

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA EFICÁCIA DE EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS DO CERRADO FRENTE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ISOLADO DE DIFERENTES FONTES DE PROPRIEDADES LEITEIRAS

T.T. Nader¹, J.S. Coppede², L.A. Amaral¹, A.L. Facchin², A.M.S. Pereira², L.M. Ferreira¹

¹Universidade Estadual Paulista, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, Prof. Paulo Castellane, s/nº, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. E-mail: talitanader@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial de atividade antimicrobiana *in vitro* dos extratos de algumas plantas endêmicas do Cerrado tais como *Baccharis dracunculifolia*, *Cochlospermum regium*, *Croton antisiphiliticus*, *Eugenia dysenterica* e *Lippia sidoides*, frente ao agente *Staphylococcus aureus* isolado de leite mastítico, ósteo do teto da vaca, equipamento de ordenhadeira, fossas nasais e garganta do ordenhador. Os extratos foram preparados a partir das partes aéreas e sistema radicular das plantas utilizando os solventes metanol, hexano e clorofórmio na concentração de 10%. Para avaliação da atividade antimicrobiana foi aplicada a técnica de microdiluição em caldo para determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) seguida da determinação da Concentração Bactericida Mínima (MBC). Os extratos de *Baccharis dracunculifolia*, *Croton antisiphiliticus*, seguido do extrato de *Lippia sidoides*, apresentaram, respectivamente, melhor atividade inibitória sobre a multiplicação da bactéria *Staphylococcus aureus*. Os resultados obtidos demonstraram, ainda, que as estirpes isoladas do leite e das fossas nasais do ordenhador foram resistentes a gentamicina, princípio ativo muito utilizado no combate à mastite bovina, porém sensíveis aos extratos das plantas referidas, reforçando a importância das plantas medicinais como recurso terapêutico e sua aplicabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Atividade antimicrobiana, fitoterapia, *Lippia*, *Baccharis*, *Croton*.

ABSTRACT

IN-VITRO EVALUATION OF EXTRACT OF MEDICINAL PLANTS FROM CERRADO AGAINST THE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ISOLATED FROM DIFFERENT ORIGINS ON DAIRY FARMS. The objective of this study is to evaluate the potencial microbial activity *in-vitro* from the extract of some endemic plants from Cerrado such as *Baccharis dracunculifolia*, *Cochlospermum regium*, *Croton antisiphiliticus*, *Eugenia dysenterica* and *Lippia sidoides*, against the agent *Staphylococcus aureus* isolated from bovine mastitic milk, osteo from cow's teat, milker equipment, nasal cavities and milker's gullet. The extracts were prepared from aerial parts as well as the reticular systems of plants using the solvents methanol, hexane and chloroform at a concentration of 10%. To evaluate the antimicrobial activity, the technique of microdilution in broth was used for determining the Minimal Inibitory Concentration (MIC) followed by the determination of Minimal Bactericidal Concentration (MBC). The extracts from *Baccharis dracunculifolia* and *Croton antisiphiliticus*, followed by extracts from *Lippia sidoides*, reported respectively, presented better inhibitory activity against the multiplication of the bacteria *Staphylococcus aureus*. Furthermore, the results demonstrate that the isolated strains from the milk and nasal cavities of the milker showed strong resistance against gentamicin, active agent commonly applied to combat mastitis bovine. However, there was sensitivity against extracts from the reported plants, reinforcing the importance of the medicinal plants as a therapeutic resource and its aplicability.

KEY WORDS: Antimicrobial activity, phytotherapy, *Lippia*, *Baccharis*, *Croton*.

INTRODUÇÃO

O leite bovino é um alimento essencial na dieta humana e a qualidade do produto *in natura* é influenciada

diretamente pela saúde da glândula mamária do animal, por fatores zootécnicos associados ao manejo, alimentação, potencial genético dos rebanhos e por processos de obtenção e armazenamento do leite (SOUZA *et al.*, 2005).

²Universidade de Ribeirão Preto, Departamento de Biotecnologia, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

O fator limitante mais relevante na produção leiteira é a ocorrência de mastite bovina, caracterizada por processo inflamatório da glândula mamária, responsável pelas maiores perdas econômicas do setor devido ao comprometimento da produtividade (BALABAN; RAZOOLY, 2000). Em diversos países o principal agente etiológico da mastite bovina é o micro-organismo *Staphylococcus aureus* (SÁ *et al.*, 2004), o qual desempenha importante papel na epidemiologia de doenças veiculadas por alimentos, pois produz toxinas termorresistentes causadoras de gastroenterites alimentares no ser humano, e ainda possui fatores de virulência que conferem alta resistência aos antimicrobianos (ZECCONI; HAHN, 2000).

A dificuldade no controle e tratamento da mastite, aliada a existência de estudos prévios que relatam a presença de substâncias em plantas nativas com atividade antimicrobiana, torna promissora a pesquisa com extratos e compostos de origem vegetal (RIOS; RECCIO, 2005; SHER, 2009).

Diante da realidade apresentada justifica-se o presente estudo, que tem como objetivo avaliar o potencial antimicrobiano de extratos das espécies *Baccharis dracunculifolia* (vassourinha), *Cochlospermum regium* (algodãozinho do campo), *Croton antisiphiliticus* (pé de perdiz), *Eugenia dysenterica* (cagaita) e *Lippia sidoides* (alecrim pimenta), endêmicas do Cerrado, frente ao agente etiológico, isolados de leite mastítico, bem como de outras fontes de contaminação envolvidas na cadeia produtiva do leite.

MATERIAL E MÉTODOS

As espécies alvo desse trabalho foram: *L. sidoides* (folha), *C. regium* (casca, entre casca e cerne da raiz), *B. dracunculifolia* (folha), *C. antisiphiliticum* (raiz) e *E. dysenterica* (folha), elas foram herborizadas e receberam os vouchers: HPM 1327, HPM 272, HPM 1334, HPM 293, e HPM 1335, respectivamente.

As plantas foram coletadas no Município de Araxá, MG, próximo à reserva ecológica Ecocerrado Brasil localizada à margem da BR 262, no km 715, (Lat.19° 36' 47,1''S, Long.47° 08' 20,9''W e 939m.). As identificações taxonômicas foram realizadas por especialistas do Instituto de Botânica da USP, São Paulo e as exsiccatas foram depositados no herbário da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP). Esse trabalho tem autorização especial de acesso e de remessa de amostra de componentes do patrimônio genético emitida pelo IBAMA (Processo 02001.000466/2009-77).

As partes aéreas e sistema radicular foram secos em estufa com circulação forçada de ar a 50° C e, em seguida, pulverizadas em moinho de faca (Marconi®) até a obtenção de material com partículas de 40 mesh. Para a preparação dos extratos foram utilizados

10% (P/V) de droga vegetal e os solventes metanol, hexano e clorofórmio. O processo de maceração foi estático, em temperatura ambiente, com homogeneizações diárias por sete dias. Posteriormente, as soluções foram filtradas em papel filtro Whatman nº1 e rotaevaporadas. O processo de obtenção dos extratos foi executado no Laboratório de Fitoquímica do Departamento de Biotecnologia de Plantas Mediciniais da UNAERP. Para a realização dos ensaios com os isolados das bactérias, os extratos foram dissolvidos inicialmente em dimetilsulfóxido (DMSO) seguidos da adição de Tween 80, com concentração final de 10 mg/mL.

As amostras dos micro-organismos foram obtidas por FERREIRA (2008) de uma propriedade rural de exploração leiteira localizada na região nordeste do Estado de São Paulo, na qual foram selecionadas fêmeas que apresentassem sinais clínicos de mastite descritos por COSTA *et al.* (2000), bem como resultado positivo para o California Mastitis Test (CMT). A partir desses animais, amostras de diversas fontes de veiculação da doença foram obtidas de acordo com os procedimentos recomendados pelo National Mastitis Council (HARMON *et al.*, 1990). Os micro-organismos isolados foram gentilmente cedidos pelo Prof. Dr. Antonio Nader Filho, docente do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da UNESP – Jaboticabal, e cujos isolamentos foram realizados a partir do desenvolvimento de projeto Auxílio Pesquisa, apoiado pela FAPESP (05/53856-3).

No presente estudo foram utilizadas seis estirpes, isoladas respectivamente do leite mastítico, ósteo do teto da vaca, equipamento de ordenhadeira, fossas nasais e garganta do ordenhador, e uma cepa padrão ATCC 25923. Testes de sensibilidade *in vitro* frente à gentamicina foram realizados e foram identificadas três estirpes sensíveis e três resistentes (BAUER *et al.*, 1966). A gentamicina foi utilizada como o antibiótico de escolha devido a excelente atividade exercida sobre o *S. aureus* nos casos de mastite tratados no período de lactação, bem como frente a tais micro-organismos isolados do leite de animais enfermos (ZAFALON *et al.*, 2007; NADER FILHO *et al.*, 2007).

Para avaliação da atividade antimicrobiana dos extratos das plantas *in vitro* foi aplicada a técnica de microdiluição em caldo para determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM), de acordo com a descrição em CLINICA AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (2003). Foi utilizada a gentamicina como antibiótico de referência sobre os isolados de *S. aureus*. A Concentração Bactericida Mínima (CBM) foi determinada segundo SMITH-PALMER (1998) com modificações. O experimento foi realizado no Laboratório de Biologia Molecular do Departamento de Biotecnologia de Plantas Mediciniais UNAERP, Estado de São Paulo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados apresentados no presente trabalho mostram que o extrato clorofórmico de *B. dracunculifolia* tem considerável atividade *in vitro* sobre as estirpes de *S. aureus* isoladas do teto da vaca, garganta do ordenhador e cepa padrão ATCC, enquanto o extrato metanólico exerceu ação inibitória sobre as cepas de origem humana (fossas nasais e garganta). O extrato hexânico apresentou CIM de 5% apenas sobre a estirpe isolada da garganta do ordenhador (Tabela 1). Tais resultados corroboram com os dados obtidos por SILVA FILHO *et al.* (2008). Esses autores avaliaram a atividade antimicrobiana do extrato bruto de folha em diclorometano, sobre *S. aureus* ATCC 43300 e obtiveram concentração inibitória a 50% e 100 µg, sendo essa atividade atribuída aos triterpenos ácido ursólico e 2 α -hidroxí ácido ursólico isolados do extrato. Segundo FERRONATO *et al.* (2007), substâncias voláteis presentes no óleo essencial de *B. dracunculifolia* também apresentam atividade contra *S. aureus*. Além disso, há relatos na literatura com outras espécies de *Baccharis* como *B. trimera* (AVANCINI *et al.*, 2000) e *B. nitida* (RANGEL *et al.*, 2001) mostrando a ação antimicrobiana dessas plantas sobre a mesma bactéria. Esses dados elucidam que o gênero *Baccharis* bem como a espécie *dracunculifolia* são promissores para o desenvolvimento de medicamento fitoterápico antimicrobiano e que várias substâncias são responsáveis por essa atividade.

Outra espécie estudada no presente trabalho foi a *Cochlospermum regium* Mart. denominada popularmente de algodãozinho, pertencente à família Cochlospermaceae. Os extratos hexânico, clorofórmico

e metanólico obtidos a partir da casca, da entre casca e do cerne da raiz da planta não inibiram *in vitro* o crescimento das cepas de *S. aureus*, agente causal da mastite bovina. Esse resultado diverge dos dados obtidos por OLIVEIRA *et al.* (1996), que demonstraram a atividade do extrato hexânico frente *S. aureus* e *E. coli* com efetividade semelhante ao antibiótico vancomicina e cefoxitina e também dos resultados apresentados por BRUM *et al.* (1997) que, ao utilizarem o óleo essencial de *C. regium* contra *S. aureus*, determinaram uma CIM de 1.5 mg/mL. Embora levantamentos etnofarmacológicos demonstrem sua utilização como antisséptico em infecções ginecológicas e para tratar úlceras internas e externas (TRESVENZOL *et al.*, 2006; NUNES *et al.*, 2003; SOUZA; FELFILL, 2006), serão necessárias novas pesquisas para assegurar o uso dessa espécie como antimicrobiano, considerando que variações genéticas e ambientais podem estar interferindo nos resultados apresentados. Estudos envolvendo diferentes genótipos coletados em ambientes diversos poderão, no futuro, explicar as diferenças encontradas nos estudos mencionados acima.

Resultados semelhantes ao obtido com a espécie *C. regium* foram observados com a planta *Eugenia dysenterica* DC. (Myrtaceae). Uma importante frutífera nativa do Cerrado, conhecida popularmente como cagaiteira. Nenhum dos extratos avaliados apresentou atividade antimicrobiana *in vitro* contra *S. aureus*. Entretanto, segundo COSTA *et al.* (2000), o óleo essencial extraído das folhas dessa espécie apresentou atividade antifúngica com CIM de 3.12 mg/mL contra *Cryptococcus neoformans* var. *neoformans* e *C. neoformans* var. *gatti*.

Tabela 1 - Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) dos extratos de plantas medicinais do Cerrado frente a isolados de campo da espécie *Staphylococcus aureus*, agente causal da mastite bovina.

Extrato (Solvente)	Leite	Teto	Ordenhadeira	Fossas nasais	Garganta	ATCC 25923
<i>Baccharis dracunculifolia</i> (C)	*	125 µg	*	*	125 µg	500 µg
<i>Baccharis dracunculifolia</i> (H)	*	*	*	*	500 µg	*
<i>Baccharis dracunculifolia</i> (M)	*	*	*	125 µg	250 µg	*
<i>Cochlospermum regium</i> casca (M)	*	*	*	*	*	*
<i>Cochlospermum regium</i> entre casca (H)	*	*	*	*	*	*
<i>Cochlospermum regium</i> entre casca (M)	*	*	*	*	*	*
<i>Cochlospermum regium</i> cerne raíz (C)	*	*	*	*	*	*
<i>Cochlospermum regium</i> cerne raíz (H)	*	*	*	*	*	*
<i>Cochlospermum regium</i> cerne raíz (M)	*	*	*	*	*	*
<i>Croton antisiphiliticus</i> (C)	125 µg	125 µg	*	250 µg	500 µg	125 µg
<i>Croton antisiphiliticus</i> (H)	250 µg	125 µg	*	125 µg	500 µg	125 µg
<i>Croton antisiphiliticus</i> (M)	*	*	*	*	*	*
<i>Eugenia dysenterica</i> (M)	*	*	*	*	*	*
<i>Lippia sidoides</i> (H)	500 µg	*	*	500 µg	*	*
<i>Lippia sidoides</i> (M)	*	*	*	*	*	*
Gentamicina 30 µg	R	S	R	R	S	S

*Concentração inibitória mínima superior a 1 mg ou ação bacteriostática; C = Clorofórmio; H = Hexano; M = Metanol; R = Resistente (houve multiplicação bacteriana); S = Sensível (não houve multiplicação bacteriana).

O estudo realizado com *Croton antisiphiliticus* (Euphorbiaceae), uma planta também endêmica do Cerrado, que até o presente momento não foi investigada quanto à atividade biológica e investigações químicas, mostrou que o extrato metanólico não inibiu a multiplicação bacteriana de forma satisfatória, entretanto os extratos clorofórmico e hexânico exerceram expressiva atividade *in vitro* sobre as estirpes testadas, com exceção da estirpe isolada a partir da ordenhadeira (Tabela 1). A utilização dessa espécie é preconizada por populações tradicionais para tratar úlceras externas e eczemas e o presente trabalho vem contribuir para a comprovação da atividade antimicrobiana sugerida em levantamentos etnofarmacológicos (RODRIGUES; CARVALHO, 2001; RODRIGUES *et al.*, 2002; FENNER *et al.*, 2006).

Outra espécie investigada neste trabalho foi a *Lippia sidoides* Cham. (Verbenaceae) uma planta popularmente conhecida como alecrim-pimenta, endêmica dos biomas Cerrado e Caatinga. Vários estudos têm mostrado a atividade antimicrobiana do óleo de *L. sidoides*, a qual tem sido atribuída principalmente ao timol e carvacrol, ambas substâncias antissépticas consagradas (MATOS; OLIVEIRA, 1998; DUARTE *et al.*, 2005). Trabalhos realizados por BERTINI *et al.* (2005) e OLIVEIRA *et al.* (2006) mostraram que o óleo essencial de *L. sidoides* apresentou sobre cepas de *S. aureus* uma CIM inferior a 5%. No presente estudo o extrato hexânico de *L. sidoides* apresentou CIM de 5% sobre as estirpes isoladas do leite e das fossas nasais do ordenhador, já o extrato metanólico não inibiu o crescimento da bactéria. Esse resultado elucida que a planta apresenta compostos não voláteis com ação antimicrobiana, merecendo assim investigações do ponto de vista fitoquímico para a elucidação de estruturas responsáveis por essa atividade.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados observados sob as condições deste estudo, conclui-se que os extratos de *B. dracunculifolia*, *C. antisiphiliticus*, seguido de *L. sidoides*, demonstraram melhor atividade inibitória e bactericida *in vitro* sobre a multiplicação da bactéria *S. aureus*, causadora da mastite bovina. Ressalta-se que as estirpes isoladas diretamente do leite e das fossas nasais do ordenhador apresentaram-se resistentes à gentamicina, porém sensíveis às plantas referidas. Considerando a atual problemática da dificuldade no controle e tratamento da mastite bovina, bem como a presença de resíduos de antibióticos no leite e derivados, os dados obtidos evidenciam o potencial uso das plantas medicinais como recurso terapêutico no controle dessa enfermidade.

REFERENCIAS

- AVANCINI, C.A.M.; WIEST, J.M.; MUNDSTOCK, E. Bacteriostatic and bactericidal activity of the *Baccharis trimera* (Less.) D.C. - Compositae decocto, as disinfectant or antiseptic. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.52, n.3, p.230-234, 2000.
- BALABAN, N.; RASOOLY, A. *Staphylococcal enterotoxins* (review). *International Journal of Food Microbiology*, v.61, p.1-10, 2000.
- BAUER, A.W., KIRB, W.M.M., SHERRIS, J.C. TURCK, M. Antibiotics susceptibility testing by a standardized single disk method. *American Journal of Pathology*, v.19, p.493-496, 1966.
- BERTINI, L.M.; PEREIRA, A.F.; OLIVEIRA, C.L.L. de; MENEZES, E.A.; MORAIS, S.M. de; CUNHA, F.A.; CAVALCANTI, E.S.B. Perfil de sensibilidade de bactérias frente a óleos essenciais de algumas plantas do nordeste do Brasil. *Infarma*, v.17, n.3/4, p. 80-83, 2005.
- BRUM, R.L.; HONDA, N.K.; HESS, S.C.; CRUZ, A.B.; MORETTO, E. Antibacterial activity of *Cochlospermum regium* essential oil. *Fitoterapia*, v.68, n.1, p.79, 1997.
- COSTA, E.O.; GARINO JÚNIOR, F.; MELVILLE, P.A. Estudo da etiologia das mastites bovinas nas sete principais bacias leiteiras do Estado de São Paulo. *Napagama*, v.3, n.4, p.6-13, 2000.
- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically: approved standard M7-A6. 6.ed. Wayne: NCCLS, 2003. (NCCL Documento M7-A6).
- DUARTE, M.C.T.; FIGUEIRA, G.M.; SARTORATTO, A.; REHDER, V.L.; DELARMELENA, C. Anti-Candida activity of Brazilian medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, v.97, p.305-311, 2005.
- FENNER, R.; BETTI, A.H.; MENTZ, L.A.; RATES, S.M.K. Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v.42, n.3, p.369-374, 2006.
- FERREIRA, L. M. *Epidemiologia molecular aplicada ao monitoramento de estirpes de Staphylococcus aureus envolvidas em casos de mastite bovina*. 2008. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.
- FERRONATO, R.; MARCHESAN, E.D.; PEZENTI, E.; ALENCAR, S. M.; ONOFRE, S. B. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais produzidos por *Baccharis dracunculifolia* D.C. e *Baccharis uncinella* D.C. (Asteraceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.17, n.2, p.224-230, 2007.
- HARMON, R. J.; EBERHART, R.J.; JASPER, D.E.; LANGLOIS, B.E.; WILSON, R.A. *Microbiological procedures for*

the diagnosis of bovine udder infection. Arlington: National Mastitis Council, 1990. 34p.

MATOS, F.J.A.; OLIVEIRA, F. *Lippia sidoides* Cham. - farmacognosia, química e farmacologia. *Revista Brasileira de Farmácia*, v.79, p.84-87, 1998.

NADER FILHO, A.; FERREIRA, L.M.; AMARAL, L.A. do; ROSSI JUNIOR, O.D.; OLIVEIRA, R.P. Sensibilidade antimicrobiana dos *Staphylococcus aureus* isolados no leite de vacas com mastite. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.74, n.1, p.1-4, 2007.

NUNES, G.P.; SILVA, M.F.; RESENDE, U.M.; SIQUEIRA, J.M. Plantas medicinais comercializadas por raizeiros no Centro de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.13, p.2, p.83-92, 2003.

OLIVEIRA, C.C. de; SIQUEIRA, J.M. de; REZENDE, U.M. Antibacterial Activity of Rhizomas from *Cochlospermum regium*: Preliminary results. *Fitoterapia*, v.67, n.2, p.176-177, 1996.

OLIVEIRA, F.P. de; LIMA, E. O.; SIQUEIRA JÚNIOR, J.P. de; SOUZA, E.L. de; SANTOS, B.H.C.; BARRETO, H.M. Effectiveness of *Lippia sidoides* Cham. (Verbenaceae) essential oil in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* strains isolated from clinical material. *Revista Brasileira de Farmacologia*, v.16, n.4, p.510-516, 2006.

RANGEL, D.; GARCIA, I.; VELASCO, J.; BUITRAGO, D.; VELAZCO, E. Actividad antimicrobiana de los extractos etanólico, acetónico y acuoso de *Baccharis nitida*. *Revista de la Facultad de Farmacia*, v.42, p.35-46, 2001.

RIOS, J.L.; RECIO, M.C. Medicinal plants and antimicrobial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, v.100, n.1/2, p.80-84, 2005.

RODRIGUES, V.E.G.; CARVALHO, D.A. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do Cerrado na região do Alto Rio Grande - Minas Gerais *Ciência e Agrotecnologia*, v.25, n.1, p.102-123, 2001.

RODRIGUES, L.A.; CARVALHO, D.A. de; GOMES, L.J.; BOTREL, R.T. Espécies vegetais nativas usadas pela população local em Luminárias, MG. *Boletim Agropecuário*, n.52, p. 1-34, 2002.

SÁ, M.E.P.; CUNHA, M.S.R.S.; ELIAS, A.O.; VICTÓRIA, C.; LANGONI, H. Importância do *Staphylococcus aureus* nas mastites subclínicas: pesquisa de enterotoxinas e toxina do choque tóxico, e a relação com a contagem de células somáticas. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.41, n.5, p.321-326, 2004.

SILVA, A.A. da; SOUSA, J.P.B.; SOARES, S.; FURTADO, N.A.J.C.; SILVA, M.L.A.; CUNHA, W.R.; GREGÓRIO, L.E.; NANAYAKKARAC, D.N.P.; BASTOS, J.K. Antimicrobial Activity of the Extract and Isolated Compounds from *Baccharis dracunculifolia* D. C. (Asteraceae) *Zeitschrift für Naturforschung*, v.63, p.40-46, 2008.

SILVA FILHO, A.A.; SOUSA, J.P.B.; SOARES, S.; FURTADO, N.A.J.C.; SILVA, M.L.A.; CUNHA, W.R.; GREGÓRIO, L.E.; NANAYAKKARAC, D.N.P.; BASTOS, J.K. Antimicrobial activity of the extract and isolated compounds from *Baccharis dracunculifolia* D. C. (Asteraceae). *Zeitschrift für Naturforschung*, v.63, p.40-46, 2008.

SHER, A. Antimicrobial activity of natural products from medicinal plants. *Gomal Journal of Medical Sciences*, v.7, n.1, p.72-79, 2009.

SMITH-PALMER, A.; STEWART, J.; FYFE, L. Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against very important food-borne pathogens. *Letters in Applied Microbiology*, v.26, 118-122, 1998.

SOUZA, L.K.H.; OLIVEIRA, C.M.A. de; FERRI, P.H.; SANTOS, S.C.; OLIVEIRA JUNIOR, J.G. de; MIRANDA, A.T.B.; LIÃO, L.M.; SILVA, M.R.R. Antifungal properties of Brazilian cerrado plants. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.33, n.3, p.247-249, 2002.

SOUZA, G.N.; BRITO, J.R.F.; MOREIRA, E.C. BRITO, M.A.V.P.; BASTOS, R.R. Fatores associados à alta contagem de células somáticas do leite do tanque em rebanhos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.57, p.251-260, 2005. Suplemento 2.

SOUZA, C.D.; FELFILI, J.M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil *Acta Botanica Brasilica*, v.20, n.1, p.135-142, 2006.

TRESVÊNZOL, L.M.; PAULA, J.R.; RICARDO, A.F.; FERREIRA, H.D.; ZATTA, D.T. estudo sobre o comércio informal de plantas medicinais em Goiânia e cidades vizinhas *Revista Eletrônica de Farmácia*, v.3, n.1, p.23-28, 2006.

ZAFALON, L.F.; NADER FILHO, A.; OLIVEIRA, J.V.; RESENDE, F.D. Mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus*: custo-benefício da antibioticoterapia de vacas em lactação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.3, p.577-585, 2007.

ZECCONI, A.; HAHN, G. *Staphylococcus aureus* in raw milk and human health risk. *IDF Bulletin*, v.345, p.15-18, 2000.

Recebido em 11/5/09

Aceito em 5/8/10