

Atividade Antibacteriana do Extrato Barbatimão sobre Cepas de *Staphylococcus Aureus* Isoladas de Secreções de Feridas Crônicas de Pacientes Ambulatoriais

Antibacterial Activity of Barbatimão Extract on *Staphylococcus Aureus* Strains Isolated From Secretions of Ambulatory Patients' Chronic Wounds

Beatriz Schlatter Hasenack*
 Jaqueline Meurer Sichinelli*
 Anna Flávia Garcia*
 Karisa Santos Gomes*
 Solange Spiti
 Carlos Lopes Costa*
 Sandra Prestes L. F. de Oliveira*

Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

Resumo

A atividade antibacteriana de extratos alcoólicos preparados com casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) coletada na região noroeste do Paraná foi pesquisada frente à cepa-padrão *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e a seis cepas de *Staphylococcus aureus* isoladas de feridas crônicas de pacientes ambulatoriais. A concentração bactericida mínima (CBM) foi determinada pela técnica de macrodiluição em caldo. Foram testadas concentrações seriadas do extrato de 0,39 a 100mg/mL. As CBMs do extrato de casca de barbatimão para todas as cepas testadas foram iguais ou inferiores a 12,5mg/mL, caracterizando o extrato como de boa atividade antibacteriana. Os taninos detectados nas cascas deste vegetal possivelmente contribuíram com a propriedade antibacteriana do extrato evidenciada neste estudo.

Palavras-chave: Extrato barbatimão. Atividade antibacteriana. Concentração Bactericida Mínima (CBM). *Staphylococcus aureus*.

Abstract

The antibacterial activity of alcoholic extracts prepared with *Stryphnodendron adstringens* barks, known as "barbatimão" and collected in the northwest region of the state of Paraná, was investigated against *Staphylococcus aureus*, ATCC 25923, and six *Staphylococcus aureus* strains from chronic wounds of ambulatory patients. The minimum bactericidal concentration (CBM) was established using broth macro-dilution method. Sequential concentrations from the extract ranging from 0.30 to 100mg/mL were tested. The CBMs obtained for all strains analyzed were equal or lower than 12.5mg/mL, which characterizes the extract as showing a good antibacterial activity. The tannins detected in the barks of this herb possibly contributed with the antibacterial property of the extract evidenced in this study.

Keywords: "Barbatimão" extract. Antibacterial activity. Minimum Bactericidal Concentration (CBM). *Staphylococcus aureus*.

1 Introdução

Desde 1977, a Organização Mundial de Saúde (OMS) tem estimulado o estudo de plantas tradicionalmente conhecidas como medicinais com o objetivo de desenvolver novas terapias para cura de enfermidades (LOGUERCIO et al., 2005).

As plantas medicinais constituem importantes recursos terapêuticos no tratamento da saúde humana, principalmente nas nações em desenvolvimento. O Brasil é um dos países que detém grande número de plantas medicinais e uma das vantagens das preparações feitas a partir de vegetais está relacionada com a possibilidade de acesso mais fácil e menos oneroso pelos pacientes de baixo poder aquisitivo. Portanto, a utilização de fitoterápicos representa uma alternativa interessante para o tratamento de infecções em indivíduos carentes em nosso país (SUFFREDINI et al., 2004). Neste contexto, pareceu-nos oportuno o estudo da atividade antibacteriana de extratos vegetais, particularmente daqueles já popularmente utilizados no Brasil.

Algumas espécies tradicionalmente utilizadas no Brasil são as do gênero *Stryphnodendron*, conhecidas como barbatimão, eficazes no tratamento da leucorréia, hemorragias, diarreias, hemorróidas e na limpeza de ferimentos (SOUZA et al., 2007). O barbatimão pertence à família Leguminosae-Mimosoidae. É uma árvore natural dos cerrados brasileiros, muito difundida na região norte, centro-oeste, nordeste e sudeste. O alto teor de taninos nas cascas deste vegetal é o que provavelmente explica suas atividades cicatrizante e antimicrobiana (ARDISSON et al., 2002; LUZ NETO JUNIOR; RIBEIRO; RODRIGUES, 2006).

O uso popular de barbatimão no tratamento de feridas estimulou a realização do presente estudo, visto que em pesquisa anterior, foram isoladas cepas de *Staphylococcus aureus* a partir de feridas crônicas de pacientes ambulatoriais. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a atividade antibacteriana do extrato alcoólico da casca do barbatimão sobre cepas de *S. aureus* isoladas de secreções de feridas crônicas de pacientes ambulatoriais.

2 Material e Métodos

2.1 Material vegetal

As cascas de barbatimão foram coletadas na região noroeste do Paraná. A identificação da espécie *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville foi realizada pelo Ms. Carlos Lopes Costa, por meio da análise da folhagem do vegetal e de suas cascas. Posteriormente, uma exsicata foi preparada com o ramo do barbatimão pelo método de herborização da prensa. Este material encontra-se disponível no laboratório de Farmacognosia do Campus da UNOPAR de Arapongas.

2.2 Prospecção fitoquímica

A prospecção fitoquímica foi realizada com as cascas de barbatimão de acordo com as técnicas descritas em Farmacopéia Brasileira (FARMACOPÉIA..., 1959) e Farmacopéia Americana (U.S. PHARMACOPEIA AND NATIONAL FORMULARY, 2000).

Foram pesquisados os seguintes grupos funcionais: flavonóides, taninos hidrolisáveis e condensados, saponinas, polissacarídeos e heterosídeos cianogênicos.

2.3 Preparação do extrato

O extrato alcoólico foi preparado por meio do método de maceração. As cascas de *S. adstringens* foram secas à temperatura ambiente, trituradas e deixadas em processo de maceração à temperatura ambiente em álcool etílico 95°GL na proporção 1:5 por 15 dias para extração dos princípios ativos. Após este período, os preparados foram filtrados e colocados em um rotavapor sob pressão negativa de 48mmHg para concentrar 50% do volume do líquido extrator. O extrato assim produzido foi envasado em frasco âmbar e conservado em geladeira a temperatura de 4°C.

2.4 Microrganismos testados

Os microorganismos avaliados foram a cepa-padrão *S. aureus* ATCC 25923 e seis cepas de *S. aureus* isoladas de secreções de feridas crônicas de seis pacientes ambulatoriais atendidos na Unidade Básica de Saúde Marabá, centro de saúde localizado na zona leste de Londrina, Paraná. Em todas as situações, os isolados cresceram em quantidades significativas nos meios de culturas primários (algumas e muitas unidades formadoras de colônias). A identificação dos microrganismos em nível de espécie foi realizada por meio da coloração de Gram, provas de catalase e coagulase. Todos os isolados foram sensíveis a oxacilina.

2.5 Determinação da concentração bactericida mínima (CBM)

Os testes para avaliação da atividade antibacteriana foram realizados segundo a técnica de macro diluição em caldo complementada com repiques para meios de cultura sólidos com o objetivo de determinar a concentração bactericida mínima (CBM) (BARON; PETERSON; FINEGOLD, 1994).

Foram feitas diluições seriadas do extrato de barbatimão em caldo Mueller Hinton até as concen-

trações finais de 0,39; 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5; 25,0; 50,0 e 100,0 mg/mL. Um tubo foi preparado sem o extrato para fins de controle. Após a inoculação dos tubos com as cepas bacterianas na concentração de 1×10^6 UFC/mL, estes foram incubados a 35°C por 18-24 horas. Uma alíquota de cada tubo foi então repicada para agar Mueller Hinton. A CBM foi definida como a concentração mais baixa extrato que inibiu o crescimento de 99,9% da população bacteriana avaliada.

Em paralelo e seguindo os mesmos procedimentos descritos acima, foram realizados testes com o líquido extrator (álcool etílico 95°GL) a fim de verificar a influência do álcool nos resultados, já que o mesmo apresenta uma atividade antibacteriana bem documentada.

As cepas bacterianas testadas foram classificadas em muito sensíveis (CBM d" 12,5mg/ml), de sensibilidade média (CBM entre 25,0 e 50,0 mg/ml) ou de sensibilidade baixa (CBM e" 100mg/ml) segundo uma adaptação da classificação proposta por Avellaneda Saucedo et al. (2005).

3 Resultados

A análise fitoquímica da casca de barbatimão evidenciou a presença de taninos condensados e hidrolisáveis, grande quantidade de saponinas, flavonóides, polissacarídeos complexos e alcalóides.

A CBM do extrato alcoólico da casca do barbatimão (Tabela 1) foi de 12,5mg/mL para *S. aureus* ATCC 25923, de 6,25mg/mL para *S. aureus* 5, *S. aureus* 13, *S. aureus* 15 e *S. aureus* 17(4) e de 3,12mg/mL para *S. aureus* 12 e *S. aureus* 2(2).

O líquido extrator foi bactericida na diluição de 1:4 para todas as cepas de *S. aureus* testadas, com exceção da cepa *S. aureus* 5 que foi inviabilizada na diluição 1:8 (Tabela 2).

4 Discussão

Em pacientes ambulatoriais e hospitalares, um dos agentes etiológicos mais significativos nos processos infecciosos de pele é o *Staphylococcus aureus*. Este microrganismo representa uma das espécies patogênicas humanas mais comuns e mais virulentas (LOPES, 2005). A recente emergência de *S. aureus* resistente a múltiplos antibióticos tem dificultado o tratamento das infecções com as drogas convencionais disponíveis no mercado. (ALVES et al., 2000; CATÃO et al., 2006; MENEGOTTO; PICOLI, 2007).

O problema da resistência microbiana é crescente e a perspectiva futura do uso de drogas antimicrobianas, incerta. Torna-se urgente adotar, portanto, medidas para enfrentar o problema, entre elas, o controle do uso de antibióticos, o desenvolvimento de pesquisas para uma melhor compreensão dos mecanismos genéticos da resistência microbiana e a continuação dos estudos acerca de novas drogas com atividade antibacteriana, sintéticas e naturais. (LOGUERCIO et al., 2005).

Em vista do exposto, diversos pesquisadores têm procurado componentes com atividade antimicrobiana em fontes alternativas, como nos vegetais, algas e em produtos de origem animal (AKINYEMI et al., 2005; AL-SAIMARY et al., 2002; HOLETZ et al., 2002; IMAI

Tabela 1. Atividade antibacteriana do extrato de casca de barbatimão sobre a cepa-padrão *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e cepas de *S. aureus* isoladas de secreções de feridas crônicas de pacientes ambulatoriais.

Microorganismos testados	Diluições do Extrato / Concentrações do Extrato								
	1:2 100 mg/ml	1:4 50 mg/ml	1:8 25 mg/ml	1:16 12,5 mg/ml	1:32 6,25 mg/ml	1:64 3,12 mg/ml	1:128 1,56 mg/ml	1:256 0,78 mg/ml	1:512 0,39 mg/ml
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	-	-	-	-	+	++	++	+++	+++
<i>S. aureus</i> 2(2)	-	-	-	-	-	-	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i> 5	-	-	-	-	-	+++	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i> 12	-	-	-	-	-	-	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i> 13	-	-	-	-	-	+++	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i> 15	-	-	-	-	-	++	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i> 17(4)	-	-	-	-	-	++	+++	+++	+++

Legenda: Intensidade do crescimento bacteriano: +, ++, +++; ausência de crescimento bacteriano:

Tabela 2. Atividade antibacteriana do líquido extrator (álcool 95°GL) sobre a cepa-padrão *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e cepas de *S. aureus* isoladas de secreções de feridas crônicas de pacientes ambulatoriais.

Microorganismos testados	Diluições do Líquido Extrator								
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	-	-	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i> 2(2)	-	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i> 5	-	-	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i> 12	-	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i> 13	-	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i> 15	-	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i> 17(4)	-	-	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Legenda: Intensidade do crescimento bacteriano: +, ++, +++; ausência de crescimento bacteriano:

et al., 2001; LIMA-FILHO et al., 2002; MACHADO et al., 2003; MICHELIN et al., 2005; NAKAMURA et al., 1999; NASCIMENTO et al., 2000; OLIVEIRA et al., 2006; PEREIRA et al., 2004; SALVADOR et al., 2003; SANTOS et al., 2007; SUFFREDINI et al., 2004; ULUBELEN et al., 2000; VARGAS et al., 2004).

Considerando o uso popular de preparações feitas com casca de barbatimão no tratamento de feridas, o estudo da atividade antibacteriana do extrato preparado com esta parte da planta sobre cepas bacterianas isoladas de feridas crônicas de pacientes ambulatoriais pareceu-nos oportuno. Optamos por testar o extrato alcoólico e não o aquoso pela maior susceptibilidade de contaminação das preparações aquosas.

Em nossa pesquisa, as CBMs do extrato alcoólico

de casca de barbatimão foram de 12,5mg/mL para *S. aureus* ATCC 25923, 6,25mg/mL para três cepas de *S. aureus* isoladas de feridas e de 3,125mg/mL para os demais isolados. A avaliação da atividade antibacteriana do líquido extrator (controle) frente às cepas-teste e cepa-padrão demonstrou que o mesmo foi bactericida em diluições não superiores a 1:8. Esta constatação valida os resultados obtidos com o extrato, já que este foi efetivo em diluições maiores do que 1:8 para todas as bactérias testadas, correspondendo a CBMs iguais ou inferiores a 12,5mg/mL.

Em seu artigo, Avellaneda Saucedo et al. (2005) caracterizam uma bactéria como muito sensível a um determinado extrato quando a concentração inibitória mínima deste for inferior a 12,5mg/mL. Usando esta

classificação e adaptando-a para valores de CBM, poderíamos afirmar que todas as cepas de *S. aureus* avaliadas em nosso estudo foram muito sensíveis ao extrato de casca de barbatimão. Os resultados da presente pesquisa convergem com outros estudos que também com-provam a ação antibacteriana deste vegetal. Souza et al. (2007) determinaram a CBM do extrato seco das cascas de barbatimão (*S. adstringens*) frente a *S. aureus* ATCC 25923 e *S. epidermidis* ATCC 12228, obtendo valores superiores aos nossos - 50 e 75 mg/mL, respectivamente. Diferenças na metodologia empregada para a preparação do extrato e variações na padronização da interpretação dos resultados poderiam explicar a discrepância evidenciada.

O uso tradicional do barbatimão em aplicações locais é justificado, principalmente, pelo elevado teor de taninos em suas cascas, aproximadamente 20% (LUZ NETO JUNIOR; RIBEIRO; RODRIGUES, 2006). Os taninos são compostos fenólicos, solúveis em água, com massa molecular entre 500 e 3000 Dalton, que apresentam habilidade em formar complexos com alclóides, gelatinas e outras proteínas (SIMÕES et al., 2002). Segundo a estrutura química, são classificados em hidrolisáveis e condensados (MONTEIRO et al., 2005). Testes *in vitro* têm evidenciado significantes atividades biológicas dos taninos, como ação bactericida, moluscida, anti-helmintica, anti-hepatóxica e anti-tumoral. Plantas ricas em taninos têm sido prescritas para tratamento de hipertensão, diarreia, feridas, queimaduras, processos gástricos, renais e inflamatórios (HASLAM, 1996). Diversos substratos ricos em taninos conseguem inibir o desenvolvimento de bactérias pertencentes aos gêneros *Bacillus*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Staphylococcus* e *Streptococcus*, como também inibem o crescimento de vários fungos (HASLAM, 1996; LOGUERCIO et al., 2005). O mecanismo de ação antimicrobiana dos taninos pode ser explicado por três hipóteses: 1) inibição das enzimas bacterianas/fúngicas através da complexação dos taninos com proteínas; 2) modificação do metabolismo microbiano em função da ação dos taninos sobre a membrana e organelas celulares e 3) diminuição da disponibilidade de íons essenciais para o metabolismo microbiano devido à complexação dos taninos com ferro, vanádio, magnésio, alumínio e cálcio (SCALBERT, 1991; HASLAM, 1996; MONTEIRO et al., 2005).

Em nosso estudo, a triagem fitoquímica realizada com as cascas de *S. adstringens* utilizadas na preparação do extrato indicou a presença de taninos, saponinas, flavonóides, polissacarídeos complexos e alcalóides, corroborando com o que consta na 2ª edição da Farmacopéia Brasileira. Porém, este resultado é discordante ao descrito por Souza et al. (2007), que não detectaram saponinas e flavonóides nas cascas de *S. adstringens* analisadas em sua pesquisa. Em verdade, a composição química dos extratos vegetais é complexa e o teor dos princípios ativos presentes sofre interferência de vários fatores, como origem do material da planta utilizado, condições de cultivo, época da colheita, técnica de extração, entre outros (NASCIMENTO et al., 2007).

5 Conclusão

O extrato alcoólico preparado com a casca do barbatimão (*S. adstringens*) demonstrou ser bactericida em concentrações iguais ou inferiores a 12,5 mg/mL para a cepa-padrão *S. aureus* ATCC 25923 e todas as cepas de *S. aureus* isoladas de feridas crônicas de pacientes ambulatoriais. Possivelmente os taninos detectados nas cascas do vegetal utilizado justificam a ação antibacteriana evidenciada. Entretanto, estudos mais aprofundados precisam ser realizados a fim de determinar se outros compostos químicos presentes no extrato também contribuíram para esta propriedade.

Referências

- AKINYEMI, K.O. et al. Screening of crude extracts of six medicinal plants used in South-West Nigerian unorthodox medicine for anti-methicillin resistant *Staphylococcus aureus* activity. *BMC Complement Altern Med*, London, v. 5, p. 6, Mar. 2005.
- AL-SAIMARY, I.E. et al. Effects of some plant extracts and antibiotics on *Pseudomonas aeruginosa* isolated from carious bum cases. *Saudi Med J*, Riyadh, v. 23, n. 7, p. 802-5, Jul. 2002.
- ALVES, T.M.A. et al. Biological screening of Brazilian medicinal plants. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 95, n. 3, p. 367-73, May/Jun. 2000.
- ARDISSON, L. et al. Preparação e caracterização de extratos glicólicos enriquecidos em taninos a partir de cascas de *Stryphnodedron adstringens* (Mart.) Coville (barbatimão). *Rev Bras Farmacogn*, João Pessoa, v. 12, n. 1, p. 27-34, 2002.
- AVELLANEDA SAUCEDO, S.S. et al. Actividad antibacteriana de *Diphysa minutifolia* Rose. *Rev Cuba Pantas Med*, La Habana, v. 10, n. 2, Mayo/Ago 2005.
- BARON, E.J.O.; PETERSON, L.R.; FINEGOLD, S.M. Bailey & Scott's diagnostic microbiology. 9th ed. St. Louis: Mosby-Year Book, 1994.
- CATÃO, R.M.R et al. Atividade antimicrobiana "in vitro" do extrato etanólico de *Punica Granatum* linn. (romã) sobre isolados ambulatoriais de *Staphylococcus aureus*. *Rev Bras Anál Clín*, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p.111-4, 2006.
- FARMACOPÉIA Brasileira 1959. 2. ed. São Paulo: Indústria Gráfica Siqueira, 1959.
- HASLAM, E. Natural polyphenols (vegetable tannins) as drugs: possible modes of action. *J Nat Prod*, Cincinnati, v. 59, n. 2, p. 205-15, Feb 1996.
- HOLETZ, F.B. et al. Screening of some plants used in the brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 97, n. 7, p.1027-31, Oct 2002.
- IMAI, H. et al. Inhibition by essential oils of peppermint and spearmint on the growth of pathogenic bacteria. *Microbios*, Cambridge, v. 106, Suppl 1, p. 31-9, 2001.
- LIMA-FILHO, J.V. et al. Antibacterial activity of extracts of sis macroalgae from the northeastern Brazilian coast.

- Braz J Microbiol*, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 311-3, Oct/Dec 2002.
- LOGUERCIO, A.P. et al. Atividade antibacteriana de extrato hidroalcoólico de folhas de Jambolão (*Syzygium cumeni* (L.) Skells). *Ciênc Rural*, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 371-6, mar./abr. 2005.
- LOPES, H.V. CA-MRSA: um novo problema para o infectologista. *Rev Panam Infectol*, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 34-6, jul./set. 2005.
- LUZ NETO JUNIOR, N.; RIBEIRO, J.E.G.; RODRIGUES, A.G. O programa de pesquisas de plantas medicinais da central de medicamentos. In: BRASIL. Ministério da Saúde. *A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisa de Plantas Mediciniais da Tecnologia e Insumos Estratégicos*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. p. 29-118.
- MACHADO, T.B. et al. *In vitro* activity of brazilian medicinal plants, naturally occurring naphthoquinones and their analogues, against methicilin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Int J Antimicrob Agents*, Amsterdam, v. 21, n. 3, p. 279-84, Mar 2003.
- MENEGOTTO, F.R.; PICOLI, S.U. *Staphylococcus aureus* oxacilina resistente (MRSA): incidência de cepas adquiridas na comunidade (CA-MRSA) e importância da pesquisa e descolonização em hospital. *Rev Bras Anál Clín*, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 147-150, abr./jun. 2007.
- MICHELIN, D. C. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos vegetais. *Rev Bras Farmacogn*, João Pessoa, v. 15, n. 4, p. 316-20, out./dez. 2005.
- MONTEIRO, J.M. et al. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 28, n. 5, p. 892-6, set./out. 2005.
- NAKAMURA, C.V. et al. Antibacterial activity of *Ocimum gratissimum* L. essencial oil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 94, n. 5, p. 675-8, Sept. 1999.
- NASCIMENTO, G.G.F. et al. Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic-resistant bacterial. *Braz J Microbiol*, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 247-56, Oct/Dec 2000.
- NASCIMENTO, P.F.C. et al. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais: uma abordagem multifatorial dos métodos. *Rev Bras Farmacogn*, João Pessoa, v. 17, n. 1, p.108-113, jan./mar. 2007.
- OLIVEIRA, F.P.L. et al. Effectiveness of *Lippia sidoides* Cham. (Verbenaceae) essential oil in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* strains isolated from clinical material. *Rev Bras Farmacogn*, João Pessoa, v. 16, n. 4, p. 510-516, Oct/Dec 2006.
- PEREIRA, R.S. et al. Antibacterial activity of essencial oils on microorganisms isolated from urinary tract infection. *Rev Saúde Pública*, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 326-8, Apr 2004.
- SALVADOR, M.J. et al. Comprative study of antibacterial and antifungal activity of callus culture and adult plants extracts from *Alternanthera aritima* (Amaran-thaceae). *Braz J Microbiol*, São Paulo, v. 35, n. 1/2, p. 131-6, Jan/June 2003.
- SANTOS, S.C. et al. Atividade antimicrobiana *in vitro* do extrato de *Abarema cochliocarpos* (Gomes) Barneby & Grimes. *Rev Bras Farmacogn*, João Pessoa, v. 17, n. 2, p. 215-9, abr./jun. 2007.
- SCALBERT, A. Antimicrobial properties of tannins. *Phytochemistry*, Oxford, v. 30, n. 12, p. 3875-83, 1991.
- SIMÕES, C.M. et al. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 4. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universitária, 2002. 821p.
- SOUZA, T. M. et al. Avaliação da atividade anti-séptica de extrato seco de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e de preparação cosmética contendo este extrato. *Rev Bras Farmacogn*, João Pessoa, v. 17, n. 1, p. 71-5, jan./mar. 2007.
- SUFFREDINI, I.B. et al. Screening of antibacterial extracts from plants native to the Brazilian Amazon rain forest and Atlantic forest. *Braz J Med Biol Res*, Riberão Preto, v. 37, n. 3, p. 379-84, Mar 2004.
- U.S. Pharmacopeia and National Formulary - USP 24-NF/19 supplement. Rockville, MD: The United States Pharmacopeial Convention, 2000. p. 2672-2673.
- ULUBELEN, A. et al. Antibacterial diterpenes from the roots of *Salvia viridis*. *Planta Med*, Stuttgart, v. 66, n. 5, p. 458-62, Jun 2000.
- VARGAS, A. C. et al. Atividade antimicrobiana *in vitro* de extrato de própolis. *Ciênc Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 159-63, jan./fev. 2004.

Beatriz Schlatter Hasenack*

Mestre em Microbiologia pela Universidade Estadual de Londrina (UEL).

e-mail: <hasenack@onda.com.br>

Jaqueline Meurer Sichinelli

Discente do curso de Farmácia da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

e-mail: <jackmeurer@gmail.com >

Anna Flávia Garcia

Graduada em Farmácia pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

e-mail: <annaflavia_garcia@hotmail.com>

Karisa Santos Gomes

Graduada em Farmácia pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

e-mail: <karisgomes@hotmail.com >

Solange Spiti

Graduada em Farmácia pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

e-mail: <solange.spiti@unopar.br >

Carlos Lopes Costa

Mestre em Microbiologia. Docente do curso de Farmácia da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR)

e-mail: <carloscosta@uol.com.br>

Sandra Prestes Lessa Fernandes de Oliveira

Docente do curso de Farmácia da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

e-mail: <sanlessa@unopar.br>

*** Endereço para correspondência:**

Travessa São Jacó, 36/504 – CEP 90520-320 – Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
