



## DETERMINAÇÃO DOS PADRÕES DE RESISTÊNCIA DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* AOS EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS DO NORDESTE BRASILEIRO

LUIZ FERNANDO ANNUNZIATA TREVISAN<sup>1</sup>, ANDRÉIA VIEIRA PEREIRA<sup>2</sup>, TATIANE KELLY BARBOSA DE AZEVEDO<sup>2</sup>, MARIA DO SOCORRO VIEIRA PEREIRA<sup>3</sup>, MAYRA VIEIRA PEREIRA<sup>4</sup>, ONALDO GUEDES RODRIGUES<sup>5</sup>, EDNALDO QUEIROGA DE LIMA<sup>5</sup>, JOZINETE VIEIRA PEREIRA<sup>6</sup>

- <sup>1</sup> Aluno(a) da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária. UFCG/CSTR. Av. Universitária, s/n, Bairro Santa Cecília, CEP 58708-110. Patos – PB.  
<sup>2</sup> Aluno(a) do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pela UFCG/CSTR. Av. Universitária, s/n, Bairro Santa Cecília, CEP 58708-110. Patos – PB.  
<sup>3</sup> Departamento de Biologia Molecular, UFPB. Capus I, Av. Cidade Universitária, s/n, CEP 58059-900. João Pessoa – PB.  
<sup>4</sup> Aluno(a) do Programa Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPB. Capus I, Av. Cidade Universitária, s/n, CEP 58059-900. João Pessoa – PB.  
<sup>5</sup> Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas. UFCG/CSTR. Av. Universitária, s/n, Bairro Santa Cecília, CEP 58708-110. Patos – PB.  
<sup>6</sup> Unidade acadêmica de Odontologia, UFCG. Av. das Baraúnas 351, Campus Universitário, Bodocongó, CEP 58101-001. Campina Grande – PB.

### RESUMO

Os *Staphylococcus aureus* apresenta uma grande versatilidade no desenvolvimento de resistência a vários antibióticos, que contribui para a sobrevivência nos mais variados ambientes, a medicina alternativa vem buscando meios naturais no tratamento de infecções em longo prazo causado por essas bactérias. No entanto este trabalho teve com objetivo de determinar a atividade antimicrobiana e a determinação dos padrões de resistência aos extratos de *Anacardium occidentale*, *Myrciaria cauliflora*, *Lippia sidoides*, *Psidium guajava*, *Rosmarinus officinalis* e *Punica granatum*, sobre amostras de *S. aureus* de origem bovina. Os níveis de resistência foram determinados pelo método de diluição em placas e os testes de sensibilidade *in vitro* foram realizados utilizando o método de difusão em meio sólido. Em seguida foram inoculados 50 µL do extrato nas seguintes diluições 1:1; 1:2; 1:4; 1:8; 1:16; 1:32; 1:64; 1:128; 1:256 e 1:512. As placas foram incubadas a 37°C, por um período de 24 a 48 horas. Observou-se halos de inibição de até 31 mm de diâmetro. Pode-se concluir que todos os extratos apresentam atividade antibacteriana *in vitro* sobre linhagens de *S. aureus* de origem bovina, resistentes a penicilina, o que sugere investigações fitoquímicas e farmacocinéticas para a possível utilização dessas substâncias nas indicações terapêuticas em Medicina Veterinária.

**Palavras-chaves:** Atividade antimicrobiana, extratos vegetais, fitoterápicos.

## DETERMINATION OF THE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* STANDARDS OF RESISTANCE OF TO EXTRACTS OF MEDICINAL PLANTS NORTHEAST BRAZILIAN

### ABSTRACT

The *Staphylococcus aureus* presents a great versatility in the development of resistance to some antibiotics, which contributes for the survival in the most varied surrounding, the alternative medicine comes searching half natural in the treatment of infections in the long run caused by these bacteria. However this work had with objective to determine the antimicrobiana activity and the determination of the standards of resistance to extracts of *Anacardium occidentale*, *cauliflora Myrciaria*, *Lippia sidoides*, *Psidium guajava*, *Rosmarinus officinalis* and *Punica granatum*, on *S. aureus* samples of bovine origin. The resistance levels had been determined by the method of dilution in plates and the sensitivity tests *in vitro* had been carried through using the method of diffusion in half solid. After that they had been inoculated 50 µL of the extract in the following dilutions 1:1; 1:2; 1:4; 1:8; 1:16; 1:32; 1:64; 1:128; 1:256 and 1:512. The plates had been incubated 37°C, for a period of 24 the 48 hours. One observed halos of inhibition of until 31 mm of diameter. Penicillin can be concluded that all the extracts present antibacterial activity *in vitro* on *S. aureus* ancestries of bovine origin, resistant, what it suggests phytochemicals and pharmacokinetics inquiries for the possible use of these substances in the therapeutically indications in Medicine Veterinary medicine.

**Keywords:** antimicrobial activity, vegetal extracts, phytoterapics

## INTRODUÇÃO

Os *Staphylococcus aureus* são os principais microrganismos encontrados no úbere e conseqüentemente no leite de animais mastíticos. Medidas preventivas para o controle da transmissão deste agente em fazendas são largamente praticadas, a infecção com *S. aureus* é ainda muito comum, com pequena resposta a terapia com agentes antimicrobianos. Entre outros agentes os *Staphylococcus* destacam-se por serem fontes inesgotáveis de estudos em diversos países do mundo, possuem características particulares de dispersão entre os rebanhos, resistência aos fármacos utilizados no tratamento da doença e grau de toxigenicidade que pode ocasionar riscos à saúde pública (FREITAS et al., 2005).

A utilização das plantas pela medicina popular, particularmente seu uso em medicina veterinária e a divulgação dos êxitos conduziram a exploração científica, proporcionando um conhecimento químico-farmacológico de milhares de espécies vegetais. Plantas com propriedades terapêuticas são de grande relevância na medicina em todo o mundo, principalmente nos países em desenvolvimento onde as drogas são importadas, de alto custo e na maioria das vezes inacessíveis a grande parte da população (SILVA, et al., 2007).

A planta *Anacardium occidentale* Linn. pertencente à família Anacardiaceae, é conhecida popularmente como cajueiro. É originária do Brasil, e utilizada na medicina tradicional, principalmente no Nordeste brasileiro com efeitos terapêuticos como: aliviar dor de dente, antiinflamatório para gengiva e garganta, bronquites, artrites, cólicas intestinais, icterícia, contra diabetes, asma e até mesmo usado como afrodisíaco (Mota, 2004; Morais et al., 2005; Agra et al., 2007). A *Myrciaria cauliflora* Berg. é conhecida popularmente como jabuticabeira é uma planta de clima tropical e subtropical úmido, pertencente à família *Myrtaceae*, sendo considerada uma das fruteiras mais típicas da Mata Atlântica do Brasil (GOMES, 1980). A *Lippia sidoides* Cham é popularmente conhecida por Alecrim-pimenta, alecrim-do-nordeste, alecrim-bravo (INNECCO, 2000) e estrepa-cavalo (MATOS, 2002). Suas folhas são geralmente utilizadas para tratamento de acne, ferimentos, infecções da pele e do couro cabeludo. Sua infusão tem sido usada popularmente em inalações, rinite alérgica e no tratamento das infecções vaginais, da boca e da garganta (MATOS e OLIVEIRA, 1998).

A *Psidium guajava* Linn (goiabeira) se apresenta na natureza como uma planta em forma de arbusto perene da família das Mirtáceas, o pó da folha da goiabeira apresenta, sob infusão, efeito inibidor sobre o crescimento de *Escherichia coli*, *Shigella desenteriae*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus* e *Proteus mirebellis* (CONSERVA, 1985). A *Rosmarinus officinalis* Linn. conhecida como alecrim, é uma planta aromática e a infusão é empregada em febres tifóides adinâmicas. O decocto das folhas é usado em loções contra as placas gangrenosas, em banhos aromáticos nos reumáticos articulares, em banhos fortificantes nas crianças e sobre tumores frios. O hidrolato de alecrim serve como fortificante capilar (CONCEIÇÃO, 1980). A planta *Punica granatum* Linn é conhecida popularmente como Romã sendo largamente utilizada em medicina popular como antimicrobiano natural (NAWWAR et al., 1994).

No entanto a busca por recursos alternativos já é uma realidade, justifica-se, portanto a necessidade de se estudar a ação de fitoterápicos sobre os microrganismos patogênicos, uma vez que as plantas estudadas, dentre elas o cajueiro, jabuticabeira, alecrim-pimenta, goiabeira, alecrim e romã, são largamente encontradas na região Nordeste, e comumente utilizadas pela população.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Confecção dos Extratos

O experimento foi conduzido nos laboratórios de Ciências Químicas e Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG do Centro de Saúde e Tecnologia Rural-CSTR, e laboratório de Biologia Molecular, Cidade Universitária – João Pessoa – PB – UFPB. As amostras vegetais foram coletadas na fazenda NUPEÁRIDO (Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semi-árido), pertencente à UFCG, no município de Patos – PB, em seguida colocadas em estufa a 40 °C para secagem. As amostras foram moídas em moinhos de navalha até uma granulometria de 20 mm. Em seguida, as amostras foram pesadas e submetidas à extração etanólica. O etanol foi eliminado por evaporação num rotaevaporador rotativo MA 120, com o banho a uma temperatura de 60°C e em seguida estocado em recipientes adequados à temperatura de 0 a 20°C até seu uso.

## Linhagens bacterianas

Neste trabalho foram utilizadas 30 amostras de *Staphylococcus aureus* de origem animal que foram isoladas de bovinos em fase de lactação na região de Patos no sertão paraibano. Como controle da atividade do extrato foi empregado as linhagens ATCC 29213, ATCC 235, ATCC 6538 e ATCC 33591 de acordo com (NCCLS, 1997). As linhagens bacterianas de origem bovinas foram: 250U, 324U, 314FN, 303U, 311FN, 146L, 313FN, 429FN, 319U, 319L, 322 FN, 312U, 316U, 249FN, 212U, 122U, 129FN, 313U, 311L, 302U, 228FN, 204U, 310U, 324U, 250U, 249FN, 235U, 308U, 203U, 129U.

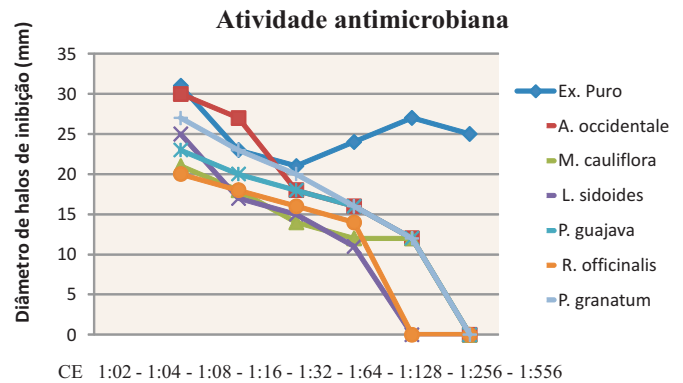
## Determinação dos níveis de resistência

Os níveis de resistência foram determinados pelo método de diluição em placas usando-se as concentrações crescentes e dobradas, que variaram de 0,019 a 10% dos extratos hidroalcoólicos das plantas em estudo. Uma série de placas foi preparada no dia do uso, nelas vertendo-se 18 ml do meio de cultura Blood Agar Base (BAB) mantido a 50°C, acrescido de 2 ml do extrato em várias diluições, para se obterem as concentrações finais desejadas. Solidificado o meio, as placas foram colocadas entreabertas na estufa a 37°C por aproximadamente 2 horas para se tornarem perfeitamente secas. As amostras de *S. aureus* foram cultivadas em caldo nutritivo (Brain Heart Infusion – DIFCO); incubadas a 37°C por 18 a 20 horas, diluídas a 10<sup>-2</sup> em solução salina e inoculada com uma multialça (17 amostras por placa). As placas foram incubadas a 37°C por 18 – 24 horas e foi considerada como CIM a menor concentração do extrato que inibiu completamente o crescimento bacteriano.

## Determinação da Atividade Antimicrobiana

A atividade antimicrobiana em placas foi determinada pelo método de difusão em meio sólido para determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM). A CIM foi considerada a menor concentração das substâncias que inibiu visivelmente o crescimento bacteriano. Utilizou-se orifícios de 6 mm de diâmetro os quais foram preenchidos com 50 µL da solução dos extratos diluídos em água destilada, com a solução estoque diluída a 5% para as concentrações 1:2, 1:4, 1:8, 1:16 e 1:32, 1:64, 1:128, 1:256, e 1:556 pré-estabelecidas a partir do extrato padrão de cada amostra de concentração de 2-0.03 mg mL<sup>-1</sup> (Eloff, 1998) (Figura 1).

Os ensaios foram realizados em triplicata, acompanhados de controle positivo com os antibióticos, Penicilina (10 µg) e azitromicina (15 µg) e controle negativo com etanol P. A.



**Figura 1.** Representação gráfica da atividade antimicrobiana dos extratos hidroalcoólicos de *A. occidentale*, *M. cauliflora*, *L. sidoides*, *P. guajava*, *R. officinalis* sobre as linhagens de *Staphylococcus aureus* de origem bovina e cepas padrões ATCC 29213, ATCC 235, ATCC 6538 e ATCC 33591.

## Leitura das Placas

A leitura das placas levou em consideração a presença ou ausência de halos em volta dos discos. Os halos foram medidos em milímetros (mm) em relação ao seu diâmetro e a concentração inibitória mínima (CIM) (Tabela 1, Figura 2), de acordo com a metodologia de Catão et al, (2006). Apresentou maior atividade antimicrobiana, quem apresentou halo superior a 11 mm.



**Figuras 2.** Concentração Inibitória Mínima do extrato do Alecrim (de *R. officinalis* Linn.) sobre *Staphylococcus aureus* de origem bovina 311U.

**Tabela 1.** Concentração Inibitória Mínima do extrato hidroalcoólico *A. occidentale*, *M. cauliflora*, *L. sidoides*, *P. guajava*, *R. officinalis* sobre as linhagens de *Staphylococcus aureus* de origem bovina e cepas padrões ATCC 29213, ATCC 235, ATCC 6538 e ATCC 33591 sobre 30 amostras de *S. aureus* bovinas, pelo método de diluição em placas.

Linhagens Bacterianas	Diâmetro do halos de inibição (mm) D iluição do Extrato					Linhagens Bacterianas	Ext. Puro	1:2	1:4	1:8
	Ext. Puro	1:2	1:4	1:8						
ATCC 29213	-	-	+	+	ATCC 6538	-	+	+	+	
ATCC 235	-	-	+	+	ATCC 3359	-	-	+	+	
203 U	-	-	+	+	129 U	-	-	+	+	
314 FN	-	-	+	+	316U	-	+	+	+	
249 FN	-	-	-	+	235 U	-	-	+	+	
303U	-	-	+	+	249FN	-	-	+	+	
308 U	-	-	+	+	310 U	-	+	+	+	
311FN	-	-	+	+	212U	-	-	+	+	
146 L	-	-	+	+	122U	-	-	-	+	
313 FN	-	-	+	+	129FN	-	-	+	+	
429 FN	-	-	+	+	313 U	-	-	-	+	
319 U	-	-	+	+	311 L	-	-	+	+	
250 U	-	-	-	+	228 FN	-	-	+	+	
319 L	-	-	-	+	302U	-	-	+	+	

FN = Fossa Nasal; U = Úbere; L = Leite. + Crescimento; - Sem Crescimento

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação da atividade antimicrobiana dos extratos das espécies *A. occidentale*, *M. cauliflora*, *L. sidoides*, *P. guajava*, *R. officinalis* e, sobre as amostras de *Staphylococcus aureus* de origem bovinas ensaiadas possibilitou a determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM), com base no tamanho dos halos de inibição, do extrato que inibiu o crescimento dessas bactérias. Os resultados obtidos nas amostras selecionadas estão apresentados na Tabela 1 em percentual de atividade antimicrobiana. A Figura 1 mostra a fotografia representativa da ação antimicrobiana *in vitro* do extrato hidroalcoólico da *R. officinalis* Linn, sobre a linhagem bovina 311U. Os resultados aqui apresentados demonstram que todas as amostras ensaiadas são sensíveis aos extratos hidroalcoólicos. Observou-se halos de inibição que variaram de 11 a 31 mm, variando entre as amostras. A inibição do crescimento apresentou-se homogênea, de acordo com o grau de concentração dos extratos das plantas em estudo. Quanto aos padrões de resistência que foram determinados pelo método de diluição em placas, foi possível observar uma redução com efeito bacteriostático e bactericida. Os resultados obtidos nas amostras em estudo estão apresentados na Tabela 2. Com relação às infecções ou doenças causadas por *S. aureus*, a medicina tradicional tem se mostrado ineficiente em alguns aspectos. Principalmente no tocante

aos métodos de tratamento, muitas vezes ineficazes ou realizados de maneira que propiciem o desenvolvimento, cada vez maior, de resistência microbiana. Pereira, et. al., (*P. granatum* 2006) realizaram estudos com o extrato da casca de *A. occidentale* sobre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *E. gergoviae* onde a análise dos dados indicou que houve moderada inibição contra as diferentes linhagens bacterianas. A ação antimicrobiana de espécies de *Anacardium occidentale* têm sido investiga. Gonçalves, et al., (2005) estudou a ação do extrato desta espécie contra a diarreia em crianças causadas por rotavirus. Schmourlo, et al., (2005) estudou a atividade do extrato desta espécie contra os fungos *Candida albicans*, *Trichophyton rubrum* and *Cryptococcus neoformans*. Os estudos sobre a atividade antibacteriana da *Myrciaria cauliflora* Berg. encontrados na literatura são raros ou inexistentes. Macêdo (2008) avaliou a atividade antibacteriana *in vitro* dos extratos do caule e folhas da *Myrciaria cauliflora* Berg sobre microrganismos do biofilme dental. O extrato da folha de *Myrciaria cauliflora* Berg. formou halos de inibição que variaram de 10 a 18 mm. Todas as amostras apresentaram sensibilidade ao extrato da folha da jabuticabeira, mas as linhagens de *Streptococcus mitis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus salivarius* e *Lactobacillus casei*, apresentaram halos de inibição até a diluição 1:4, enquanto *Streptococcus oralis* até 1:2. Em estudo realizados por OLIVEIRA et al., 2006 que avaliaram a efetividade do óleo

essencial da *Lippia sidoides* Cham. na inibição do crescimento de cepas de *Staphylococcus aureus* com diferentes perfis de resistência antibiótica isoladas de material clínico onde os resultados mostraram destacável atividade antimicrobiana do óleo essencial da *Lippia sidoides* notada por grandes halos de inibição do crescimento bacteriano (15-21 mm) suportando a possibilidade de seu uso racional como agente antimicrobiano alternativo. Segundo Alves, et.al., (2009) o extrato de *P. guajava* mostra-se eficaz, inibindo o crescimento das bactérias do biofilme dental e fungos da candidose oral tais como *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus sobrinus*, *Lactobacillus casei*, *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida stelatoidea* e *Candida krusei*. Silva, et. al., (2009) avaliou as CIMAs do extrato de *R. officinalis* frente a *S. mitis* ATCC 98811, *S. mutans* ATCC 25175 e *S. sobrinus* ATCC foram 1:8, 1:16 e 1:8, onde este apresentou uma excelente atividade antimicrobiana, caracterizando o extrato de alecrim como um efetivo antimicrobiano oral. PEREIRA, et. al., (2006) avaliaram o extrato de *Punica granatum*, usado para inibir o crescimento bacteriano sobre as cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Enterobacter gergoviae*, observando halos de até 22 mm, entre outros, demonstrou eficiente atividade antimicrobiana sobre *S. aureus*, corroborando com os resultados obtidos em nosso trabalho.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicam a importante significância clínica de se avaliar meios alternativos e economicamente viáveis para o controle de infecções em Medicina Veterinária. Neste contexto, podemos concluir que os extratos avaliados apresentam atividade antibacteriana *in vitro* sobre linhagens de *S. aureus* resistentes a penicilina, o que sugere investigações fitoquímicas e farmacocinéticas para a possível utilização dessas substâncias nas indicações terapêuticas em Medicina Veterinária.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES P. M.; QUEIROZ L. M. G.; PEREIRA J. V.; PEREIRA M. S. V. Atividade antimicrobiana, antiaderente e anti-

fúngica *in vitro* de plantas medicinais brasileiras sobre microrganismos do biofilme dental e cepas do gênero *Candida*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** v. 42, n. 2, p. 222-224, 2009.

AGRA M. F.; FRANÇA P. F.; BARBOSA-FILHO J. M. 2007. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, p. 114-140.

CATÃO, R. M. R.; ANTUNES, R. M. P; ARRUDA, T. A.; PEREIRA, M. S. V; HIGINO, J. S.; ALVES, J. A.; PASSOS, M. G. V. M. & SANTOS, V. L. (2006). Atividade antimicrobiana "in vitro" do extrato etanólico de *Punica granatum* linn. (romã) sobre isolados ambulatoriais de *Staphylococcus aureus* **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. v. 38, n. 2, p. 111-114.

CONCEIÇÃO, M. (1980) *As plantas medicinais no ano 2000*. Tão, Brasília.

CONSERVA, A. M. **Constituintes químicos e ensaios farmacológicos de Aristolochia Birastris Duchtre**. João Pessoa. (Mestrado em Produtos Naturais). Universidade Federal da Paraíba. 192p. 1985.

ELOFF, J.N.P. (1998) A sensitive and quick microplate method to determine the minimal inhibitory concentration of plant extracts for bacteria. *Planta Medicine.*, v. 64. p. 711-713.

FREITAS, M. F. L. et al. Perfil da Sensibilidade *in vitro* de *Staphylococcus* coagulase positivos isolados de leite de vacas com mastite no Agreste do Estado de Pernambuco **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 2, p. 171-177, 2005.

GONÇALVES, J. L. S., LOPES, R. C., OLIVEIRA, D. B., COSTA, S. S. (2005). Miranda, M. M. F. S., Romanosa, N. S. O. Santos, M. D. In vitro anti-rotavirus activity of some medicinal plants used in Brazil against diarrhea. *Journal of Ethnopharmacology*, 99 : 403-407.

GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira**. Nobel S.A., São Paulo, p. 266. 1980

INNECCO, R.; MATTOS, S. H.; CRUZ, G. F. Determinação da altura de corte do alecrim-pimenta. **Horticultura Brasileira**, v. 18, suplemento, p. 992-993, 2000.

MACÊDO, M. R. C. Atividade antibacteriana e antiaderente *in vitro* dos extratos de *Mimosa Tenuiflora* (Willd.) Poir. e *Myrciaria cauliflora* Berg. sobre microrganismos do biofilme. **Monografia (Graduação em Odontologia)**. Universidade Federal da Paraíba, Paraíba-PB, 2008.

MATOS, F. J. A. **Farmácias vivas.: Sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades**. 4. ed. ver. ampliada., Fortaleza: Editora UFC, 2002. 267p.

- MATOS, F. J. A., OLIVEIRA, F. *Lippia sidoides* Cham.–Farmacognosia, química e farmacologia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 79, p. 84-87, 1998.
- MINJA, M. M., 1994. Medicinal plants used in the promotion of animal health in Tanzania. **Rev. Sci Tech**, 13(3): 905-925.
- MOTA M. 2004. Disponível em <http://www.jangadabrasil.com.br>. Acesso em: 27/julho/2004.
- MORAIS S. M.; DANTAS J. D. P.; SILVA A. R. A.; MAGALHÃES E. F. 2005. Plantas medicinais usadas pelos índios Tapebas do Ceará. *Rev Bras Farmacogn* 15: 169-177.
- NAWWAR, M. M.; HUSSEIN, S. A. M.; MERFORT, I. 1994. Leaf phenolics of *Punica granatum*. **Phytochemistry**, 37(4): 1175-11177.
- NCCLS. National Committee for Clinical Laboratory Standards. *Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals; Tentative Standards*. Waine: NCCLS, Document M31-T, 1997. 64p.
- OLIVEIRA, F. P. *et al.*, Effectiveness of *Lippia sidoides* Cham. (Verbenaceae) essential oil in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* strains isolated from clinical material. **Review Brazilian Farmacognosy**, João Pessoa, v. 16. n. 4, p. 510-516, Out/Dez 2006.
- PEREIRA M. S. V. ; RODRIGUES O. G.; FEIJÓ F. M. C.; ATHAYDE A. C. R; LIMA E. Q.; MARIA SOUSA R. Q. (2006). Atividade antimicrobiana de extratos de plantas no Semi-Árido Paraibano. *Agropecuária Científica no Semi-árido*, 2 : 1.
- PEREIRA, M. S. V. (2002) *Staphylococcus aureus*: o microvilão da resistência a antibióticos. Disponível em: <<http://www.biologianaweb.com/biomural/staph/socorro1.html>> Acesso em: 21/07/2009.
- SCHMOURLOA, G.; MENDONCFILHO B. R. R.; ALVIANOB, C. S., COSTA, S. C. (2005). Screening of antifungal agents using ethanol precipitation and bioautography of medicinal and food plants. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 96, p. 563-568.
- SILVA, M. S. A.; SILVA, M. A. R; HIGINO, J. S.; PEREIRA, M. S. V.; CARVALHO, A. A. T. Atividade antimicrobiana e antiaderente in vitro do extrato de *Rosmarinus officinalis* Linn. sobre bactérias orais planctônicas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**; v. 18, n. 2, p. 236-240, 2008.
- SILVA J. G.; SOUZA I. A.; HIGINO J. S.; SIQUEIRA-JUNIOR J. P.; PEREIRA J. V.; PEREIRA M. S. V. Antimicrobial activity of the hydroalcoholic extract of *Anacardium occidentale* Linn. against multi-drug resistant strains of *Staphylococcus aureus*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 17 n. 4, 2007.