyllum* (Caesalpinaceae). **23ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. Poços de Caldas, 2000;
- FERNANDES, H. B. **Investigação da atividade gastroprotetora do extrato etanólico das folhas de *Parkia platycephala* Benth. e da fração hidroalcoólica extraídas das folhas de *Cenostigma macrophyllum* Tur. Var. acuminata Teles Freire (LEGUMINOSAE) em roedores**. Dissertação de mestrado (Farmacologia). Universidade Estadual do Piauí. Teresina. 2009;
- FERNANDES, P. R. D.; SILVAL, R. C. MORAIS, A. R.; BIZERRA, A. M. C. ENSAIOS FITOQUÍMICOS EM EXTRATOS DE *Aspidosperma pyrifolium*. **IX Congresso De Iniciação científica do IFRN**. Rio grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2013;
- LIMA, F. L.; FARIAS, F. F.; CARVALHO, M. A. R.; ALVIANO, C. S.; FARIAS, L. M. Influence of abiotic factors on the bacteriocinogenic activity of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. **Research in Microbiology**. v. 1. n. 153. 2002;
- LIRA, S. R. S. **Estudo farmacológico dos efeitos gastrointestinais e comportamentais do Lupeol e da Dilactona do ácido valonéico, isolados de *Cenostigma macrophyllum* Tur., em roedores**. Tese (Pós graduação em Farmacologia). Universidade Federal do Ceara. Fortaleza. 2010;
- MARÇO, P. H.; POPPI, R. J.; SCARMINIO, I. S. Procedimentos analíticos para identificação de antocianinas presentes em extratos naturais. **Quím. Nova**. v. 31, n. 5, 2008;
- MARTÍNEZ, A. **Flavonóides**. Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia. Medellín, set. 2005. Disponível em <<http://farmacia.udea.edu.co/~ff/flavonoides2001>> Acesso em 25 nov. 2014;
- MATOS, F. J. A. **Introdução a fitoquímica experimental**. 2.ed. Fortaleza: UFC, 1997;
- MEIER, J. S., ABDALLA, A. L., VASCONCELOS, V. R. KREUZER, M., MARQUARDT, S. Effect of offering a multiple choice among Brazilian woody plants on intake and feeding behavior of experienced and inexperienced Santa Inês lambs. **Small Ruminant Research**. n. 121, 2014;
- MIGLIATO, K. F.; CORRÊA, M. A.; I; SALGADO, H. R. N.; TOGNOLLI, J. O.; SACRAMENTO, L. V. S.; MELLO, J. C. P.; GIANNINI, M. J. S. M. ALMEIDA, A. M. F.; PIZZOLITTO, A. C. Planejamento experimental na otimização da extração dos frutos de *Syzygiumcumini* (L.) skeels. **Quím. Nova**. v. 34. n. 4, 2011;
- MONTEIRO, J. M.; ALBUQUERQUE, U. P.; ARAÚJO, LIMA, E.; AMORIM, E. L. C. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Quím. Nova**. v. 28. n. 5, 2005;
- OLIVEIRA, A. A.; SOUSA, A. R. O.; RODRIGUES, J. Z. S.; SILVA, I. S.; SANTOS, G. S.; MOREIRA, B. O.; YATSUDA, R. Antimicrobial activity of crude extract of bark and branch of *Cenostigma cf. macrophyllum* (Caesalpinioideae) against *Streptococcus* of mutans group. **XXII Simpósio de Plantas Mediciniais do Brasil**. Bento Gonçalves: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012;
- QUEIROZ, G. S. **Análise de esteróides em extratos vegetais e estudo fitoquímico e biológico preliminar de *Brunfelsia uniflora***. Relatório (Estágio supervisionado II na Disciplina de química). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2009;
- SANTOS, T. G.; REBELO, R. A.; DALMARCO, E. M.; GUEDES, A.; GASPER, A. L.; CRUZ, A. B.; SCHMIT, A. P.; CRUZ, R. C. B.; STEINDEL, M.; NUNES, R. K. Composição química e avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial das folhas de *Piper malacophyllum* (C. PRESL.) C. DC. **Quím. Nova**, v. 35, n. 3, 2012;
- SAVOIA, D. Plant-Derived Antimicrobial Compounds: alternatives to antibiotics. **Future Microbiol**. v. 7. n. 8, 2012;
- SILVA, H. R.; SILVA, C. C. S. M.; NETO, L. B. C.; LOPES, J. A. D. L.; CITÓ, A. M. G. L.; CHAVES, M. H. Constituintes químicos das cascas do caule de *Cenostigma macrophyllum*: ocorrência de colesterol. **Quím. Nova**. v. 30. n. 8, 2007;
- SILVA, H. S.; SOUSA, C. M. M.; CHAVES, M. H. Atividade antioxidante e fenólicos totais da *Cenostigma macrophyllum*. **29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (SBQ)**. Águas de Lindóia: Unstituto de Química da USP,

2006;

SILVA, N. L. A.; MIRANDA, F. A. A.; CONCEIÇÃO, G. M. Triagem Fitoquímica de Plantas de Cerrado, da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão. **Scientia plena**. v. 6, n. 2, 2010;

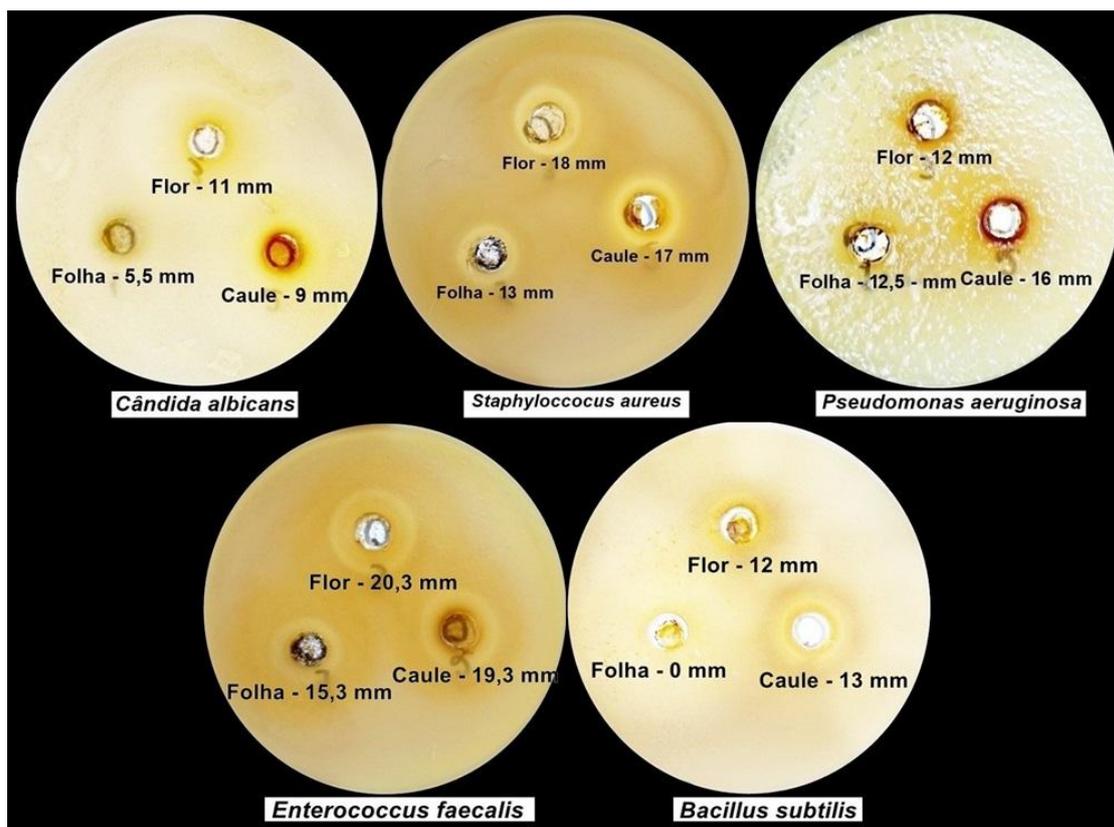
SOCIEDADE BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA. **Saponinas**. 2009. Disponível em <<http://sbfognosia.org.br/Ensino/saponinas.html>> Acesso em 27 set. 2014;

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. V. 2. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009;

SOUSA, C. M. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA-JR. G. M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C. L. S.; ARAÚJO, D. S.; CAVALCANTE, L. C. D.; BARROS, E. D. S.; ARAÚJO, P. B. M.; BRANDÃO, M. S.; CHAVES, M. H. Fenóis Totais e Atividade Antioxidante de Cinco Plantas Medicinais. **Quim. Nova**, v. 30, n. 2, 2007;

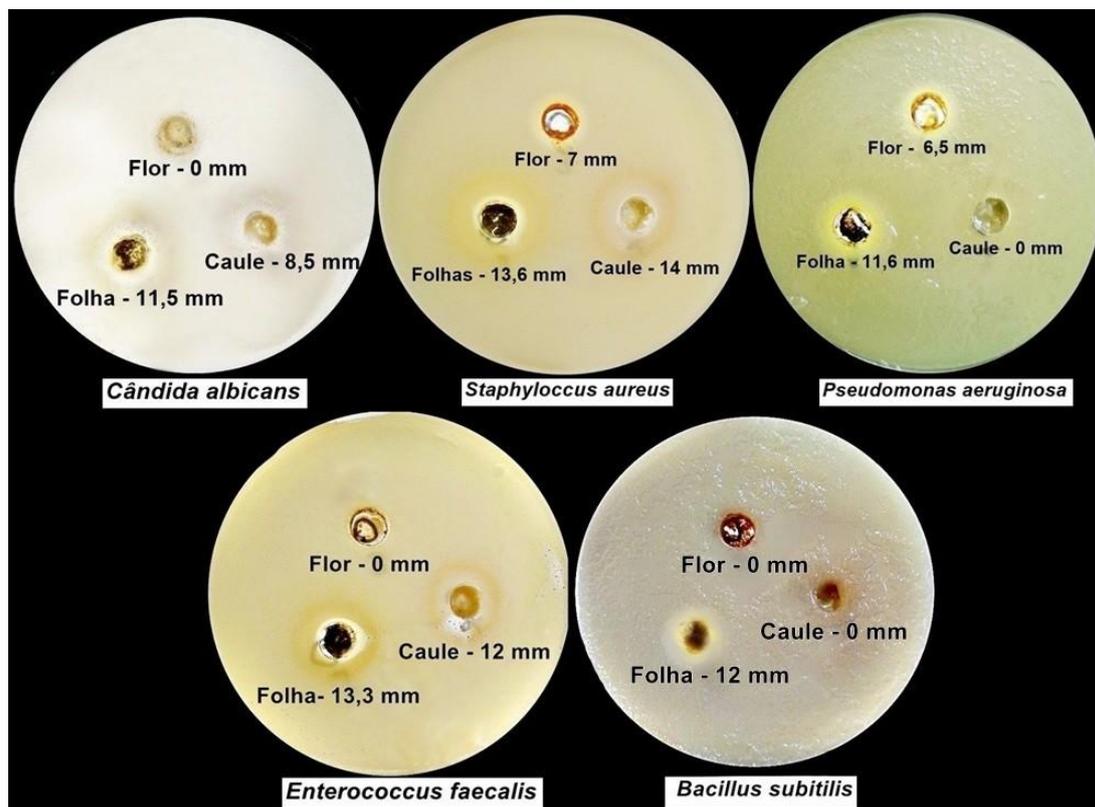
TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 8 ed. Porto alegre: Artmed, 2005;

Figura 1 - Halos de inibição promovidos pelos extratos etanólicos das folhas, cascas do caule e flores de *Cenostigma macrophyllum*Tul.



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

Figura 2 - Halos de inibição promovidos pelos extratos acetato etílicos das folhas, cascas do caule e flores de *Cenostigma macrophyllum*Tul.



Fonte: Dados da pesquisa, 2014