

PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA DA ESPÉCIE *Justicia pectoralis* JACQ. VAR. STENOPHYLLA LEONARD PERTENCENTE À FAMÍLIA ACANTHACEAE

Laís Lima Nabuco Araújo¹, Maria Juíva Marques de Faria²
Giuliana Muniz Vila Verde Safadi³

RESUMO: As plantas medicinais representam boa parte da matéria-prima para a confecção de medicamentos, mas de toda a flora mundial, apenas uma pequena parcela é conhecida pela ciência até o momento. Considerando a enorme importância de novos estudos sobre plantas com caráter medicinal, este trabalho teve por objetivo fazer a prospecção fitoquímica de folhas da espécie *Justicia Pectoralis*, pertencentes à família Acanthaceae e gênero *Justicia*, encontrada no bioma Cerrado, sendo utilizada na medicina popular. Foram coletadas folhas da espécie em questão em Casa de Vegetação na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília- DF sendo cultivadas sob condições ambientais não controladas, em abril de 2009. Da amostra pulverizada foram feitas análises qualitativas das principais classes de metabólitos secundários de acordo com Paula e Bara (2007) para: alcalóides, taninos, flavonóides, esteróides, triterpenóides, saponinas, cumarinas e antraquinonas. Através da prospecção fitoquímica das folhas, os testes foram positivos para alcalóides, flavonóides, esteróides, saponinas e cumarinas. Sendo assim, sugere-se que as possíveis ações terapêuticas desta espécie, sejam direcionadas por estes metabólitos secundários.

Palavras-chave: Prospecção Fitoquímica. *Justicia pectoralis*. Metabólitos secundários

ABSTRACT: Medicinal plants represent a large part of the raw materials used to the manufacturing of medicines, but from all the worlds flora, only a small part is known by science to the present date. Considering the enormous importance of new studies about plants with medicinal character, this work aims to make the phytochemical prospecting of leaves from the specie *Justicia pectoralis*, members of the family Acanthaceae and gender *Justicia*, found in the Cerrado, being used in popular medicine. Were collected leaves of the mentioned specie in House of Vegetation in the Experimental Station of Biology of Brasilia's University, Federal District, being cultivated under not controlled environmental conditions, in april 2009. From the pulverized sample were done qualitative analyses of the main secondary metabolite classes according to the Paula e Bara (2007), for: alkaloids, tannins, flavonoids, steroids, terpenoids, saponins, coumarins and anthraquinones. Through the phytochemical prospective of the leaves, the tests were positive to alkaloids, flavonoids, steroids, saponins and coumarins. Therefore, it is suggested that the possible therapeutic actions of this kind, are directed by these secondary metabolites.

Keywords: Phytochemical prospective. *Justicia pectoralis*. Secondary metabolites.

¹ Mestra em Biodiversidade Vegetal pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Docente do curso de Farmácia da Faculdade Serra da Mesa (FASEM), Uruaçu-Goiás. E-mail: laisnabuco@hotmail.com.

² Mestra em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Docente da Faculdade Facer, Ceres-GO. E-mail: juivamaria@hotmail.com.

³ Doutora em Biologia Molecular pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Docente da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Anápolis-GO. E-mail: giuliana.muniz@ueg.br.

1. INTRODUÇÃO

A finalidade do uso de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos para a recuperação da saúde é uma prática generalizada, sendo o resultado do acúmulo secular de conhecimentos empíricos sobre a ação dos vegetais por diversos grupos étnicos. Por diversas vezes, o uso desses recursos é estimulado de maneira pouco criteriosa. Os conhecimentos empíricos acumulados no passado (tradição cultural) e os científicos desenvolvidos ao longo do tempo, principalmente com a condução de ensaios clínicos randomizados, mostram que as plantas medicinais e os medicamentos fitoterápicos têm ação terapêutica e também podem provocar efeitos adversos (ALEXANDRE et al., 2008).

A Fitoterapia constitui uma forma de terapia medicinal que vem crescendo notadamente nestes últimos anos, ao ponto que atualmente o mercado mundial de fitoterápicos gira em torno de aproximadamente 22 bilhões de dólares. Enquanto o mercado mundial de medicamentos químicos cresce 4% ao ano, o mercado fitoterápico até 15% ao ano. Acredita-se que hoje 25% de todas as prescrições mundiais são de fitoterápicos. Essas razões para o crescimento desta cultura passam cada vez mais a ter aceitação do mercado consumidor (FILHO et al., 2001).

As plantas medicinais representam boa parte da matéria-prima para a confecção de medicamentos, mas de toda a flora mundial, apenas uma pequena parcela é conhecida pela ciência até agora (BOTH e PALAZZO, 1993).

Os fitoativos são componentes químicos que conferem às plantas medicinais, atividade terapêutica (NASCIMENTO, 2009) e são provenientes do metabolismo secundário das plantas e suas funções fisiológicas, estão divididos em vários grupos de acordo com suas funções e estruturas químicas (ROPERTO e OKA, 2000).

A grande diversidade taxonômica mostra a importância do bioma Cerrado para pesquisas com plantas medicinais, isto porque quanto maior for a diversidade taxonômica em nível superiores, maior a diversidade química entre as plantas (GOTTLIEB e BORIN, 1994).

A família Acanthaceae, com representantes no bioma Cerrado, compreende cerca de 240 gêneros e 3.240 espécies amplamente distribuídas em todo o mundo, sendo que o Novo Mundo possui uma representação de aproximadamente 85 gêneros e 2.000 espécies conhecidas (WASSHAUSEN, 2004).

A espécie *Justicia pectoralis*, pertencente à família Acanthaceae e ao gênero *Justicia* é encontrada preferencialmente no Cerrado, pode chegar a 1,5 metros de altura e é utilizada na medicina popular contra dores e inflamações (MORAES et al., 2005). Tem amplo aspecto quanto ao tratamento de diversas afecções, entre elas podemos citar de forma seletiva as seguintes: cura de feridas, úlceras, enfermidades nervosas, hipocondríacas e digestivas, entre outras. O alto percentual de compostos polifenólicos em sua composição sugere a presença de uma adequada atividade antioxidante (TRUEBA et al., 2001). É utilizada na medicina para o tratamento de doenças do aparelho respiratório (OLIVEIRA e ANDRADE, 2000). Estudos fitoquímicos das folhas mostraram presença de cumarinas, flavonóides, saponinas e taninos, sendo sua atividade antiinflamatória e broncodilatadora confirmada experimentalmente (MORAES et al., 2005).

Considerando a enorme importância de novos estudos sobre plantas com caráter medicinal, este trabalho teve por objetivo traçar o perfil químico das folhas da espécie *Justicia pectoralis* (ACANTHACEAE), para caracterização de possíveis metabólitos secundários e conseqüentemente contribuir para descoberta das possíveis ações terapêuticas que as folhas da espécie podem apresentar. Também objetiva o fornecimento de dados qualitativos do experimento para que sejam fontes de outras pesquisas.

2. METODOLOGIA

2.1. COLETA DO MATERIAL BOTÂNICO

Para constituição das amostras analisadas foram coletadas as folhas de *Justicia pectoralis* Jacq. var. *stenophylla* Leonard, na Casa de Vegetação na Estação Experimental de Biologia (15°44'20" S, 48°0'25" W) da Universidade de Brasília, DF sendo cultivadas sob condições ambientais não controladas, em abril de 2009. Parte do material foi destinada à confecção de exsicata, depositada no Herbário da Universidade Estadual de Goiás. A outra parte destinou-se ao processo de secagem natural e pulverizada em moinho de faca do tipo "willey" no Laboratório de Química Orgânica da Universidade Estadual de Goiás.

2.2. PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA

A metodologia que foi utilizada para a detecção dos grupos de metabólitos secundários foi proposta por Costa (1982) e adaptada por Paula e Bara (2007). Todas as análises foram realizadas em duplicata.

2.2.1. PESQUISA DE ALCALÓIDES

Para a extração dos possíveis alcalóides, foram pesados em balança semi-analítica 2g da amostra pulverizada. Foram adicionados 30 mL de ácido sulfúrico a 5% (v/v). A mistura foi levada à fervura por 3 minutos, e, em seguida, filtrada em papel de filtro e resfriada. A solução extrativa foi distribuída igualmente em 3 tubos de ensaio, sendo que em cada tubo, respectivamente, foram acrescentadas 3 a 9 gotas dos reativos gerais: *Reativo de Mayer*, *Reativo de Dragendorff* e *Reativo de Bouchardat*. Foi observado se ocorreria o aparecimento dos precipitados branco, vermelho-tijolo e marrom-avermelhado, respectivamente, para indicação de reação positiva para alcalóides.

2.2.2. PESQUISA DE TANINOS

Para a extração dos possíveis taninos, foram pesados em balança semi-analítica, 2g da amostra pulverizada e adicionados 30 mL de água destilada. A mistura foi levada à fervura durante 5 minutos. Em seguida procedeu-se a filtração da mistura ainda quente, utilizando papel de filtro. Foi montada uma bateria contendo 3 tubos de ensaio. A cada tubo foram adicionados 5 mL da solução extrativa e foram adicionados 5 gotas dos reagentes para taninos, como: FeCl₃ SR 2%, Acetato de Cobre SR 10%, Solução de Gelatina a 2,5% (em solução de NaCl a 5%). Foi visualizado se ocorreria à formação de precipitados.

2.2.3. PESQUISA DE HETEROSÍDEOS FLAVONÓIDES

Para a extração dos possíveis heterosídeos flavonóides presentes na amostra pulverizada foram pesados, em balança semi-analítica, 2g da amostra e foram acrescentados 30 mL de etanol a 70% (v/v). Essa mistura foi fervida durante 5 minutos e filtrada em papel de filtro umedecido com etanol a 70% (v/v).

A caracterização foi realizada a partir do filtrado obtido, onde se procederam as seguintes reações: Reação de Shinoda, onde, foram transferidos 3 mL do filtrado para um tubo de ensaio. Adicionou-se cerca de 1 cm de fita de magnésio fina e acrescentou-se cuidadosamente 5 gotas de ácido clorídrico concentrado. Foi observado se ocorria o aparecimento de coloração vermelha para heterosídeos flavonóides. Reação com Hidróxido: foram transferidos 3 mL da solução extrativa para um tubo de ensaio. Adicionou-se 1 mL de hidróxido de sódio a 20% (p/v) e agitou-se o tubo. O desenvolvimento de coloração amarela indicaria reação positiva para heterosídeos flavonóides. Reação Oxalo- Bórica realizada em uma cápsula de porcelana: evaporou-se 5 mL de solução extrativa em uma cápsula de porcelana. Juntou-se ao resíduo semi-seco 3 mL de solução de ácido bórico a 3% (p/v) e 1 mL de solução de ácido oxálico a 10% (p/v). Evaporou-se até secura e adicionou-se, ao resíduo seco, 7 mL de éter etílico P.A. Observou-se sob luz ultravioleta à ocorrência ou não de fluorescência.

2.2.4. PESQUISA DE ESTERÓIDES E TRIPERPENÓIDES

Para a extração dos possíveis esteróides e triterpenóides presentes na amostra pulverizada pesou-se, em balança semi-analítica, 2g da amostra, acrescentou-se 30 mL de solução hidroalcoólica a 50% (v/v) e 10 mL de solução de acetato de chumbo a 10% (p/v) e ferveu-se por 4 minutos. Filtrou-se e adicionou-se 10 mL de clorofórmio.

Para a caracterização desta classe de metabólitos secundários utilizou-se a *Reação de Liebermann-Burchard*. Foi observado o desenvolvimento de coloração azul evanescente seguida de verde ou parda a vermelha, para esteróides e triterpenos, respectivamente.

2.2.5. PESQUISA DE HETEROSÍDEOS SAPONÍNICOS

Para a extração dos possíveis heterosídeos saponínicos, pesou-se em balança semianalítica, 2g da amostra em pó que foi transferida para um béquer contendo 100 mL de água destilada. Essa mistura foi levada à fervura em chapa aquecedora por 5 minutos, adicionando-se durante a decocção, carbonato de sódio em solução até a neutralização, que foi observada utilizando-se papel de tornassol como indicador. Logo em seguida, a mistura foi filtrada em algodão e ao filtrado

acrescentou-se água destilada até completar um volume de 100 mL. Para a caracterização de heterosídeos saponínicos, transferiu-se 5 mL para o tubo de ensaio 5 e agitou-se vigorosamente por 20 segundos. Observou-se presença persistente de espuma por quinze minutos.

2.2.6. PESQUISA DE CUMARINAS

Para extração das possíveis cumarinas, foram pesadas 2g da amostra pulverizada em balança semi-analítica e adicionados a 30 mL de água quente. Essa mistura foi filtrada, e ao filtrado adicionou-se 1 mL de ácido clorídrico 1N (pH1). Em seguida, extraiu-se com 10 mL de éter etílico P.A. A fase etérea foi concentrada até a metade de seu volume. Para caracterização dessa classe de metabólitos secundários foram aplicadas gotas da fase etérea sobre duas regiões de um papel de filtro. Em uma das manchas formadas adicionou-se 1 gota de NaOH 1N. O papel foi observado sob luz ultravioleta a 365nm para caracterização de fluorescência.

2.2.7. PESQUISA DE HETERÓSÍDEOS ANTRAQUINÔNICOS

Para a extração dos possíveis heterosídeos antraquinônicos, presentes na amostra pulverizada, pesou-se, em balança semi-analítica, 2g da amostra e acrescentou-se 30 mL de etanol a 70% (v/v), aqueceu-se durante 3 minutos em chapa aquecedora, e, filtrou-se em papel de filtro.

Para a caracterização dessa classe de metabólitos secundários adicionou-se 10 mL de éter, homogeneizou-se. Separou-se 5 mL de fase etérea e adicionou-se 3 mL de hidróxido de amônio SR (1:1). Observou-se se ocorria o aparecimento de coloração vermelha na fase amoniacal.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizados os testes padronizados de caracterização dos metabólitos secundários obtiveram-se os seguintes resultados mencionados na tabela 1. Devido a pouca quantidade da amostra pulverizada de *Justicia pectoralis* na pesquisa realizada, somente foram feitos testes em duplicata para confirmar resultados duvidosos.

Tabela 1. Resultados da Prospecção Fitoquímica das folhas de *Justicia pectoralis* Jacq. var. *stenophylla* Leonard cultivadas em Casa de Vegetação.

METABÓLITOS SECUNDÁRIOS	RESULTADO
Alcalóides	+
Taninos	-
Flavonóides	+
Esteróides	+
Triterpenóides	-
Saponinas	+
Cumarinas	+
Antraquinonas	-

3.1 ALCALÓIDES

Segundo os resultados obtidos verificou-se a presença de alcalóides nas amostras de *Justicia pectoralis*. As funções dos alcalóides nas plantas ainda não estão bem esclarecidas. Inicialmente, foram atribuídos aos alcalóides os papéis de proteção, resultante da toxicidade elevada que conferem ao vegetal. No entanto, acredita-se que os alcalóides atuem também como reserva da síntese de proteínas, estimulantes ou reguladores do crescimento, do metabolismo interno ou da reprodução, sendo ainda, agentes finais da desintoxicação e da transformação simples de outras substâncias, cujo acúmulo pode ser nocivo ao vegetal. Eles também correspondem às principais ações terapêuticas naturais como: anestésica, analgésica, psico-estimulantes, neuro-depressores, entre outras (SIMÕES, 2009).

Os alcalóides, semelhante a outras aminas, formam sais duplos com compostos de mercúrio, ouro, platina e outros metais. Esses sais duplos são usualmente obtidos na forma de precipitação e muitos deles podem ser utilizados para caracterização.

3.2 FLAVONÓIDES

Outro grupo de metabólitos encontrados foi o dos flavonóides. Os flavonóides são estruturas polifenólicas de baixo peso molecular encontradas naturalmente nas plantas. Esses metabólitos secundários são de grande importância na manutenção da saúde de muitos animais herbívoros, incluindo o homem. Representam um dos grupos fenólicos mais importantes e diversificados entre os produtos de origem natural (VALIM et al., 2007).

Diversas funções são atribuídas aos flavonóides nas plantas. Entre elas pode-se citar proteção dos vegetais contra a incidência de raios ultravioletas e visível, além de proteção contra insetos, fungos, vírus e bactérias, atraentes de animais com finalidade de polinização, antioxidantes, controle de hormônios vegetais, agentes alelopáticos e inibição de enzimas (SIMÕES, 2007).

Nos últimos anos, o interesse pelas propriedades farmacológicas e bioquímicas destes compostos tem crescido bastante, principalmente pela sua atividade antiinflamatória. Há a tendência de estudos sobre suas propriedades antioxidantes, tais como: sua ação inibitória de enzimas, sua excelente capacidade de quelar metais, como o ferro, e sua atuação como “scavenging” de radicais de oxigênio (ROS), uma vez que a presença destes tem sido relacionada a certas doenças crônicas, como: doenças auto-imune (artrite reumatóide e lúpus), câncer, Doença de Parkinson, entre outras (VALIM et al., 2007).

3.3 ESTERÓIDES

Estudos mostram que compostos desta classe apresentam atividade citotóxica, antitumoral, antiviral, antimalárica, antioxidante e antiinflamatória (NASSER et al., 2009). Os esteróides vegetais são importantes agentes antiinflamatórios, podendo possuir propriedades anti-sépticas e analgésicas semelhantes às da aspirina (ATHERTON, 1997).

O reagente de Liebermann-Burchard promoverá desidratações e desidrogenações no núcleo fundamental esteróide resultando derivados com ligações duplas conjugadas, portanto corados. Tal coloração poderá ser azul evanescente seguida de verde para esteróides livres (COSTA, 2001).

Assim, após adicionar o reagente de Liebermann- Burchard houve a formação de coloração, acima referida. Pode-se sugerir, portanto, a presença de esteróides livres na amostra de *Justicia pectoralis*, com a formação da coloração azul evanescente.

3.4 SAPONINAS

As saponinas ou saponosídeos formam um grupo particular de heterosídeos. O seu nome provém da propriedade de formar espuma abundante, quando agitadas com água, à semelhança do sabão, que emulsionam o óleo na água e que possuem um efeito hemolítico.

As plantas que contêm saponinas são utilizadas também por sua ação mucolítica, diurética e depurativa. Lembrando que, as saponinas favorecem a ação dos demais princípios ativos da planta e em excesso podem ser irritantes da mucosa intestinal. A atividade hemolítica das saponinas, que faz parte do sistema de proteção do vegetal contra ataques de predadores (insetos, vírus, fungos e bactérias), está ligada a muitas das atividades antibacteriana, antifúngica e espermicida apresentada por uma variedade de plantas (LACAÏLLE-DUBOIS e WAGNER, 1996).

Segundo Simões (2007), a presença de saponinas na amostra é constatada pela formação de espuma persistente, durante 15 minutos. Após agitação vigorosa por 20 segundos, observou-se a formação de espuma persistente com 15 minutos de experimento. Portanto, sugere-se a presença de saponinas na amostra de *Justicia pectoralis* nos testes realizados.

3.5. CUMARINAS

Além dos demais metabólitos citados observaram-se a presença de cumarinas. Diversas atividades biológicas são atribuídas às cumarinas, entre as quais: tratamento de dislipidemias, atividade antidepressiva, hepatoprotetora, antiinflamatória, antihistamínica, antiprurídica, acaricida, antiulcerogênica, antimelanogênica e uma cumarina simples, a escoparona, que exerce ação no organismo, como bloqueadora dos canais de cálcio. Destacam-se os derivados da 4-hidróxi-cumarina, descobertos durante a investigação de uma doença hemorrágica no gado alimentado com trevo-de-cheiro-amarelo fermentado (*Melilotus officinalis* Lam.), o que levou a descoberta da ação anticoagulante do dicumarol. Esse foi o primeiro fármaco com essa ação por via oral e constitui o modelo para o desenvolvimento de uma classe de anticoagulantes com núcleo básico da 4-hidróxi-cumarina, do qual derivam importantes fármacos como a varfarina, entre outros. Cumarinas, devido sua atividade vasodilatadora, podem ser utilizadas no tratamento da impotência masculina (SIMÕES, 2007).

As cumarinas apresentam espectro ultravioleta característico, devido à natureza e posição dos substituintes químicos, favorecendo a sua identificação e o desenvolvimento de técnicas analíticas espectrofotométricas para o seu doseamento (SILVA, 2008).

4. CONCLUSÃO

A utilização de plantas medicinais é de suma importância para o tratamento de diversas patologias. Mas para tanto, a investigação científica alicerçada nos dados etnofarmacológicos, torna-se salutar para a validação de espécies medicinais dos diversos biomas brasileiros.

Considerando o bioma Cerrado e especialmente suas Acanthaceae, é de responsabilidade do farmacêutico contribuir com o conhecimento do potencial terapêutico, bem como de possíveis riscos oriundos da utilização para fins medicinais, já que a literatura apresenta uma lacuna, ou seja, uma ausência de estudos farmacognósticos direcionados a esta família botânica.

Assim, a prospecção fitoquímica aqui realizada apresentou metabólitos como: alcalóides, flavonóides, esteróides, saponinas e cumarinas, que sugerem que as possíveis ações farmacológicas desta espécie sejam direcionadas pelos mesmos.

Contudo, procedimentos fitoquímicos mais específicos são sugeridos para que os compostos de interesse sejam elucidados e análises de cunho farmacológico, muito contribuirão para a validação da utilização destes na terapêutica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, R.F.; BAGATINI, F; SIMÕES, C.M.O. Interações entre fármacos e medicamentos fitoterápicos à base de ginkgo ou ginseng. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v.3, n.1, 2008.

ATHERTON, P. *The Essential Aloe Vera*. Paperback. 1997.

BOTH, M.C.; PALLAZZO, J.T. *Flora Ornamental Brasileira*. Porto Alegre. Ed. Sagra – DC Luzzatto, 1993. 283p.

COSTA, A. F. *Farmacognosia*. 2 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. v. 3. 1982.

COSTA, A.F. *Farmacognosia*. 3. ed . Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, v. 3, 2001.

FILHO, V.C.; PEDROSA, R.C.; YUNES, R.A. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v.24, n.1, 2001.

GOTTLIEB, O. R. & BORIN, M. R. M. B. The diversity of plants. Where is it? Why is it there? What will it become? **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 66 (Supl. 1 - Parte I): p. 205-210, 1994.

LACAILLE-DUBOIS, M. A.; WAGNER, H. A review of the biological and pharmacological activities of saponins. **Phytomedicine**, v. 2, n.4, p. 363-386, 1996.

MORAIS, G. R.; NETO, G. G. Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Revista Acta Botânica Brasileira**, São Paulo , v.17, n. 4, oct./dec., 2003.

NASCIMENTO, E. *Os princípios ativos das plantas- parte 1*, 2009.

OLIVEIRA, A.F.M.; ANDRADE, L.H.C. Caracterização morfológica de *Justicia Pectoralis* Jacq. e *J. Gendarussa* Burm. F. **Acta Amazônica**, Manaus, v.30, n.4, 2000.

PAULA, J. R.; BARA, M.T.F. *Farmacognosia 2*. Universidade Federal de Goiás- Faculdade de Farmácia: Apostila de aulas práticas. 2007.

ROPERTO; OKA. C .A. *Herbário Aquileia: Coleta e Princípio Ativos*. São Paulo, 2000.

SILVA, C.R. et al. Método espectroscópico para determinação de cumarina em xarope de *Mikania glomerata* Sprengel. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v.18, n.4, 2008.

SIMÕES, C.M.O. *Farmacognosia: da Planta ao Medicamento*. 6. ed. Florianópolis: UFSC; Porto Alegre. 2007.

TRUEBA, G.P. et al. Evaluación de la actividad antioxidante de *Justicia Pectoralis* Jacq. **Cubana Invest Biomed**, Cuba, v.20, n.1, p. 30-33, 2001.

VALIM, Y. M. L. et al. Produção de Radicais de Oxigênio por Neutrófilos Ativados por Diferentes Estímulos: Função de Flavonóides. *Universidade de São Paulo*. 2007.

WASSHAUSEN, D. Acanthaceae (Acanthus family). In: SMITH, N., MORI, S. A., HENDERSON, A., STEVENSON. D. W., HEALD, S. V. Flowering plants of the neotropics , **The New York Botanical Garden**, Princeton University Press, p. 3- 7, 2004.