

## ESTUDO FITOQUÍMICO E BIOLÓGICO DO EXTRATO ETANÓLICO DE *Solanum cernuum* Vell (SOLANACEAE)

Michele Soares Tacchi Campos<sup>1</sup>, Luiz Gustavo André Oliveira<sup>1</sup>, Fábio Ribeiro Pires<sup>2</sup>,  
Luciana Camizão Rebello<sup>3</sup>, Valdenir José Belinelo<sup>2</sup>

1. Bolsistas de Iniciação Científica do CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil (micheletacchi@hotmail.com)
  2. Doutor, Professor do PPGAT - Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, ES
  3. Especialista, Professora da Faculdade Pitágoras de Linhares, Linhares, ES
- Data de recebimento: 07/10/2011 - Data de aprovação: 14/11/2011

### RESUMO

O gênero *Solanum* L. é o maior e mais complexo gênero da família Solanaceae, com cerca de 1500 espécies e 5000 epítetos habitando sistemas ecológicos estabelecidos pelas regiões tropicais e subtropicais do mundo e tendo a América do Sul como centro de diversidade e distribuição. Os alcalóides e os flavonóides constituem os grupos de substâncias mais freqüentes em espécies do gênero *Solanum*. Neste trabalho foram avaliadas as atividades antimicrobianas (antibacteriana e antifúngica) do extrato etanólico das folhas de *Solanum cernuum* Vell (Solanaceae). O extrato etanólico apresentou resultados satisfatórios para testes com fungos fitopatogênicos *Colletotrichum musae*, *Fusarium solani* f. sp. Phaseoli, *Fusarium solani* f. sp. piperis Alb. e *Penicillium* sp., porém sem atividade para *Escherichia coli* (ATCC 8739); *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Staphylococcus aureus* (Hospitalar) e *Bacillus cereus* (ATCC 11778) pelo método de microdiluição.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Solanum cernuum*, extrato, fungos fitopatogênicos, antimicrobianos.

### ***Solanum cernuum* Vell (SOLANACEAE): PHYTOCHEMISTRY AND BIOLOGICAL STUDY OF ETHANOL EXTRACT**

### ABSTRACT

The genus *Solanum* L. is the largest and most complex genus of the family Solanaceae, with about 1500 species epithets and 5000 living ecological systems established by the tropical and subtropical regions of the world and having South

America as a center of diversity and distribution. The alkaloids and flavonoids are the substances most frequently in the genus *Solanum*. In this work we evaluate the antimicrobial activities (antibacterial and antifungal) of ethanol extract from leaves of *Solanum cernuum* Vell (Solanaceae). The ethanol extract showed satisfactory results for tests with pathogenic fungi *Colletotrichum musae*, *Fusarium solani* f. sp. Phaseoli, *Fusarium solani* f. sp. piperis Alb. and *Penicillium* sp. but no activity for *Escherichia coli* (ATCC 8739), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Staphylococcus aureus* (hospital) and *Bacillus cereus* (ATCC 11778) by the microdilution method.

**KEYWORDS:** *Solanum cernuum*, extract, pathogenic fungi, antimicrobial

## INTRODUÇÃO

O gênero *Solanum* L. é o maior e mais complexo gênero da família Solanaceae, com cerca de 1500 espécies e 5000 epítetos habitando sistemas ecológicos estabelecidos pelas regiões tropicais e subtropicais do mundo e tendo a América do Sul como centro de diversidade e distribuição (CARVALHO, 2003).

Os alcalóides e os flavonóides constituem um dos grupos de substâncias mais freqüentes em espécies do gênero *Solanum*. O número de trabalhos de sistemática química sobre o gênero *Solanum* é relativamente reduzido, aparentemente devido às dificuldades de se trabalhar com um gênero com grande plasticidade morfológica (CARVALHO, 2003).

*Solanum cernuum* Vellozo, também conhecida como *Solanum paleatum* Schott e *Solanum jubatum* Dun é uma solanácea tipicamente brasileira, que recebe diversos nomes vulgares, tais como: barba-de-bode, bolsa-de-pastor, braço-de-preguiça, braço-de-momo, capoeira-branca, folha-de-onça, mercúrio-de-pobre, panacéia, velame, velame-de-folha-grande, velame-do-campo (SIQUEIRA-JACCOUD, 1963).

É atribuída às raízes atividade diurética e depurativa (FERREIRA, 1975), além de ação hemostática (CORRÊA, 1984). As folhas e flores são indicadas no tratamento de distúrbios hepáticos atuando como desobstruente, sudorífico, diurético e depurativo, combatendo gonorréias rebeldes, sarna e várias moléstias da pele, sendo aplicadas externamente na cura de úlceras cutâneas (CORRÊA, 1984). E ainda, um estudo realizado por ARAÚJO et al. (2002) evidenciou sua atividade anti-ulcerogênica no modelo experimental de úlcera induzida pela indometacina.

A comprovação da eficácia terapêutica de constituintes químicos obtidos a partir de plantas (MIGUEL & MIGUEL, 2004), impulsiona novas pesquisas em busca de espécies que apresentem atividade biológica.

As plantas com eficácia comprovada são possíveis matérias-primas para medicamentos, devendo possuir garantia de qualidade, desde o cultivo. Nesta perspectiva entende-se que planta medicinal deve ser isenta de substâncias que poderiam influenciar na qualidade final do fitoterápico (RATES, 2001).

O estudo da resistência bacteriana, geralmente é baseado em microrganismos de importância epidemiológica, tais como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e fungos leveduriformes, responsáveis por diferentes processos etiológicos tanto em pacientes imunocompetentes quanto em pacientes imunodeprimidos (ANTUNES et al., 2006).

GONÇALVES et al. (2011) descrevem a importância de se estudar a aplicação de novas substâncias obtidas a partir da extração de princípios ativos de diversas espécies vegetais para encontrar formas de inibir ou combater esses patógenos, que constantemente adquirem resistência a antibióticos industrializados.

O Brasil é um país que se destaca na produção de alimentos, apresentando sempre necessidade de produtos inovadores, para que assim possa produzir em quantidade e qualidade suficiente para manter tanto o mercado interno quanto as exportações. Dentre esses produtos destacam-se os agrotóxicos, que frente à alta do dólar, deve colocar o Brasil no primeiro lugar ultrapassando os Estados Unidos, com crescimento em 10% no mercado brasileiro, com vendas aproximadamente de R\$ 12,4 bilhões (SBERA, 2011). Uma alternativa aos inseticidas sintéticos são produtos naturais, pois em sua maioria podem oferecer pouca ameaça ao ambiente e à saúde humana.

A grande preocupação com o meio ambiente tem levado inúmeros pesquisadores a buscarem alternativas viáveis, efetivas e seguras no controle de pragas e doenças que acometem culturas de plantas de interesse comercial (KIMATI et al., 1997).

Considerando-se que *S. cernuum* Vell. é uma espécie que não possui relatos sobre atividade biológica e herbicida, procurou-se neste trabalho avaliar a atividade antimicrobiana (antibacteriana e antifúngica) do extrato etanólico liofilizado obtido de folhas de *Solanum cernuum* Vell (Solanaceae) em relação às bactérias *Escherichia coli* (ATCC 8739); *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923); *Staphylococcus aureus* (Hospitalar) e *Bacillus cereus* (ATCC 11778) e potencial antifúngico por meio de testes com os fungos fitopatogênicos: *Colletotrichum musae*; *Fusarium solani* f. sp. Phaseoli; *Fusarium solani* f. sp. piperis Alb. e *Penicillium* sp.

## METODOLOGIA

**Material vegetal.** *Solanum cernuum* Vell (SOLANACEAE) foi coletada no Horto de Plantas Medicinais do Centro Comunitário Franco Rossetti, Pedro Canário, ES. As folhas foram lavadas e transferidas para estufa de secagem a 40 °C, e posteriormente moídas e armazenadas em recipiente de vidro hermeticamente fechado (SIMÕES et al., 2007).

**Obtenção do extrato e estudo fitoquímico.** Para obtenção do extrato etanólico, as folhas moídas de *Solanum cernuum* (100g) foram colocadas juntamente com etanol 96 °GL (1:10, v/v), em liquidificador industrial turboextrator, durante 30 minutos, em intervalos de 5 minutos. Em seguida, a solução foi filtrada em tecido de malha fina (*voil*), depois em papel de filtro e, novamente em papel de filtro inserido em funil de Buchner acoplado a kitassato, neste caso sob pressão reduzida. O filtrado foi concentrado em evaporador rotativo, refrigerado a -30 °C e posteriormente liofilizado durante 72 horas, fornecendo o extrato etanólico de *Solanum cernuum* (EESC) (1,8%) (SIMÕES et al., 2007).

No estudo fitoquímico foi verificada a presença de saponinas, ácidos orgânicos, açúcares redutores, polissacarídeos, fenóis e taninos, flavonóides, alcalóides, glicosídeos cardíacos, esteróides, triterpenóides e carotenóides conforme a literatura (BARBOSA, 2001).

**Ensaio Antimicrobiano.** Para determinação do potencial antifúngico das substâncias sintetizadas, foram realizados testes de microdiluição em caldo Sabouraud Dextrose, conforme metodologia padrão para fungos (NCCLS, 2002). Para isso, diluições sucessivas foram executadas em placas de 96 poços, partindo da concentração inicial de 1000,0 µg/mL até a concentração final de 3,9 µg/mL. A concentração inibitória mínima foi determinada para cepas dos seguintes microorganismos: *Colletotrichum musae*, *Fusarium solani* f. sp. Phaseoli, *Fusarium solani* f. sp. piperis Alb. e *Penicillium* sp. Para garantir a ausência de contaminantes ou a ineficiência do meio para o crescimento dos fungos, os três últimos poços foram destinados ao controle do meio, do extrato e do fungo em questão. O controle positivo foi realizado com cetoconazol 50,0 µg/mL. O experimento para fungos foi realizado em quintuplicata para a mesma concentração, sendo que as placas foram acondicionadas em câmara úmida. A incubação na estufa bacteriológica foi por 48-50h em temperatura de 27 ± 1 °C. A leitura dos resultados apresentados foi realizada de forma visual. Foi avaliada também a atividade fungicida em placas com agar Sabouraud dextrose (CFM, concentração fungicida mínima), após leitura do CIM nos poços onde não se observou crescimento dos fungos.

Para determinação do potencial antibacteriano do extrato etanólico, foram realizados testes de microdiluição em caldo Mueller-Hinton, conforme metodologia padrão para bactérias (NCCLS, 2003). Para isso, diluições sucessivas foram executadas em placas de 96 poços, partindo da concentração inicial de 1000,0 µg/mL até a concentração final de 3,9 µg/mL. A concentração inibitória mínima foi determinada para cepas dos seguintes microorganismos: *Escherichia coli* (ATCC 8739); *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Staphylococcus aureus* (isolado do Hospital Estadual Dr. Roberto Arnizaut Silveiras, São Mateus, ES) e *Bacillus cereus* (ATCC 11778). Para garantir a ausência de contaminantes ou a ineficiência do meio para o crescimento bacteriano, os três últimos poços foram destinados ao controle do meio, do extrato e da bactéria em questão. O controle positivo foi realizado com Vancomicina (30 µg/mL) e Ceftriaxona (30 µg/mL). O experimento para bactérias foi realizado em quintuplicata para a mesma concentração, sendo que as placas foram acondicionadas em câmaras úmidas. A incubação na estufa bacteriológica foi por 24 h em temperatura de 35 ± 2 °C. A leitura dos resultados apresentados foi realizada de forma visual. Foi avaliada também a atividade bactericida em placas com agar Mueller-Hinton (CBM, concentração bactericida mínima), após leitura do CIM nos poços onde não se observou crescimento bacteriano.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento do extrato com etanol por turboextração foi de 1,80% e os ensaios fitoquímicos realizados revelaram que o extrato etanólico das folhas de *Solanum cernuum* Vell. (Solanaceae) apresenta compostos pertencentes às classes de saponinas, ácidos orgânicos, açúcares redutores, polissacarídeos, fenóis e taninos, alcalóides, flavonóides, terpenóides, esteróides e carotenóides, que podem ser potencialmente ativos em modelos biológicos e farmacológicos.

Os valores da tabela 1 indicam as concentrações inibitória mínima (CIM) e a CFM (concentração fungicida máxima) do extrato para os fungos *Colletotrichum musae*, *Fusarium solani* f. sp. Phaseoli, *Fusarium solani* f. sp. piperis Alb. e *Penicillium* sp.

**Tabela 1.** Resultados dos testes de avaliação pelo método de microdiluição em placas da atividade do extrato etanólico de folhas de *Solanum cernuum* Vell. (Solanaceae) contra fungos fitopatogênicos

Substância (µg/mL)	<i>Colletotrichum musae</i>		<i>Penicillium</i> sp		<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>Phaseoli</i>		<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i> Alb.	
	CIM	CFM	CIM	CFM	CIM	CFM	CIM	CFM
Controle <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
Controle <sup>2</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
Controle <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
Extrato <sup>4</sup>	31,2	31,2	500,0	500,0	125,0	250,0	250,0	250,0
Cetoconazol <sup>5</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup>Controle do extrato/droga; <sup>2</sup>Controle microorganismo; <sup>3</sup>Controle caldo Sabouraud; <sup>4</sup>Extrato etanólico nas concentrações 1000 a 3,9 µg/mL; <sup>5</sup>Controle antifúngico 50 µg/mL; (-) Ausência de crescimento microbiano, (+) Crescimento microbiano.

Na agricultura, os fungos *Colletotrichum musae* (Berk. & Curt.) Arx são os responsáveis pela podridão pós-colheita da banana, o *Penicillium* sp é o causador da podridão pós-colheita em frutos de laranja (ZAMBOLIM et al., 2002), o *Fusarium solani* f. sp. *Phaseoli* é o agente da podridão-radicular do feijoeiro (MIRANDA et al., 2007; EPAMIG 2010) e o *Fusarium solani* f. sp. *piperis* está associado a fusariose da pimenta-do-reino.

Pelos dados da atividade antifúngica verifica-se que o extrato foi mais potente (menor concentração) para o fungo *Colletotrichum musae*, o causador da antracnose ou podridão pós-colheita da banana. As perdas pós-colheita são significativas, principalmente na comercialização de bananas maduras, acarretando sérios prejuízos para os mercadistas e consumidores. Dentre as doenças pós-colheita citadas, as lesões de antracnose em banana, causadas por *Colletotrichum musae*, representam o mais grave problema na pós-colheita dessa fruta. Embora se manifeste durante esse período, o problema tem início no campo, ocasião em que os conídios produzidos em folhas velhas, bem como em restos culturais e florais são liberados por meio da água de chuva e de irrigação e disseminados por ventos e insetos (ZAMBOLIM et al., 2002).

PACHECO et al. (2011) descreveram o potencial antifúngico do extrato aquoso das folhas de *Emilia sonchifolia* (L.) DC. (Asteraceae) que apresentou atividade significativa ( $p < 0,05\%$ ) em relação às espécies *Colletotrichum musae*, *Fusarium solani* f. sp. *Phaseoli* e *Fusarium solani* f. sp. *piperis* Alb.

O uso de extratos vegetais e fitoquímicos de conhecida atividade antimicrobiana adquire grande significado no tratamento terapêutico de uso tópico e sistêmico. Vários estudos têm sido realizados em diferentes países, para comprovar a eficácia de produtos naturais de origem vegetal, com o objetivo de se obter fontes alternativas ao uso de fármacos obtidos por síntese, dos quais muitos microorganismos já apresentam resistência (DJIPA et al., 2000; BELINELO et al.,

2001; FERESIN et al., 2001; KHAN et al., 2001; AKINPELU e ONAKOYA, 2006; CHOPRA et al., 2007, SILVA et al., 2010; PADILHA et al., 2010; SANTOS et al., 2011).

Pode-se observar que os demais fungos foram inibidos com uma menor potencia, sendo o *Penicillium* sp menos inibido, destacando assim a possível utilização deste extrato como promissor fungicida em determinadas lavouras.

Conforme Quadro 1, não foi observada inibição das cepas de *Escherichia coli* (ATCC 8739); *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923); *Staphylococcus aureus* (Hospitalar) e *Bacillus cereus* (ATCC 11778) com o extrato etanólico. No entanto, observou-se que a turvação do meio foi inversamente proporcional à concentração do extrato.

**Quadro 1.** Atividade antibacteriana do extrato etanólico de *Solanum cernuum* Vell. (Solanaceae) contra bactérias patogênicas, determinada pelo método de microdiluição, nas concentrações 1000,0 a 3,9 µg/mL

Substância (µg/mL)	<i>E. coli</i>		<i>S. aureus</i>		<i>S. aureus</i>		<i>B. cereus</i>	
	ATCC 8739		ATCC 25923		Hospitalar		ATCC 11778	
	CIM	CFM	CIM	CFM	CIM	CFM	CIM	CFM
Controle <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
Controle <sup>2</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
Controle <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
Extrato	+	+	+	+	+	+	+	+
Ceftriaxona <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
Vancomicina <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup>Controle do extrato/droga; <sup>2</sup>Controle microorganismo; <sup>3</sup>Controle caldo Müller-Hinton; <sup>4</sup>Controle antibacteriano ceftriaxona (30 µg/mL) e vancomicina (30 µg/mL); (-) Ausência de crescimento microbiano, (+) Crescimento microbiano; ATCC: America Type Culture Collection.

ARAÚJO et al. (2002) concluíram que o efeito antiulcerogênico do extrato hidroalcoólico de *Solanum cernuum* Vell. frente a indometacina pode estar intimamente relacionado à presença de flavonóides e saponinas nesta droga vegetal, por interferir no metabolismo das prostaglandinas tendo em vista que estas são responsáveis pela inibição da secreção de HCl e da produção de mucocitoprotetor e pela inibição do desenvolvimento do *Helicobacter pylori*.

## CONCLUSÕES

Baseado neste experimento, o extrato etanólico apresentou atividade antifúngica para os fungos *Colletotrichum musae*, *Fusarium solani* f. sp. Phaseoli, *Fusarium solani* f. sp. piperis Alb. e *Penicillium* sp., colaborando assim para o desenvolvimento de novos fungicidas.

Não se observou inibição das cepas bacterianas de *E. coli* (ATCC 8739); *S. aureus* (ATCC 25923); *S. aureus* (Hospitalar) e *B. cereus* (ATCC 11778) com o extrato; no entanto, observou-se visivelmente redução da turvação do meio com o aumento da concentração do extrato.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKINPELU, D. A.; ONAKOYA, T. M. Antimicrobial activities of medicinal plants used in folklore remedies in south-western Africa. **African Journal of Traditional, CAM**, v. 3, p. 112-115, 2006.

ANTUNES, R. M. P. et al. Atividade antimicrobiana "in vitro" e determinação da concentração inibitória mínima (CIM) de fitoconstituintes e produtos sintéticos sobre bactérias e fungos leveduriformes. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 4, p. 517-524, 2006.

ARAUJO, C. E. P.; RODRIGUES, R. F. O.; OLIVEIRA, F.; SCHREINER, L. Análise preliminar da atividade antiulcerogênica do extrato hidroalcoólico de *Solanum cernuum* Vell. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, v. 21, n. 4, p. 283-286, 2002.

BARBOSA, W. L. R. et al. **Manual para análise fitoquímica e cromatográfica de extratos vegetais**. Edição revisada, Belém, 2001, 19 p. Disponível em: <[http://www2.ufpa.br/rcientifica/didaticos\\_cientificos/pdf\\_textos/abord\\_fitoquimica.pdf](http://www2.ufpa.br/rcientifica/didaticos_cientificos/pdf_textos/abord_fitoquimica.pdf)>. Acesso em: 20 de junho de 2008.

SBERA. Sociedade Brasileira dos Especialistas em Resíduos das Produções Agropecuária e Agroindustrial. **Venda de agrotóxicos no Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://www.sbera.org.br/pt/2011/07/venda-de-agrotoxicos-cresce-no-brasil/>>. Acesso em: 20 de setembro de 2011.

BELINELO, V. J.; TEIXEIRA, A. L.; FERREIRA-ALVES, D. L.; PILÓ-VELOSO, D.; REIS, G. T. ; STEFANI, G. M. . Síntese de amidas derivadas do ácido 6 $\alpha$ ,7 $\beta$ -dihidróxivouacapan-17 $\beta$ -óico isolado dos frutos de *Pterodon polygalaeflorus* Benth (Leguminosae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2001.

CARVALHO, M. G.; SILVA, T. M. S. S. Ocorrência de flavonas, flavonóis e seus glicosídeos em espécies do gênero *Solanum* (Solanaceae). **Química Nova**, v. 26, n. 4, p. 517-522, 2003.

CHOPRA, I. The increasing use of silver based products as microbial agents: A useful development or a concern. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 59, p. 587-590, 2007.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas**. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1984, p. 325.

DJIPA, C. D.; DELMEE, M.; QUETIN-LECLERCQ, J. Antimicrobial activity of bark extracts of *Syzygium jambos* (L.) Alston (Myrtaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 71, n. 1-2, p. 307-313, 2000.

EPAMIG. **Guia técnico** - produção de feijão. EPAMIG, 2010, 52 p.

FERESIN, G. E.; TAPIA, A.; LOPEZ, S. N.; ZACCHINO S. A. Antimicrobial activity of plants used in traditional medicine of San Juan province, Argentina. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 78, n. 1, p. 103-107, 2001.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. Ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1975. p. 1032.

GONÇALVES, D. M.; ARAÚJO, J. H. B.; FRANCISCO, M. S.; COELHO, M. A.; FRANCO, J. M., Avaliação da atividade antimicrobiana *in vitro* do extrato de *Tabernaemontana catharinensis* A. DC. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, n. 2, p. 197-202, 2011.

KHAN, M. R.; KIHARA, A. D.; OMOLOSO, A. D. Antimicrobial activity of *Symplocos cochinchinensis*. **Fitoterapia**, v. 72, n. 7, p. 825-828, 2001.

KIMATI, H.; GIMENEZ-FERNANDES, N.; SOAVE, J.; KUROZAWA, C.; BRIGNANI NETO, F.; BETTIOL, W. **Guia de fungicidas agrícolas** - Recomendações por cultura. Jaboticabal: Grupo Paulista de Fitopatologia. 1997.

MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G. **Desenvolvimento de fitoterápicos**. 2. ed. São Paulo: Robe Editorial. 2004.

MIRANDA, B. A.; LOBO JUNIOR, M.; CUNHA, M. G. Reação de cultivares do feijoeiro comum as podridões radiculares causadas por *Rhizoctonia solani* e *Fusarium solani* f. sp. Phaseoli. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n. 4, p. 221-226, 2007.

NCCLS. National Committee for Clinical Laboratory Standards. **M27-A2**. Método de referência para testes de diluição em caldo para determinação da sensibilidade de leveduras à terapia antifúngica. v. 22, n. 15, p. 14-42, 2002.

NCCLS. National Committee for Clinical Laboratory Standards. **M7-A6**. Metodologia dos testes de sensibilidade a agentes antimicrobianos por diluição para bactéria de crescimento aeróbico. v. 23, n. 2, p. 1-48, 2003.

PACHECO, T. F.; CAMPOS, M. S. T.; SANTANA, A. S. O.; BELINELO, V. J.; PADUA, S. A. P. Avaliação *in vitro* da atividade antifúngica de extrato aquoso de *Emilia sonchifolia* (L.) DC. (Asteraceae). **Enciclopedia Biosfera**, v. 7, n. 12, p. 1-8, 2011.

PADILHA, I. Q. M.; PEREIRA, A. V.; RODRIGUES, O. G.; SIQUEIRA-JÚNIOR, J. P.; PEREIRA, M. S. V. Antimicrobial activity of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. from



Northeast Brazil against clinical isolates of *Staphylococcus aureus*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 1, p. 45-47, 2010.

RATES, S. M. M. Promoção do uso racional de fitoterápicos: uma abordagem no ensino da Farmacognosia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 11, p. 57-70, 2001.

SANTOS, V. L.; SOUZA, M. F. V.; BATISTA, L. M.; SILVA, B. A.; LIMA, M. S.; SOUZA, A. M. F.; BARBOSA, F. C.; CATÃO, R. M. R. Avaliação da atividade antimicrobiana de *Maytenus rigida* Mart. (Celastraceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 1, p. 68-72, 2011.

SILVA, L. L. S.; LIMA, E. O.; NASCIMENTO, S. C.; MOTA, D. L.; SILVA, N. H.; ALMEIDA, E. R.; SILVA, M. G. S. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos de *Dioclea grandiflora* Mart. Ex. Benth, Fabaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 2, p. 208-214, 2010.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Florianópolis: UFSC, p. 1102, 2007.

SIQUEIRA-JACCOUD, R. J. **Contribuição ao estudo farmacognóstico do *Solanum cernuum* Velozzo**. 1963. 56 p. Tese (Livre-Docência) - Faculdade Nacional de Farmácia, Universidade do Brasil, São Paulo.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; MONTEIRO, A. J. A.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas: Fruteiras**. Viçosa, UFV, 2002. v. 2. 1313 p.