

ATIVIDADE FARMACOLÓGICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Lippia sidoides* EM ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Patrícia Leal Dantas Lobo

Especialista em Odontopediatria e Ortodontia; Mestre em Odontologia; Doutora em Farmacologia; Docente Adjunta do curso de Odontologia da Universidade Federal do Ceará - UFC, Brasil.

E-mail: patricialdantas@hotmail.com

Lidia Audrey Rocha Valadas Marques

Cirurgiã-dentista, Especialista em Farmacologia Clínica pelo Instituto Ateneu, Doutoranda em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos programa de pós-graduação em rede das Universidades Federais do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Rural de Pernambuco.

Mariana Fernandes Gurgel

Cirurgiã-dentista pela Universidade Federal do Ceará - UFC, Brasil; Especialista em Ortodontia.

Juliana Leite Soares

Universidade Federal do Ceará - UFC, Brasil

Said Gonçalves da Cruz Fonseca

Mestre em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal de Pernambuco - URPE; Docente Assistente de Farmacotécnica da Universidade Federal do Ceará - UFC, Brasil.

Maria Elisabete Amaral de Moraes

Docente Titular de Farmacologia da Universidade Federal do Ceará - UFC, Brasil; Coordenadora da Unidade de Farmacologia Clínica do Núcleo de Pesquisa em Desenvolvimento de Medicamentos.

RESUMO: Durante um longo período, plantas têm sido avaliadas como fonte de produtos naturais para preservar a saúde humana, inclusive para prevenção de doenças orais, especialmente cárie e doença periodontal. A cárie e a doença periodontal estão associadas a patógenos orais. A atividade antimicrobiana de várias plantas tem sido avaliada contra estes microrganismos patogênicos, dentre elas a *Lippia sidoides* Cham, uma planta popularmente conhecida como alecrim-pimenta, comumente encontrada no Nordeste do Brasil. Este artigo apresenta uma revisão das diversas atividades biológicas da *Lippia sidoides* Cham, destacando o seu potencial farmacológico no tratamento e/ou cura de várias doenças como a cárie e a doença periodontal possibilitando, assim, o desenvolvimento de formulações farmacêuticas seguras e eficazes a partir desta fonte natural.

PALAVRAS-CHAVE: Cárie Dentária; Doença Periodontal; *Lippia sidoides*.

PHARMACOLOGICAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OIL OF *Lippia sidoides* IN DENTISTRY: A REVIEW OF THE LITERATURE

ABSTRACT: For many years plants have been considered as the source of natural products for the preservation of human health, including the prevention of oral diseases, especially caries and periodontal diseases. Since caries and periodontal diseases are associated with oral pathogens, antimicrobial activity of several plants have been evaluated against pathogenic microorganisms, especially *Lippia sidoides* Cham, popularly known in Brazil as 'alecrim-pimenta', found in the northeastern region of Brazil. Current analysis comprises a review of the different biological activities of *Lippia sidoides* Cham, with special reference to its pharmacological properties in the treatment and cure of several diseases, such as caries and periodontal diseases. The above may develop into safe and efficacious pharmaceutical formulations from a natural source.

KEY WORDS: Caries; Periodontal Disease; *Lippia sidoides*.

INTRODUÇÃO

A atividade antimicrobiana de uma variedade de óleos essenciais vem sendo documentada desde 1974. Estes óleos constituem os elementos voláteis contidos em muitos órgãos vegetais, e estão relacionados com diversas funções necessárias à sobrevivência vegetal, exercendo papel fundamental na defesa contra microrganismos. Tem sido estabelecido cientificamente que cerca de 60% dos óleos essenciais possuem propriedades antifúngicas e 35% exibem propriedades antibacterianas

(GUENTHER, 1974; BHAVANANI; BALLOW, 1992; PEREIRA et al., 2004).

De acordo com a OMS, plantas medicinais deveriam ser a melhor fonte de obter-se uma variedade de droga, pois o sistema público de saúde no Brasil não possui uma política de assistência farmacêutica capaz de suprir as necessidades medicamentosas da população, sobretudo no Nordeste brasileiro (LOBO et al., 2011; NASCIMENTO et al., 2007).

Além disso, nos últimos anos, a resistência de microrganismos patogênicos tem aumentado devido ao uso indiscriminado de antimicrobianos, comumente comercializados e usados no tratamento de doenças infecciosas. Portanto, ações estão sendo tomadas para reduzir este problema, pois o aumento da resistência tem atraído a atenção da comunidade científica à procura de novas drogas de origem natural ou sintética (NASCIMENTO et al., 2007).

O uso de produtos naturais na Odontologia constitui alternativa viável e eficaz na prevenção e combate de diversas patologias da cavidade oral. Inúmeros produtos com ação terapêutica têm sido relatados na literatura. Estes produtos naturais têm sido recentemente investigados como agentes utilizados para prevenção de doenças. No Brasil estão localizadas cerca de 20% das 250 mil espécies medicinais catalogadas pela UNESCO, onde oito mil espécies estão no semi-árido brasileiro, facilitando o aproveitamento do potencial curativo dos vegetais para o tratamento das doenças, inclusive na área da Odontologia, especialmente doenças relacionadas à placa dentária, como a cárie e a gengivite. A literatura já demonstrou estudos comparativos da atividade antibacteriana de produtos fitoterápicos sobre bactérias cariogênicas (NASCIMENTO et al., 2007; FREIRES et al., 2010; NOVAIS et al., 2003; NUNES et al., 2005; CORREA, 1984; COSTA et al., 1992; DINIZ et al., 1997).

Este artigo apresenta uma revisão das diversas atividades biológicas da *Lippia sidoides* Cham, destacando o seu potencial farmacológico no tratamento e/ou cura de doenças bucais, em especial a cárie e doença periodontal. Focaliza ainda algumas vantagens para o desenvolvimento de formulações farmacêuticas a partir de fontes naturais que poderão vir a ser utilizadas como medicamentos.

2 METODOLOGIA

Foram utilizados 25 artigos científicos, além de 3 livros do assunto e 1 dissertação de mestrado publicados entre os anos de 1974 a 2014, indexados nas bases de dados PubMed, LILACS e BIREME. Utilizou-se os seguintes descritores: *Lippia sidoides*, doença periodontal, cárie dentária.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 USO DE PLANTAS MEDICINAIS EM ODONTOLOGIA

Durante um longo período de tempo, plantas têm sido avaliadas como fonte de produtos naturais para conservar a saúde humana, inclusive para prevenção de doenças bucais, especialmente as de infecção microbiana como cárie e doença periodontal (ALVES et al., 2009).

Em Odontologia, as pesquisas com produtos naturais têm aumentado, nos últimos anos, devido à busca por novas substâncias com maior atividade farmacológica, com menor toxicidade, maior biocompatibilidade, além de apresentarem valor mais acessível à população (BOTELHO et al., 2007a).

Algumas infecções bucais vêm sendo tratadas com a fitoterapia. Espécies como cravo da Índia, romã, malva, aroeira, camomila, própolis entre outras, são indicadas nos casos de gengivite, abscesso na boca, inflamação e aftas. Com base no uso e no conhecimento popular, o importante crescimento mundial da fitoterapia dentro de programas preventivos e curativos tem estimulado a avaliação de diferentes extratos de plantas para o controle do biofilme dentário (FONTENELLE et al., 2007).

Diversas são as formulações medicamentosas de origem natural descritas para uso odontológico, onde destacam-se cimento endodôntico, vernizes dentários, dentifrícios e formulações de gel e bochecho de diversas plantas (LOBO et al., 2014; BARROSO, 2010; VASCONCELOS et al., 2008; BOTELHO et al., 2007b; BOTELHO et al., 2008).

3.2 CONSTITUINTES E PROPRIEDADES QUÍMICAS

O óleo essencial obtido das folhas de *Lippia sidoides* tem como principal constituinte o Timol, cujo teor tem variado entre 34,2 a 95,1% em várias

determinações. Um estudo avaliou os teores de Timol nas tinturas das folhas de alecrim-pimenta preparadas em diferentes momentos de seu desenvolvimento. Foi observado que o melhor momento para a coleta da planta parece ser após a sua floração, pois foi obtido o maior teor de Timol (LOBO et al., 2011).

Os principais constituintes do óleo essencial da *Lippia sidoides*, o carvacrol e timol, são de natureza monoterpênóides e isômeros, apresentando grande perspectiva de substituir os antibióticos. O carvacrol líquido amarelo-claro, de odor forte tem um potencial farmacológico maior atuando em leveduras, fungos, bactérias Gram + e Gram -. O timol é um líquido cristalino, também de odor forte, possui uma estrutura química similar ao carvacrol, com o diferencial da localização do grupo hidroxila no anel fenólico (BARROSO, 2010).

Esses dois constituintes atuam contra os microrganismos através de uma ação na membrana celular, dispersando as cadeias de polipeptídeos que fazem parte da constituição da membrana celular. A atividade antimicrobiana do timol e carvacrol é relatada desde a década de 90. Estudos com esses constituintes demonstraram que esse óleo essencial diminui o crescimento bacteriano, sobrando pouca energia para a produção de toxinas (BARROSO, 2010; NOSTRO et al., 2004).

Foi feita uma análise da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais, fazendo uma abordagem multifatorial dos métodos e analisando os fatores que influenciam na atividade antimicrobiana dos óleos essenciais, *in vitro*, com base nos resultados descritos na literatura. Foi verificado que os testes e avaliações da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais podem ser dificultados pela volatilidade do óleo, sua incompatibilidade em água e sua complexidade química, logo para realização de testes que visam verificar essa atividade antimicrobiana é necessário definir e adotar uma metodologia adequada e bem padronizada (MATOS, 1998).

Em um trabalho que teve como objetivo avaliar a toxicidade aguda do extrato metanólico de folhas de *Lippia sidoides*, que até então, ainda não havia sido estudado a dose letal 50 (DL50) para *Lippia sidoides*. O extrato foi administrado via intra-peritoneal em fêmeas de camundongos. As doses variaram entre 980 mg/kg e 2000

mg/kg. Os efeitos foram predominantemente acentuados nas doses mais elevadas e a DL50 determinada foi de 1329,17 mg/kg (FARIAS et al., 2007).

3.3 PROPRIEDADES TERAPÊUTICAS DA *Lippia sidoides*

Foi estudada também a atividade larvicida do óleo essencial de *Lippia sidoides* contra o mosquito *Aedes aegypti*, onde foi encontrada uma atividade excelente causando 100% de mortalidade das larvas quase instantaneamente (1 a 5 minutos), podendo representar uma alternativa natural contra o mosquito, representando um controle das epidemias de dengue (CAVALCANTI et al., 2004).

Outro estudo analisou o perfil de sensibilidade de bactérias frente a óleos essenciais de algumas plantas do Nordeste do Brasil, dentre elas a *Lippia sidoides*. As bactérias utilizadas no estudo foram: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*. Neste trabalho, a única bactéria resistente à ação da *Lippia sidoides* foi a *P. aeruginosa*, concordando com outra pesquisa que mostrou que o alecrim tem mais atividade contra Gram-positivo do que contra Gram-negativo, as demais se apresentaram sensíveis (FONTENELLE et al., 2007).

A atividade antifúngica, bem como a composição química e os aspectos toxicológicos do óleo essencial de *Lippia sidoides* também tiveram estudos comprobatórios. A atividade antifúngica foi verificada *in vitro* contra *Cândida spp* e *Microsporum canis*. Os efeitos toxicológicos agudos e subcrônicos foram verificados *in vivo*. Foram demonstradas uma ação antifúngica e uma baixa toxicidade. Conseqüentemente, os autores concluem que a *Lippia sidoides* representa um achado para novas drogas antifúngicas (BOTELHO et al., 2007a; BOTELHO et al., 2008).

4 DISCUSSÃO

O óleo essencial de *Lippia sidoides* vem sendo objeto de estudo em Odontologia especialmente por sua atividade comprovada sobre bactérias da cavidade bucal. Estudos *in vivo* utilizando formulações

em gel, bochecho e dentifrício comprovaram através de parâmetros salivares a ação antibacteriana dos constituintes da *Lippia sidoides*, Timol e Carvacrol, na redução de *Streptococcus mutans* em crianças com cárie (LOBO et al., 2011).

O carvacrol e o timol possuem atividade contra todos os microrganismos presentes na cavidade bucal (BOTELHO et al., 2007).

Em um estudo *in vitro* onde foi avaliada a atividade antimicrobiana do timol e carvacrol, os mesmos apresentaram redução de *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus epidermidis* e *Escherichia coli*. Nesse estudo mesmo em menores concentrações o carvacrol apresentou atividade antimicrobiana superior ao timol. Estudos demonstram que quando associados, existe um sinergismo entre os dois compostos, aumentando assim a atividade antimicrobiana (BARROSO, 2010; LOBO et al., 2014; DIDRY et al., 1993).

Pesquisadores desenvolveram um estudo objetivando padronizar a matéria-prima e o extrato do vegetal *Lippia sidoides*, bem como determinar sua atividade antimicrobiana frente aos *Streptococcus mutans* através de um estudo *in vitro*. O estudo concluiu que a matéria-prima e o extrato de *Lippia sidoides* podem ser usados na produção de formulações de uso odontológico, pois a mesma foi padronizada e o extrato possui atividade antimicrobiana (LEMOS et al., 1990).

Em uma pesquisa que buscou avaliar quantitativamente a utilização de fitoterápicos nas unidades básicas de atenção à saúde da família (UBASF) no município de Maracanaú (CE) por pacientes que utilizavam medicamentos fitoterápicos produzidos pelo Programa Farmácias Vivas, verificou que o sabonete, a tintura e o antisséptico bucal à base de alecrim eram os produtos mais procurados pela população. O antisséptico tem indicações terapêuticas para aftas, mau hálito e inflamações da boca e garganta e a tintura é utilizada para antissepsia da garganta. Em um estudo similar em Natal (RN), a *Lippia sidoides* tem sido prescrita por odontólogos principalmente para faringite e aftas principalmente na forma de bochecho (MATOS, 1998; PRASHAR et al., 2003).

Um estudo realizado *in vitro* avaliou a atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Lippia sidoides* e dos seus constituintes químicos principais,

o Timol e o Carvacrol, separadamente, contra algumas bactérias e fungos. Os três componentes (óleo essencial, timol e carvacrol) apresentaram atividade antibacteriana e antifúngica relativamente fortes, sendo a ação do carvacrol um pouco maior. Os microrganismos mais sensíveis foram o *Streptococcus mutans* e a *Candida albicans* (BOTELHO et al., 2007a).

Os mesmos autores relatam também a eficácia de uma preparação a 1% de um enxaguatório bucal à base do óleo essencial de *Lippia sidoides*. Esse grupo foi comparado a um grupo controle positivo com Clorexidina a 0,12%. Foram selecionados 55 pacientes, divididos nos dois grupos, que utilizaram aproximadamente 15 mL do respectivo enxaguatório, durante 30 segundos, duas vezes ao dia durante um período de sete dias. Não foi encontrada diferença estatística entre os grupos quanto à redução do índice de placa e índice de sangramento gengival. Outros dois trabalhos mostraram a importância da *Lippia sidoides* na prevenção de reabsorção óssea alveolar em ratos com periodontite induzida experimentalmente (BOTELHO et al., 2007b).

Em Odontopediatria, formulações de gel, bochecho e dentifrício demonstraram uma redução significativa de *Streptococcus mutans* através de achados salivares em crianças com cárie além do controle da doença. O dentifrício foi a formulação com melhores resultados. Em um estudo longitudinal, compararam-se vernizes dentários de carvacrol a 20%, timol a 20% e carvacrol a 10% + timol a 10% na oclusal de molares de 90 crianças livres de cárie, que de acordo com a *American Academic of Pediatric Dentistry* se enquadravam nos critérios de alto risco de ter a doença. Após achados microbiológicos salivares, o verniz com os dois constituintes demonstrou uma maior atividade antimicrobiana, sendo assim considerado uma alternativa para a prevenção da cárie precoce de infância (BARROSO, 2010; LOBO et al., 2014).

5 CONCLUSÃO

É indiscutível o potencial terapêutico existente nas espécies vegetais brasileiras. Esse potencial, associado ao conhecimento tradicional das plantas medicinais e à tecnologia, pode ser utilizado de forma a garantir a eficácia, segurança e qualidade dos

medicamentos fitoterápicos. No Brasil, as plantas medicinais e os fitoterápicos delas obtidos são muito utilizados no tratamento e prevenção de doenças. Desta forma, diversos estudos farmacológicos comprovam a necessidade de se ampliar o desenvolvimento de novas alternativas terapêuticas a partir da *Lippia sidoides* no controle e prevenção de doenças como, por exemplo, a cárie e a doença periodontal. Para tanto, faz-se necessário o delineamento e execução de protocolos adequados que viabilizem seu uso e, assim, inserir uma opção terapêutica com espectro de ação e indicações complementares às medicações atualmente disponíveis.

REFERÊNCIAS

- ALVES, P. M.; QUEIROZ, L. M. G.; PEREIRA, J. V.; PEREIRA, M. S. V. Atividade antimicrobiana, antiaderente e antifúngica in vitro de plantas medicinais brasileiras sobre microrganismos do biofilme dental e cepas do gênero *Candida*. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 42, n. 5, p. 222-224, 2009.
- BARROSO, J. A. **Atividade do carvacrol e timol in vivo na inibição de Streptococcus mutans e experiência de cárie em crianças livres de cárie: um estudo longitudinal**. 2010. 206f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Fortaleza; 2010.
- BHAVANANI, S. M.; BALLOW, C. H. New agents for Gram-positive bacteria. **Curr Opin Microbiol**, v. 13, n. 3, p. 528-534, 1992.
- BOTELHO, M. A.; BEZERRA FILHO, J. G.; CORREA, L. L.; FONSECA, S. G. C.; MONTENEGRO, D.; GAPSKI, R. Effect of a novel essential oil mouthrinse without alcohol on gingivitis: a double-blinded randomized controlled trial. **J Appl Oral Sci**, v. 15, n. 3, p. 175-180, 2007b.
- BOTELHO, M. A.; NOGUEIRA, N. A.; BASTOS, G. M.; FONSECA, S. G. C.; LEMOS, T. L.; MATOS, F. J. A. Antimicrobial activity of the essential oil from *Lippiasidoides*, carvacrol and thymol against oral pathogens. **Braz J Med Biol Res**, v. 40, n. 2, p. 349-356, 2007a.
- BOTELHO, M. A.; RAO, V. S.; CARVALHO, C. B. M.; BEZERRA FILHO, J. G.; FONSECA, S. G. C.; VALE, M. L. et al. Lippiasidoides and Myracrodru onurundeuva gel prevents alveolar bone resorption in experimental periodontitis in rats. **J Ethnopharm**, v. 113, n. 4, p. 471-478, 2008.
- CAVALCANTI, E. S. B.; MORAIS, S. M.; LIMA, M. A.; SANTANA, E. W. P. Larvicidal activity of the essential oil from *Lippia sidoides* Cham. Against *Aedes aegypti* Linn. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 99, n. 5, p. 541-544, 2004.
- CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1984.
- COSTA, M. A.; ANDRADE, C. L.; VIEIRA, R. F.; SAMPAIO, F. C. **Plantas e saúde: guia introdutório à fitoterapia**. Brasília: Secretaria de Saúde do Distrito Federal, 1992.
- DIDRY, N.; DUBREUIL, L.; PINKAS, M. Antimicrobial activity of thymol, carvacrol and cinnamaldehyde alone or in combination. **Pharmazie**, v. 48, n. 3, p. 301-304, 1993.
- DINIZ, M. F. F. M.; OLIVEIRA, R. A. G.; MEDEIROS, A. C. D.; MALTA-JÚNIOR, R. A. **Memento fitoterápico: as plantas como alternativa terapêutica: conhecimentos populares e científicos**. João Pessoa: Universitária, 1997.
- FARIAS, E. M. F. G.; SILVA, A. C. P.; SOUZA, I. A.; ALBUQUERQUE, J. F. C.; CHIAPPETA, A. A.; SENA, K. X. F. R. Avaliação da toxicidade aguda do extrato metanólico de folhas de *Lippia sidoides* Cham. (*Verbenacea*). **Revista CBQ**, v. 47, n. 1, p. 70-71, 2007.
- FONTENELLE, R. O. S.; MORAIS, S. M.; BRITO, E. H. S.; KERNTOPF, M. R.; BRILHANTE, R. S. N.; CORDEIRO, R. A. et al. Chemical composition, toxicological aspects and antifungal activity of essential oil from *Lippia sidoides* Cham. **J Antimicrob Chemother**, v. 59, n. 5, p. 934-940, 2007.
- FREIRES, I. A.; ALVES, L. A.; JOVITO, V. C.; ALMEIDA, L. F. D.; CASTRO, R.; PADILHA, W. W. N. Atividades antibacteriana e antiaderente in vitro de tinturas de *Schinusterebinthinifolius* (Aroeira) e *Solidagomicroglossa* (Arnica) frente a bactérias formadoras do biofilme dentário. **Odontol Clín Cient**, v. 9, n. 3, p. 139-143, 2010.

- GUENTHER, E. **The Essential Oils**. 3. ed. Huntington: Krieger Publishing Company, 1974.
- LEMO, T. L. G.; MATOS, F. J. A.; ALENCAR, J. W.; CRAVEIRO, A. A.; CLARK, A. M.; MCCHESENEY, J. D. Antimicrobial activity of essential oils of Brazilian plants. **Phytother Res**, v. 4, n. 1, p. 82-84, 1990.
- LOBO, P. L. D.; FONTELES, C. S. R.; CARVALHO, C. B. M.; NASCIMENTO, D. F.; FONSECA, S. G. C.; JAMACARU, F. V. F.; MORAES, M. E. A. Dose-response evaluation of a novel essential oil against *Mutans streptococci* in vivo. **Phytomedicine**, v. 18, n. 1, p. 551-556, 2011.
- LOBO, P. L. D.; FONTELES, C. S. R.; MARQUES, L. A. R. V.; CARVALHO, C. B. M.; FONSECA, S. G. C.; JAMACARU, F. V. F.; MORAES, M. E. A. The efficacy of three formulations of Lippiasidoides Cham. essential oil in the reduction of salivary Streptococcus mutans in children with caries: A randomized, double-blind, controlled study. **Phytomedicine**, v. 21, n. 2, p. 1043-1047, 2014.
- MATOS, F. J. A. **Farmácias vivas**. 3. ed. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1998.
- NASCIMENTO, P. F. C.; NASCIMENTO, A. C.; RODRIGUES, C. S.; ANTONIOLLI, A. R.; SANTOS, P. O.; BARBOSA JÚNIOR, A. M. et al. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais: uma abordagem multifatorial dos métodos. **Rev Bras Farmacogn**, v. 17, n. 3, p. 108-113, 2007.
- NOSTRO, A.; BLANCO, A. R.; CANNATELLI, M. A.; ENEA, V.; FLAMINI, G.; MORELLI, I. et al. Susceptibility of methicilin-resistant Staphylococci to oregano essential oil, carvacrol, and thymol. **FEMS Microbiol Lett**, v. 230, n. 2, p. 191-195, 2004.
- NOVAIS, T. S.; COSTA, J. F. O.; DAVID, J. P. L.; DAVID, J. M.; QUEIROZ, L. P.; FRANÇA, F. et al. Atividade antibacteriana em alguns extratos de vegetais do semi-árido brasileiro. **Rev Bras Farmacogn**, v. 14, n. 5, p. 5-8, 2003.
- NUNES, R. S.; LIRA, A. M.; XIMENES, E.; SILVA, J. A.; SANTANA, D. P. Caracterização da *Lippia sidoides* Cham (Verbenaceae) como matéria-prima vegetal para uso em produtos farmacêuticos. **Scientia Plena**, v. 1, n. 1, p. 182-184, 2005.
- PEREIRA, J. V. Atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico da *Punica granatum* Linn sobre microorganismos formadores da placa bacteriana. **Pesq. Bras. Odontoped. Clin Integr.**, v. 4, n. 3, set./dez. 2004.
- PRASHAR, A.; HILL, P.; VENESS, R. G.; EVANS, S. C. Antimicrobial action of palmarosa oil (*Cymbopogon martinii*) on *Saccharomyces cerevisiae*. **Phytochemistry**, v. 63, n. 4, p. 569-575, 2003.
- VASCONCELOS, K. R. F.; VEIGA-JUNIOR, V. F.; ROCHA, W. C.; BANDEIRA, M. F. C. L. In vitro assessment of antibacterial activity of a dental cement constituted of a *Copaifera multijuga* Hayne oil-resin. **Brazilian J Pharmacognosy**, v. 18, n. 1, p. 733-738, 2008.

Recebido em: 29 de junho de 2015

Aceito em: 24 de agosto de 2015