

## Controle de qualidade de drogas vegetais a base de *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae)

Indianara C. Engel, Renê A. Ferreira, Valdir Cechinel-Filho, Christiane Meyre-Silva\*

Núcleo de Investigações Químico-Farmacêuticas, Curso de Farmácia, Universidade do Vale do Itajaí, Caixa Postal 360, 88302-202 Itajaí-SC, Brasil

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo utilizar métodos de controle de qualidade para algumas drogas vegetais a base de *Bauhinia forficata* comercializadas nos municípios de Itajaí e Balneário Camboriú, utilizando como marcador químico o flavonóide kaempferitrina. As metodologias empregadas foram cromatografia em camada delgada (CCD) e cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), além da análise microscópica, análise de rótulos e características organolépticas e a presença de material estranho. Todas as análises foram comparadas com os resultados demonstrados pela amostra autêntica, devidamente identificada, de *B. forficata* (A). Foram analisadas 06 amostras a base de *Bauhinia* identificadas através de siglas, sendo a *B. forficata* autêntica a amostra A e seis comerciais denominadas B-G. Todas as amostras comerciais foram reprovadas quanto à presença de material estranho, ficando acima de 2%. Na análise microscópica observou-se que apenas a amostra E e G apresentam-se iguais à *B. forficata*. A análise cromatográfica revelou a presença de kaempferitrina somente nas amostras B, C, E e G.

**Unitermos:** *Bauhinia forficata*, controle de qualidade, kaempferitrina.

**ABSTRACT:** “Quality control of drugs with *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae)”. The present study aimed to use methods to perform the quality control of some vegetal drugs based on *Bauhinia forficata* from Itajaí and Balneário Camboriú, using the flavonoid kaempferitrin as chemical marker. The methods used were thin layer chromatography (TLC) and high performance liquid chromatography (HPLC), besides microscopic analysis, label analysis and organoleptic characteristics and strange material presence. All the analyses were compared with the authentic sample of *B. forficata* (A) results. This study used six commercial samples which were denoted as B-G. In the strange material analyses, all the samples were disapproved because they were above 2%. Microscopic analyses revealed that only B and G samples were identical to *B. forficata* (A). The chromatographic results suggested that only the samples B, C, E and G presented kaempferitrin.

**Keywords:** *Bauhinia forficata*, quality control, kaempferitrin.

### INTRODUÇÃO

Entre as inúmeras espécies vegetais de interesse medicinal, encontram-se as plantas do gênero *Bauhinia*, pertencente à família Fabaceae, o qual compreende aproximadamente 300 espécies. A planta *B. forficata*, conhecida popularmente como “pata-de-vaca” utilizada na medicina popular como hipoglicemiante (Barbosa-Filho et al., 2005; Silva et al., 2006; Agra et al., 2007; Menezes et al., 2007), vem despertando grande interesse da comunidade científica uma vez que estudos fitoquímicos possibilitaram a identificação de um marcador químico, denominado kaempferitrina (Figura 1), presente somente nas folhas, e que contribui para explicar a atividade hipoglicemiante agregada para a espécie em questão (Silva et al., 2000; Silva &

Cechinel-Filho, 2002; Pizzolatti et al., 2003; Sousa et al., 2004). Como a kaempferitrina parece estar presente somente nas folhas da *B. forficata*, este marcador surge como uma importante ferramenta como padrão na análise de amostras comerciais contendo *B. forficata*. Esta informação é de extrema importância para análise de qualidade, uma vez que existe uma diversidade de preparações disponíveis no mercado a base de folhas de *B. forficata*. Por existir uma similaridade macroscópica entre as diversas espécies de *Bauhinia* (Miyake et al., 1986; Duarte & Debur, 2003; Ferreira et al., 2003), a adulteração das preparações vegetais é muito comum e, aliado a isto, as condições pelas quais as plantas se desenvolvem podem alterar a composição do material vegetal (Niero et al., 2003; Gobbo-Neto & Lopes, 2007). Considerando que no mercado farmacêutico há

uma grande variedade de chás, aos quais se atribuem as propriedades da *B. forficata*, neste trabalho realizou-se um controle de qualidade destas preparações utilizando kaempferitrina como um marcador químico para aferir a qualidade dos produtos expostos à venda.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material vegetal

Amostra autêntica de *B. forficata* Link foi devidamente identificada pelo Prof. Dr. Haroldo Cavalcante de Lima (Jardim Botânico/Rio de Janeiro). A excisada encontra-se depositada pelo número VC Filho 013 no Herbário Barbosa Rodrigues (HBR), Itajaí-SC.

Seis amostras de drogas vegetais de *B. forficata* na forma de chá (razuradas) foram adquiridas no comércio farmacêutico nos municípios de Balneário Camboriú e Itajaí no mês de março de 2005, sendo três delas a granel, e três em embalagens de 30 g. Todas as amostras vegetais utilizadas neste estudo foram identificadas por letras sequenciais: **A-B** *B. forficata* Link, **B-C-F** comercial a granel, **D-E-G** comercial, embalagens de 30 g. Após identificadas as seis amostras foram submetidas à trituração, sendo feita padronização da granulometria com o uso de tamises elegendo-se mesh 20 (850 µm).

### Análise de rótulos e características organolépticas

Inicialmente fez-se análise dos dados inscritos nas embalagens das amostras comerciais como quantidade e nome científico, bem como a análise das características organolépticas como odor, cor e textura. Foi analisada a correta nomenclatura botânica oficial: gênero, espécie, autor do binômio e família, se a composição vegetal do produto condizia com rótulo, a parte da planta utilizada e/ou estado em que se encontrava a amostra, além do peso real do produto (Brasil, 2004).

### Análise de material estranho

Com as seis amostras comerciais foi realizada uma triagem separando caules das folhas, visando à identificação de materiais estranhos. O material amostrado foi disposto sobre uma superfície plana, onde foi examinado, retirados os fragmentos e resíduos estranhos, seguindo-se cálculo da porcentagem de elementos estranhos em relação ao total em massa descrito no rótulo (Gil et al., 2005).

### Análise microscópica

Para análise dos caracteres microscópicos, as folhas, de cada amostra, foram hidratadas e em seguida selecionadas para realização de cortes transversais a

mão livre. Foram utilizados os cortes mais finos, sendo colocados em uma solução de hipoclorito de sódio (2 %) para clareamento. Após a descoloração, o material foi levado ao recipiente com água destilada, sendo posteriormente colocado sobre uma lâmina e coberto por uma lamínula. As lâminas foram visualizadas, fotografadas nos microscópios e comparadas com a amostra padrão de *B. forficata* para uma análise mais detalhada (Oliveira et al., 2005).

### Obtenção de extratos e frações

O extrato bruto foi obtido utilizando 20 g de folhas secas pulverizadas com 200 mL de metanol por 7 dias em temperatura ambiente (Farmacopéia Brasileira, 2000). Após este período, os extratos foram concentrados sob pressão reduzida em evaporador rotatório a temperatura de 40 °C até o volume desejado (10 mL) e armazenados em dessecadores. O extrato metanólico (MeOH) concentrado, solubilizado em mistura de 1 mL de água destilada e 4 mL de MeOH, de cada amostra, foi submetido ao fracionamento através de extração múltipla (4 x de 15 mL) líquido-líquido utilizando diclorometano (DCM) e acetato de etila (AcOEt), para a obtenção das respectivas frações. As frações obtidas foram concentradas, utilizando-se evaporador rotatório a uma temperatura de média de 40 °C, sendo posteriormente armazenadas em dessecador.

### Cromatografia em camada delgada (CCD)

As frações de AcOEt obtidas foram analisadas, separadamente, por CCD, retirando-se alíquotas de 10 µL na concentração de 0,2 mg/mL em MeOH. Para a análise do perfil cromatográfico das frações foram utilizadas placas de cromatografia de alumínio de 200 µm de espessura, recoberta por sílica gel GF254, marca Merck. Em cada placa foi aplicada a amostra em análise, a amostra autêntica de *B. forficata* (Fr. AcOEt) e o padrão de kaempferitrina. A eluição foi realizada com DCM:MeOH (7:3), analisadas inicialmente através de ultravioleta e posteriormente reveladas com solução de cloreto férrico a 1%.

### Cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE)

Foi utilizado cromatógrafo (CLAE) marca Shimadzu com detector tipo diode array (SPD M 10A), software (versão 5.032, Class VP), sistema de bomba (LC 10AD VP), sistema controlador (SCL 10A VP), sistema de válvulas (SCV 10AC-VP) e sistema de injeção manual (looping de 20 µL). Todos os solventes utilizados foram grau HPLC, filtrados (0,45 µM) sonificados sob vácuo. As amostras (já diluídas na proporção 1,5:10 mg:mL em metanol 50%) foram filtradas por membrana de celulose regenerada (0,45 µM).

Todas as análises foram realizadas em triplicata

e analisadas quanto ao perfil cromatográfico apresentado comparando-se os diferentes cromatogramas com o perfil da *B. forficata*. Foi utilizado sistema de gradiente, conforme apresentado na Tabela 1, em coluna C<sub>18</sub> Novapak (3,5 mm x 10 cm) termostatizada (30 °C), sendo a fase móvel acetonitrila-ác. *O*-fosfórico 0,05% e comprimento de onda de 340 nm, conforme estabelecido em trabalhos anteriores (Pinheiro et al., 2006).

## RESULTADOS

Ainda que não seja preconizada a parte vegetal nos códigos oficiais, neste estudo avaliou-se a folha como órgão vegetal de interesse, uma vez que as mesmas são utilizadas na medicina popular (Melo et al., 2004). Quase todas as amostras analisadas no requisito materiais estranhos (galhos) foram reprovadas, embora não se tenha parâmetros definidos para esta espécie. Os índices superam o permitido (Tabela 2) pela Farmacopéia Brasileira (2000), que é de no máximo 2% para a maioria das drogas vegetais. Das seis amostras comerciais, quatro continham insetos, sendo reprovados nesta análise.

Foram encontrados, em cinco amostras, materiais estranhos constituídos por estruturas semelhantes à palha, com exceção da amostra G.

Das seis amostras analisadas, três foram adquiridas a granel (B, C, e F), portanto não continham rótulos. As outras três marcas (D, E e G), as quais possuíam rótulos, continham quantidade do material vegetal conforme especificado na embalagem, mas duas amostras não mencionavam a parte da planta utilizada, neste caso as folhas.

Apenas uma das três amostras (G), que continham rótulo, tinha a grafia e nome científico (espécie, gênero, autor do binômio e família) correto. As outras duas (D e E) continham vários erros infringindo as regras de nomenclatura botânica. Quanto aos caracteres organolépticos, as amostras se apresentaram com algumas diferenças. O odor de todas era idêntico ao da *B. forficata* autêntica. Com relação à cor, as amostras C e D apresentaram-se similares, assim como o tamanho das folhas, diferenciando-se das demais. A presença de uma superfície sedosa foi encontrada nas amostras B, C, D e F, sendo que nas amostras B e F somente na face abaxial (inferior), características estas que diferem da *B. forficata* autêntica a qual não apresenta superfície sedosa. As amostras E e G continham poucos pêlos, o que se assemelha a *B. forficata* autêntica.

Para a análise microscópica, realizou-se inicialmente investigação das características anatômicas da planta *B. forficata* (amostra A) e comparada com dados da literatura (Amaral et al., 2005). Pode-se observar na Figura 2: apenas um estrato epidérmico se faz presente em ambas as faces; mesofilo em secção transversal e classificado como heterogêneo assimétrico, com dois estratos de células do parênquima paliçádico

e parênquima lacunoso com espaços intercelulares diminutos, idioblastos contendo cristais de oxalato de cálcio do tipo drusas se fazem presentes; somente na epiderme na face abaxial ocorrem pêlos tectores uni ou pluricelulares unisseriados, sendo considerados curtos e inclinados em relação à epiderme; a ocorrência de apenas uma camada epidérmica nas duas faces.

As descrições microscópicas apresentadas acima para a *B. forficata* estão de acordo com o relatado por Amaral et al. (2005), sendo também observado em algumas partes do mesofilo a ocorrência de apenas um parênquima clorofiliano do tipo paliçádico, ou seja, o mesofilo também pode ser classificado como homogêneo. Comparando-se as características botânicas das amostras E e G (Figura 3) com a amostra autêntica de *B. forficata* observa-se semelhança, comprovando sua identidade. As amostras B e F (Figura 3) mostraram-se semelhantes entre si, contendo as seguintes características: mesofilo com três camadas de parênquima paliçádico próximo à nervura central com pêlos tectores somente na epiderme da face abaxial, sendo pluricelulares unisseriados com comprimento longo (duas vezes a espessura do mesofilo), características estas que diferem da *B. forficata*. Já as amostras C e D demonstraram a mesma descrição do mesofilo sendo que na face adaxial ocorre pêlos tectores unicelulares longos e na face abaxial pêlos tectores pluricelulares unisseriados; ausência de cristais

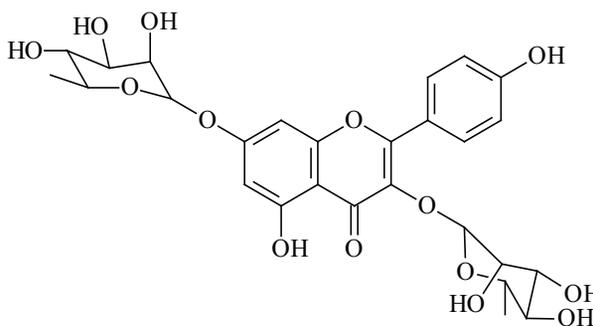


Figura 1. Kaempferitrina.

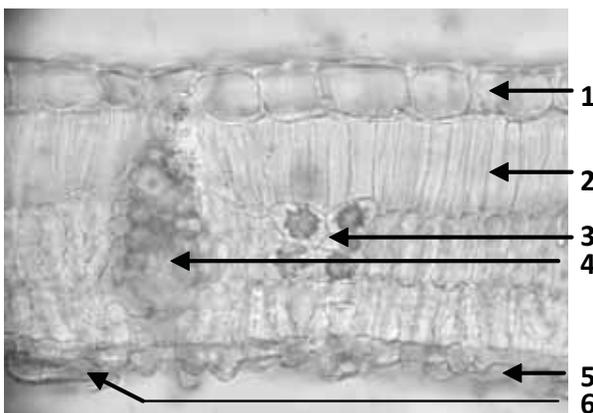


Figura 2. Mesofilo da Amostra A (*Bauhinia forficata*): 1-epiderme superior; 2-parênquima paliçádico; 3-drusas; 4-feixe vascular; 5-epiderme inferior; 6-pêlo tector.

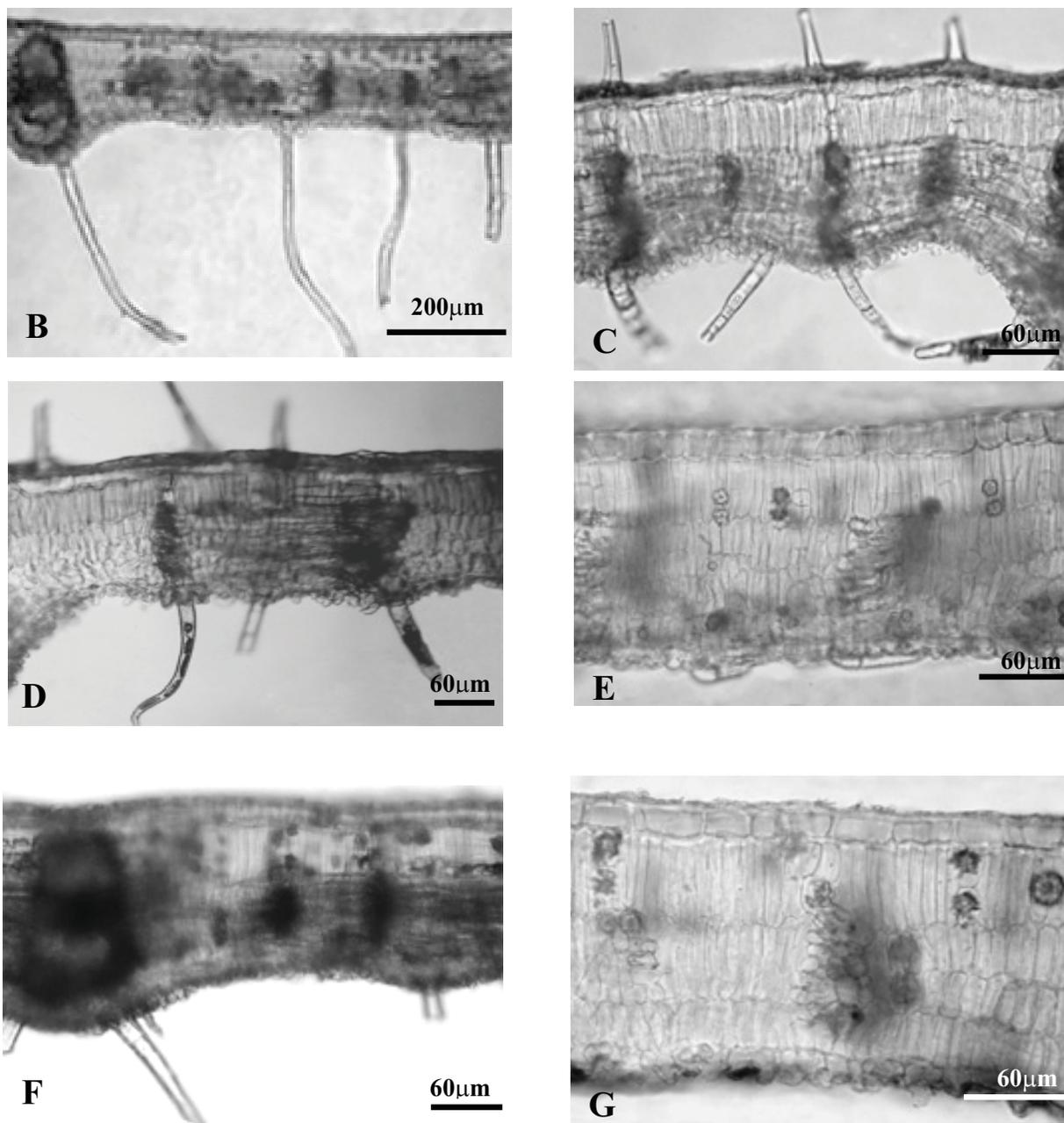


Figura 3. Microscopia das amostras comerciais à base de *Bauhinia forficata* Link.

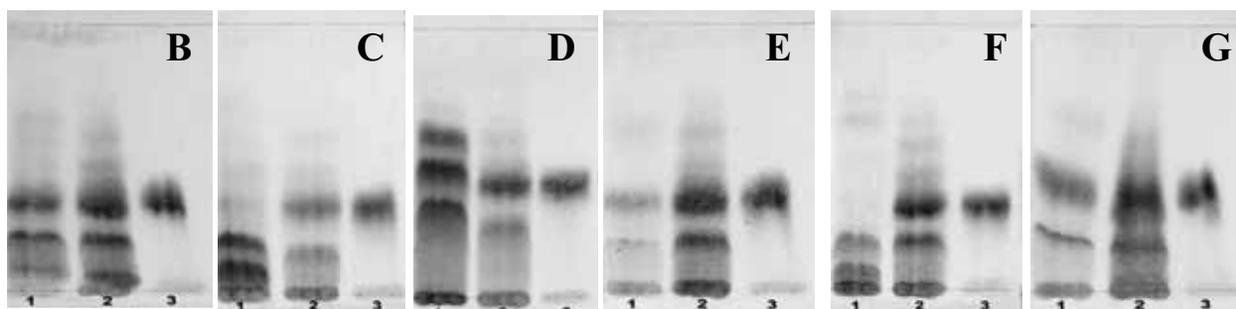
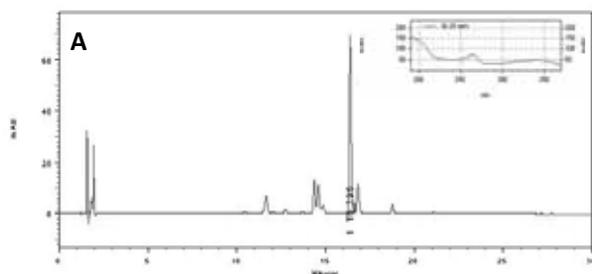


Figura 4. Perfil cromatográfico por CCD 1-Amostras comerciais; 2-Amostra A; 3-Kaempferitrina. Concentração: 2 mg/mL. Spots: 10 µL Eluente: DCM:MeOH (7:3). Revelador: UV e cloreto férrico.



**Figura 5.** Perfil Cromatográfico da amostra A. Fase móvel: acetonitrila-ácido-*O*-fosfórico 0,05%, fluxo: 0,8 mL/min; gradiente,  $\lambda = 340$  nm.

**Tabela 1.** Sistema de gradiente utilizado para análise em CLAE.

Tempo (min)	Solvente A % <sup>1</sup>	Solvente B % <sup>2</sup>
-	10	90
5,00	10	90
10,00	20	80
15,00	30	70
20,00	40	60
23,00	40	60
25,00	10	90

<sup>1</sup>Acetonitrila; <sup>2</sup>Ácido-*O*-fosfórico 0,05%

de oxalato de cálcio do tipo drusas; na epiderme da face abaxial as células apresentam proeminências (papilas), sendo designadas de células epidérmicas papilosas. Em relação às drogas comerciais, somente as amostras E e G apresentaram descrição microscópica semelhante à amostra A (*B. forficata* autêntica).

Na Figura 4 estão apresentadas as placas cromatográficas das amostras B, C, D, E, F e G, respectivamente, onde pode se observar a presença do padrão kaempferitrina nas amostras B, C, E e G, uma vez que apresentaram  $R_f$  (0,36) iguais ao padrão. Analisando-se os perfis cromatográficos pode se observar uma diferença na amostra C em relação às demais, quando comparado ao perfil demonstrado pela amostra A (amostra autêntica de *B. forficata*).

Para a amostra D, não foi verificada a presença do padrão kaempferitrina e sim a presença de três substâncias com fator de retenção de 0,33; 0,48 e 0,57, sendo todos diferentes do padrão, indicando grande probabilidade de não se tratar de *B. forficata* autêntica. O mesmo pode ser evidenciado com as amostras C e F, onde não foram observadas a presença da kaempferitrina.

O resultado obtido pela análise cromatográfica utilizando CCD foi confirmado por CLAE nas amostras B e C (Figura 6), as quais apresentaram o tempo de retenção de 16,38 e 16,37, respectivamente, semelhante ao padrão kaempferitrina, mas o perfil cromatográfico entre elas apresenta uma pequena diferença, provavelmente porque por análise microscópica elas parecem ser de espécies diferentes. Já a amostra E apresenta um perfil cromatográfico, tanto por CCD como

por CLAE, semelhante ao da *B. forficata* autêntica.

Como demonstrado na Figura 6, a amostra D apresentou perfil cromatográfico diferente da amostra autêntica (Figura 5), mas observa-se a presença de uma substância com o tempo de retenção e perfil de absorção por UV semelhante ao da kaempferitrina ( $R_f = 14,37$ ) além de um pico com intensidade semelhante a este e apresentando tempo de retenção de 16,395 min, resultado este condizente com o observado por CCD onde também observou-se duas substâncias com  $R_f$  próximos ao da kaempferitrina.

A amostra F, quando submetida à análise por CLAE, não apresentou perfil cromatográfico semelhante à *B. forficata* autêntica. Como o tempo de retenção de uma das substâncias detectadas por esta técnica foi igual ( $R_f = 16,39$ ) ao padrão kaempferitrina, possivelmente apresenta uma substância que absorve no mesmo comprimento de onda da kaempferitrina e com o mesmo fator de retenção nas condições de análise utilizada. Isto foi confirmado por CCD, que não apresentou nenhum  $R_f$  igual ao do marcador e da amostra A.

O resultado obtido pela análise cromatográfica por CCD da amostra G foi confirmado por CLAE, indicando a presença de kaempferitrina.

## DISCUSSÃO

Algumas plantas do gênero *Bauhinia* tem sido estudadas pelo NIQFAR/UNIVALI, incluindo a *B. forficata*, *B. splendens*, *B. microstachya* Raddi (Macbr) e *B. variegata* e embora vários flavonóides tenham sido identificados, a kaempferitrina foi evidenciada somente nas folhas de *B. forficata* (Silva & Cechinel-Filho, 2002; Meyre-Silva et al., 2001). De acordo com os resultados obtidos nas análises de rótulos e materiais estranhos, os produtos comercializados a base de *B. forficata* carecem de uma padronização com relação a suas informações, uma vez que quase todos os produtos analisados quanto a rótulos e materiais estranhos foram reprovados, sendo que somente na amostra G constavam todos os itens necessários no rótulo.

Os índices superiores ao permitido de matéria estranha para os produtos, se devem possivelmente ao manejo, limpeza e separação inadequada, sendo um problema freqüente nos produtos a base de plantas medicinais (Amaral et al., 2003). A presença de um alto teor de elementos estranhos nos produtos analisados compromete a qualidade da droga vegetal, interferindo na sua eficácia, pondo em risco a saúde do consumidor.

A partir dos resultados apresentados na Tabela 3 onde se observa a relação das análises realizadas por CCD, CLAE e microscopia, pode-se verificar que as amostras E e G apresentam todas as análises positivas.

As amostras D e F não indicaram a presença de kaempferitrina por CCD, sugerindo-se não tratar-se da planta *B. forficata*. Também por microscopia apresentaram características diferentes quando

**Tabela 2.** Quantidade de materiais estranhos em produtos à base de *Bauhinia forficata*.

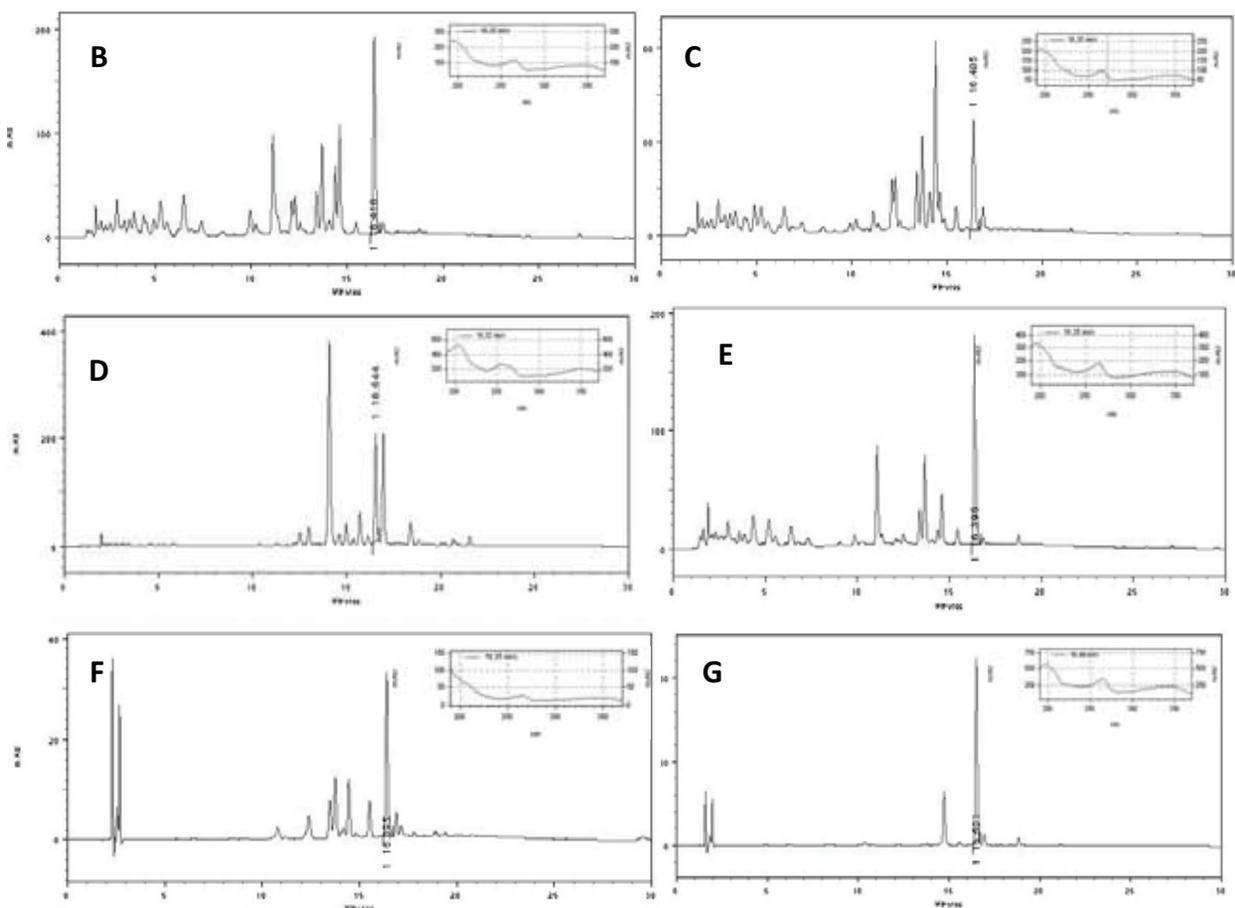
Amostra 100 g	Materiais Estranhos (galhos)	Materiais estranhos (insetos)	Situação
B*	59,59 %	-	Reprovada
C*	31,86 %	-	Reprovada
D▪	2,39 %	+	Reprovada
E▪	45,78 %	+++	Reprovada
F*	31,65 %	++	Reprovada
G▪	0,98 %	+++ (casulo)	Reprovada

\* a granel; ▪ embalado; (-) não havia inseto; (+) pouco; (++) médio (10); (+++) muito

**Tabela 3.** Resultado das análises de microscopia, CCD e CLAE realizadas com as amostras tomadas neste estudo.

Amostra/Análise	Microscopia	CCD	CLAE
A	+	+	+
B	-	+	+
C	-	+	+
D	-	-	-*
E	+	+	+
F	-	-	+**
G	+	+	+

(+) resultado positivo; (-) resultado negativo.



**Figura 6.** Perfil cromatográfico das amostras comerciais. Fase móvel: acetonitrila-ácido-*O*-fosfórico 0,05%, fluxo: 0,8 mL/min; gradiente,  $\lambda = 340$  nm.

comparadas à *B. forficata*, não se tratando provavelmente, da mesma espécie. Sugere-se que as amostras podem estar adulteradas com outras espécies de *Bauhinia* ou outras plantas de origem desconhecida. Além disso, não foram avaliados outros fatores, como estágio de crescimento da planta, fatores ambientais, entre outros, que poderiam influenciar na produção dos metabólitos de interesse (Niero et al., 2003; Gobbo-Neto & Lopes, 2007).

Na análise por CLAE, apesar da coincidência no tempo de retenção e no perfil de absorção por ultravioleta os resultados não são concordantes, o que pode indicar a presença de compostos estruturais muito semelhantes na amostra D, em relação a amostra A autêntica.

Apesar dos resultados por CLAE evidenciarem a presença de kaempferitrina em algumas amostras, não se pode afirmar a presença ou não da kaempferitrina por esta técnica, uma vez que por CCD não foi evidenciado uma substância com o mesmo Rf e coloração da kaempferitrina. Possivelmente a planta apresenta uma substância com características químicas semelhantes a kaempferitrina detectadas pela técnica de CLAE.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao ProBIC/ProPPEC/UNIVALI pela concessão de bolsa de graduação à Indianara Camilo Engel e à FAPESC-SC e CNPq pelo suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS

- Agra MF, França PF, Barbosa-Filho JM 2007. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. *Rev Bras Farmacogn* 17: 114-140.
- Amaral FMM, Coutinho DF, Ribeiro MNS, Oliveira MA 2003. Avaliação da qualidade de drogas vegetais comercializadas em São Luiz. *Rev Bras Farmacogn* 13 (Supl.1): 27-30.
- Amaral ACF, Simões EV, Ferreira JLP 2005. *Coletânea científica de plantas de uso medicinal*. Rio de Janeiro: Fiocruz.
- Barbosa-Filho JM, Vasconcelos THC, Alencar AA, Batista LM, Oliveira RAG, Guedes DN, Falcão HS, Moura MD, Diniz MFFM, Modesto-Filho J 2005. Plants and their active constituents from South, Central, and North America with hypoglycemic activity. *Rev Bras Farmacogn* 15: 392-413.
- Brasil 2004. Resolução da diretoria colegiada (RDC) nº 48, de 16 de março de 2004. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos. Diário Oficial da União.
- Duarte MR, Debur MC 2003. Caracteres morfo-anatômicos de folha e caule de *Bauhinia microstachya* (Raddy) J. F. Macbr (Fabaceae). *Rev Bras Farmacogn* 13: 7-15.
- Farmacopéia Brasileira 2000. 4ª. Ed., Parte II. São Paulo: Atheneu.
- Ferreira JLP, Velasco E, Paula AES, Araújo RB, Pacheco JM 2003. Anatomia foliar de *Bauhinia blakeana* Dunn.

*Rev Bras Farmacogn* 13 (Supl.1): 11-14.

- Gil ES, Orlando RM, Matias R, Serrano SH 2005. *Controle físico-químico de qualidade de medicamentos: Controle de fitoterápicos*. Campo grande: UNIDERP.
- Gobbo-Neto L, Lopes NP 2007. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Quim Nova* 30: 374-381.
- Melo JG, Nascimento VT, Amarin ELC, Andrade Lima CS, Albuquerque UP 2004. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de boldo (*Peumus boldus* Molina), pata-de-vaca (*Bauhinia* spp.) e ginkgo (*Ginkgo biloba* L.). *Rev Bras Farmacogn* 14: 111-120.
- Menezes FS, Minto ABM, Ruela HS, Kuster RM, Sheridan H, Frankish N 2007. Hypoglycemic activity of two Brazilian *Bauhinia* species: *Bauhinia forficata* L. and *Bauhinia monandra* Kurz. *Rev Bras Farmacogn* 17: 8-13.
- Meyre-Silva C, Yunes RA, Delle-Monache F, Santos ARS, Schmeling LO, Gadotti VM, Liz F, Cechinel-Filho V 2001. Phytochemical and pharmacological analysis of *Bauhinia microstachya* (Raddi) Macbr (Leguminosae). *Z Naturforsch* 56c: 939-942.
- Miyake ET, Akisue G, Akisue MK 1986. Caracterização farmacognóstica da pata-de-vaca (*Bauhinia forficata* Link). *Rev Bras Farmacogn* 1: 58-68.
- Niero R, Malheiros A, Meyre-Silva C, Biavatti MW, Leite SN, Cechinel-Filho V 2003. Aspectos químicos e biológicos de plantas medicinais e considerações sobre fitoterápicos. In: Bresolin, TMB.; Cechinel-Filho, V (org). *Ciências Farmacêuticas. Contribuição ao desenvolvimento de novos fármacos e medicamentos*. Itajaí: UNIVALI, p. 10-56.
- Oliveira F, Akisue G, Kubota M 2005. *Farmacognosia*. São Paulo: Atheneu.
- Pinheiro TSDB, Johansson LAP, Pizzolatti MG, Biavatti MW 2006. Comparative assessment of kaempferitrin from medicinal extracts of *Bauhinia forficata* Link. *J Pharm Biomed Anal* 41: 431-436.
- Pizzolatti MG, Szpoganicz B, Souza E, Cunha Jr, A 2003. Flavonóides glicosilados das folhas e flores da *Bauhinia forficata* (Leguminosae). *Quim Nova* 26: 466.
- Silva KL, Biavatti MW, Leite SN, Yunes RA, Delle Monache F, Cechinel-Filho V 2000. Phytochemical and pharmacognostic investigation of *Bauhinia forficata* (Leguminosae). *Z Naturforsch* 55c: 478-480.
- Silva KL, Cechinel-Filho V 2002. Plantas do gênero *Bauhinia*: Composição química potencial farmacológico. *Quim Nova* 25: 449-454.
- Silva MIG, Gondim APS, Nunes IFS, Sousa FCF 2006. Utilização de fitoterápicos nas unidades básicas de atenção à saúde da família no município de Maracanaú (CE). *Rev Bras Farmacogn* 16: 455-462.
- Sousa E, Zanatta L, Seifriz I, Creczynski-Pasa TB, Pizzolatti MG, Szpoganicz B, Silva FRMB 2004. Hypoglycemic effect and antioxidant potential of kaempferol-3,7-O-( $\alpha$ )-dirhamnoside from *Bauhinia forficata* leaves. *J Nat Prod* 67: 829-832.