

**ATIVIDADE INIBITÓRIA DE EXTRATOS DE PLANTAS DA SAVANA
BRASILEIRA SOBRE MICROORGANISMOS SUPERINFECTANTES E
OPORTUNISTAS**

Elerson Gaetti-Jardim Junior*;
Ellen Cristina Gaetti-Jardim;
Francisca Nwaokorie;
Ana Cândia Okamoto;
Francisco Isaak Nicolas Ciesielski,
Luis Fernando Landucci.

Laboratório de Microbiologia e Imunologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-
UNESP

***Autor para correspondência:**

Elerson Gaetti Jardim Júnior - FOAraçatuba-UNESP
Rua Jose Bonifácio, 1193. 16015-050 Araçatuba, SP, Brasil
Telefone: +55 18 3636-2797. Fax: +55 18 3636-4125
e-mail: egaettij@foa.unesp.br

RESUMO: a utilização de compostos naturais na medicina de populações tradicionais é uma realidade em todo o mundo e o cerrado brasileiro apresenta grande diversidade de vegetais com uso potencial no tratamento de infecções por microrganismos oportunistas. Esse estudo avaliou a atividade antimicrobiana dos extratos vegetais do cerrado brasileiro sobre microrganismos oportunistas e superinfectantes. Nos testes foram preparados extratos hidroalcoólicos e aquosos de 22 espécies de plantas utilizadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste como parte da medicina popular. Esses extratos foram testados sobre *Enterococcus faecalis* ATCC 19433 e *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 10145 e dez isolados clínicos de cada uma dessas espécies microbianas. Inicialmente foi realizada uma triagem para se determinar a atividade antimicrobiana dos extratos. Em seguida, foram realizados testes para avaliar a maior diluição inibitória dos extratos por meio do método de diluição em caldo e testes de atividade inibitória em biofilme. Os resultados demonstraram que embora aproximadamente 20% de todos os extratos mostraram atividade inibitória sobre algum dos microrganismos alvo, os mais ativos foram os extratos aquosos e hidroalcoólicos de araçá e aroeira, se mostrando ativos frente a todos os microrganismos.
PALAVRAS-CHAVE: Plantas Mediciniais, Agentes Antimicrobianos, Infecções oportunistas.

**INHIBITORY ACTIVITY OF PLANT EXTRACTS OF THE BRAZILIAN SAVANNA ON
SUPERINFECTING AND OPPORTUNISTIC MICROORGANISMS**

ABSTRACT: the use of natural compounds in the folk medicine is a worldwide reality and Brazilian savanna presents a great variety of plants with potential usage in the treatment of infections caused by opportunistic or superinfecting microorganisms. This study evaluated the antimicrobial activity of extracts of plants from Brazilian savanna on opportunistic and superinfecting microorganisms. For the test, it was prepared hydroalcoholic and aqueous extracts from 22 plant species used in the Northern, Northeastern and Midwestern Brazilians regions as part of folk medicine. These extracts were tested against *Enterococcus faecalis*

ATCC 19433, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 10145 and ten clinical isolates of these two species. Initially it was performed a screening in order to determinate the antimicrobial activities of the extracts. In addition, it was conducted tests to evaluate the highest inhibitory dilution by mean of dilution broth method and inhibitory activity on microbial biofilms. The results evidenced that 20% of all tested extract presented antimicrobial activity on at least some targeted microorganisms, and the most active were the hydroalcoholic and aqueous extracts obtained from araçá and aroeira, which were active against all tested microorganisms.

KEYWORDS: Plants Medicinal, Anti-Infective Agents, Opportunistic infections.

Laboratório de Microbiologia e Imunologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP

***Autor para correspondência:**

Elerson Gaetti Jardim Júnior - FOAraçatuba-UNESP

Rua Jose Bonifácio, 1193.

16015-050 Araçatuba, SP, Brasil

Telefone: +55 18 3636-2797. Fax: +55 18 3636-4125

e-mail: egaettij@foa.unesp.br

1- INTRODUÇÃO

Os microrganismos oportunistas são aqueles que estabelecem processos infecciosos quando as condições imunológicas do hospedeiro permitirem, sendo que um grupo particular desses microrganismos, denominados de superinfectantes, costuma proliferar rapidamente quando ocorre uma supressão de parte da microbiota residente, como ocorre em pacientes que utilizam antimicrobianos de amplo espectro de ação. Além desse aspecto, microrganismos como *Enterococcus faecalis* e *Pseudomonas aeruginosa* são agentes freqüentes de infecções nosocomiais multirresistentes a antibióticos e outros antimicrobianos (COOGAN et al., 2004; SILVA et al., 2004).

Esses microrganismos freqüentemente albergam genes de resistência a antimicrobianos e podem converter a cavidade bucal e o canal alimentar em seus reservatórios (GONÇALVES et al. 2007, GAETTI-JARDIM JR. et al. 2008; SEYMOUR, 2008). Por outro lado, por vezes, esses microrganismos se originam da e

abastecimento ou de consultório de profissionais da área de saúde (COLEMAN et al., 2009).

Além desse aspecto, os agentes químicos tradicionais para controle desses microrganismos, como os colutórios bucais, muito utilizados em pacientes com paralisia cerebral, politraumatizados ou irradiados, como bisguanidinas, compostos fenólicos, oxidantes, antibióticos e outros, possuem diversos efeitos indesejados, em função da sua toxicidade e carcinogenicidade (WEST & MORAN 2008), sendo que ainda não existem protocolos confiáveis de controle e tratamento de doenças associadas ao biofilme dental para populações carentes que vivem em áreas distantes dos centros urbanos (IWAKI et al. 2006). Por outro lado, em muitas regiões do interior do nosso país, as comunidades humanas ainda mantêm um grande conhecimento da medicina natural de seus ancestrais e costumam utilizá-la no tratamento e prevenção de doenças infecciosas.

Na população em geral, existe um costume de considerar a utilização de ervas medicinais e outros produtos naturais como recursos eficientes no tratamento de doenças infecciosas, existindo também a falsa idéia que estes

compostos não causam efeitos colaterais. Em países como o Brasil, que concentra uma parcela significativa da biodiversidade vegetal do planeta, esses aspectos apresentam grande importância (VIEIRA & MARTINS 2000), existindo, inclusive, programas governamentais de estímulo ao uso desses fármacos naturais.

Merece destaque o fato de que apenas mínima parcela das denominadas “plantas medicinais” tenha sido avaliada em experimentos *in vitro* ou *in vivo*, sendo que o ritmo de ocupação antrópica dos biomas vegetais é infinitamente maior do que a capacidade de avaliação das propriedades biológicas das plantas que se extinguem, particularmente quando falamos de ecossistemas complexos e ricos como o cerrado brasileiro (BATALHA et al. 2001). Entretanto, o crescimento populacional e a demanda por alimentos, associados às condições edafoclimáticas favoráveis do cerrado, transformaram essa região na mais importante área para atividades agropecuárias no Brasil, implicando em um ritmo acelerado de ocupação nas últimas décadas, levando a irreparável perda do patrimônio genético vegetal (VIEIRA & MARTINS, 2000).

Assim, esse estudo teve como objetivos avaliar a atividade antimicrobiana dos extratos vegetais de plantas medicinais do cerrado brasileiro sobre amostras de referência de *E. faecalis* e *P. aeruginosa*, bem como isolados clínicos dessas espécies.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Microrganismos testados

Foram utilizadas as cepas de referência *Enterococcus faecalis* ATCC 19433 e *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 10145 bem como 10 isolados clínicos obtidos entre 2000 e 2007 de amostras de água contaminadas oriundas de clínicas médicas e odontológicas públicas ou de particulares.

2.2 Preparo dos extratos vegetais

A escolha das espécies de plantas utilizadas seguiu as informações etnofarmacológicas obtidas durante dois anos de visitas às regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil. Foram preparados extratos vegetais das espécies listadas na Tabela 1, divididas por família, espécie, parte utilizada na medicina popular e nome popular

As plantas foram coletadas em propriedades rurais dos municípios de Carolina, Estado do Maranhão e Camapuã, Estado do Mato Grosso do Sul. O período da coleta correspondeu ao período chuvoso (novembro a fevereiro) dos anos de 2003 a 2008, por facilidade de acesso. As coordenadas geográficas dos locais de coleta de cada espécime vegetal, bem como imagens e informações fornecidas pelos sertanejos que auxiliaram na coleta foram anexadas às *exicatas* e enviadas ao laboratório de Farmacognosia para identificação dos espécimes e preparo dos extratos.

Os extratos hidroalcoólicos foram obtidos de acordo com metodologia empregada por NAVARRO et al. (1998). Brevemente, após secagem inicial em locais ventilados, ao abrigo da luz do sol, em temperatura ambiente, as folhas e cascas dos caules foram submetidas à secagem, em estufa, até ficarem friáveis. A seguir, os fragmentos foram triturados e convertidos em pó fino e homogêneo. Adicionou-se então, 25 gramas de pó da planta testada em 125 mL de etanol 80%. Os frascos foram agitados vigorosa e manualmente por três minutos. Esta operação foi realizada cinco vezes ao dia durante 12 dias. Finalmente, procedia-se a filtração fracionada e o produto também era esterilizado por filtração (membrana Millipore 0,22 µm) e imediatamente utilizado.

Os extratos aquosos dos vegetais foram preparados de acordo com metodologia de TSUCHIYA et al. (1994).

Para tanto, 25 gramas de folhas ou cascas e caules, de cada planta foram adicionadas a 100 mL de água destilada e mantidas por 5 minutos a 100°C, por 1 hora a 55°C e por 72 horas em temperatura ambiente. Cada mistura era agitada a cada 24 horas. Os extratos aquosos foram submetidos à filtração fracionada e esterilizados como descrito acima.

2.3 Triagem inicial da atividade antimicrobiana dos extratos.

Inicialmente, foram executados testes para verificar a eficácia da atividade antimicrobiana dos variados extratos frente aos microrganismos alvo, para otimizar os testes subseqüentes. Para tanto, a turbidez de culturas microbianas desenvolvidas em caldo infuso de cérebro e coração (BHI) acrescido de 0,5% de extrato de levedura, incubadas a 37°C, por 24- 48 horas, foi comparada com o tubo cinco da escala de McFarland, sendo 0,1mL transferido para as placas contendo ágar Mueller-Hinton. A seguir, discos de papel de filtro, com seis milímetros de diâmetro, saturados com cada extrato a ser testado (20µL) foram colocados na superfície de cada placa, sendo posicionados quatro por placa.

Os discos de papel impregnados com os extratos foram mantidos por 60 minutos em estufa (37°C) antes da realização dos testes, para evaporação do álcool presente. Todos os testes foram realizados em dez repetições. As placas foram incubadas a 37°C, em aerobiose, por 48 horas, verificando-se a presença ou não de halos de inibição do crescimento microbiano. Como controle positivo empregou-se digluconato de clorexidina (solução aquosa, 0,12%), enquanto o controle negativo foi constituído de papel de filtro embebido em caldo BHI. Todos os extratos que produziram halos de inibição, independente do diâmetro, foram

selecionados e submetidos a testes para avaliar a máxima diluição inibitória frente aos microrganismos testados, tanto cepas de referência quanto isolados clínicos.

2.4 Determinação da máxima diluição inibitória (MDI) dos extratos.

Uma vez que apenas os extratos de aroeira e de araçá inibiram 50% ou mais das cepas microbianas testadas, apenas esses extratos foram utilizados nos ensaios para se determinar a máxima diluição inibitória dos extratos.

Para a determinação da MDI de cada extrato utilizou-se o método de diluição em caldo. Os extratos vegetais foram adicionados a tubos contendo caldo BHI acrescido com 0,5% de extrato de levedura, previamente inoculados com 10⁵ UFC da cepa bacteriana. As concentrações do extrato representavam de metade a 1/128 da concentração do extrato inicialmente obtido. A seguir os tubos eram incubados em aerobiose, a 37°C, por 24 horas. Como controle negativo foi utilizado caldo BHI inoculado com as cepas teste, enquanto o digluconato de clorexidina foi utilizado como controle positivo.

3 RESULTADOS

Para a maioria dos extratos vegetais testados, observou-se correlação entre a atividade antimicrobiana da preparação hidroalcoólica (Tabela 2) e da preparação aquosa (Tabela 3). A Tabela 2 evidencia o resultado da triagem envolvendo os extratos hidroalcoólicos, sendo que os extratos da folha e casca de araçá, bem como folha de aroeira, foram ativos frente à maioria dos microrganismos testados, enquanto os demais extratos apresentados na Tabela 2 apresentaram atividade inibitória sobre alguns microrganismos e não sobre outros. Apenas os extratos hidroalcoólicos obtidos da casca e folha da araçá foram ativos sobre todos os microrganismos testados.

Os extratos hidroalcoólicos da casca e folha de angico, caule de arnica, casca do caju, folha do cajuaçu, folha da candeia, casca do capitão-do-campo, casca e folha de cedro, casca da figueira, folha da carne-de-vaca, casca e folha das diferentes espécies de ipê, folha de pau d'álho, casca e folha de pequi, folha de louro-de-mato-grosso, bem como a casca e folha de balsaminho não apresentaram atividade antimicrobiana frente aos microrganismos alvo.

A Tabela 3 apresenta os resultados da triagem envolvendo os extratos aquosos. Como observado para os extratos hidroalcoólicos, os extratos de casca e folha de araçá foram os que apresentaram o maior espectro de inibição, enquanto os demais extratos listados na Tabela 3 inibiram apenas parte das cepas de referência testadas. Os extratos aquosos de casca e folha de angico, caule de arnica, casca do caju, folha do cajuaçu, casca do capitão-do-campo, casca e folha de cedro, casca da figueira, folha da candeia, folha da carne-de-vaca, casca e folha de todos os tipos de ipê testados, folha de pau d'álho, folha e casca de pequi, folha de louro-de-mato-grosso, bem como casca e folha de balsaminho não apresentaram atividade inibitória.

Com relação às máximas diluições inibitórias (MDI), apresentadas na Tabela 4, as mesmas variaram de “sem diluição” (1/1) a 1/128 do extrato inicial (correspondente a 0,78% da concentração original), sendo que as maiores diluições foram observadas para o extrato da folha de araçá, tanto na forma hidroalcoólica quanto aquosa.

4 DISCUSSÃO

A utilização de produtos químicos no controle de populações microbianas em sistemas complexos, como a microbiota humana, constitui procedimento universalmente aceito. Entretanto, microrganismos multirresistentes a agentes químicos

podem vir a colonizar a cavidade bucal e normalmente são menos sensíveis a agentes antimicrobianos utilizados para o controle do biofilme (MOREIRA et al., 2009).

Como o efetivo controle do biofilme por métodos mecânicos por vezes se mostra temporariamente insuficiente no controle do biofilme dental, agentes químicos podem ser utilizados para controlar os parâmetros microbiológicos (QUIRYNEN et al. 2006), embora os efeitos colaterais do uso crônico desses compostos por vezes igualem seus benefícios (WEST & MORAN 2008). Desta forma, a avaliação da atividade antimicrobiana de extratos vegetais merece ser estudada, uma vez que muitos desses compostos são largamente utilizados na medicina popular, devendo-se considerar também o menor custo destas formas terapêuticas em relação a medicamentos industrializados (REHDER et al. 2004).

Entretanto, numerosos são os produtos naturais que, a despeito de alegada atividade antimicrobiana, não a possuem. Nesse sentido, um agente antimicrobiano deveria ser capaz de atuar frente aos microrganismos menos sensíveis na microbiota, geralmente representados pelos enterococos e pseudomonados, evitando que a pressão seletiva, representada pelo agente químico, favoreça esses microrganismos menos sensíveis.

Dos 33 extratos hidroalcoólicos testados, oriundos de vinte e duas espécies de plantas típicas do cerrado, nove evidenciaram atividade inibitória sobre pelos menos parte das cepas bacterianas testadas, representando um percentual elevado em comparação com trabalhos realizados com plantas medicinais na América Latina (ANESINI & PERES 1993, LOPEZ et al. 2001).

Como os espécimes de plantas foram obtidos em um período de rápido crescimento vegetal, é possível que parte da atividade antimicrobiana dos extratos

não tenha sido detectada em função de uma redução dos princípios ativos, que são mais abundantes durante o período de estresse hídrico na savana. Contudo, em função dessas plantas crescerem em solos muito arenosos, o acesso a essas localidades fica bastante prejudicado.

As preparações hidroalcoólicas e aquosas mostraram atividade antimicrobiana semelhante, o que indica que o(s) princípio(s) ativo(s) pode(m) ser extraído(s) por métodos simples, empregando-se água como líquido extrator sem muito prejuízo para a atividade antimicrobiana (ALONSO PAZ et al. 1995). Contudo, as plantas que apresentaram atividade antimicrobiana não são utilizadas para controle do biofilme microbiano bucal e mesmo para tratamento das infecções superficiais, embora possam ser encontradas referências ao seu uso como parte da medicina popular em outras áreas, como anti-inflamatórios, anti-reumáticos, anti-diarréicos e outros usos populares (ALVES et al. 2000, OLIVEIRA et al. 2003).

A despeito de duas espécies de plantas terem mostrado maior atividade inibitória, a aroeira e a araquá, pouco se conhece sobre seus possíveis princípios ativos. A aroeira (*M. urundeuva*) é uma planta comumente usada como parte da medicina natural para as populações rurais do cerrado brasileiro, devido ao seu potencial anti-ulcerogênico, analgésico e anti-inflamatório (RAO et al. 1987, ALBUQUERQUE et al. 2007), mas nada sugeria uma atividade antimicrobiana significativa.

Por outro lado, as espécies do gênero *Psidium* são nativas da América tropical e têm sido usadas para tratar escorbuto na Ásia e na África, diarreia, no México, tosse e doenças pulmonares na Bolívia e no Egito, e como um anti-inflamatório e hemostático agente na China devido a sua composição de fenóis, triterpenos e óleos essenciais, tais como eugenol (LOZOYA et al. 1994, JAIARJ et

al. 1999). Contudo, praticamente nada é conhecido sobre *P. cattleianum*, a araquá, a espécie mais freqüente no cerrado. A literatura relata que o ácido tânico, presente em plantas desse gênero, inibe enzimas bacterianas como a aminocidase, β -galactosidase, glicose isomerase e dextrano-sucrase (PAOLINO et al. 1980). De acordo com WU-YUAN et al. (1988), compostos fenólicos poderiam levar à precipitação de proteínas e inibir o crescimento bacteriano em concentrações similares às aquelas encontradas em bebidas.

Estudos do nosso grupo evidenciaram que a exposição de bactérias cariogênicas a concentrações sub-letais de araquá produziu uma significativa redução na abundância de proteínas essenciais para a síntese de RNA, síntese protéica e metabolismo energético, com redução acentuada na expressão gênica das enzimas necessárias para a glicólise e produção de ácido láctico (BRIGHENTI et al. 2008). No entanto, os efeitos dos extratos sobre a fisiologia de anaeróbios e outros microrganismos ainda permanecem obscuros. Os estudos devem ser realizados para avaliar seus efeitos em baixas concentrações, bem como o mecanismo capaz de inibir microrganismos tão fisiologicamente diferentes quanto os empregados no presente estudo.

A efetividade dessas plantas, principalmente da araquá frente a esses microrganismos abre a possibilidade de futuros estudos sobre seu uso como marte de curativos de demora em endodontia, onde essas bactérias desempenham um importante papel

5 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U.P.; MONTEIRO, J.M.; RAMOS, M.A.; DE AMORIM, E.L.C. Medicinal and magic plants from a public market in northeastern. *J.*

Ethnopharmacol., v.110, n.1, p.76-91, 2007.

ALONSO PAZ, E.; CERDEIRAS, M.P.; FERNANDEZ, J.; FERREIRA, F.; MOYNA, P.; SOUBES, M.; et al. Screening of Uruquayan medicinal plants for antimicrobial activity. *J Ethnopharmacol*, 45 (1): 67-70, 1995.

ALVES, T.M.A.; SILVA, A.F.; BRANDÃO, M.; GRANDI, T.S.M.; SMÂNIA, E.; SMÂNIA JÚNIOR, A. Biological screening of Brazilian medicinal plants. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v.95, n.3, p.367-73, 2000.

ANESINI, C.; PERES, C. Screening of plants used in Argentine folk medicine for antimicrobial activity. *J Ethnopharmacol*, v.39, n.2, p.119-28, 1993.

BATALHA, M.A.; MANTOVANI, W.; DE MESQUITA JUNIOR, H.N. Vegetation structure in cerrado physiognomies in South-Eastern Brazil. *Braz J Biol*, v.61, n.3, p.475-83, 2001.

BRIGHENTI, F.L.; LUPPENS, S.B.I.; DELBEM, A.C.B.; DENG, D.M.; HOOGENKAMP, M.A.; GAETTI-JARDIM JR, E.; et al. Effect of *Psidium cattleianum* leaf extract on *Streptococcus mutans* viability, protein expression and acid production. *Caries Res.*, v.42, n.2, p.148-154, 2008.

COLEMAN, D.C.; O'DONNELL, M.J.; SHORE, A.C.; et al. Biofilm problems in dental unit water systems and its practical control. *J Appl Microbiol*; v.106, n.5, p.1424-37, 2009.

COOGAN, M.M.; PATEL, M.; MLADENOVA, D. Efficacy of three

surface disinfectants for dental radiographic films and gloves. *J Dent.*, v.32, n. 5, p.385-9, 2004.

GAETTI-JARDIM JÚNIOR, E.; NAKANO, V.; WAHASUGUI, T.C.; CABRAL, F.C.; GAMBA, R.; AVILA-CAMPOS, M.J. Occurrence of yeasts, enterococci and other enteric bacteria in subgingival biofilm of HIV-positive patients with chronic gingivitis and necrotizing periodontitis. *Braz. J. Microbiol*, v.39, n.2, p.257-261, 2008

GONÇALVES, M.O.; COUTINHO-FILHO, W.P.; PIMENTA, F.P.; PEREIRA, G.A.; PEREIRA, J.A.; MATTOS-GUARALDI, A.L.; et al. Periodontal disease as reservoir for multi-resistant and hydrolytic enterobacterial species. *Lett Appl Microbiol.*, v.44, n.5, p. 488-94, 2007.

IWAKI, K.; KOYA-MIYATA, S.; KOHNO, K.; USHIO, S.; FUKUD, S. Antimicrobial activity of *Polygonum tinctorium* Lour: extract against oral pathogenic bacteria. *J Nat Med.*, v.60, n.2, p.121-125, 2006.

JAIARJ, P.; KHOOHASWAN, P.; WONGKRAJANG, Y.; PEUNGVICH, A.P.; SURIYAWONG, P.; SARAYA, M.L.; RUANGSOMBOON, O. Anticough and antimicrobial activities of *Psidium guajava* Linn leaf extract. *J Ethnopharmacol.*, v.67, n.2, p.203-212, 1999.

LOPEZ, A.; HUDSON, J.B.; TOWERS, G.H. Antiviral and antimicrobial activities of Colombian medicinal plants. *J Ethnopharmacol.*, v.77, n.2-3, p.189-96, 2001.

LOZOYA, X.; MECKES, M.; ABOU-ZAID, M.; TORTORIELLO, J.;

NOZZOLILLO, C.; AMASON, J.T. Quercetin glycosides in *Psidium guajava* Linn. leaves and determination of spasmolytic principle. *Arch Med Res.*, v.25, p.11-15, 1994.

MOREIRA, A.C.A.; PEREIRA, M.H.Q.; PORTO, M.R.; ROCHA, L.A.P.; NASCIMENTO, B.C.; ANDRADE, P.M. Avaliação *in vitro* da atividade antimicrobiana de antissépticos bucais. *R. Ci. Méd. Biol.*, v.8, n.2, p.153-161, 2009.

NAVARRO, D.; DE FÁTIMA, D.O.S.; SANTOS, E.A.T.; D.A. ROCHA, J.C.F.; BREMM, L.L.; JUKOSKI, M.; RIBEIRO, P.G.; et al. Efeitos do digluconato de clorexidina, *Plantago major* e placebo sobre placa dental e gengivite: uma comparação clínica da eficácia de colutórios. *Rev Bras PI Med*, v.1, n.1, p.28-38, 1998.

OLIVEIRA, F.Q.; JUNQUEIRA, R.G.; STEHMANN, J.R.; BRANDAO, M.G.L. Potencial das plantas medicinais como fonte de novos antimaláricos: espécies indicadas na bibliografia etnomédica brasileira. *Rev Bras PI Med*, v.5, n.2, p.23-31, 2003.

PAOLINO, V.J.; KASHKET, S.; SPARAGNA, C.A. Inhibition of dextran synthesis by tannic acid. *J Dent Res*, v.59; n.1, p.389, 1980.

QUIRYNEN, M.; DE SOETE, M.; BOSCHMANS, G.; PAUWELS, M.; COUCKE, W.; TEUGHEL, W.; et al. Benefit of "on-stage full-mouth disinfection" is explained by disinfection and root planning within 24 hours: a randomized controlled trial. *J Clin Periodontol*, v.33, n.9, p. 639-647, 2006.

RAO, V.S.; VIANA, G.S.B.; MENEZES, A.M.S.; GADELHA, M.G.T. Studies on the antiulcerogenic activity of *Astronium urundeuva* Engl. II. Aqueous extract. *Braz J Med Biol Res.*, v.20, n.6, p. 803-805, 1987.

REHDER, V.L.G.; MACHADO, A.L.M.; DELARMELENA, C.; SARTORATTO, A.; FIGUEIRA, G.M.; DUARTE, M.C.T. Composição química e atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Origanum applii* e *Origanum vulgare*. *Rev Bras PI Med*, v.6, n.2, p. 67-71, 2004.

SEYMOUR, R.A. Pharmacology and therapeutics in dentistry. *Periodontol 2000*, v.46, p. 7-8, 2008.

SILVA, M.A.S.; MARTINS, M.V.; MEDICI FILHO, E.; et al. Evaluation of the Efficiency of an Infection Control Protocol in Dental Radiology by Means of Microbiological Analysis. *Ciênc. Odontol. Bras*, v.7, n.3, p.15-21, 2004.

TSUCHIYA, H.; SATO, M.; IINUMA, M.; YOKOYAMA, J.; OHYAMA, M.; TANAKA, T.; et al. Inhibition of growth of cariogenic bacteria *in vitro* by plant flavanones. *Experientia.*, v.50, n.9, p. 846-9, 1994.

VIEIRA, R.F.; MARTINS, M.V.M. Recursos genéticos de plantas medicinais do cerrado: uma compilação de dados. *Rev Bras PI Med*, v.3, n.1, p.13-36, 2000.

WEST, N.X.; MORAN, J.M. Home-use preventive and therapeutic oral products. *Periodontol 2000*, v.48, p.7-9, 2008.

WU-YUAN, C.D.; CHEN, C.Y.; WU, R.T. Gallotannins inhibit growth, water-insoluble glucan synthesis, and

aggregation of *mutans* streptococci. *J*

Dent Res, v.67, n.1, p.51-5, 1988.

Tabela 1 – Relação de espécies do cerrado de uso na medicina popular, empregadas no presente estudo, de acordo com família, espécie, parte da planta utilizada e nome popular.

Família	Espécie	Parte utilizada	Nome popular
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Anacardium giganteum</i>	Folha	Cajuaçu
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	Folha	Caju
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Casca e folhas	Aroeira
<i>Astearaceae</i>	<i>Solidago chilensis</i>	Caule	Arnica
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Folha	Caroba
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Casca e folhas	Ipê-roxo
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tabebuia ochracea</i>	Casca e folha	Ipê-amarelo
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tabebuia róseo-alba</i>	Casca e folha	Ipê-branco
<i>Boraginaceae</i>	<i>Cordia glabrata</i>	Casca e folhas	Louro-de-mato-grosso
<i>Boraginaceae</i>	<i>Patagonula americana</i>	Folhas	Guajuvira
<i>Caryocaraceae</i>	<i>Caryocar brasiliense</i>	Casca e folhas	Pequi
<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus ilicifolia</i>	Caule	Cancerosa
<i>Combretaceae</i>	<i>Terminalia argentea</i>	Casca	Capitão-do-campo
<i>Compositae</i>	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Casca e folhas	Candeia
<i>Leguminosae</i>	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	Casca e folhas	Balsaminho
<i>Leguminosae</i>	<i>Platypodium elegans</i>	Casca	Jacarandá
<i>Meliaceae</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	Casca	Cedro
<i>Mimosaceae</i>	<i>Anadenanthera falcata</i>	Casca e folhas	Angico
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus enormis</i>	Casca e folhas	Figueira
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	Casca e folhas	Araçá
<i>Phytolaccaceae</i>	<i>Gallesia integrifolia</i>	Folhas	Pau d'algo
<i>Proteaceae</i>	<i>Roupala brasiliensis</i>	Folhas	Carne-de-vaca

Tabela 2 - Triagem inicial da atividade antimicrobiana dos extratos vegetais hidroalcoólicos. Extratos que apresentaram atividade inibitória frente a pelo menos uma cepa de referência testada.

Extrato	Microorganismos testados																							
	<i>E. faecalis</i>										<i>P. aeruginosa</i>													
	ATCC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ATCC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Casca de araçá	+ ^a	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Folha de araçá	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Casca de aroeira	- ^b	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	
Folha de aroeira	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	
Caule de cancerosa	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	
Casca da candeia	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	
Folha da figueira	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
Folha de guajuvira	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
Casca de jacarandá	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
Folha de caroba	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	
Casca de louro-de-mato-grosso	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	

+^a Presença de halo de inibição do crescimento do microrganismo; -^b Ausência de halo de inibição do crescimento do microrganismo.

Tabela 3 - Triagem inicial da atividade antimicrobiana dos extratos vegetais aquosos. Extratos que apresentaram atividade inibitória frente à pelo menos uma cepa de referência testada.

Extrato	Microorganismos testados																					
	<i>E. faecalis</i>										<i>P. aeruginosa</i>											
	ATCC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ATCC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Casca de araçá	+ ^a	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Folha de araçá	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Casca de aroeira	- ^b	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-
Folha de aroeira	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	
Caule de cancerosa	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Casca da candeia	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Folha da figueira	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Folha de guajuvira	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Casca de jacarandá	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Folha de caroba	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Casca de louro-de-mato-grosso	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+^a Presença de halo de inibição do crescimento do microrganismo; -^b Ausência de halo de inibição do crescimento do microrganismo.

Tabela 4 – Máxima diluição inibitória (MDI) dos extratos vegetais testados.

Extrato	Máxima diluição inibitória					
	<i>E. faecalis</i>			<i>P. aeruginosa</i>		
	¹ Variação	² MDI ₅₀	³ MDI ₉₀	Variação	MDI ₅₀	MDI ₉₀
Extratos hidroalcoólicos						
Casca de araçá	1/1- 1/128 ^a	1/4	1/2	1/2- 1/128	1/4	1/2
Folha de araçá	1/8- 1/128	1/8	1/2	1/8- 1/128	1/8	1/2
Casca de aroeira	— ^b	1/2	1/1	—	1/1	1/1
Folha de aroeira	—	1/2	1/1	—	1/1	1/1
Extratos aquosos						
Casca de araçá	1/1- 1/64	1/4	1/2	1/2- 1/32	1/4	1/2
Folha de araçá	1/8- 1/64	1/4	1/2	1/8- 1/64	1/4	1/2
Casca de aroeira	—	1/2	1/1	—	1/2	1/1
Folha de aroeira	—	1/2	1/1	—	1/1	1/1

¹Variação das máximas diluições inibitórias; ²MDI₅₀: diluição capaz de inibir pelo menos 50% das cepas testadas; ³MDI₉₀: diluição capaz de inibir pelo menos 90% das cepas testadas. 1/128^a Significa que o extrato ainda inibiu a cepa alvo quando diluído 128 vezes.

—^b Extrato que não apresentou atividade inibitória sobre todos os microrganismos testados.