

# Organização estrutural do caule e lâmina foliar de *Petiveria alliacea* L., Phytolaccaceae

## Stem and leaf structural organization of *Petiveria alliacea* L., Phytolaccaceae

Ledyane Dalgallo Rocha<sup>1</sup>, Leila Teresinha Maranhão<sup>1,2</sup> & Karla Heloíse Preussler<sup>1</sup>

**RESUMO** – A *Petiveria alliacea* L., erva conhecida por guiné, erva-guiné, pipi, erva-pipi, pênis-de-coelho, tipi, tipi-verdadeiro, amansa-senhor, mucura-caé, erva-de-olho, embayayendo e ouoembo, é uma Phytolaccaceae usada na medicina popular devidos às suas propriedades antiespasmódicas, laxativas e abortivas. O objetivo do presente estudo foi caracterizar a organização estrutural do caule e folha dessa espécie. Para tanto, amostras de folha e caule foram coletadas e analisadas por meio de microscopia fotônica. A epiderme, tanto da folha quanto do caule, possui complexos estomáticos do tipo paracítico e tricomas glandulares. O mesófilo é dorsiventral e composto por 1-2 camadas de parênquima paliádico e parênquima lacunoso com 4-5 camadas. O feixe vascular é do tipo colateral e envolto por bainha de fibras esclerenquimáticas. O caule apresenta colênquima angular seguido por parênquima com 10-12 camadas celulares, esclerenquima disposto em pólos e feixe vascular do tipo colateral. É comum a presença de fitólitos em tecidos da folha e do caule. Os resultados permitem concluir que esta espécie possui características que podem ser utilizadas em análises de controle de qualidade.

**PALAVRAS-CHAVE** – Anatomia vegetal, Phytolaccaceae, *Petiveria alliacea*, fitólitos.

**SUMMARY** – The *Petiveria alliacea* L. known as guiné, erva-guiné, pipi, erva-pipi, pênis-de-coelho, tipi, tipi-verdadeiro, amansa-senhor, mucura-caé, erva-de-olho, embayayendo and ouoembo is a Phytolaccaceae used in the popular medicine as antispasmodic, laxative and abortive properties. The present work investigates the morphological and anatomical stem and leaf structure of this species. Stem and leaves samples were collected and analyzed using light microscopy. The leaf and stem epidermis has complex paracytic stomata and trichomes non glandular. The mesophyll is dorsiventral with 2 layers of palisade tissue and spongy parenchyma with 4-5 layers. The vascular bundles are collateral kind, around a fibers sheath. The stem present a singular type collenchymas and parenchyma with 10-12 layers of cells; sclerenchyma disposed in poles and collateral vascular bundle. It is common the fitolites presence all over the leaf and stem. This study concluding that this species own characteristics that could be use in quality control analysis.

**KEYWORDS** – Plant anatomy, Phytolaccaceae, *Petiveria alliacea*, fitolites.

### INTRODUÇÃO

**A***etiveria alliacea* é uma erva conhecida por guiné, erva-guiné, pipi, erva-pipi, pênis-de-coelho, tipi, tipi-verdadeiro, amansa-senhor, mucura-caé, erva-de-olho, embayayendo e ouoembo (Marchioretto, 1989), sendo amplamente utilizada na medicina popular, devido às propriedades antiespasmódicas, laxativas e abortivas. De acordo com Germosén-Robineau (1995) esta espécie é encontrada em diversas partes do mundo, no entanto, sua origem é a América Central.

Segundo Cronquist (1981), a família Phytolaccaceae foi estabelecida por Endlicher em 1840, que a dividiu em seis subfamílias. Ela pertence às Caryophyllales e apresenta as características mais basais dentro da ordem. Dentre os 18 gêneros existentes, oito podem ser encontrados no Sul e Sudeste do Brasil (Barroso, 1978), embora não exista nenhum gênero exclusivo deste país (Marchioretto, 1989). As espécies da família Phytolaccaceae desenvolvem-se, preferencialmente, em locais sub-úmidos e sombreados (Marchioretto, 1989).

Cad (2003), no entanto, afirma que também podem ser observados em locais secos. Estes indivíduos são observados, raramente, na Floresta com Araucária (Marchioretto, 1989). *Petiveria alliacea*, de acordo com Cad (2003), pode alcançar até um metro de altura. Joly, (1987) cita a presença de ramos eretos e folhas alternas elípticas, atenuadas na extremidade, livres e lisas; e flores de coloração branca ocorrendo em espigas ou cachos terminais. Hatschbach & Guimarães (1973) afirmam que a época de floração e frutificação ocorre de dezembro a abril. Segundo Lorenzi (1992), a dispersão de sementes ocorre pelo vento ou por pássaros.

Estudos sobre os constituintes químicos de *P. alliacea* tiveram início a mais de 100 anos, quando Peckolt (1900) constatou a presença de uma substância de coloração amarelada, pulverulenta e inodora denominada de petiverina. Esta substância é solúvel em água acidulada, éter e álcool, e o seu soluto pode ser precipitado pela adição de cloretos de platina de ouro e pelo ácido tânico. Este mesmo autor afirma que a petiverina pode ser obtida por meio do tratamento do extrato alco-

Recebido em 10/6/2006

<sup>1</sup>Centro Universitário Positivo (UnicenP), Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5.300, CEP 81280-330 - Curitiba - PR - Brasil

ólico obtido da raiz. Lopes-Martins *et al.* (2002) constataram que as raízes e folhas *P. alliacea* são usadas na medicina popular devido às suas ações antispasmodicas, sedativas, diuréticas e anti-helmíntica. Nesse estudo, os autores, testaram as propriedades antiinflamatória e analgésica da espécie e demonstraram que o extrato da raiz exibiu um efeito antiinflamatório e analgésico significativo no modelo experimental usado. Eles concluem que os resultados obtidos fornecem uma base para o uso de extratos de *P. alliacea* na medicina popular, porém, estudos adicionais são necessários para elucidar o mecanismo de ação do extrato. Oluwole & Bolarina (1998) observaram que o extrato metanólico das sementes provoca contrações uterinas.

Ainda em relação aos estudos sobre a composição química e bioatividade de *P. alliacea* Johnson *et al.* (1997) citam a presença de dibenziltrisulfeto com atividade acaricida e inseticida; Williams *et al.* (1997) isolaram do extrato hexânico o dibenziltrisulfeto; Delle Monache *et al.* (1996) observaram a presença de flavonóides e triterpenos. De Sousa *et al.* (1990) observaram a presença de dibenziltrisulfeto e trans-N-metil-4-metoxiprolina; Sertié *et al.* (1995) afirmam que *P. alliacea* tem efeito antiinflamatório e gastroprotetor; Malpezzi *et al.* (1994) citam que o extrato das raízes apresenta efeito antimitótico, já Hoyos *et al.* (1992) verificaram o efeito mutagênico do extrato.

No Brasil, o levantamento etnobotânico em comunidades mineiras, realizado por Schardong & Cervi (2000), revelou que *P. alliacea* foi uma das espécies mais citadas por seu uso na medicina popular. Os entrevistados indicaram, ainda, o seu uso místico, fazendo os autores deste trabalho concluir que, provavelmente, isto se deve ao fato de que *P. alliacea* foi trazida para o Brasil pelos africanos, os quais utilizavam a planta em rituais. Marchioretto (1989) cita também que as espécies do gênero *Petiveria* são amplamente utilizadas na medicina popular, devido à sua propriedade organoléptica de forte odor de alho exalado por toda a planta, principalmente pela raiz. Segundo Santos & Flaster (1967) o uso interno do extrato obtido desse órgão promove intoxicações e abortos. Hatschbach & Guimarães (1973) citam como principais, as propriedades antiespasmódicas, laxativas e depurativas. Adicionalmente, Cad (2003) afirma que *P. alliacea* é utilizada no tratamento de problemas hepáticos e urinários, além de ajudar na cura de infecções cutâneas e herpes. Esse autor ressalta também, a utilização desse vegetal como um inseticida natural por combater algumas pragas em cultivos; e os efeitos mutagênicos que podem ser provocados a partir do uso dessa planta que é potencialmente cancerígena.

Em proposta apresentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) sobre a Política Nacional de Plantas Medicinais e Medicamentos Fitoterápicos, discutida na 10ª Reunião ordinária do Conselho Consultivo ficou garantido o acesso e o uso racional das plantas medicinais com segurança, eficácia e qualidade (ANVISA, 2006). Apesar de vários estudos revelarem as propriedades medicinais desta espécie, não há relato, até o presente momento, de estudos realizados que visem a compreensão da organização estrutural de suas folhas e caule. Dessa forma, o presente estudo foi realizado com objetivo de obter informações que possam contribuir como parâmetros na avaliação do controle de qualidade de materiais obtidos dessa espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado foi coletado em Umbará, região Sul de Curitiba, Paraná, Brasil, entre as coordenadas geográficas 25°35'01,2"S e 49°15'43,7"W. Foram coletadas amostras de caule a partir de 15 cm do ápice e folhas totalmente expandidas e posicionadas a partir do quarto nó. Essas amostras foram fixadas em FAA 70 por 48h, (Johansen, 1940) e, posteriormente, mantidas em etanol 70% até o processamento final (Berlyn & Miksche, 1976).

As lâminas semi-permanentes das seções paradérmicas foram preparadas de acordo com o método de Franklin (1946) até a diafanização completa. Já as seções transversais foram feitas à mão livre, usando isopor como suporte; a diafanização foi efetuada mediante o emprego de hipoclorito de sódio (Franklin, 1946); a neutralização do pH utilizando água acidulada. Em ambos os casos, o material foi corado com azul de toluidina 0,05% (Sakai, 1973) e/ou safrablau (Kraus & Arduim, 1997); as lâminas foram montadas com glicerina e a lutagem foi feita com esmalte incolor.

Para a confecção das lâminas permanentes as amostras foram incluídas em metacrilatoaglicol (JB-4) adotando-se o procedimento descrito por Feder & O'Brien (1968) e especificações do fabricante (Polysciences INC). O seccionamento foi realizado em micrótomo de rotação (Leica RM2125), com espessura de 7 µm, sendo as seções coradas com azul de toluidina 0,05%, em tampão fosfato 0,1M (pH 6,8) conforme O'Brien, *et al.* (1965). As lâminas foram montadas com resina sintética (Entelan®).

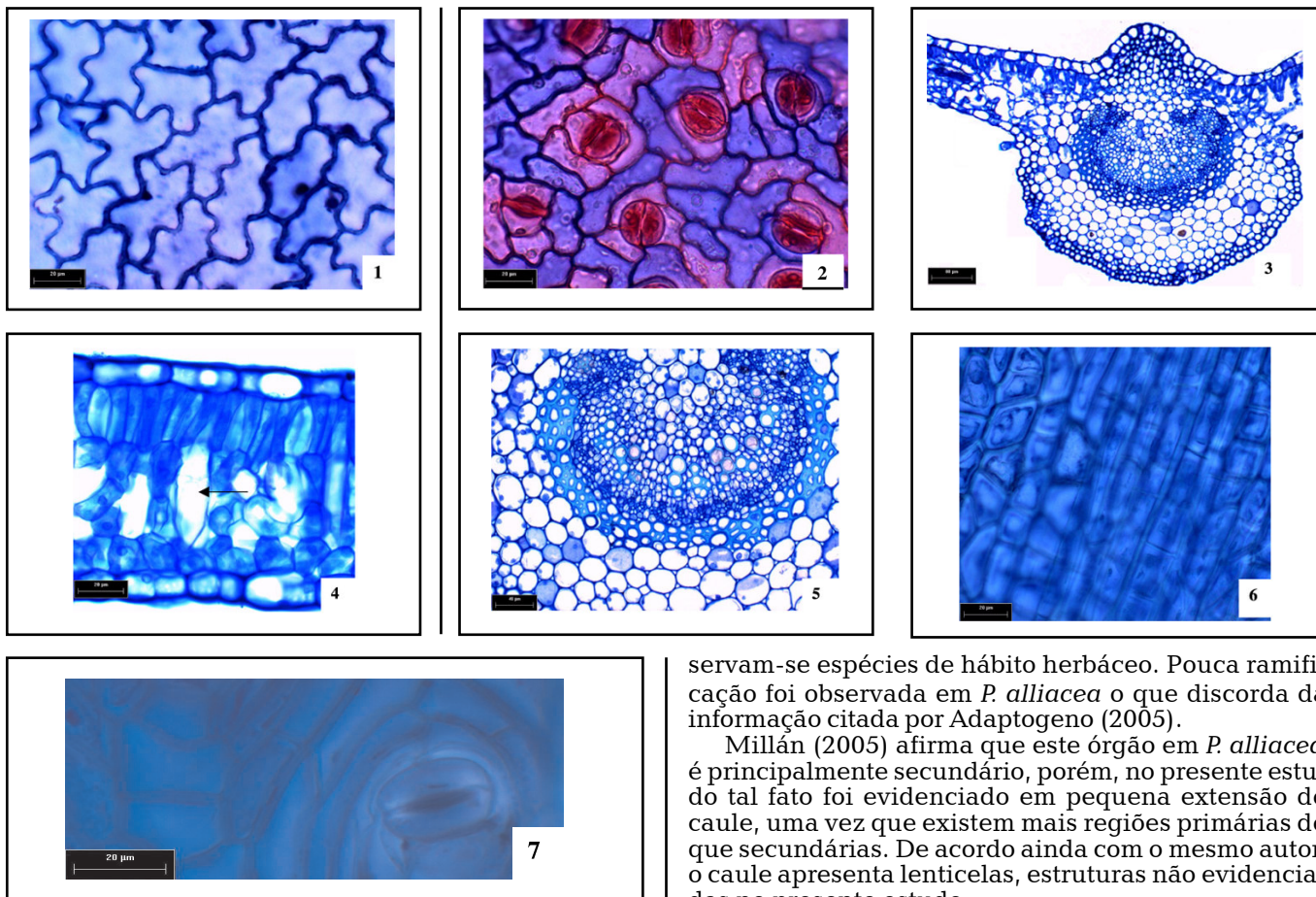
Microscópio fotônico (Olympus – CX41RF) acoplado à câmara clara foi utilizado para descrição das seções transversais e paradérmicas. Fotomicroscópio (Olympus - BX 41) foi utilizado para obtenção das ilustrações, sendo as escalas obtidas nas mesmas condições das fotos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As folhas de *P. alliacea* possuem de 5 a 10cm de comprimento por 2 a 6cm de largura, são discolors, oblongo-lanceoladas, acuminadas, integérrimas, com base cuneiforme e pecíolos curtos. A textura das folhas varia de membranácea a herbácea. A nervura principal é proeminente na face abaxial enquanto, as nervuras secundárias, são arqueadas. Essas informações corroboram com aquelas estabelecidas em Guiné (2005), no entanto, Adaptogeno (2005) cita que as folhas dessa espécie são perenes e com filotaxia alterna.

Sob o ponto de vista anatômico, em vista frontal, a epiderme da face adaxial encontra-se constituída por células com paredes sinuosas (Fig. 1). Já na face abaxial, as células possuem formato alongado e irregular (Fig. 2) e a presença de tricomas pluricelulares não glandulares e glandulares se restringe à região de nervura central; complexos estomáticos do tipo paracítico se fazem presentes somente nesta face caracterizando a folha como hipoestomática (Fig. 2). Millán (2005) também relata a presença de estômatos restrita à face abaxial.

Em seção transversal, a epiderme de ambas as faces revela-se unisseriada, com células, tanto da região internevural quanto da região sobre a nervura, apresentando a mesma altura e paredes periclinais externas revestidas por cutícula e os estômatos situam-se no mesmo nível das demais células epidérmicas (Fig. 3). Na



FIGS. 1-7 - Folha de *Petiveria alliacea*. 1-2. Vista frontal da epiderme das faces adaxial e abaxial, respectivamente; 3. Secção transversal da região da nervura central; 4. Secção transversal da região do mesofilo; detalhe de fitólito (seta); 5. Detalhe do feixe vascular, floema em forma de arco com a abertura voltada para a face adaxial. Figuras 6-7. Caule de *Petiveria alliacea*. 6. Vista frontal da epiderme caulinar; 7. Complexo estomático.

região de nervura central, internamente à epiderme da face adaxial, observa-se a presença de vários estratos de células com paredes espessadas, na face abaxial ocorre a presença de camada semelhante. As células de parênquima, primeiramente, são de pequeno diâmetro, aumentando gradativamente e posteriormente, reduzindo-se novamente (Fig. 5). Entre as células de parênquima, pode ser observada a presença de fitólitos (Fig. 4). Estes cristais são hexagonais e retangulares, com área ocupada variando entre 33 a 130,5mm.

O mesofilo é dorsiventral sendo que o parênquima paliádico possui 1-2 camadas células de formato alongado (Fig. 4). O restante do mesofilo é formado pelo parênquima lacunoso, constituído por células de tamanhos variados e com 4-5 estratos (Fig. 3). Millán (2005) também descreve a presença de mesofilo dorsiventral em *P. alliacea*.

O feixe vascular, do tipo colateral, apresenta-se circundado por uma bainha esclerenquimática (Fig. 3 e 5). Seguem células de floema e camadas de células dispostas em séries radiais que correspondem à região xilemática. O floema se dispõe em forma de um arco com a abertura voltada para a face adaxial e apresenta feixes de fibras e células parenquimáticas (Fig. 5).

O caule é cilíndrico, sendo a maioria do órgão de constituição herbácea e com somente a base lenhosa. Vidal (1995) exemplifica um caule com as características citadas utilizando-se de *P. alliacea*. De acordo com Unict (2006), na família Phytolaccaceae raramente ob-

servam-se espécies de hábito herbáceo. Pouca ramificação foi observada em *P. alliacea* o que discorda da informação citada por Adaptogeno (2005).

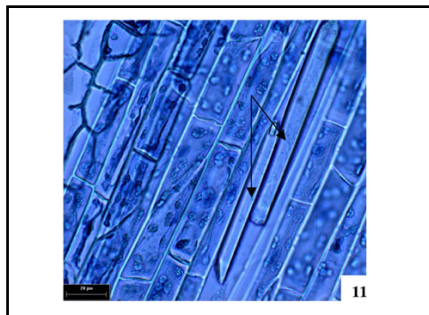
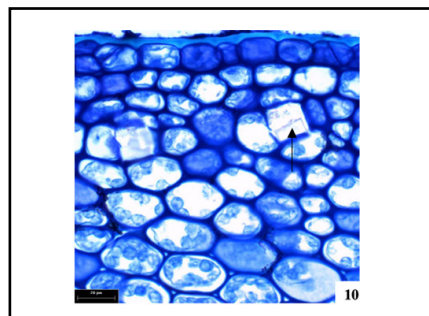
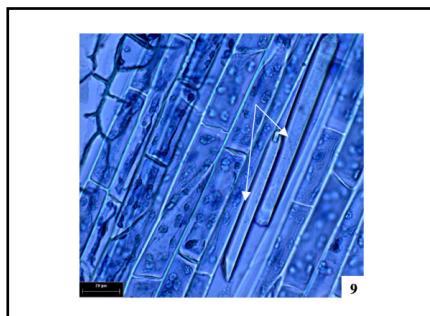
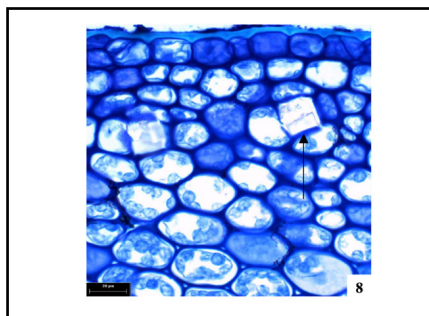
Millán (2005) afirma que este órgão em *P. alliacea* é principalmente secundário, porém, no presente estudo tal fato foi evidenciado em pequena extensão do caule, uma vez que existem mais regiões primárias do que secundárias. De acordo ainda com o mesmo autor, o caule apresenta lenticelas, estruturas não evidenciadas no presente estudo.

Em vista frontal a epiderme do caule caracteriza-se pela presença de células irregulares (Fig. 6), complexos estomáticos paracíticos (Fig. 7) e tricomas pluricelulares não glandulares. Fitólitos que apresentam dimensões, de aproximadamente, 22mm de largura e 258mm de comprimento se fazem presentes no tecido epidérmico (Fig. 9).

Em secção transversal evidencia-se uma epiderme unisseriada com células revestidas por cutícula na parede periclinal externa (Fig. 8). Da periferia para o interior é possível observar colênquima do tipo angular e células de parênquima cortical que se dispõem em 10-12 estratos (Fig. 8). Millán (2005) também afirma que o colênquima presente no caule de *P. alliacea* é do tipo angular, corroborando com os resultados obtidos no presente estudo. No interior dessas células observam-se inúmeros fitólitos de formato e tamanho variados (Fig. 8). Monsalve (2000) também observou a presença de fitólitos nessa espécie. Internamente ao colênquima, encontram-se fibras esclerenquimáticas dispostas em pólos (Fig. 11). Nas regiões entre os pólos observa-se a presença de 3-9 células de parênquima cortical. Segue o tecido floemático composto por 7-10 estratos de células, câmbio vascular e o tecido xilemático constituído por 8-11 estratos de células (Fig. 11). A região medular é composta por 34-37 estratos de células de formato arredondado e de tamanho reduzido na região periférica e de maior tamanho na região mais interna (Fig. 10 e 11).

Os fitólitos observados nos dois órgãos estudados são acumulações de material mineral, como a sílica, nas células epidérmicas, paredes celulares e em outras células especializadas. Estas acumulações são comuns





FIGS. 8-11 - Caule de *Petiveria alliacea*. 8. Seção transversal: epiderme e região cortical, detalhe dos cristais (seta); 9. Vista frontal dos fitólitos (setas); 10. Seção longitudinal: detalhe dos feixes vasculares; 11. Detalhe da região xilêmica e floemática, colênquima e parênquima cortical.

nas folhas, estruturas florais, madeira e córtex. As características morfológicas dos fitólitos auxiliam na sustentação, resistência e defesa. De acordo com Monsalve (2000), os fitólitos são produzidos em quantidades variáveis nos vegetais, e permanecem

por um longo período no solo, depois que a planta é decomposta. Devido a isto, Nogueira (2006) ressalta que estas acumulações são importantes na investigação da vegetação do passado, bem como possibilita o estudo das condições paleoambientais.

## CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que, tanto no caule quanto nas folhas, é muito freqüente nas regiões de células parenquimáticas e colenquimáticas, a presença de fitólitos ocupando grande volume celular, característica essa, bem peculiar da espécie, e que pode ser usada como um parâmetro de fácil diagnóstico em drogas que contêm materiais provenientes de folhas e caule de *P. alliacea*.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Universitário Positivo (UnicenP), Curso de graduação em Ciências Biológicas e Mestrado em Gestão Ambiental.

## REFERÊNCIAS

- Adaptogeno. Capturado em 24 nov.2005. online. Disponível na internet: [http://www.adaptogeno.com/productos/petiveria\\_alliacea.asp](http://www.adaptogeno.com/productos/petiveria_alliacea.asp).
- ANVISA. Conselho Consultivo. Capturado em 26 mar.2006. Online. Disponível na internet: [http://www.anvisa.gov.br/institucional/conselho/atas/ata\\_10.htm](http://www.anvisa.gov.br/institucional/conselho/atas/ata_10.htm).
- Barroso, G. M. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. Viçosa: UFV, v. 1, 1978.
- Berlyn, G. P. & Miksche, J. P. *Botanical microtechnique and cytochemistry*. Iowa: Iowa University, 1976. 326 p.
- Cad - Colombia Alternative Development. Manual de Fitoprotección y Análisis de Plaguicidas. *Cultivo: Plantas Medicinales y Aromáticas* (Extraído de PERSUAP, Dic/03) Fundación Chemonics Colombia, 2003.
- Cronquist, A. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University, 1981. 1262 p.
- De Sousa, J. R.; Demuner, A. J.; Pinheiro, J. A.; Breitmaier, E.; Cassels, B. K.; Dibenzyl trisulfide and Nmethyl-4-methoxyproline from *Petiveria alliacea*. *Phytochemistry*. 1990 29(11): 3653-3655.
- Delle Monache, F.; Menichini, F.; Suarez, L. E. C.; *Petiveria alliacea*. 2. Further flavonoids and triterpenes. *Gazz. Chim. Ital.* 1996 126(5): 275-278 p.
- Feder, N. & O'Brien T. P. Plant microtechnique - some principles and new methods: *American Journal of Botany* 1968 55(1): 123-142.
- Franklin, G. L. A rapid method of softening wood for microtome sectioning. *Tropical Woods* 1946 88 (35).
- Germosén-Robineau, L. *Hacia una Farmacopea Caribeña*, Santo Domingo: UAG & Universidad de Antioquia, 1995. 696p.
- Guiné. *Tom das Ervas*. 26 out. 2005. Capturado em 26 out. 2005. online. Disponível na internet: <http://www.tomdaservas.com.br/guine.htm>.
- Hatschbach, G. & Guimarães, O. *Boletim do Museu Botânico Municipal*. Fitolacáceas do Estado do Paraná, Passeio Público Curitiba, 1973 (8).
- Hoyos L. S.; Au W. W.; Heo M. Y.; Morris D. L.; Legator M. S. Evaluation of the genotoxic effects of a folk medicine, *Petiveria alliacea* (ANAMU). *Mutat. Res.* 1992 280: 29-34.
- Johansen, D. A. *Plant microtechnique*. New York: Mc Graw Hill Book, 1940.
- Johnson, L.; Williams, L. A. D.; Roberts, E. V. "An insecticidal and acaricidal polysulfide metabolite from the roots of *Petiveria alliacea*", *Pestic. Sci.* 1997 50(3): 228-232.
- Joly, A. B. *Introdução à Taxonomia Vegetal*. 8. ed. São Paulo: Editora Biblioteca Universitária, 1987. p. 258-259.
- Kraus, J. E. & Arduim, M. *Manual Básico de Métodos em Morfologia Vegetal*. Rio de Janeiro: Edur, 1997. 198p.
- Lopes-Martins R. A. B.; Pegoraro D. H.; Woisky R.; Penna S. C.; Sertié J. A. A. The anti-inflammatory and analgesic effects of a crude extract of *Petiveria alliacea* L. (Phytolaccaceae). *Phytomedicine*. 2002 9(3): 245-248.
- Lorenzi, H. *Árvores Brasileiras - Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 351 p.
- Malpezzi, E. L. A.; Davino, S. C.; Costa, L. V.; Freitas, J. C.; Giesbrecht, A. M.; Roque, N. F. Antimitotic action of extracts of *Petiveria alliacea* on sea-urchin development. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 1994 27(3):749-754.
- Marchioretto, M. S. *A família Phytolaccaceae no Rio Grande do Sul*. Rio Grande do Sul. Instituto Anchieta de Pesquisas São Leopoldo. 1989 (39).
- Millán, B.; Marín, M.; Pérez, E.; Suyo, M.; Bermudez, L.; Carpio, R.; Vegas, C. *Estudo histológico de "Petiveria alliacea" L. (Phytolaccaceae)*. 15 set.2005. Capturado em 15 set. 2005. Online. Disponível na internet: <http://www.unmsm.edu.pe/biologia/reunion/c8bt06.htm>.
- Monsalve, C. A. Catálogo Preliminar de Fitólitos Producidos por Algumas Plantas Associadas a las Actividades Humanas en el Suroeste de Antioquia, Colombia. *Crónica Forestal y Del Medio Ambiente*. Universidad Nacional de Colombia. 2000 15(1).
- Nogueira, J. Z. Instituto de Investigaciones Antropológicas (UNAM). 26 mar. 2006. Capturado em 26 mar.2006. Online. Disponível internet: <http://swadesh.unam.mx/laboratorios/fitolitos.html>.
- O'Brien, T. P.; Felder, N. & McCully, M. Polychromatic staining of cell walls by toluidine blue. *Protoplasma*. 1965 59 (2): 368-373.
- Oluwole, F. S.; Bolarinwa, A. F.; "The uterine contractile effect of *Petiveria alliacea* seeds". *Fitoterapia*. 1998 69(1): 3-6.
- Peckolt, T. *Ber. d. Deutsch. Pharmazeut. Gesellsch.* 1900: 119 p.
- Roque, N. F.; "Antimitoticaction of extracts of *Petiveria alliacea* on sea-urchin EGG development". *Brazilian J. Med. Biol. Res.* 1994 27(3): 749-754.
- Sakai, W. S. Simple method for differentialstaining of parafin embedded plant material using toluidine blue. *Stain Technology*. 1973 (48): 247-249.
- Santos, E. & Flaster, B. Fitolacáceas. In: *Flora Ilustrada Catarinense*. Planjada e editada por P. Raulino Reitz. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1967: 39 p.
- Schardong, R. M. F. Cervi, A. C. Estudos etnobotânicos das plantas de uso medicinal e místico na comunidade de São Benedito, Bairro São Francisco, Campo Grande, MS, Brasil. *Acta Biol. Par.* 2000 (29): 187-217.
- Sertié, J. A. A.; Hanada, S.; Sudo, L. S.; Germano, D. H. P. *Petiveria-alliacea* - antiinflammatory effect and gastric mucous protection. *J. Dent. Res.* 1995 74(3): 793.
- Unictp. *Botânica Sistemática*. 23 mar. 2006. Capturado em 23 mar. 2006. Online. Disponível na internet: <http://www.dipbot.unictp.it/sistematica/Index.html>.
- Vidal, W. N. E Vidal, M. R. R. *Botânica - Organografia*. 3. ed. Viçosa: UFV. 1995. 114 p.
- Williams, L. A. D.; Gardner, M. T.; Fletcher, C. K.; Naravane, A.; Gibbs, N.; Fleishacker, R. Immunomodulatory activities of *Petiveria alliacea* L. *Phytother. Res.* 1997 11(3): 251-253.

Endereço para correspondência  
Leila Teresinha Maranhão  
E-mail: maranhão@unicenp.edu.br