Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada
Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences

Rev Ciênc Farm Básica Apl., 2012;33(1):57-62
ISSN 1808-4532

Caracterização fitoquímica e físico-química das folhas de B*auhinia forficata* Link coletada em duas regiões brasileiras

Graziella Silvestre Marques[1,2]; Magaly Andreza Marques Lyra[1]; Monize Santos Peixoto[1]; Rebeka Prisicla Maranhão Monteiro[2]; Waleska Figueirêdo Leão[2]; Haroldo Satiro Xavier[2]; Luiz Alberto Lira Soares[2]; Pedro José Rolim Neto[1*]

[1]Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Recife, PE, Brasil.
[2]Laboratório de Farmacognosia, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

RESUMO

Folhas da espécie vegetal *Bauhinia forficata* Link, popularmente conhecida como pata de vaca, apresentam amplo potencial terapêutico no tratamento do diabetes mellitus. Amostras desta espécie vegetal, obtidas em duas regiões do Brasil (Minas Gerais e Paraná), foram submetidas à caracterização fitoquímica e físico-química (granulometria, perda por dessecação, teor de cinzas e teor de extrativos) para realização de um estudo comparativo entre indivíduos cultivados em regiões distintas, bem como estabelecimento de especificações para seu controle de qualidade. Para a caracterização fitoquímica, extratos metanólicos das amostras foram avaliados através de cromatografia de camada delgada (CCD) para pesquisa das principais classes de metabolitos secundários. Enquanto que, para as análises físico-químicas foram adotadas metodologias farmacopeicas. A análise estatística dos dados realizou-se através dos testes F de *Fischer* e t de *Student*. De acordo com a avaliação fitoquímica foi possível observar um perfil similar para ambas as amostras com presença dos seguintes grupos: flavonóides, proantocianidinas, leucoantocianidinas, triterpenos, esteróides, açúcares redutores, além de substâncias antioxidantes com bandas coincidentes às dos compostos flavonoídicos. Por outro lado, as amostras apresentaram algumas propriedades físico-químicas diferentes tais como granulometria e umidade residual em virtude da origem e do processamento adotados pelos fornecedores. Já os valores do teor de cinzas mostraram-se dentro das especificações e não foi observada diferença significativa para o teor de extrativos. Os resultados obtidos neste trabalho contribuíram no processo de identificação e padronização de parâmetros de qualidade para as folhas de *B. forficata*.

Palavras-chave: *Bauhinia forficata* Link. Prospecção fitoquímica. Caracterização físico-química.

Autor correspondente: Rolim-Neto, P. J. - Laboratório de Tecnologia Farmacêutica - Departamento de Ciências Farmacêuticas - Universidade Federal de Pernambuco - UFPE - Av. Prof. Arthur de Sá s/n - Cidade Universitária - CEP.50740-521 - Recife - PE - Brasil - telefone: +55 (81) 3272-1383 - e-mail: pedro.rolim@pq.cnpq.br

INTRODUÇÃO

O emprego terapêutico de plantas medicinais e produtos fitoterápicos no Brasil vem se consolidando nos últimos tempos, representando, assim, um nicho bastante promissor para o mercado farmacêutico (Araújo et al., 2006; Couto et al., 2009). Em decorrência do interesse popular e institucional pelo segmento, o Ministério da Saúde do Brasil instituiu no ano de 2008 o *Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos*, dentro do Sistema Único de Saúde (SUS) (Nunes et al., 2009), e mais recentemente divulgou uma *Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS* (RENISUS), contendo 71 espécies vegetais com potencial farmacológico. O objetivo consiste em direcionar as pesquisas científicas e ampliar o rol de fitoterápicos que hoje são financiados pelo Governo Federal (Ministério da Saúde, 2009). Dentre as espécies divulgadas na RENISUS, figuram alguns representantes do gênero *Bauhinia*, sendo a *Bauhinia forficata* Link umas das espécies mais estudadas no Brasil e que apresenta maior número de pesquisas quanto à atividade hipoglicemiante (Silva & Cechinel Filho, 2002).

B. forficata é considerada uma espécie nativa da América do Sul, presente em países como Argentina, Paraguai, Uruguai, Bolívia e Brasil; sendo no último, encontra-se principalmente nas regiões do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul (Pizzolatti et al., 2003; Lusa & Bona, 2009). Na medicina popular, a infusão das folhas desta espécie, é utilizada predominantemente no tratamento do diabetes mellitus, sendo ainda empregada como agente diurético, tônico, depurativo (Pizzolatti et al., 2003).

Diversos estudos pré-clínicos evidenciam a atividade antidiabética das folhas de *B. forficata*, atribuindo-a aos glicosídeos flavonoídicos canferólicos e quercetínicos, e, em particular, ao 3,7-di-O-α-L-rhamnopiranosilcanferol (canferitrina), marcador químico, presente somente nas folhas (Pepato et al., 2002; Jorge et al., 2004; Souza et al., 2004; Vasconcelos et al., 2004; Cazarolli et al., 2006; Menezes e al., 2007; Engel et al., 2008; Da Cunha et al., 2010).

A definição de critérios de qualidade para as folhas de *B. forficata* é de suma importância para garantir tanto sua eficácia terapêutica quanto sua segurança como matéria prima farmacêutica, em virtude da complexidade de

composição dos insumos vegetais e das variações ligadas às suas condições de cultivo e coleta, bem como, dos tratamentos empregados para promover sua estabilidade (Barni et al., 2009).

Os parâmetros de qualidade para fins farmacêuticos são, a priori, estabelecidos nas Farmacopeias e Códigos Oficiais. No entanto, ainda há uma escassez de monografias para matérias primas de diversas espécies vegetais nativas, como é o caso da *B. forficata* (Michelin et al., 2010).

Dessa forma, o propósito deste trabalho foi realizar um estudo comparativo das características fitoquímica e físico-químicas (granulometria, perda por dessecação, teor de cinzas e teor de extrativos) de amostras de *B. forficata* cultivadas em regiões distintas do Brasil (Minas Gerais e Paraná), bem como estabelecer especificações iniciais de qualidade que sirvam de parâmetro para seu controle de qualidade e que sejam empregados como referência para assegurar a reprodutibilidade de estudos posteriores com esta droga vegetal.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção e preparação do material vegetal

As folhas de *B. forficata* foram obtidas em duas cidades do Brasil: Viçosa – MG e Telêmaco Borba – PR. O material vegetal de Viçosa foi coletado em dezembro de 2009 na Vila Gianetti, cuja identificação foi realizada pelo professor José Martins Fernandes e a exsicata depositada no Herbário VIC, do Departamento de Biologia Vegetal, na Universidade Federal de Viçosa, sob o nº32513. Já o material vegetal oriundo de Telêmaco Borba, foi coletado em abril de 2010, na Fazenda Monte Alegre e gentilmente cedido pelo fornecedor Klabin do Paraná Produtos Florestais Ltda, cuja identificação e depósito de exsicata foram realizados no Herbário da Universidade Estadual do Maringá, sob registro nº150. A identidade de ambas as amostras foram confirmadas por Ângela Vaz, especialista em identificação de espécies do gênero *Bauhinia,* no Jardim Botânico do Rio de Janeiro – RJ.

Na preparação da matéria prima vegetal, as folhas da região de Viçosa foram submetidas à secagem em estufa, a uma temperatura de 45 ºC, durante 72h, e em seguida, pulverizadas em liquidificador industrial (Bermar® BM30). As folhas da região de Telêmaco Borba, por sua vez, foram submetidas à secagem em estufa, a uma temperatura de 40ºC, durante 52h, e posteriormente, pulverizadas em moinho industrial.

Prospecção fitoquímica

Cerca de 5g das folhas pulverizadas de *B. forficata* foram submetidas à infusão metanólica à 10% (v/v), sob agitação durante 30 min, para prospecção fitoquímica por CCD. Aplicaram-se alíquotas (10 µL) dos extratos metanólicos em placas cromatográficas de gel de sílica (Macherey-Nagel®, Ref. 818 133), empregando-se diversos sistemas eluentes e reveladores adequados, sumarizados na Tabela 1. Para pesquisa de saponinas, realizou-se um teste de afrogenicidade, com forte agitação das soluções, por cerca de 30 s, seguida de repouso. Espuma abundante e persistente por mais de 15 min foi o critério usado para avaliar a presença de saponósidos (Costa, 2001).

Tabela 1. Sistemas cromatográficos empregados na prospecção fitoquímica de *B. forficata*.

Classe de metabólito	Sistema de eluição	Revelador	Referência
Alcalóides	AcOEt - HCOOH - AcOH - H_2O[1]	Dragendorff	Wagner & Bladt (1996)
Cumarinas	Éter - Tolueno - AcOH 10%[2]	UV (365 nm)	Wagner & Bladt (1996)
Derivados Cinâmicos	AcOEt - HCOOH - AcOH - H_2O[1]	NEU	Wagner & Bladt (1996) Neu (1956)
Flavonóides	AcOEt - HCOOH - AcOH - H_2O[1]	NEU	Wagner & Bladt (1996) Neu, (1956)
Taninos hidrolisáveis	n-BuOH - H_2O - AcOH[3]	NEU	Xavier (1988)
Triterpenos / esteróides	Tolueno - AcOEt[4]	LB	Harborne (1998)
Açúcares redutores	n-BuOH - Me_2CO - TF (pH = 5,0)[3]	Trifeniltetrazólio	Metz (1961)
Proantocianidinas e Leucoantocianidinas	AcOEt – HCOOH – AcOH – H_2O[1]	VC	Roberts *et al*. (1957)

[1]100: 11: 11: 27 v/v; [2]50: 50: 50 v/v; [3] 40: 50: 10 v/v; [4]90: 10 v/v; AcOEt = Acetato de etila; HCOOH = Ácido fórmico; AcOH = ácido acético; H_2O = água; UV = ultravioleta; NEU = ácido etilborilaminoéster a 1% em etanol; n-BuOH = n-butanol; LB = Lieberman e Burchard; Me_2CO = acetona; TP = tampão fosfato; VC = Vanilina Clorídrica.

Além disso, avaliou-se a capacidade antioxidante dos extratos de *B. forficata* através de CCD, utilizando como sistema eluente: acetato de etila: ácido fórmico: ácido acético: água (100: 11: 11: 27 v/v), e como revelador, uma solução de 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH) a 0,2% em metanol. As placas foram observadas até o aparecimento de manchas amarelas sob fundo de coloração púrpura, critério indicativo da propriedade. Isto porque, na presença de substâncias antioxidantes, o radical DPPH é reduzido a 2,2-difenil-picril-hidrazina, perdendo sua coloração púrpura (Souza et al., 2007).

Caracterização físico-química

O material vegetal foi submetido aos ensaios de "Determinação da granulometria dos pós", "Determinação da perda por dessecação" (método gravimétrico) e "Determinação de cinzas totais", de acordo com procedimentos descritos na Farmacopeia Brasileira (2010), além de "Determinação do teor de extrativos", segundo metodologia do Deutscher Arzneimittel Codex (1986). Para determinação da granulometria, amostras contendo 100 g do material vegetal pulverizado foram submetidas à passagem através de tamises, previamente tarados, com abertura de malha de 850, 600, 425, 250, 150 e 90 µm em tamisador Bertel®. Os dados foram analisados por método gráfico, construindo-se histograma de distribuição e curvas de retenção e passagem para determinação do diâmetro médio das partículas. Os resultados foram expressos pela média de três determinações.

Análise Estatística

Análise estatística dos dados foi realizada com o auxílio do programa computacional Excel (Microsoft Office 2007), através dos testes F de *Fischer* e t de *Student* em nível de 95% de confiança.

RESULTADOS

A prospecção fitoquímica, através de CCD e teste de afrogenicidade, demonstrou a presença das mesmas classes metabólicas, quais sejam: proantocianidinas, leucoantocianidinas, triterpenos, esteróides, flavonóides, além de açúcares redutores, nas folhas de *B. forficata*, coletadas em Viçosa e Telêmaco Borba.

Da mesma forma, também se evidenciou, a existência de substâncias antioxidantes, através de análise qualitativa por CCD, em virtude da presença de manchas amarelas sobre o fundo púrpuro nas cromatoplacas, resultantes da redução do radical DPPH.

Os resultados obtidos pelo histograma de distribuição granulométrica das folhas de *B. forficata* (Figura 1) demonstram que as partículas do material vegetal de Viçosa e Telêmaco Borba encontraram-se predominantemente distribuídas entre os tamises 250 e 450 µm, representando respectivamente 26,20 % e 25,19 % de todo o material. O tamanho das partículas determinado pelo ponto interseção das curvas de retenção e passagem está representado nas Figuras 2 (amostra de Viçosa), e 3 (amostra de Telêmaco Borba). Enquanto que, o tamanho médio das partículas e resultados do teste F, em nível de 95% de confiança, para avaliação da variância granulométrica das amostras estão sumarizados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados da análise granulométrica e teste F das amostras *B. forficata*.

Amostra	Tamanho médio ± dp	$F_{calculado}$	$F_{tabelado}$
Viçosa	320 µm ± 13	0,25	0, 006194
Telêmaco Borba	420 µm ± 10	-	-

dp = desvio padrão

Os resultados obtidos para os ensaios de perda por dessecação, teor de extrativos e teor de cinzas totais estão apresentados na Tabela 3, enquanto as análises pelos testes F e t, em nível de 95% de confiança, para avaliação da variância desses parâmetros entre as amostras de Viçosa e Telêmaco Borba estão sumarizadas na Tabela 4.

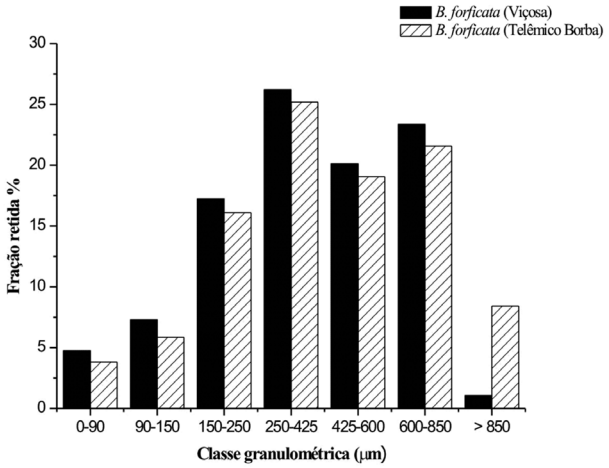

Figura 1. Histograma de distribuição granulométrica das folhas de *B. forficata* de Viçosa e Telêmaco Borba.

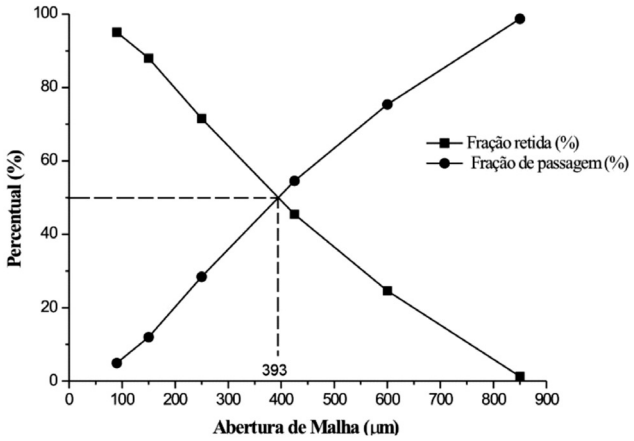

Figura 2. Curvas de retenção e passagem das folhas de *B. forficata* de Viçosa.

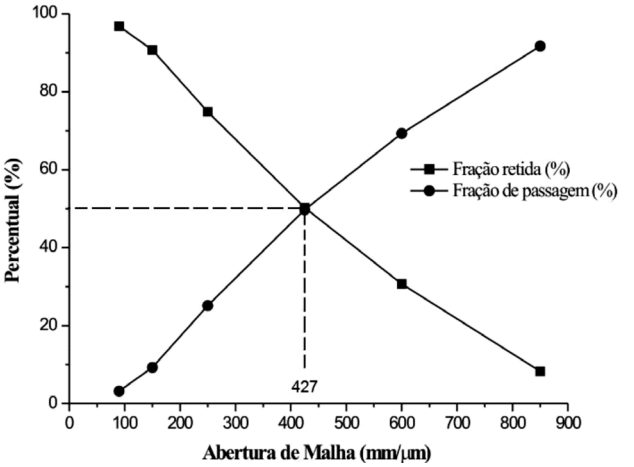

Figura 3. Curvas de retenção e passagem das folhas de *B. forficata* de Telêmaco Borba.

Tabela 3. Resultados dos ensaios de PD, TE e CT das amostras de *B. forficata*.

Amostra	PD ± dp	TE ± dp	CT ± dp
Viçosa	6,53 % ± 0,04	31,13 % ± 0,33	8,43 %± 0,09
Telêmaco Borba	7,94 % ± 0,10	29,71 %± 1,30	8,61 % ± 0,10

PD – Perda por dessecação; TE – Teor de extrativos; CT – Cinzas totais; dp – desvio padrão.

Tabela 4. Resultados do teste F e t dos ensaios de PD, TE e CT das amostras de *B. forficata*.

	Perda por dessecação		Teor de extrativos		Cinzas totais	
	Viçosa	Telêmaco Borba	Viçosa	Telêmaco Borba	Viçosa	Telêmaco Borba
Média	6, 56	7, 99	31, 29	29, 09	8, 40	8, 60
Fcalculado	0, 21	-	11, 83	-	1, 71	-
Ftabelado	161, 45	-	161, 45	-	161, 45	-
tcalculado	91,08	-	2,99	-	1,68	-
ttabelado	4,30	-	4,30	-	4,30	-

DISCUSSÃO

Os perfis fitoquímicos das amostras de Viçosa e Telêmaco Borba apresentaram-se análogos, como também revelaram a marcante presença de flavonóides, constituintes característicos do gênero *Bauhinia*, e em particular da espécie *B. forficata* (Silva & Cechinel Filho, 2002). A presença destes metabólitos e ausência de saponinas também estão em sintonia com dados da literatura científica (Miyake et al., 1986; Silva et al., 2000; Paula et al., 2002; Pizzolatti et al., 2003). No entanto, observou-se divergência em relação à presença de alcalóides e taninos demonstrada na caracterização farmacognóstica realizada por Miyake et al. (1986). Em outros estudos, foi demonstrado a similaridade dos resultados encontrados neste trabalho, corroborando também a ausência de taninos na espécie em questão (Paula et al., 2002).

As divergências em análises fitoquímicas podem ser atribuídas a fatores como método de extração, período de coleta e equívocos em relação à autenticidade do material vegetal, sendo esse último de extrema importância para análises com *B. forficata*, em virtude da semelhança entre as folhas das diferentes espécies do gênero *Bauhinia*. (Miyake et al., 1986; Lusa & Bona, 2009).

Além disso, verificaram-se substâncias com capacidade antioxidante, com bandas coincidentes as dos compostos flavonoídicos, corroborando então com diversos estudos que evidenciam esta propriedade para o grupo (Pietta, 2000).

A distribuição granulométrica das partículas de matérias primas vegetais pulverizadas constitui um fator determinante na homogeneidade e reprodutibilidade dos processos extrativos (Voigt & Bornschein, 1982). Na análise de variância granulométrica das amostras de Viçosa e Telêmaco Borba constatou-se que o valor de F calculado foi maior que valor de o F tabelado (Tabela 2), rejeitando-se então a hipótese de homogeneidade das variâncias. Este resultado é decorrente dos diferentes processos de pulverização (liquidificador industrial e moinho industrial) aplicados aos materiais vegetais. No entanto, ambas as amostras apresentaram um perfil semelhante de distribuição granulométrica e foram classificadas como pós moderadamente grossos, de acordo com as especificações da Farmacopeia Brasileira V (2010). Pós de tamanho maior, como os desta classificação, favorecem as extrações, pois partículas muito finas podem aderir às partículas maiores, aumentando a viscosidade do meio e criando uma barreira que impeça a penetração de solventes (Voigt & Bornschein, 1982).

A perda por dessecação expressa o percentual de umidade residual da droga vegetal. Os valores obtidos na análise das folhas secas de *B. forficata* coletadas em Viçosa e Telêmaco Borba se encontram abaixo dos limites estabelecidos (8-14%) pela Farmacopeia Brasileira V (2010) (Tabela 3). Entretanto, como não ultrapassaram o valor máximo de 14%, é possível inferir sua estabilidade microbiológica e química, uma vez que, teores de umidade acima do especificado possibilitam o desenvolvimento de fungos e bactérias, hidrólise e atividade enzimática com conseqüente deterioração de constituintes químicos (Couto et al., 2009). Ademais, as amostras de Telêmaco Borba apresentaram um teor de umidade residual bastante próximo a 8%.

O teor de cinzas totais estabelece a quantidade de substâncias residuais não voláteis, obtidas por incineração, representando a soma de material inorgânico integrante da espécie (cinzas intrínsecas) com as substâncias aderentes de origem terrosa (cinzas extrínsecas) (Braga et al., 2007; Simões et al., 2007). Os resultados da determinação de cinzas totais nas amostras das duas regiões apresentaram-se abaixo de 14%, conforme os limites estabelecidos nas monografias de diversas drogas vegetais descritas na Farmacopeia Brasileira (Tabela 3), indicando que as mesmas não possuem excesso de terra e/ou areia.

O teor de extrativos indica a presença de compostos hidrossolúveis presentes no material vegetal, como aminoácidos, açúcares, heterosídeos flavonoídicos e mucilagens (Barni et al., 2009). Embora não existam especificações oficiais deste parâmetro, os teores apresentados pelo material de Viçosa e Telêmaco Borba (Tabela 3) foram comparados estatisticamente entre si (Tabela 4).

Na tabela 4, observam-se os resultados da análise de variância, pelo teste F, da perda por dessecação, cinzas totais e teor de extrativos das amostras (Tabela 4). Como o valor de F calculado foi menor que o F tabelado, não se rejeitou a hipótese de homogeneidade das variâncias. Logo, presumindo variâncias equivalentes, fez-se o Teste t de *Student*, em nível de confiança de 95 %, para comparação estatística entre os resultados (Tabela 4). Como o valor de t calculado foi menor que o t tabelado para as análises do teor de extrativos e cinzas totais, não se rejeitou a hipótese de igualdade entre as médias, não havendo, portanto, diferença estatisticamente significativa. Os valores discrepantes da perda por dessecação são, possivelmente, provenientes dos diferentes processos de secagem das amostras.

Os resultados obtidos neste trabalho tornaram-se importantes no processo de identificação e padronização de parâmetros de qualidade para as folhas de *B. forficata*, sobretudo pela ausência de limites estabelecidos para os ensaios de perda por dessecação, teor de extrativos e teor de cinzas totais na literatura para esta droga vegetal.

ABSTRACT

Phytochemical characterization and physical chemistry from the leaves of Bauhinia forficata Link collected in two brazilian regions

Leaves of the plant species *Bauhinia forficata* Link, popularly known as pata de vaca, have broad therapeutic potential in treating diabetes mellitus. Aiming to establish specifications for quality control of the specie, samples of plant material obtained from two regions of Brazil (Minas Gerais and Paraná), were subjected to phytochemical and physicochemical characterization (grain size, loss on drying, ash content and extractives). For phytochemical characterization, methanolic extracts of samples were evaluated by thin layer chromatography (TLC) to search the main classes of secondary metabolites. While for the physicochemical analyses were followed Pharmacopoeic procedures. The statistical analysis was performed using the *Fisher* F test and *Student* t test. According to phytochemical evaluation was observed one similar profile for both samples with the presence of following groups: flavonoids, proanthocyanidins, leucoanthocyanidins, triterpenes, steroids, sugars, and antioxidants with similar bands of flavonoid compounds. On the other hand, the samples showed some different physicochemical properties such as particle size and content residual moisture because of the origin and processing adopted by suppliers. In turn the values of ash showed to be within specifications and there was no significant difference in the extractive content. The results of this work contributed to the process of identification and standardization of quality parameters for the leaves of *B. forficata*.

Keywords: *Bauhinia forficata* Link. Phytochemical prospecting. Physicochemical characterization.

REFERÊNCIAS

Araújo AAS, Mercuri ALP, Seixas SRS, Storpirtis S, Matos JR. Determinação dos teores de umidade e cinzas de amostras comerciais de guaraná utilizando métodos convencionais e análise térmica. Rev Bras Ciênc Farm. 2006;42(2):269-77.

Barni ST, Cechinel Filho V, Couto AG. Caracterização química e tecnológica das folhas, caules e planta inteira da Ipomoea pes-caprae (L.) R. Br., Convolvulaceae, como matéria prima farmacêutica. Rev Bras Farmacogn. 2009;19(4):865-70.

Braga TV, Oliveira TT, Pinto JT, Dores RGR, Nagem TJ. Determinação de massa fresca, massa seca, água e cinzas totais de folhas de *Cissus verticillata* (L.) Nicolson &

C. E. Jarvis subsp. verticillata e avaliação do processo de secagem em estufa com ventilação forçada. Rev Ciênc Farm Básica Apl. 2007;28(3):287-90.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.960, de 09 de dezembro de 2008. Aprova o Programa Nacional de Plantas medicinais e fitoterápicos e cria o Comitê Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Diário Oficial da União, nº 240, 10 de dezembro de 2008. p. 56.

Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (Hrsg.) Deutscher Arzneimittel - Codex. Govi, Frankfurt, Deutscher Apotheker, Stuttgart, Bd. 2: 4-5, 88, 1986.

Cazarolli LH, Zanatta L, Jorge AP, Souza E, Horst H, Woehl VM, Pizzolatti MG, Szpoganicz B, Silva FRMB. Follow-up studies on glycosylated flavonoids and their complexes with vanadium: Their anti-hyperglycemic potential role in diabetes. Chem Biol Interact. 2006;163:177-91.

Couto RO, Valgas AB, Bara MTF, Paula JR. Caracterização físico-química do pó das folhas de *Eugenia dysenterica* dc. (Myrtaceae). Rev Eletr Farm. 2009;6(3):59-69.

Da Cunha AM, Menon S, Menon R, Couto AG, Bürger C, Biavatti MW. Hypoglycemic activity of dried extracts of *Bauhinia forficata* Link. Phytomedicine. 2010;17(1):37-41. DOI: 10.1016/j.phymed.2009.06.007.

Engel IC, Ferreira RA, Cechinel-Filho V, Meyre-Silva C. Controle de qualidade de drogas vegetais a base de *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae). Rev Bras Farmacogn. 2008;18(2):258-64.

Farmacopéia Brasileira. 5ª. ed. São Paulo: Atheneu; 2010.

Harborne J B. Phytochemical methods. 3rd. ed. London: Chapman & Hall; 1998.

Jorge AP, Horst H, Sousa E, Pizzolatti MG, Silva FRMB. Insulinomimetic effects of kaempferitrin on glycaemia and

on ^{14}C-glucose uptake in rat soleus muscle. Chem Biol Interact. 2004;149:89-96.

Lusa MG, Bona C. Análise morfoanatômica comparativa da folha de *Bauhinia forficata* Link e *B. variegata* Linn. (Leguminosae, Caesalpinioideae). Acta Bot Bras. 2009; 23(1):196-211.

Menezes FS, Minto ABM, Ruela HS, Kuste RRM, Sheridan H, Frankish N. Hypoglycemic activity of two Brazilian Bauhinia species: *Bauhinia forficata* L. and *Bauhinia monandra* Kurz. Rev Bras Farmacogn. 2007;17(1):08-13.

Metz H. Thin-layer chromatography for rapid assays of enzymic steroid transformations. Naturwissenschaften. 1961;48:569-70.

Michelin DC, Finati SCG, Sacramento LVS, Vilegas W, Salgado HRN. Controle de qualidade da raiz de *Operculina macrocarpa* (Linn) Urb., Convolvulaceae. Rev Bras Farmacogn. 2010;20(1):18-22.

Miyake ET, Akisue G, Akisue M K. Caracterização Farmacognóstica da Pata-de-vaca (*Bauhinia forficata* Link). Rev Bras Farmacogn. 1986;1(1):58-68.

Ministério da Saúde. Plantas de Interesse ao SUS, 2009. Disponível em: < http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=30277&janela=1>.

Neu R. A New reagent for differentiating and determining flavones of paper chromatograms. Naturswissenschaften. 1956;43:82.

Nunes KM, Barbosa WLR, Ozela EF, Silva Júnior JOC. Padronização da Tintura de *Calendula officinalis* L. para seu Emprego em Formulações Semi-sólidas Fitoterápicas. Lat Am J Pharm. 2009;28(3):344-50.

Paula ACCFF, Alvarenga AA, Blatt CTT, Young MCM, Ladeira AM. Phenolics constituints of young plants of *Bauhinia forficata* Link. Rev Bras Plant Med. 2002; 5(1):11-3.

Pepato MT, Baviera AM, Vendramini RC, Brunetti IL. Anti-diabetic activity of *Bauhinia forficata* decoction in streptozotocin-diabetic rats. J Ethnopharmacol. 2002; 81:191-7.

Pietta PG. Flavonoids as antioxidants. J Nat Prod. 2000;63(7):1035-42.

Pizzolatti MG, Cunha-Junior A, Szpoganicz B, Sousa E, Braz-Filho R, Schripsema J. Flavonóides glicosilados das folhas e flores de *Bauhinia forficata* (Leguminosae). Quim nova. 2003;26(4):466-9.

Roberts EAH, Cartwright RA, Oldschool M. Phenolic substances of manufactured tea. I. Fractionation and paper chromatography of water-soluble substances. J Sci Food Agrc. 1957;8:72-80

Silva KL, Cechinel Filho V. Plantas do gênero Bauhinia: composição química e potencial farmacológico. Quim nova. 2002;25(3):449-54.

Simões CMO, Schenkel EP, Gosmann G, Palazzo de Mello JC, Mentz LA, Ros Petrovick P. Farmacognosia da planta ao medicamento. 6ª. ed. Porto Alegre/ Florianópolis: Ed. UFRGS/ Ed. UFSC; 2007.

Souza E, Zanatta l, Seifriz I, Creczynski-Pasa TB, Pizzolatti MG, Szpoganicz B. Hypoglycemic effect and antioxidant potential of kaempferol-3,7-*O*-(α)-dirhamnoside from *Bauhinia forficata* Leaves. J Nat Prod. 2004;67(5):829-32.

Sousa CMM, Rocha e Silva H, Vieira-Jr GM, Ayres MCC, Costa CLS, Araújo DS, Cavalcante LCD, Barros EDS, Araújo PBM, Brandão MS, Chaves MH. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. Quim nova. 2007;30(2):351-5.

Vasconcelos F, Sampaio SV, Garófalo MAR, Guimarães LFL, Giglio JR, Arantes EC. Insulin-like effects of *Bauhinia forficata* aqueous extract upon *Tityus serrulatus* scorpion envenoming. J Ethnopharmacol. 2004;95:385–92.

Voigt R, Bornschein M. Tratado de tecnologia farmacêutica. 3ª. ed. Zaragoza: Editorial Acribia; 1982.

Wagner H, Bladt S. Plant Drug Analysis – A thin layer chromatography atlas. 2nd. ed. Berlim: Spinger-Verlag; 1996.

Xavier HS. *Lavandula stoechas* L. (Lamiaceae): etude botanique, chimique et pharmacodynamique. [Tese]. Monpellier : Université de Monpellier - I; 1988.

Recebido em: 4 de maio de 2011

Aceito em: 16 de setembro de 2011