



Atividade antimicrobiana de *Struthanthus vulgaris* (erva-de-passarinho)

O.M.C. Vieira*, M.H. Santos, G.A. Silva, A.M. Siqueira

Departamento de Farmácia, Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas, Centro Universitário Federal, Rua Gabriel Monteiro da Silva 714, 37130-000, Alfenas, MG, Brasil

RESUMO: As plantas do gênero *Struthanthus* são conhecidas como ervas-de-passarinho e parasitam pomares no Brasil, principalmente os de laranjeiras e goiabeiras. Na medicina popular são usadas nas afecções das vias respiratórias. O extrato hidroetanólico a 70% de folhas frescas de *Struthanthus vulgaris* apresentou atividade antimicrobiana contra amostras bacterianas Gram positiva e Gram negativa. Este extrato não apresentou, nas condições testadas, atividade contra fungos. As amostras bacterianas mais sensíveis ao extrato foram *Bacillus cereus* (ATCC 11778), *Micrococcus luteus* (ATCC 9341), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *S. epidermidis* (ATCC 12228) e *P. aeruginosa* (ATCC 27853), usando o método de difusão em agar. As frações obtidas, pela partição líquido-líquido do extrato hidroetanólico a 70%, com solventes de polaridades crescentes (clorofórmio, acetato de etila, n-butanol e água), apresentaram diferentes atividades inibitórias. A fração que apresentou a maior atividade contra bactéria Gram positiva (*B. cereus*) e Gram negativa (*P. aeruginosa*) foi aquela obtida com n-butanol. Nessa fração foram detectados flavonóides, taninos condensados (proantocianidinas) e saponinas.

Unitermos: *Struthanthus vulgaris*, erva-de-passarinho, proantocianidinas, atividade antimicrobiana.

ABSTRACT: “Antimicrobial activity of *Struthanthus vulgaris* (erva-de-passarinho)”. *Struthanthus vulgaris* (mistletoe) is one of the most common hemiparasite species in Brazil. It occurs as a parasite of orchards, mainly in orange and guava trees. Some authors mention *Struthanthus* use in traditional medicine for respiratory diseases treatment. Fresh leaves concentrated hydroalcoholic extract showed antimicrobial activity against Gram positive and Gram negative bacterial samples. In tested conditions, these extracts did not show activity against fungi. The more susceptible bacterial samples to fresh leaves hydroalcoholic extract were *Bacillus cereus* (ATCC 11778), *Micrococcus luteus* (ATCC 9341), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *S. epidermidis* (ATCC 12228) and *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853). The method used for assessment of antimicrobial activity was agar diffusion. Fractions obtained from fresh leaves concentrated alcoholic extracts with increasing polarity solvents (chloroform, ethyl acetate, n-butanol and water) showed different inhibitory activities. n-Butanol fraction showed greater activity against Gram positive bacteria (*B. cereus*) and Gram negative bacteria (*P. aeruginosa*). In this fraction, flavonoids, condensed tannins (proanthocyanidins) and saponins, were found.

Keywords: *Struthanthus vulgaris*, mistletoe, proanthocyanidins, antimicrobial activity.

INTRODUÇÃO

As plantas pertencentes à família Loranthaceae têm sido, há muito tempo, reconhecidas como portadoras de propriedades terapêuticas. Esta família é composta de 40 gêneros e 1500 espécies, distribuídas em regiões tropicais e subtropicais de ambos os hemisférios, revelando-se pouco frequentes nas regiões temperadas (Venturelli, 1981). No campo da medicina, em diferentes países, espécies do gênero *Struthanthus* são usadas para tratamento de várias enfermidades, como por exemplo, na Nicarágua, a *S. cassythoide* é indicada para dor em geral, febre, desordens respiratórias e pulmonares, erupções e feridas na pele (Coe; Anderson, 1996). Segundo Almeida (1993), a espécie *S. flexicaulis*, originária do Brasil e

America Tropical, possui atividades medicinais como energético e também contra leucorréia, bronquite e tumores diversos.

A espécie *S. vulgaris* é um dos hemiparasitas mais comuns de árvores ornamentais e plantas frutíferas (Corrêa, 1969). No Brasil, é planta própria das regiões de mata pluvial, apreciando temperaturas amenas, razão pela qual é igualmente muito comum no sul do país e nas serras do leste (Rizzini, 1968). Segundo Salatino et al. (1993), contém relativamente altas concentrações de taninos condensados. Nas folhas, estes taninos são mais comuns em parênquima paliçádico e nervura central das folhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e identificação do material vegetal

As folhas e os caules de *S. vulgaris* (Mart.) (erva-de-passarinho) foram coletados em março de 2001, na propriedade rural, denominada Fazenda Nossa Senhora Aparecida, no município de Alfenas-MG entre as coordenadas 21° 26' 260''s e 45° 57' 943''W, com altitude de 815 metros. A identificação da espécie foi realizada pela pesquisadora Marie Sugiyama do Instituto de Botânica da Universidade de São Paulo. Uma excisata encontra-se depositada, com o número 00187, no Herbário Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas (HEFOA), na Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas/Centro Universitário Federal.

Obtenção do extrato hidroetanólico a 70% e das frações F₁ a F₄

O extrato hidroetanólico a 70% de folhas (500 g) foi obtido por maceração (20% p/v) por seis dias. Após este período, o extrato foi filtrado em papel de filtro comum, obtendo-se 2200 mL e concentrado em evaporador rotatório sob pressão reduzida, até que aparentemente todo o álcool fosse eliminado, reduzindo para aproximadamente 600 mL. Em seguida o extrato foi concentrado em liofilizador a -70 °C, obtendo-se o volume de 109 mL. Este passou a ser denominado extrato hidroetanólico concentrado (EHC), que, posteriormente, foi congelado. A metade do volume do extrato concentrado (54,5 mL), após descongelamento, foi centrifugada a 5000 rpm por 5 minutos, para a retirada de uma substância de aspecto viscoso. O sobrenadante do extrato hidro etanólico concentrado (SEHC) foi utilizado para determinação das possíveis atividades antibacteriana e antifúngica.

Uma alíquota de 25 mL do EHC de *S. vulgaris*, foi também descongelada e submetida à técnica de partição líquido-líquido com clorofórmio (10 extrações consecutivas de 60 mL cada), acetato de etila (5 extrações de 60 mL) e n-butanol (9 extrações de 60 mL). O critério adotado para definir o número de extrações com cada solvente, foi a ausência de coloração no líquido extrator. As frações obtidas foram concentradas em evaporador rotatório sob pressão reduzida, e até a secura em banho-maria (55 °C), e denominadas, F₁, F₂, F₃, respectivamente. A fração restante, denominada F₄, após concentração em evaporador rotatório foi liofilizada.

Determinação da atividade antimicrobiana

O sobrenadante do extrato hidroetanólico concentrado (SEHC), foi esterilizado por filtração em membrana esterilizante Millex®, poro 0,22 µm, e submetido a testes de atividade antimicrobiana frente às bactérias *Bacillus cereus* (ATCC 11778), *B. subtilis*

(ATCC 6633), *Escherichia coli* (ATCC 8739), *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 13883) *Micrococcus luteus* (ATCC 9341), *Salmonella typhimurium* (ATCC 14028), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *S. epidermidis* (ATCC 12228), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 25619), *P. aeruginosa* (ATCC 27853) e as leveduras *Candida albicans* (ATCC 10231) e *Saccharomyces cerevisiae* (ATCC 2601).

As frações F₁, F₂, F₃ e F₄ foram emulsionadas em solução de Tween 80 a 2% e esterilizadas (Millex®). As mesmas foram submetidas à testes de atividade antimicrobiana frente a duas amostras bacterianas, *B. cereus* (ATCC 11778), Gram positiva e *P. aeruginosa* (ATCC 27853), Gram negativa.

Para as provas de avaliação antimicrobiana do SEHC e das frações F₁, F₂, F₃ e F₄, utilizaram-se placas de Petri de 9 cm de diâmetro, contendo 20 mL de ágar Mueller-Hinton (Difco), para bactérias e 20 mL de ágar Sabouraud (Difco) para leveduras.

Com auxílio de um furador de rolhas, estéril, foram feitos orifícios de 7 mm de diâmetro no gel, para receberem os extratos, as frações e as soluções controle.

Na avaliação da atividade antimicrobiana do SEHC, utilizou-se suspensões de cada microrganismo feitas em solução fisiológica correspondendo ao tubo nº 1 da escala MacFarland. Neste ensaio, usou-se 50 µL do extrato e 50 µL de solução controle estéril (solução aquosa).

Na avaliação da atividade antibacteriana das frações F₁ a F₄ utilizou-se suspensões de microrganismo em solução estéril correspondentes a 90% e 95% de transmitância, leitura espectrofotométrica em comprimento de onda de 520 nm. As suspensões de cada microrganismo foram inoculadas nas respectivas placas de Petri contendo meio de cultura, através da técnica de sementeira em superfície utilizando "swab" estéril. As placas de Petri, onde foram inoculadas separadamente as suspensões de microrganismo, correspondente a 90% de transmitância para *B. cereus* e para *P. aeruginosa*, receberam em cada orifício, alíquotas de 50 µL e 100 µL das amostras esterilizadas, preparadas com as frações F₁, F₂, F₃ e F₄ na proporção de 40 mg/mL em Tween 80 a 2%. As placas de Petri, onde foram inoculadas as suspensões de microrganismo, correspondentes a 90% de transmitância para *B. cereus* e para *P. aeruginosa*, receberam em cada orifício 100 µL das referidas amostras. Nestes ensaios, foram utilizados para controle, 100 µL de uma solução de Tween 80 a 2% e 100 µL de uma solução preparada com 40 mg de n-butanol em 1 mL de Tween a 2%, ambas estéreis. Estas placas receberam também, em um dos orifícios, 100 µL de amostra, preparada com 40 mg do EHC com 1 mL de Tween 80 a 2%. A esterilização de todas as amostras foi feita através de filtração em membranas esterilizantes Millex® poro 0,22 µm.

As placas foram incubadas em estufa a 37 °C por 24 horas, para bactérias, e à temperatura ambiente por 48 horas, para fungos. Após este período, o diâmetro

da zona de inibição foi mensurado com o auxílio de régua milimetrada. Considerou-se, no resultado, a diferença entre o diâmetro total da inibição e o diâmetro do orifício (7 mm).

O teste de difusão em ágar para determinação da atividade antimicrobiana foi realizado com base nas recomendações do NCCLS (1997).

Caracterização fitoquímica

As folhas foram secas em estufa com circulação de ar aquecido à 45 °C, por cerca de 48 horas. Após a secagem, o material foi triturado em moinho manual e, submetido a reações para caracterização de alcalóides, antraquinônicos, livres e combinados, cumarinas e flavonóides (Costa, 1982). Para investigação de óleo essencial utilizou-se cromatografia em camada delgada do destilado de 1 g do material vegetal (Wagne, Bladt, 1984). Para pesquisa de taninos utilizaram-se reações de precipitação com gelatina e caféina e para investigação de saponinas foi observado a ocorrência de espuma persistente do extrato aquoso (Alice et al., 1995).

No extrato hidroetanólico foram investigadas as presenças de flavonóides, taninos e saponinas, seguindo as mesmas metodologias relatadas anteriormente.

As frações foram submetidas à teste para flavonóides (Costa, 1982), para proantocianidinas

(Santos, Mello In: Simões, 2002) e para saponinas (Alice et al., 1995).

Caracterização espectroscópica

As frações do extrato hidroetanólico com os solventes acetato de etila (F₂), n-butanol (F₃) e água (F₄), foram submetidas às técnicas espectroscópicas, no ultravioleta (Espectrofotômetro Shimadzu, UV-visível 1601PC), usando os aditivos cloreto de alumínio/ácido clorídrico, acetato de sódio/ácido bórico e no infravermelho (Espectrômetro Shimadzu IR-408, em pastilhas de KBr).

RESULTADOS

A tabela 1 mostra os resultados, obtidos com a utilização do sobrenadante do extrato hidroetanólico de *S. vulgaris*, frente a 10 amostras bacterianas e 2 fúngicas. O extrato não recebeu ajuste de pH, que apresentou valores entre 5,3 - 5,5.

A tabela 2 mostra os resultados obtidos com as frações F₁, F₂, F₃ e F₄, obtidas pela partição líquido-líquido do extrato hidroetanólico concentrado (EHC) de *S. vulgaris*.

Na folha foram identificados os seguintes grupos químicos: flavonóides, taninos e saponinas. No extrato

Tabela 1. Medida do halo de inibição do sobrenadante do extrato hidroetanólico concentrado (SEHC) de folhas frescas de *S. vulgaris*, frente a algumas amostras bacterianas e fúngicas.

Microrganismos	Diâmetro do halo de inibição (mm)	
	*SEHC (pH 5,5)	C (pH 6,1)
<i>B. cereus</i> ATCC 11778	21	0
<i>B. subtilis</i> ATCC 6633	17	0
<i>E. coli</i> ATCC 8739	8	0
<i>K. pneumoniae</i> ATCC 13883	18	0
<i>M. luteus</i> ATCC 9341	28	0
<i>S. typhimurium</i> ATCC 14028	16	0
<i>S. aureus</i> ATCC 6538	27	0
<i>S. epidermidis</i> ATCC 12228	28	0
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 25619	18	0
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	28	0
<i>C. albicans</i> ATCC 10231	0	0
<i>S. cerevisiae</i> ATCC 2601	0	0

*SEHC: Sobrenadante do extrato hidroetanólico concentrado (180 mg/mL). Volume da amostra: 50 µL.; C: Controle.

Tabela 2. Medida do halo de inibição de bactérias obtida pelo extrato hidroetanólico concentrado (EHC) de folhas frescas e suas frações de *S. vulgaris*, pela técnica de extração líquido/líquido com solventes de polaridades crescentes.

Bactérias	Transmitância %	*Volume das amostras (μL)	Diâmetro do halo de inibição (mm)						
			EHC	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	Tw	Bt
<i>B. cereus</i> (ATCC 11778)	90	50	0	0	0	4	0	-	-
		100	0	0	0	7	0	0	0
	95	100	2	0	5	8	6	0	0
<i>P. aeruginosa</i> (ATCC 27853)	90	50	0	0	0	0	0	-	-
		100	0	0	0	0	0	0	0
	95	100	4	0	0	6	5	0	0

EHC - Extrato hidroetanólico concentrado; F₁ - Fração clorofórmica; F₂ - Fração em acetato de etila; F₃ - Fração butanólica; F₄ - Fração aquosa; Tw - Tween 80 a 2%; Bt - n-butanol.

Amostras na concentração de 4×10^4 $\mu\text{g/mL}$, em Tween 80 a 2%.

hidroetanólico concentrado (EHC) foram pesquisadas e detectadas as presenças de flavonóides, taninos e saponinas. Nas frações F₂, F₃ e F₄, foram constatadas as presenças de flavonóides, proantocianidina e saponinas, mas em quantidades aparentemente diferentes.

A tabela 3 expressa os resultados obtidos na identificação dos grupos químicos presentes nas frações F₂, F₃ e F₄ de *S. vulgaris*, com as diferentes intensidades de coloração, em se tratando de flavonóides e proantocianidinas (taninos condensados), e capacidade de promover a formação de espuma persistente, no que se refere a saponinas.

No espectro de absorção no ultravioleta com a fração F₂, usando solução 0,04 mg/mL em metanol foram observados dois máximos de absorção: um ocorrendo em 280 nm e outro em 363 nm.

Com a adição de cloreto de alumínio e nova leitura, ocorreu um deslocamento da curva de absorção que não foi regenerado com a adição subsequente de ácido clorídrico (10% em metanol). Em uma outra porção da mesma solução em metanol, após a adição de acetato de sódio, foi observado no espectro de absorção um novo deslocamento da curva original que não foi regenerado com a adição subsequente de ácido bórico.

A fração F₃, dissolvida na mesma proporção (0,04 mg/mL) em metanol, quando submetida à análise espectrofotométrica no UV-visível, apresentou espectro com um máximo de absorção em 255 nm. Após adição de cloreto de alumínio houve deslocamento da curva, o qual foi regenerado com a adição de ácido clorídrico. Em nova porção desta solução, após adição de acetato de sódio e nova leitura no espectrofotômetro-UV, foi observado

Tabela 3. Grupos químicos presentes nas frações F₂, F₃ e F₄ de *S. vulgaris* indicando as diferentes intensidades das reações.

Frações (100 mg)	Grupos químicos		
	Flavonóides	Proantocianidinas	Saponinas
F2	+++	+	Negativo
F3	+	+++	++
F4	Negativo	+++	+++

(+++)- Forte intensidade; (++)- Média intensidade; (+)- Baixa intensidade.

deslocamento da curva a qual não foi regenerada com a adição de ácido bórico.

A fração F_4 , dissolvida em metanol na mesma proporção já relatada, quando analisada pela espectrofotometria na região UV-visível apresentou máximo de absorção em 265 nm. Após adição de cloreto de alumínio houve deslocamento da curva que foi praticamente regenerada com adição de ácido clorídrico.

Uma nova porção desta solução (F_4), quando adicionada de acetato de sódio, apresentou deslocamento batocrômico da curva no espectro, o qual não foi regenerado com ácido bórico.

O espectro na região do infravermelho da fração, obtida no fracionamento com acetato de etila (F_2), apresentou bandas de absorção em torno de 1620, 1510 e 1430 cm^{-1} . O espectro na região do infravermelho da fração obtida com n-butanol (F_3), apresentou bandas de absorção em 1610, 1500 e 1440 cm^{-1} e o mesmo espectro da fração, obtida da fração aquosa (F_4), apresentou banda de absorção em 1620 cm^{-1} .

Os espectros, obtidos na região do infravermelho de todas as frações apresentaram também bandas de absorção entre 3500 – 3200 cm^{-1} .

DISCUSSÃO

Na investigação da possível ação antimicrobiana da espécie *S. vulgaris*, pode-se evidenciar a inibição do crescimento das amostras bacterianas pelo extrato hidroetanólico. Esse extrato inibiu algumas amostras de bactérias Gram positivas e Gram negativas. O extrato não inibiu, nas condições testadas, o crescimento das leveduras *C. albicans* e *S. cerevisiae*. A fração que forneceu maior halo de inibição, tanto para bactéria Gram positiva como para Gram negativa, foi a F_3 , na qual foi evidenciada a presença de flavonóides, proantocianidinas e saponinas. Esta fração inibiu a amostra Gram negativa somente quando foi aumentada a concentração da emulsão e diminuída a concentração da suspensão de bactérias.

Foram detectados flavonóides, taninos e saponinas nas folhas e no extrato hidroetanólico concentrado (EHC).

Nas frações F_2 , F_3 e F_4 , as seguintes bandas de absorção no ultravioleta foram observadas: $F_2 = 380-363$ nm; $F_3 = 255$ nm; $F_4 = 265$. Os flavonóides apresentam no ultravioleta 2 máximos de absorção, um entre 240-285 nm e outro entre 300-400 nm (Zuanazzi; Montanha, 1970).

Com o uso de aditivos (AlCl_3 , NaOAc e H_3BO_3) foi detectada a presença de hidroxila quelatogênica na fração F_2 e hidroxilas na posição orto nas frações F_2 , F_3 e F_4 (Mabry, et al., 1970).

No espectro no infravermelho de F_2 , F_3 e F_4 foram encontradas as seguintes bandas de absorção: $F_2 = 1620, 1510$ e 1430 cm^{-1} ; $F_3 = 1610, 1500$ e 1440 cm^{-1} ; $F_4 = 1620 \text{ cm}^{-1}$. Bandas fortes, características do esqueleto aromático e de heteroaromático, aparecem na região 1600-1300 cm^{-1} e bandas de absorção entre 3500-3200

cm^{-1} indicam a presença de hidroxila (Silverstein et al., 1994).

A presença de flavonóides e proantocianidinas na família Lorantaceae foi descrita por Fernandez et al. (1988). Segundo Marles et al. (2003), as proantocianidinas têm recebido considerável atenção como agentes de proteção na prevenção de infecções do trato urinário e, devido a sua ação antioxidante, na prevenção de doenças cardiovasculares.

De acordo com Zee Cheng (1997), estudos demonstraram algumas ações farmacológicas de algumas Loranthaceae como atividade antihipertensiva, antibacteriana, antiviral, diurética e antihepatotóxica. Relatou também a presença do flavonóide quercetina na espécie *Loranthus parasiticus*.

Kontiokari et al. (2001), compararam a atividade do suco dos frutos das espécies de *Vaccinium* (cranberry-lingonberry) com a bebida *Lactobacillus* GG na prevenção de infecção no trato urinário em mulheres. Concluíram que, ingerir regularmente este suco, poderia reduzir a recorrência de infecção, causada pela *Escherichia coli*, o que não correu com a bebida de lactobacilos. Os frutos da espécie *Vaccinium* contêm proantocianidinas. Alguns destes compostos possuem propriedades antivirais, antibacterianas, antiaderentes ou antioxidantes. As proantocianidinas inibem a atividade das moléculas de adesão. O bloqueio da adesão fimbrial pelo suco dos frutos de *Vaccinium* previne a *E. coli* e outras bactérias Gram negativas de colonizar as células uroepiteliais. Segundo os autores, a profilaxia e tratamento com antimicrobianos pode resultar no aumento de resistência bacteriana entre bactérias uropatogênicas, e o suco dos frutos de *Vaccinium* seria uma alternativa para a prevenção de infecção no trato urinário, que poderia levar à diminuição no uso de antimicrobianos.

A espécie *S. vulgaris*, usada em nosso experimento, encontrava-se vegetando sobre *Psidium guajava* (goiabeira). Gnan e Demello (1999), demonstraram que o extrato de folhas da goiabeira era ativo contra alguns microrganismos, principalmente para *Staphylococcus aureus* e que este extrato poderia ser uma importante fonte de novos compostos antimicrobianos e que poderia ser usado na conservação de alimentos e como antibióticos.

Os flavonóides são grupos químicos que também apresentam atividade antimicrobiana e são encontrados frequentemente nas frutas, em muitas espécies vegetais (Zuanazzi; Montanha, 2003).

Amaro Luis et al. (1997), isolaram e identificaram compostos flavonoídicos da *Stevia trifloraide* com propriedades antibacterianas.

REFERÊNCIAS

Alice CB 1995. *Plantas medicinais de uso popular: atlas farmacognóstico*. Canoas: ULBRA.

- Almeida ER 1993. *Plantas medicinais brasileiras: Conhecimentos populares e científicos*. São Paulo: Hemus.
- Amaro Luis JM, Adrian M, Diaz C 1997. Isolation identification and antimicrobial activity of ombuocide from *Stevia triflora*. *Ann Pharm Fr* 55: 262-268.
- Coe FG, Anderson GJ 1996. Screening of medicinal plants used by the Garifuna of Eastern Nicaragua for bioactive compounds. *J Ethnopharmacol* 53: 29-50.
- Corrêa MP 1969. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura.
- Costa AF 1982. *Farmacognosia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian.
- Fernández T, Wagner ML, Varela BG, Ricco RA, Alvarez E 1998. Study of an Mistletoe, the hemiparasite *Ligaria cuneifolia* (R. et P.) Tiegh. (Loranthaceae). *J Ethnopharmacol* 62: 25-34.
- Gnan SO, Demello MT 1999. Inhibition of *Staphylococcus aureus* by aqueous goiaba extracts. *J Ethnopharmacol* 68: 103-108.
- Kontiokari T, Sundqvist K, Nuutinen M, Pokka T, Koskela M, Uhari M 2001. Randomised trial of cranberry-lingonberry juice and *Lactobacillus* GG drink for the prevention of urinary tract infections in women. *Brit Med J* 322: 1571-1573.
- Mabry TJ, Markham KR, Thomas MB 1970. *The systematic identification of flavonoids*. New York: Springer-Verlag.
- Marles MAS, Ray H, Gruber MY 2003. New perspectives on proanthocyanidin biochemistry and molecular regulation. *Phytochemistry* 64:367-383.
- National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) 1997. Performance standards of antimicrobial disk susceptibility tests. Approved standard M2-A6. National Committee for Clinical Laboratory Standards, Wayne, Pa.
- Rizzini CT 1968. *Flora ilustrada catarinense*. Itajaí: P. Raulino Reitz.
- Salatino A, Kraus JE, Salatino MLF 1993. Contents of tannins and their histological localization in young and adult parts of *Struthanthus vulgaris* Mart. (Loranthaceae). *Ann Bot London* 72: 409-441.
- Santos SC, Mello JCP de 2003. Taninos. In: Simões CMO et al. (org.). *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 5.ed. Porto Alegre/Florianópolis, UFRGS/EDFSC, p.615-683.
- Silverstein RM, Bassler GC, Morrill TC 1994. *Identificação espectrométrica de compostos orgânicos*. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 299p.
- Venturelli M 1981. Estudos sobre *Struthanthus vulgaris* Mart. : anatomia do fruto e semente e aspecto de germinação, crescimento e desenvolvimento. *Revista Brasileira de Botânica* 4: 131-147.
- Wagner H, Blad S 1984. *Plant drug analysis. A thin layer chromatography atlas*. 2.ed. Berlin: Springer-Verlag.
- Zee Cheng RKY 1997. Anticancer research on Loranthaceae plants. *Drugs of the Future* 22: 519-530.
- Zuanazzi JAC, Montanha JA 2003. Flavonóides. In: Simões CMMO. et al. (org.). *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 5.ed. Porto Alegre: UFRGS, p.577-614.