

Caracterização farmacognóstica do jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels)

Alberton, J.R.¹; Ribeiro, A.¹; Sacramento, L.V.S.²; Franco, S.L.^{1*};
Lima, M.A.P.²

¹Departamento de Farmácia e Farmacologia, Universidade Estadual de Maringá, PR;
²Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Araraquara, SP.

RESUMO: A padronização de um fitoterápico é etapa imprescindível para garantia da qualidade de medicamentos contendo plantas medicinais. Objetivou-se padronizar *Syzygium cumini* (L.) Skeels e para tanto se estabeleceram parâmetros tais como, avaliação morfoanatômica das folhas, morfológica das flores e dos frutos, avaliação granulométrica da droga rasurada (frutos), determinação da umidade, avaliação dos processos de secagem, determinação do teor de extrativos e do teor de taninos (monômeros e polímeros). O estudo anatômico das folhas revelou a inexistência de pêlos no sistema dérmico, assim como a ocorrência de glândulas secretoras, drusas, colênquima e esclerênquima. As flores são hermafroditas, com androceu polistêmone e gineceu com ovário ínfero, gamocarpelar, bilocular com placentação axial. Observou-se elevado teor extrativo (38,57%). O diâmetro médio de partícula dos frutos secos moídos ficou em 0,630 mm. O processo de secagem dos frutos influenciou o teor de taninos totais. O teor de taninos determinado ficou em 5,10% para monômeros e 11,30% para os polímeros.

Unitermos: *Syzygium cumini*, *Eugenia jambolana*, padronização, tecnologia de plantas medicinais.

ABSTRACT: The phytotherapics standardization is an important step for the warranty of the quality of the drugs contends medicinal plants. The aim of this paper was to standardize and establish parameters seeking the characterization of the drug, according to technical pharmacopoeias and in some cases, other techniques were developed. Morphologic description of leaves, flowers and fruits, granulometric analysis of the ground drugs, dry residues, evaluations in the drying methods, determination of the extractive drift and tannins values (monomers and polymers) were executed, being the monomers in the range of 5,10% and 11,30% for the polymeric ones.

Key words: *Syzygium cumini*, *Eugenia jambolana*, standardization, technology of medicinal plants.

INTRODUÇÃO

Syzygium cumini (L.) Skeels é uma espécie pertencente à família Myrtaceae, que compreende cerca de 100 gêneros e 3000 espécies com dois centros de dispersão, nas Américas e Austrália, embora ocorram em todo o globo (Joly, 1975). Trata-se de uma árvore nativa da Ásia tropical, cujos frutos comestíveis apresentam coloração roxa quando maduros, de sabor adstringente (Roig e Mesa, 1945; Alice et al., 1995).

Vulgarmente conhecida por jambolão, jamelão ou jalão (Pio Corrêa, 1984), esta espécie apresenta, segundo Jackson e Hooker (1960), a seguinte sinonímia: *Eugenia jambolana* Lam.;

Syzygium jambolanum DC.; *S. caryophyllifolium* DC.; *Eugenia corticosa* Lour.; *E. frondosa* Wall.; *E. caryophyllifolia* Lam.; *E. jambolifera* Roxb.; *E. moorei* Muell.; *E. obtusifolia* Roxb.; *E. cumini* Druce; *E. glomerata* Sieber; *Calytrantes caryophyllifolia* Willd.; *C. jambolana* Willd.; *C. cumini* Pers.; *Jambolifera pedunculata* Gaertn; *Myrtus cumini* L.

Dentre os vários gêneros aclimatados no Brasil, muitas espécies costumam ser indistintamente empregadas popularmente como antidisentéricas, antidiabéticas e no tratamento de afecções das vias respiratórias (Almeida, 1993; Panizza, 1998).

Devido ao intenso uso do jambolão na medicina popular, tem-se tentado comprovar suas ações farmacológicas, assim como caracterizar quimicamente seus componentes. Atualmente, sabe-se que as cascas de troncos jovens, assim como o pó das sementes, o chá das folhas e a polpa do fruto promovem hipoglicemia (Kelkar e Kaklij, 1997), adstringência e obstipação (Roig e Mesa, 1945; Pio Corrêa, 1984; Mukherjee et al., 1998). Há relatos da ação antimicrobiana do óleo essencial das sementes e dos extratos metanólico e acetato de etila sobre alguns microorganismos gram-positivos e gram-negativos.

O jambolão apresenta composição química variada. As sementes contêm ácidos gálico, elágico e corilágico e seu óleo essencial contêm α - e β -pineno, canfeno, mirceno, limoneno, *cis*- e *trans*-ocimeno, γ -terpineno, terpinoleno, acetato de bornila, α -copaeno, α -humuleno e candineno; as flores possuem antocianidinas; os frutos contêm óleo essencial com α - e β -pineno, canfeno, mirceno, limoneno, *cis*- e *trans*-ocineno, acetato de bornila, β -cariofileno e α -humuleno (Merck Index, 1985).

A correta avaliação da qualidade de plantas medicinais e sua obediência à critérios farmacopéicos possibilitam maior segurança quanto à identificação da droga, a qualidade de seus extratos e propicia, ainda, a quantidade exata a ser incorporada em formulações, de acordo com a concentração das substâncias ativas presentes. A padronização é considerada uma etapa imprescindível para garantir a qualidade do medicamento fitoterápico e, através dela, é possível estabelecer a qualidade da droga vegetal e a reprodutibilidade nos vários lotes de produção.

Em função da importância do jambolão como planta medicinal, seu vasto uso popular e a ação antimicrobiana de seus frutos, objetiva-se neste trabalho realizar a caracterização morfo-anatômica das folhas, morfológica das flores e frutos, assim como a padronização da droga (frutos) através de estudos farmacognósticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Material botânico

Ramos contendo folhas, flores e frutos foram coletados e serviram para o preparo de uma exsiccata, a qual foi enviada para identificação e depósito no Herbário SJRP. As coletas foram realizadas no Campus da Universidade Estadual Paulista - Araraquara, SP.

O material botânico coletado foi levado para o laboratório onde se procedeu a lavagem e separação dos diversos órgãos da planta. Ramos contendo folhas, flores e frutos foram prensados e colocados a secar em estufa a 60 °C para preparar a exsiccata. Em ramos semelhantes a estes, executou-se o estudo da organografia.

Algumas folhas foram separadas em folhas jovens (limbo expandido apresentando consistência herbácea e coloração verde-claro) e maduras (limbo expandido apresentando consistência semi-coriácea e coloração verde-escuro). Estas folhas tiveram os limbos divididos em três regiões: terço superior, mediano e inferior. Os terços superior e inferior foram desprezados, e nos terços medianos promoveu-se uma subamostragem, seccionando-os em duas partes: bordo foliar e nervura principal, com aproximadamente 9 mm² de área. Em parte dos terços medianos subamostrados, procedeu-se à execução de cortes à mão livre para coloração com Sudan III, de acordo com as recomendações de Kraus e Arduin (1997). Em outros terços medianos, procedeu-se a fixação em FAA a 50%, e posterior inclusão em historresina (Kraus e Arduin, 1997). Os cortes do material incluído foram feitos em micrótomo rotativo, com 12 mm de espessura, sendo que a coloração dos cortes foi feita com aplicação de azul de toluidina 0,05%, pH 4,7, por 3 min.

Em seguida, as lâminas foram submetidas à lavagem em água, por 2 min e, na seqüência, secas em estufa, a 40 °C, por 3 h. A montagem permanente das lâminas foi executada em resina Permout.

Caracterização farmacognóstica

Material Botânico

Foram coletados frutos maduros de jambolão nos meses de dezembro e janeiro, no Campus da UNESP de Araraquara. Os frutos foram submetidos a processos de secagem distintos (descritos abaixo) e, em seguida, moídos em moinho de facas tipo Willey.

Análise granulométrica por tamisação

Cinquenta gramas da droga moída foram submetidos à passagem forçada por vibração, através de tamises previamente pesados com abertura de malhas correspondentes a 0,177; 0,250; 0,420; 0,840; 2,00 mm, utilizando tamisador vibratório (Produtest), em vibração 6, durante 20 min. Após, as frações foram retiradas dos tamises e do coletor, sendo pesadas e calculadas as porcentagens das frações de passagem (P) e de retenção (R). Os valores representam a média de 3 determinações e são expressos em porcentagem (% p/p). A droga foi colocada em estufa a 40 °C, durante 30 min, antes de realizar a tamisação.

Determinação da perda por dessecação

Foram determinadas as perdas de água e substâncias voláteis dos frutos de jambolão rasurados, segundo estabelecido na Farmacopéia Brasileira (1988). Os valores representam a média de 5 determinações e são expressos em porcentagem (% p/p).

Determinação da umidade em balança com infravermelho (INFRATEST)

Foram pesadas amostras contendo 3,0 g de frutos do jambolão, previamente rasurados e submetidos ao aquecimento a 75 °C através do infravermelho, pelo período de aproximadamente 8 horas, até que o peso não variasse mais do que 0,25%. Os valores representam a média de 5 determinações e são expressos em porcentagem (% p/p).

Determinação de perda por secagem em estufa de ar circulante

Foram pesados 100 g de frutos frescos e colocados em estufa de ar circulante (Fabbe), a 45 °C, até peso constante. As amostras foram então pesadas e obtidas, por diferença, a perda de água e de substâncias voláteis durante o processo de secagem. Os valores representam a média de 5 determinações e são expressos em porcentagem (% p/p).

Determinação de perda por secagem em temperatura ambiente

Foram pesados 100 g de frutos frescos e expostos à temperatura ambiente, protegidos da incidência de raios solares até peso constante. As amostras foram então pesadas e obtidas, por diferença, a perda de água e de substâncias voláteis durante o processo de secagem. Os valores representam a média de 5 determinações e são expressos em porcentagem (% p/p).

Determinação da perda por secagem em estufa comum

Foram pesados 100 g de frutos frescos e colocados em estufa (Fabbe), a 40 °C, até peso constante. As amostras foram então pesadas e obtidas, por diferença, a perda de água e de substâncias voláteis durante o processo de secagem. Os valores representam a média de 5 determinações e são expressos em porcentagem (% p/p).

Determinação do teor de extrativos

Foi determinado o teor de extrativos da droga de acordo com Bundesvereinigung (1979).

Os valores representam a média de 5 determinações e são expressos em porcentagem (% p/p).

Determinação de taninos totais (monômeros e polímeros)

As amostras foram pesadas e, em seguida, realizada a quantificação de taninos totais, polímeros e monômeros, segundo técnica preconizada na Farmacopéia Brasileira (1995). Os valores representam a média de 5 determinações e são expressos em porcentagem (% p/p).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Material botânico

A exsicata enviada para identificação da espécie encontra-se depositada no Herbário do Departamento de Botânica do IBILCE/UNESP - Campus de São José do Rio Preto, sob o número SJRP 19586. A espécie foi identificada como *Syzygium cumini* (L.) Skeels.

Descrição macroscópica da planta

Árvore de grande porte com indivíduos adultos medindo em média 6 m de altura e 3 a 4,5 m de diâmetro de projeção da copa. Caule aéreo, ereto, tipo tronco, lenhoso, cilíndrico, apresentando ramificação simpodial. Os ramos são retorcidos com folhas dispostas em filotaxia oposta. As folhas são simples, pecioladas, lanceoladas, com margem de inteira a ondulada, ápice cuspidado e base cuneada. A nervação é penínérvea, apresentando nervura marginal (nervuras soldadas em bordo). As flores estão dispostas em inflorescências axilares, racemosas, plurifloras, compostas. Tais inflorescências são semelhantes (quanto à forma) às panículas mircióides, que caracterizam outros gêneros pertencentes à família Myrtaceae (Barroso et al., 1991). Tanto os pedúnculos principais quanto os pedicelos se apresentam pouco retorcidos como ocorre nos ramos. As flores são hermafroditas, com cálice gamossépalo e corola dialipétala. Androceu dialistêmone e polistêmone, apresentando anteras globosas que, por sua vez, estão inseridas no filete dorsiventralmente e apresentam deiscência longitudinal. O gineceu apresenta ovário ínfero, gamocarpelar, bicarpelar, bilocular com placentação axial (Figura 1). Os frutos são carnosos do tipo baga, elípticos, com pericarpo de coloração roxa escura intensa, apresentando apenas uma semente. O mesocarpo é carnoso e sucoso com sabor de ácido a adocicado, oferecendo forte sensação de adstringência.

Descrição anatômica da folha

Sistema dérmico: epiderme glabra, unisseriada, apresentando cutícula evidente em ambas as faces da folha, contudo mais espessa na face adaxial. A cutícula apresenta aspecto ondulado (às vezes plicado) na nervura principal e no bordo, sendo liso nas demais regiões da folha (Figura 2). As folhas são anfiestomáticas com estômatos anomocíticos, sendo mais numerosos na face abaxial, apresentando nesta face índice estomático (IE) de 25,5%.

Sistema fundamental: folha dorsiventral, com parênquima clorofiliano composto por parênquima lacunoso e paliçádico. Abaixo da epiderme da face adaxial, ocorrem duas camadas de células alongadas e dispostas em paliçada. Logo abaixo destas, está disposto o parênquima lacunoso com células que possuem formato que vai do arredondado ao cúbico, ocupando dois terços da espessura do mesofilo. Os espaços intercelulares no parênquima lacunoso são abundantes e aleatórios, não apresentando padrão algum de ocorrência (Figura 3). O corte transversal na região da nervura principal revelou transição ordenada do parênquima paliçádico para o colênquima da nervura, o qual ocorre tanto acima quanto abaixo do tecido vascular central da folha. O colênquima da nervura principal foi classificado como anelar, mas apresenta pontos característicos de deposição angular. Há ocorrência de bainha esclerênquimática circundando os feixes vasculares, em folhas maduras, incluindo aqueles de nervuras de segunda e terceira ordens (Figura 4). Por todo o

limbo, podem ser observados glândulas secretoras e células contendo cristais do tipo drusa. As glândulas secretoras ocorrem próximo à epiderme em ambas as faces da folha, parecem ter origem lisígena e algumas apresentam conteúdo amarelado (Figura 3). Sistema vascular: os feixes vasculares, compostos por xilema e floema colaterais, estão presentes na nervura principal e naquelas de ordens subseqüentes em meio à células parenquimáticas, sendo que na nervura principal ocorrem os feixes de maior tamanho, onde observa-se que o xilema desenvolve-se na forma de arco, e o floema acompanha este formato, envolvendo o xilema. Também na nervura principal ocorre a maior freqüência de idioblastos (contendo drusas) do limbo (Figura 4). Neste caso, ressalta-se que as drusas estão presentes no parênquima do floema. Alice et al. (1995) apresentam um esquema que retrata sem detalhes, a anatomia da região da nervura principal, indicando a maioria das características aqui descritas.

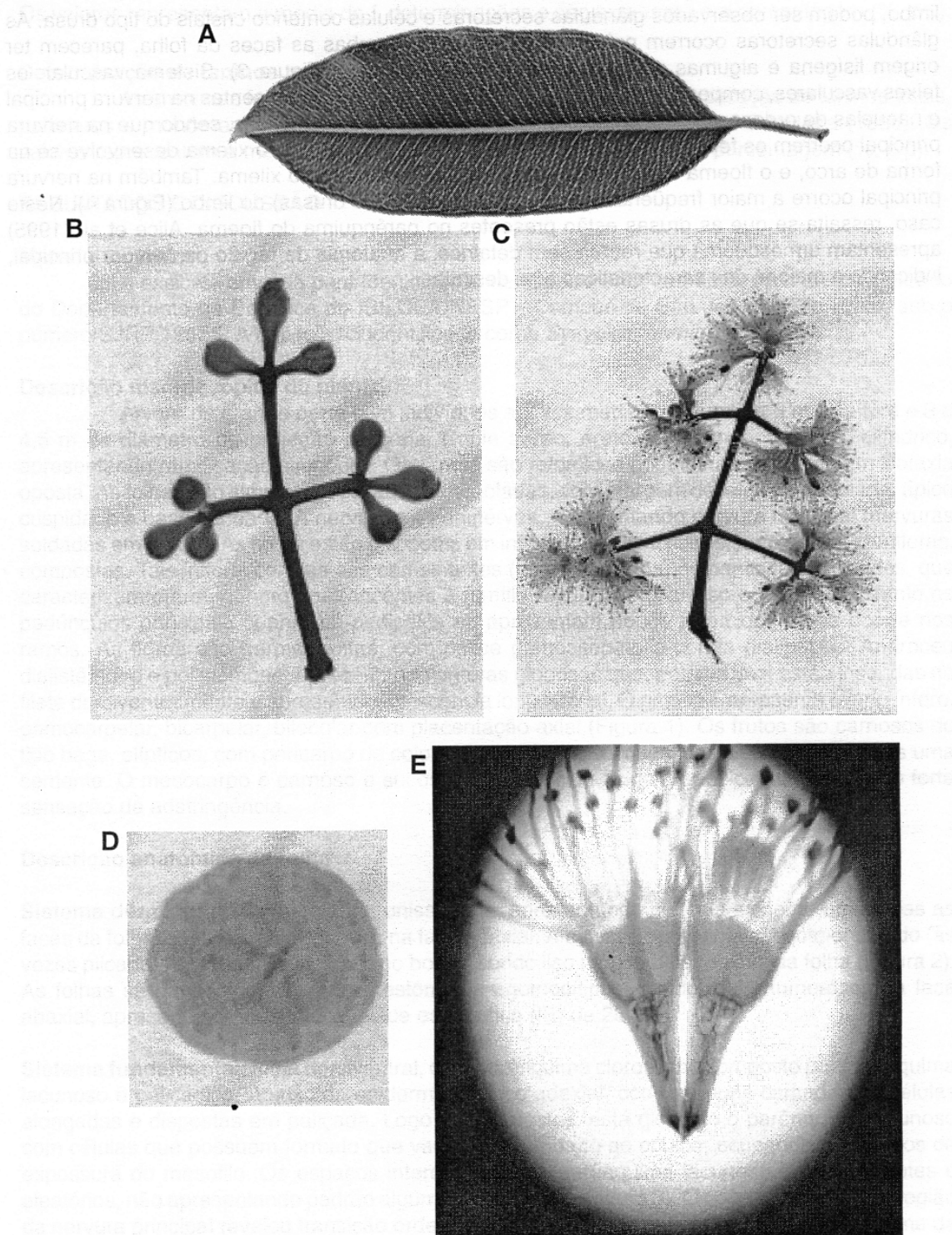


FIGURA 1. *Syzygium cumini* (L.) Skeels. A. Folha; B. Botões florais; C. Flores em antese; D: Corte transversal do ovário; E: Corte longitudinal do ovário.

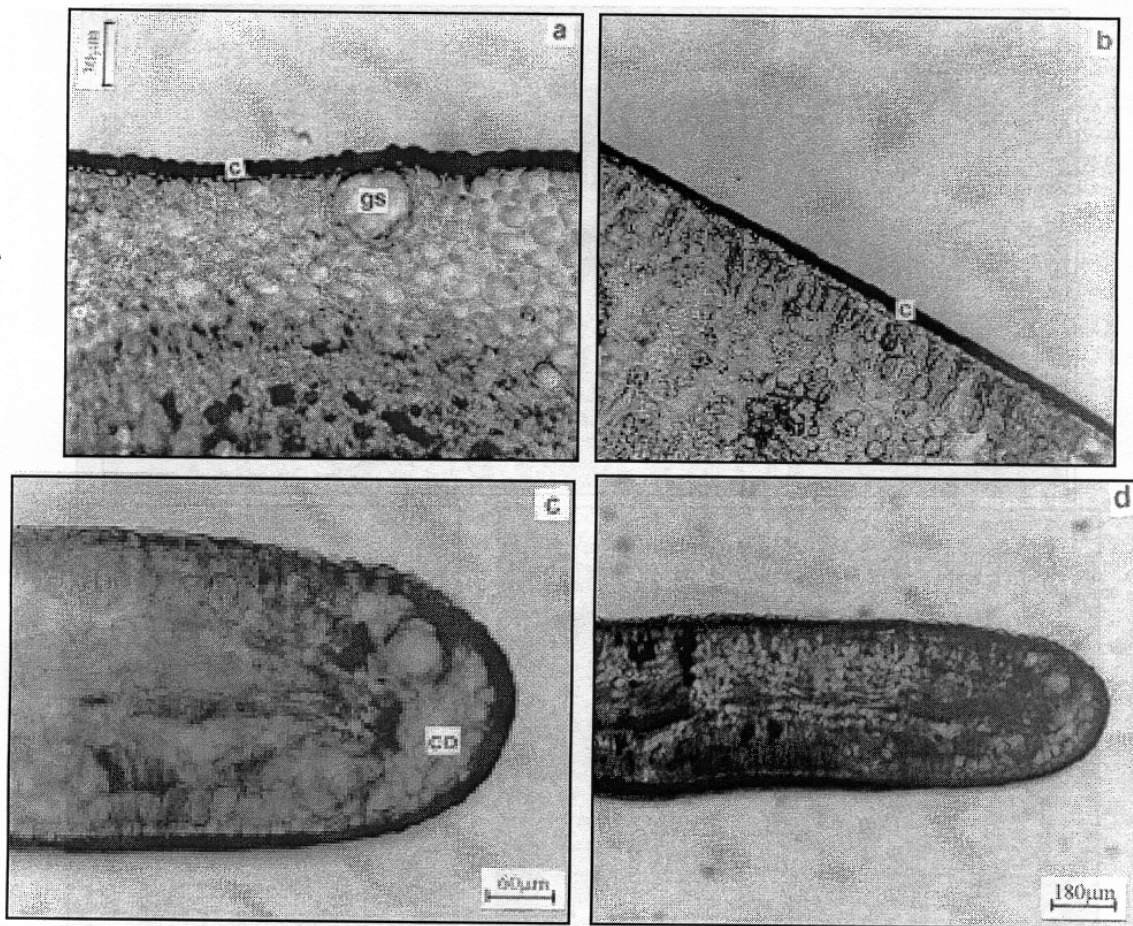


FIGURA 2. Corte transversal do limbo de folhas de jambolão (*Syzygium cumini*). **a:** detalhe da face adaxial, evidenciando o aspecto ondulado da cutícula. **c:** cutícula; **gs:** glândula secretora; **b:** detalhe do mesófilo evidenciando o aspecto liso da cutícula; **c,d:** detalhe do bordo foliar com cutícula ondulada. **co:** colênquima.

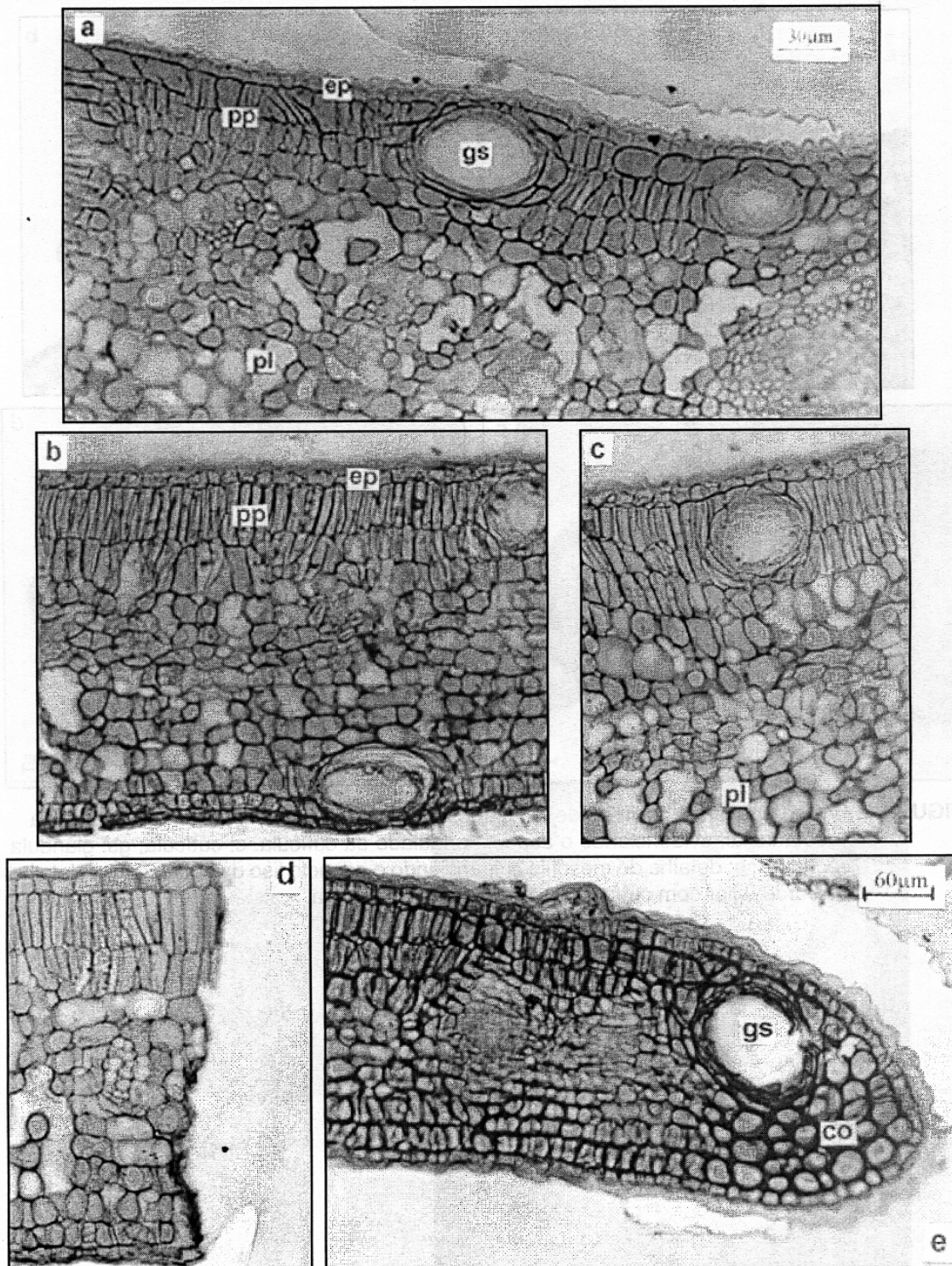


FIGURA 3. Corte transversal do limbo de folhas de jambolão (*Syzygium cumini*). **a:** detalhe da face adaxial. ep: epiderme; pp: parênquima paliçádico; gs: glândula secretora; pl: parênquima lacunoso; **b, c, d:** detalhe do mesófilo; **e:** detalhe do bordo foliar, evidenciando a glândula secretora. co: colênquima.

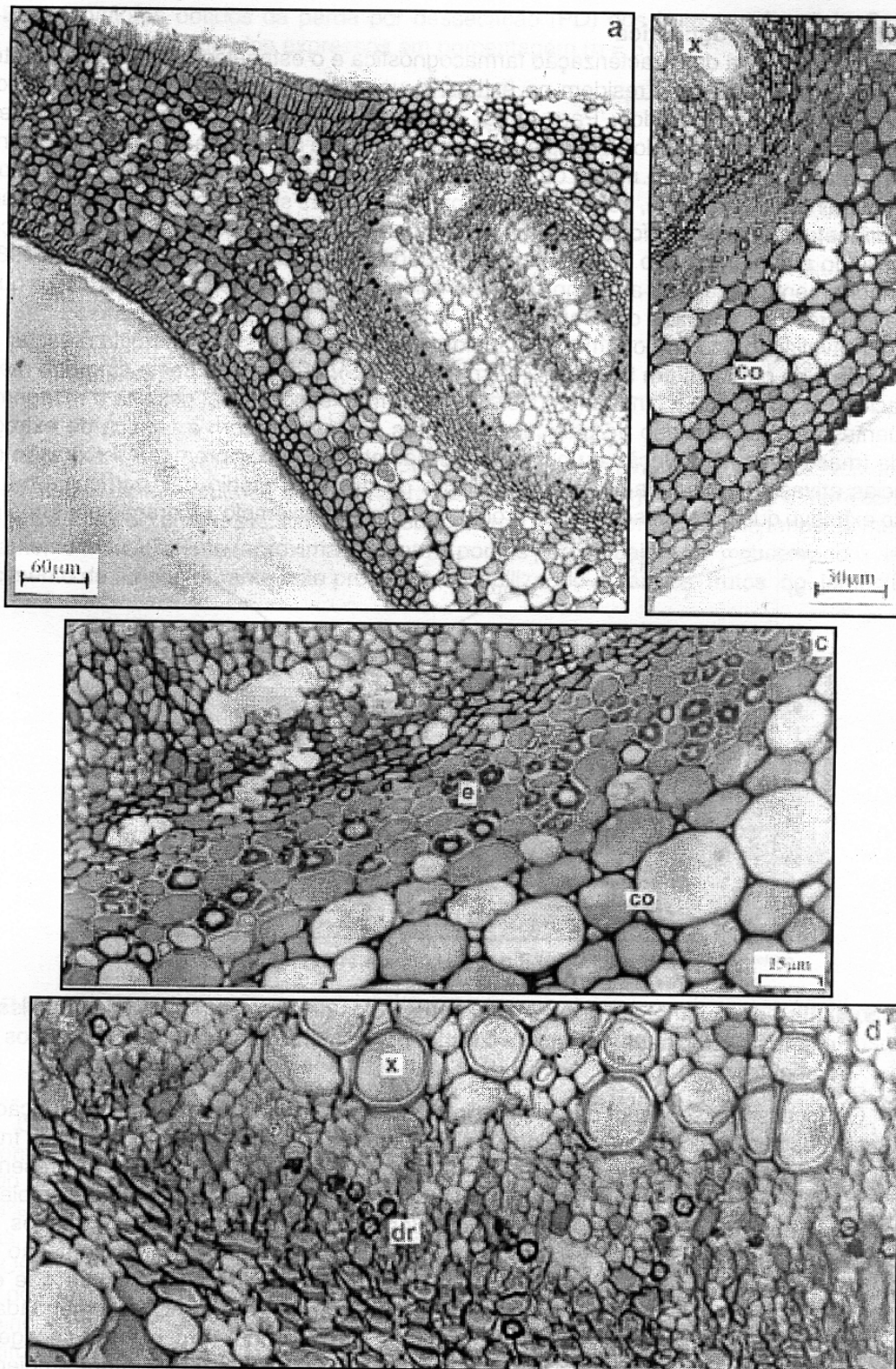


FIGURA 4. Corte transversal do limbo de folhas de jambolão (*Syzygium cumini*), na região da nervura principal **a**: detalhe da nervura. **b**; **c**; **d**: detalhe mostrando bainha esclerenquimática e a ocorrência de idioblastos. **co**: colênquima; **x**: xilema; **dr**: drusas.

Caracterização farmacognóstica

A importância da caracterização farmacognóstica e o estabelecimento de parâmetros tecnológicos da droga vegetal residem no extensivo uso popular do jambolão e nos estudos farmacológicos já desenvolvidos. Para tanto, a avaliação granulométrica é um parâmetro imprescindível a ser estabelecido, já que esta é a resposta direta à melhoria da extração. Quando a droga rasurada tem diâmetro médio de partícula muito pequeno (menor que 0,2 mm) ocorre comprometimento da filtração e, conseqüentemente, do teor das substâncias ativas. Da mesma forma; o diâmetro médio de partícula muito grande (acima de 0,8 mm) pode prejudicar a extração, não permitindo a penetração do líquido extrator em todas as células (Voigt e Bornschein, 1982). Este comportamento pode levar ao comprometimento da qualidade dos extratos obtidos, os quais não apresentarão uniformidade de conteúdo.

A avaliação do comportamento granulométrico dos frutos secos permitiu detectar um diâmetro médio de partícula em torno de 0,63 mm (Figura 5). A obtenção deste diâmetro médio está relacionada ao tipo de moinho e à consistência do fruto seco, o qual dificulta a moagem e, conseqüentemente, à obtenção de partículas menores. De acordo com a técnica de extração escolhida (maceração, percolação ou outra), esse diâmetro pode comprometer a extração das substâncias ativas. Recomenda-se, então, redução do diâmetro médio das partículas ou um processo extrativo que possa resolver este problema, como por exemplo a extração por turbólise.

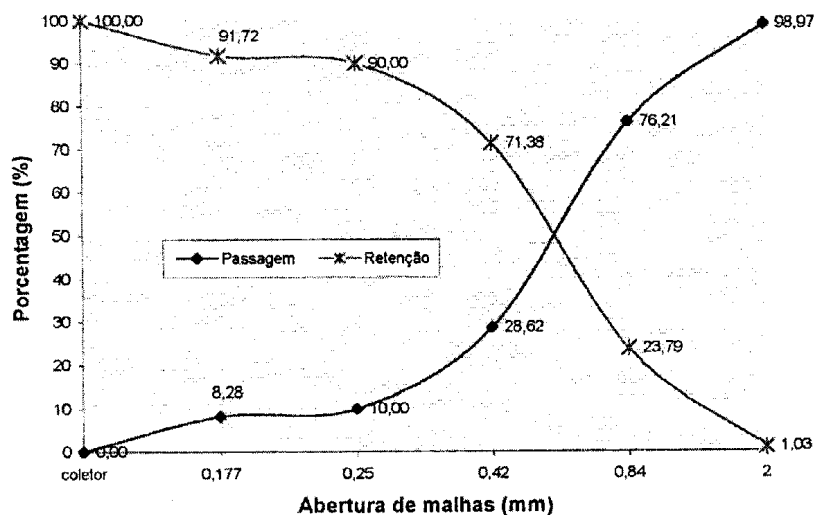


FIGURA 5. Análise granulométrica por tamisação dos frutos de *Syzygium cumini*, em tamisador Produtest, velocidade 6, durante 20 min (n = 3). Os resultados são expressos em porcentagem (% p/p).

O processo de secagem das plantas influencia a qualidade da droga e, em função da parte utilizada, esta influência pode ser ainda mais acentuada. No caso do jambolão, seus frutos apresentam polpa carnosa e, quando maduros, contêm açúcares ligados às substâncias presentes, os quais são responsáveis por problemas que surgem durante a secagem a temperatura ambiente. Neste trabalho, durante o processo de secagem dos frutos carnudos maduros inteiros, em temperatura ambiente, verificou-se o crescimento de fungos e a também a fermentação dos frutos. O processo de secagem dos frutos de jambolão precisa ser otimizado para que esta ocorrência seja minorada. A secagem realizada sob circulação de ar a 45 °C, recomendada na literatura, apresentou teor de água residual relativamente alto. Quando o processo de secagem é realizado por métodos não recomendados (estufa comum a 40 °C ou temperatura ambiente), podem ocorrer alterações químicas ocasionadas pelo calor e, ainda, pelo teor de água residual relativamente elevado, o qual pode ser detectado através dos valores elevados obtidos na perda por dessecação para os frutos já secos (Tabela 1).

TABELA 1. Valores obtidos da perda por dessecação (PD) dos frutos maduros de *Syzygium cumini*. Resultados expressos em porcentagem (n = 5).

AMOSTRA	Método de Determinação da PD	Perda por Dessecação (%)	s	CV (%)
Estufa de ar	Estufa a 105 °C	20,08	0,0049	0,02
Circularter	Balança IV 75 °C	19,40	0,5992	3,09
Estufa 40 °C	Estufa 105 °C	23,24	0,9945	4,28
Temperatura Ambiente	Estufa 105 °C	19,30	0,6044	3,13

Através da determinação da perda por secagem, foram avaliados os processos de secagem em estufa de ar circulante e em temperatura ambiente. A Figura 6 mostra o perfil comparativo entre estes dois processos. Embora a secagem em temperatura ambiente tenha se mostrado ligeiramente mais eficiente (aproximadamente 3 pontos percentuais), foi observado intenso crescimento de fungos durante este processo, inviabilizando-o para os frutos do jambolão.

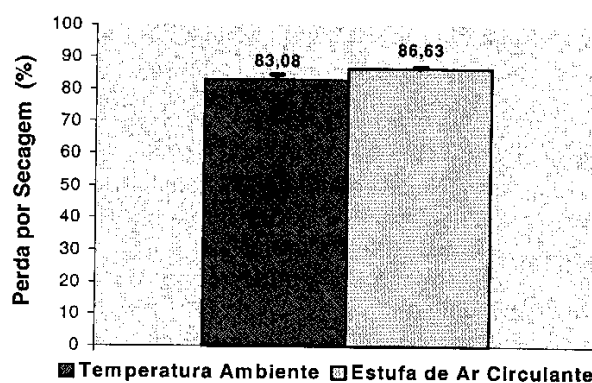


FIGURA 6. Valores obtidos no processo de secagem da droga *Syzygium cumini* em temperatura ambiente, durante 28 dias, e em estufa de ar circulante, durante 12 dias. Resultados expressos em porcentagem (%; p/p; n=3).

Observou-se que o processo realizado com temperatura de 45 °C, sob circulação de ar apresentou melhor resultado quanto ao aspecto final (sem crescimento de fungos), dentro de um período de secagem mais curto (12 dias); no entanto, verificou-se maior perda por secagem (86,63%). A secagem em temperatura ambiente foi mais prolongada durando aproximadamente 30 dias. A secagem em estufa a 40 °C perdeu pelo período de 14 dias.

Os processos de secagem em estufa foram avaliados, considerando-se os teores de taninos totais, dos polímeros e dos monômeros. A Figura 7 mostra resultados muito parecidos para o teor de taninos totais, para ambos os tratamentos, quando os frutos foram secos em estufa normal e com circulação de ar (14,07 e 14,80%, respectivamente). Este fato indica não haver diferença entre os processos de secagem em estufa. No entanto, ao avaliar os teores de polímeros (taninos tanantes) e monômeros (taninos não tanantes), observa-se maior polimerização dos monômeros, no processo de secagem em estufa (Figura 7). As diferenças encontradas para os teores de

monômeros e polímeros entre os processos de secagem em estufa mostram a influência real do modo de secagem, que afeta estes componentes da droga vegetal. Assim, entende-se que antes da preconização de qualquer método de secagem para frutos de jambolão, recomenda-se avaliar a resposta farmacológica advinda da droga vegetal seca em diferentes condições.

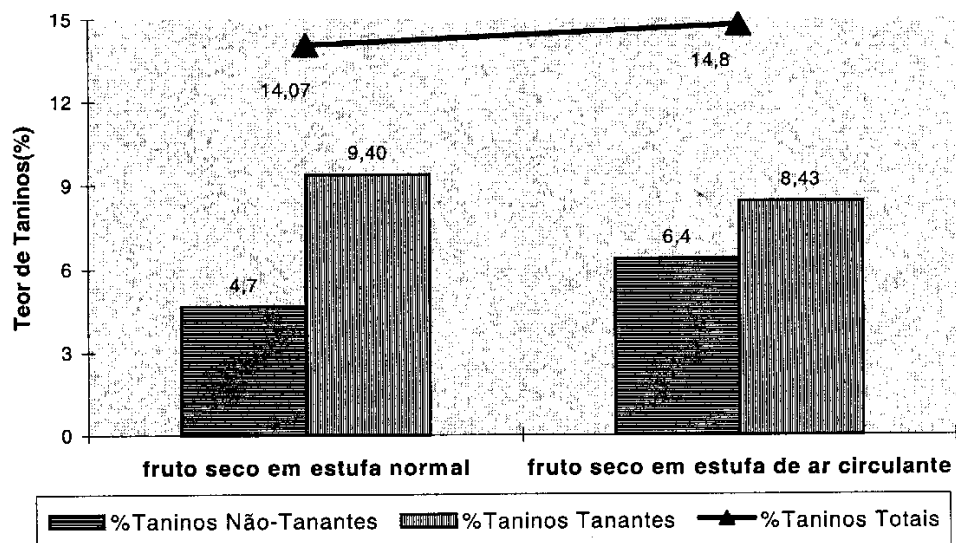


FIGURA 7. Valores dos teores de taninos totais, taninos tanantes (polímeros) e taninos não-tanantes (monômeros) obtidos para os frutos secos de *Syzygium cumini* em estufa normal e sob circulação de ar, ambos a 45 °C. Resultados expressos em porcentagem (% p/p, n=3).

Caso a secagem não tenha condições de ser feita em estufa, recomenda-se a despulpagem do fruto, padronizando assim a perda de taninos, a qual pode ocorrer naturalmente quando frutos íntegros são submetidos à secagem em temperatura ambiente. A sugestão desta despulpa pode minimizar os efeitos indesejáveis (descritos anteriormente) que ocorrem na secagem em temperatura ambiente, tornando-a viável.

A perda por dessecação é outro parâmetro que permite detectar a qualidade da droga, pois fornece, em valor mensurável, a umidade residual da mesma. Para os frutos do jambolão, a perda se encontra na faixa de 20%, em ambos os métodos de secagem.

A determinação do teor extrativo torna-se importante para avaliação da capacidade extrativa das substâncias ativas presentes na droga sob condições estabelecidas previamente. Para o jambolão foi observado um elevado teor de extrativo (Tabela 2). Corroborando este resultado, os teores de taninos totais, polímeros e monômeros apresentam teores também elevados.

TABELA 2. Determinação do Teor de Extrativos de *Syzygium cumini*.

AMOSTRA	TEOR EXTRATIVO (%)	s	CV (%)
Jambolão	38,57	0,3960	1,03

Os valores de taninos obtidos para o jambolão mostram-se promissores principalmente quando comparados com a droga farmacopéica ratânia (*Krameria argentea* (Mart.) Spreng.) (Figura 8). Vale ressaltar que estes resultados são obtidos com a droga padronizada em seu processo de secagem (estufa sob circulação de ar) e com diâmetro médio (0,630) dentro da faixa aceita para uma boa extração.

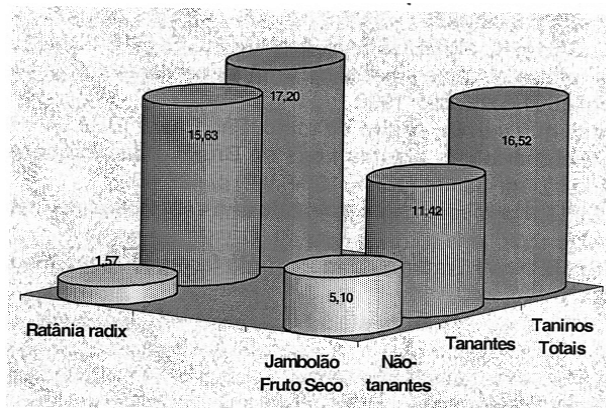


FIGURA 8. Valores dos teores de taninos totais, polímeros e monômeros para frutos de jambolão (*Syzygium cumini*) e raízes de ratânia (*Krameria argentea*). Valores expressos em porcentagem (%; n=3).

Os resultados para a droga vegetal jambolão são reprodutíveis, suficientes para sua identificação e caracterização, iniciando assim a garantia da qualidade para possível uso na produção industrial farmacêutica, embora existam ainda parâmetros importantes a serem estabelecidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALICE, C. B.; SIQUEIRA, N. C. S.; MENTZ, L. A.; SILVA, G. A. A. B.; JOSÉ, K. F. D. **Plantas Medicinais de Uso Popular – Atlas Farmacognóstico**. Canoas: ULBRA, 1995. 205 p.
- ALMEIDA, E. R. **Plantas medicinais brasileiras: conhecimentos populares e científicos**. São Paulo: Hemus, 1993. 341 p.
- BARROSO, G. M., PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F.; COSTA, C. G.; GUIMARÃES, E. F.; LIMA, H. C. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. v. 2. Viçosa: Imprensa Universitária, 1991. p. 114-126.
- BUNDESVEREINIGUNG Deutscher Apothekerverbände ed. **Deutscher Arzneimittel - Codex**, 1979. Frankfurt: GOVI - Deutscher Apotheker, 1979a. Holonderblüten. v.2 Ergänzung, 81. pag. irreg.
- FARMACOPÉIA Brasileira - 4. ed. São Paulo: Ateneu, 1988. Suplemento, 1995.
- FARMACOPÉIA Brasileira. 4. ed. São Paulo: Ateneu, 1988.
- JACKSON, B. D.; HOOKER, J. D. **Index kewensis: an enumeration of the genera and species of flowering plants**. Oxford: Clarendon Press, 1960. 2V.
- JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, EDUSP, 1975. p. 504-505.

- KELKAR, S. M.; KAKLIJ, G. S. A simple two-step purification of antidiabetic compounds from *Eugenia jambolana* fruit-pulp: proteolytic resistance and other properties **Phytomedicine**, 34(7): 353-359, 1997.
- KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Seropédica: EDUR, 1997. 198p.
- MERCK INDEX, 8th. ed. p.842, 1985.
- MUKHERJEE, P. K.; SAHA, K.; MURUGESAN, T.; MANDAL, S. C.; PAL, M.; SAHA, B. P. Screening of anti-diarrhoeal profile of some plant extracts of a specific region of West Bengal, India. **J. Ethnopharmacol.**, 601(5):85-89, 1998.
- PANIZZA, S. **Plantas que curam: cheiro de mato**. São Paulo: IBRASA, 1997. 279 p.
- PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura / IBDF, 1984. v-2. p. 429-430.
- ROIG Y MESA, J. T. **Plantas medicinales aromaticas o venenosas de Cuba**. Havana: Cultural, 1945. 872p.
- VOIGT, R.; BORNSCHEIN, M. **Tratado de tecnologia farmacêutica**. 3. ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 1982. p.170 .

Autor para correspondência:

Profª. Dra. Selma Lucy Franco
Departamento de Farmácia e Farmacologia
Centro de Ciências da Saúde
Universidade Estadual de Maringá
Av. Colombo, 5790
87020-900 - Maringá - PR
E-mail: slfranco@uem.br