

## CARACTERIZAÇÃO FARMACOGNÓSTICA DE PAU D'ALHO

*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms

Pharmacognostic characterization of pau d'alho

*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms

MARIA KUBOTA AKISUE\*; GOKITHI AKISUE\* e FERNANDO DE OLIVEIRA\*

*Caracterizou-se farmacognosticamente a droga pau d'alho pertencente à espécie Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms da família Phytolaccaceae. As descrições são acompanhadas dos respectivos desenhos. Reações histoquímicas foram efetuadas em folhas frescas, folhas fermentadas a 40°C e na droga (folha seca).*

UNITERMOS: Pau d'alho; *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms; Gorarema; Ibirarema; Caracterização farmacognóstica.

### 1 - INTRODUÇÃO

A espécie vegetal *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms é conhecida vulgarmente por Pau d'alho e pertence à família *Phytolaccaceae*. Todas as partes da planta exalam forte odor característico, semelhante ao do alho. Na execução, porém, deste trabalho foram utilizadas somente as folhas, por ser material de fácil acesso e com possibilidade de obtenção mais volumosa e constante, itens importantes, quando se almeja uma exploração industrial.

O Pau d'alho é conhecido vulgarmente também por Gorarema, Guararema, Ibararema e Ubirarema (1,11,13). Como sinônima científica temos: *Crataeva gorarema* Vell. (25), *Gallesia scorododendron* (4) e *Gallesia gorarema* (Well) Moq. (17). A espécie foi descrita pela primeira vez por Sprengel em 1821 sob o nome de *Thouinia integrifolia* Spreng. (23).

Segundo diversos autores (1,3,4,12) a espécie *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms é frequente nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Mi-

nas Gerais. Há citações de ocorrência no Peru por HARMS (8) e Krukop encontrou exemplares, os quais, enviaram exsiccatas para o Instituto de Botânica de São Paulo.

A utilização do Pau d'alho, em medicina popular, é vasta. Assim, temos citações de emprego em FREISE (6) no tratamento externo de orquite, verminoses e gonorréia. Outros autores (9, 13, 18) indicam o vegetal no tratamento de reumatismo e como hidragoga.

UPHOP (24) e FREISE (6) atribuem o efeito medicinal à presença de óleo essencial. HOEHNE (9) menciona seu uso em tumores da próstata e no combate às verminoses.

O vegetal possui porte arbóreo, atingindo em média 15 m. de altura.

### 2 - MATERIAL E MÉTODOS

As folhas utilizadas na elaboração deste trabalho foram coletadas de espécies localizadas na região de São Manuel, Amparo e em São Paulo, na região do Instituto de Botânica, Instituto Florestal e Instituto Butantan.

Foram utilizadas técnicas de corte à mão livre para a obtenção de cortes histológicos, segundo técnica descrita por OLIVEIRA & AKISUE (19). As estruturas foram observadas em microscópio Nikon e os desenhos foram executados através de microprojção.

A abordagem fitoquímica foi feita segundo técnica descrita por DOMINGUES (5).

**Alcalóides:** Extratos da droga foram preparados e submetidos aos reagentes de precipitação de Mayer, Valser, Bertrand, Bouchardat, Wagner, Dragendorff e solução de tanino.

**Óleo essencial:** Odor aromático da droga triturada e hidrodestilação em tubo de ensaio, seguido de reações no hidrodestilado com Sudan III.

**Antraderivados:** Extratos da droga foram submetidos à reação de Borntraeger.

**Saponinas:** Extratos da droga a 10% em água, agitação por 15 segundos e repouso por 30 minutos.

**Taninos:** Verificação do sabor adstringente da droga. Preparo de solução aquosa da droga a 10% em água e reação com  $FeCl_3$  a 5% e com solução aquosa de Acetato de cobre a 4%.

**Flavonóides:** Preparo de extrato alcoólico da droga a 10% e execução da reação de Shinoda. Extrato alcoólico colocado em papel de filtro, trata-

\* Departamento de Farmácia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo - Caixa Postal 30.786 - São Paulo, SP - Brasil.

mento com solução de  $AlCl_3$  a 5% em etanol e exposição à luz UV.

#### Outros testes realizados:

**Microssublimação (26):** Amostra da droga foi submetida à microssublimação. Observação do microssublimado ao microscópio; reação com Sudan III e  $H_2SO_4$  concentrado. O microssublimado foi tratado ainda com hidróxidos diluídos e observados à luz UV.

**Compostos sulfurados (16):** A pesquisa de compostos sulfurados foi realizada com extrato alcoólico e aquoso da droga a 10%, seguido de tratamento com  $AgNO_3$  a 1% e acetato neutro de chumbo a 10%.

**Reações histoquímicas:** Foram realizadas em órgãos seco, fresco e após tratamento térmico das folhas a  $40^\circ$ , em meio aquoso, durante 18 horas. Foram utilizados os seguintes reativos: soluções aquosas de Acetato de cobre, Acetato neutro de chumbo, Nitrato de prata, Ácido sulfúrico concentrado (20) e Sudan III (7).

**Observação microscópica:** Efetuou-se em aparelho Reichert, tipo Zetopan e as fotomicrografias obtidas em máquina Remica II acoplada, utilizando-se filme Kodak Plus X, de 22 Din.

### 3 - RESULTADOS

#### 3.1 - Caracterização macroscópica

A folha (Fig. 1) cujo limbo mede de 5 a 14 cm de comprimento por 3 a 7 cm de largura, podendo alcançar esporadicamente dimensões maiores. Apresenta contorno oval elíptico, simétrico e margem inteira, sendo que o pecíolo mede de 2 a 6 cm. A folha possui ápice acuminado e base acentuadamente atenuada e arredondada, apresentando-se às vezes ligeiramente assimétrica. A coloração varia de verde-escuro a verde-clara brilhante, tendo o lado dorsal coloração um pouco mais clara do que o lado ventral. Depois de seca, a folha adquire coloração um pouco mais escura e torna-se friável. A consistência normal é coriácea ou semicoriácea. A maior parte da folha é glabra, notando-se certo número de pêlos na região próxima à nervura central, principalmente na parte basal da face inferior. A nervação é penada, saliente na face dorsal e um pouco deprimida na ventral. A nervura principal é bem desenvolvida atingindo o ápice foliar. As nervuras secundárias partem alternadamente, formando ângulos de  $50^\circ$  aproximadamente e curvam-se em direção ao ápice, próximas à margem do limbo, ligando-se umas às outras dando um aspecto de nervura marginal.

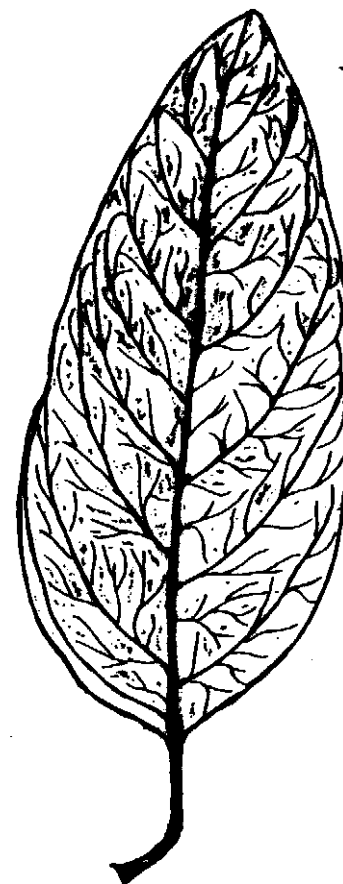


FIGURA 1 - Folha - face ventral

FIGURE 1 - Leaf - upper blade

O pecíolo apresenta secção aproximadamente plano-convexa a levemente côncavo-convexa, sendo neste caso ligeiramente canaliculado.

A folha recém-coletada é praticamente inodora; triturada exala odor aliáceo que desaparece gradativamente durante o período de secagem. O sabor é fracamente amargo e adstringente, passando gradativamente a acre.

### 3.2 - Caracterização microscópica

Os cortes foram executados segundo métodos clássicos, incluídos em cloral a 60% e submetidos a aquecimento.

A secção transversal do limbo (Fig. 2) na região do terço médio inferior, mostra estrutura heterogênea assimétrica. A epiderme superior é formada por células de contornos quadrangulares e retangulares, todas de altura aproximadamente idênticas, alongadas no sentido periclinal e às vezes anticlinal. Sua parede externa é ligeiramente convexa e provida de cutícula pouco espessada. O espessamento parietal é reduzido. A hipoderme, localizada abaixo da epiderme superior, apresenta-se interrompida em diversas regiões. É constituída de 1 a 3 fileiras de células de contorno e espessamento parietal semelhante aos das epidérmicas, podendo mostrar dimensões um pouco superiores.

O parênquima paliçádico é formado por 1 a 3 fileiras de células, relativamente estreitas e alongadas no sentido anticlinal. Nos casos em que é formada por 2 a 3 fileiras de células, a superior, via de regra, mostra-se mais compacta.

O parênquima lacunoso é formado por até 10 camadas de células de contorno irregular, deixando entre si lacunas relativamente grandes.

Tanto o parênquima paliçádico como o lacunoso apresentam células com paredes delgadas.

A epiderme inferior apresenta forma e tamanho celular semelhante às da superior, bem como, cobertura por cutícula pouco espessa, notando-se esômatos em toda extensão.

Presença de pêlos tectores é observada, principalmente na região basal da lâmina foliar, do tipo unicelular curto (raríssimos), pluricelulares, unisseriados (Fig. 3), formados por até 50 células junto à nervura mediana. As células que compõem estes pêlos são quadrangulares tendendo a retangulares, à medida que se aproximam da ponta. As paredes são delgadas, lisas, sendo algumas colabadas. Com maior frequência encontram-se pêlos com 30 a 35 células.

Cristais de oxalato de cálcio do tipo prismático são encontrados

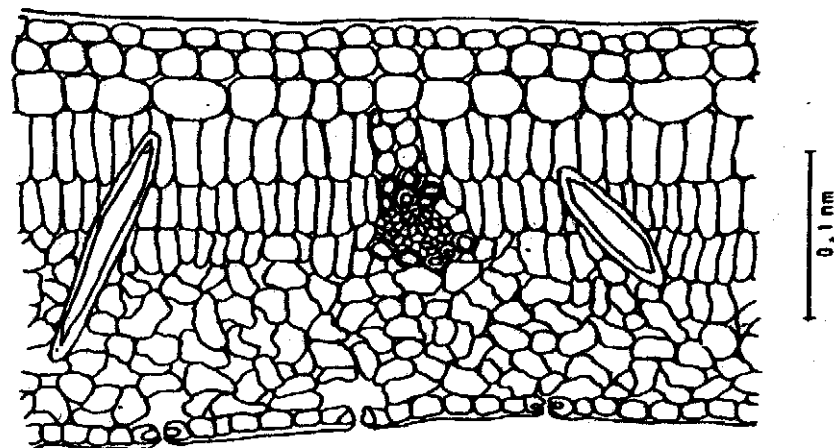


FIGURA 2 - Cristais estilóides de oxalato de cálcio na região do limbo, em corte transversal.

FIGURE 2 - Styloids crystals of calcium oxalate in transverse section

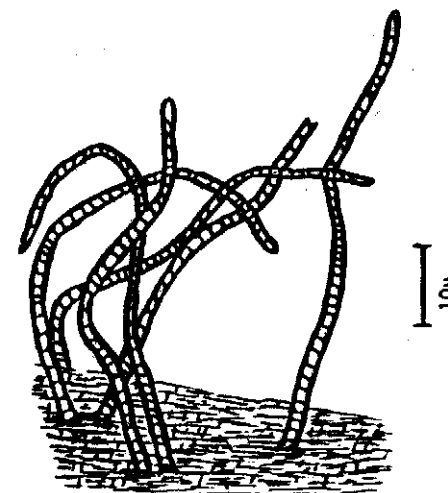


FIGURA 3 - Pelos tectores pluricelulares, unisseriados da região basal do limbo, junto à nervura mediana.

FIGURE 3 - Non-glandular, pluricellular, uniseriate hairs of the leaf midrib.

em algumas células hipodérmicas e mais raramente nas do parênquima lacunoso adjacente às nervuras. Observam-se também cristais em forma de grandes estilóides em diversas zonas do limbo (Fig. 2).

Secções paradérmicas da epiderme superior (Fig. 4) mostram células de contorno sinuoso a poligonal, cobertas por cutícula finamente estriada. A epiderme inferior (Fig. 5) é também constituída por células sinuosas a poligonais, de cutícula finamente estriada, inclui frequentes estômatos do tipo anomocítico, provido de 4 a 6 células paraestomatais, sendo que, geralmente duas são menores, dispostas paralelamente ao ostíolo e duas maiores, perpendiculares às anteriores. O índice estomático, calculado segundo MAC LEAN & IVIMEY COOK (14) é igual a 20.

### 3.3 - Estrutura das nervuras mediana e secundárias

A nervura mediana (Fig. 6) em corte transversal ao nível do terço médio inferior, mostra contorno plano convexo a circular. As células epidérmicas são isodiamétricas ou alongadas no sentido anticlinal, de paredes com espessamento reduzido, semelhantes às das epidermes do limbo (Fig. 7). A convexidade da parede externa e às vezes muito acentuada, lembrando pequenas papilas. O colênquima do tipo angular, logo abaixo da epiderme, engloba 4 a 5 camadas de células. O parênquima fundamental é constituído por 6 a 8 camadas de células de tamanho variável, mostrando pequenos meatos. As paredes são delgadas, de contorno poligonal e arredondado ou mesmo levemente sinuoso. Segue-se a zona vascular formada por um conjunto de feixes vasculares de aspecto um pouco variável. Algumas vezes este conjunto é circundado por bainha fibrosa de 1 a 3 camadas de elementos, abrangendo inclusive as áreas entre os feixes vasculares e, às vezes, envolvendo-os completamente. A camada fibrosa pode ser descontínua, sendo neste caso interrompida por células parenquimáticas.

O sistema condutor compreende número relativamente grande de feixes vasculares do tipo colateral formando arcos ou círculos, cuja disposição varia em folhas procedentes do mesmo vegetal. Do lado da face dorsal o arco pode apresentar-se composto, em média, por 5 a 9 feixes vasculares. Na parte ventral o arco pode ser constituído de 3 a 9 feixes (Fig. 6). Há casos, em que tanto na face dorsal como na face ventral a distribuição dos feixes é em forma de círculos (Fig. 8) e, em outros, a face dorsal apresenta-se em forma de arco côncavo-convexo (Fig. 9).

Os feixes dos dois arcos apresentam xilema na parte superior, enquanto que nos dos conjuntos o xilema localiza-se na parte interna da formação correspondente. Os elementos traqueais dos feixes maiores dispõem-se

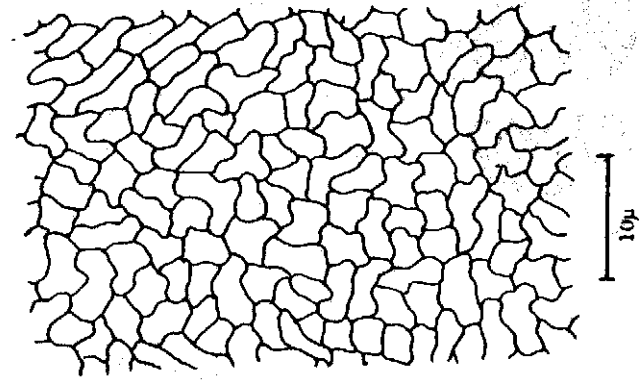


FIGURA 4 - Secção paradérmica da epiderme superior.  
FIGURE 4 - Surface view of the upper epidermis.

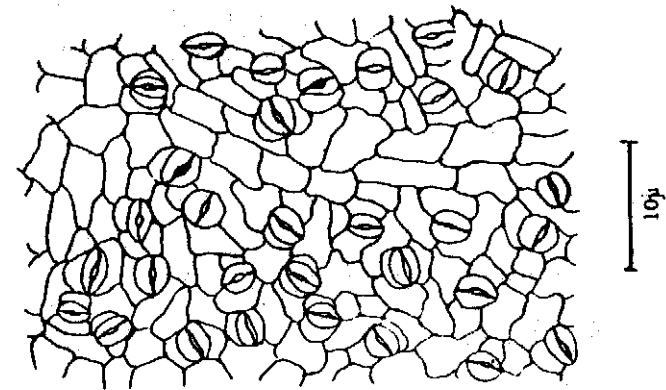


FIGURA 5 - Secção paradérmica da epiderme inferior.  
FIGURE 5 - Surface view of the lower epidermis.

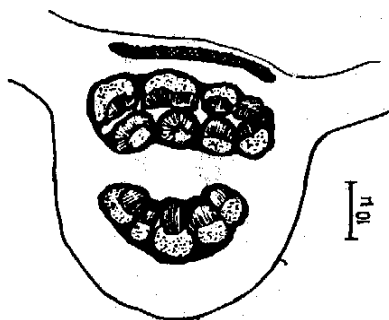


FIGURA 6 - Secção transversal da nervura mediana apresentando grupo fusiforme de feixes vasculares.

FIGURE 6 - Transverse section of a midrib showing fusiform group of vascular bundles.

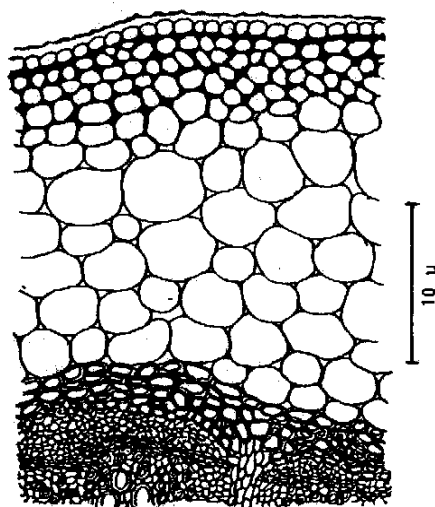


FIGURA 7 - Corte transversal da nervura mediana mostrando: epiderme, região colenquimática e parentimática.

FIGURE 7 - Transverse section of the midrib showing epidermis, collenchyma and parenchyma.

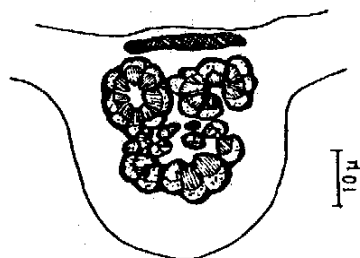


FIGURA 8 - Nervura mediana em corte transversal ao nível do terço médio inferior.

FIGURE 8 - Transverse section of a midrib at the lower third part of the leaf.

de forma desordenada (Fig. 9) e são geralmente em número de 15 a 30. O floema é rico em tecido parenquimático e assume, quase sempre, aspecto semilunar.

A região da nervura mediana é rica em cristais de oxalato de cálcio sob diversas formas. Grandes estilóides aparecem na região parenquimática e colenquimática, enquanto que outros menores são verificados na região floemática. Bolsas de cristais, em sua maioria prismáticas (Fig. 10), localizam-se na região do colênquima e parênquima fundamental.

A epiderme, observada de face, apresenta células de contorno retangular, alongadas no sentido da nervura, de paredes pouco espessadas e retas, cobertas por cutícula. Em cortes longitudinais, os elementos traqueais apresentam espessamento do tipo espiralado, escalariforme e pontuado.

### 3.4 - Estrutura do pecíolo

Secções transversais do pecíolo apresentam contorno plano-convexo a levemente côncavo-convexo.

A epiderme é formada por células de contorno quadrangulares a retangulares, alongadas no sentido anticlinal, terminando às vezes em ponta arredondada, que lembram papilas.

O parênquima fundamental é relativamente bem desenvolvido apresentando células isodiamétricas, deixando entre si pequenos meatos.

O conjunto de feixes vasculares, constituídos geralmente de 6 a 10 feixes, apresenta-se em forma de arco com abertura superior reduzida. Outros feixes em número de 3 a 7, localizam-se internamente a este arco. Os feixes vasculares são semelhantes aos descritos na nervura mediana do limbo foliar, o xilema localizando-se na parte interna do arco. Nos feixes centrais a disposição do xilema é irregular.

Grandes estilóides de oxalato de cálcio podem ser observados na região do colênquima, parênquima fundamental e do floema.

Em corte longitudinal, os elementos do pecíolo mostram semelhanças aos da nervura mediana.

### 3.5 - Abordagem fitoquímica

Os resultados encontram-se expressos na tabela I.

### 3.6 - Pesquisa da natureza do óleo essencial

Suspeitando-se da presença de compostos sulfurados, indicados através do odor da essência, executou-se diversas reações com os extratos aquo-

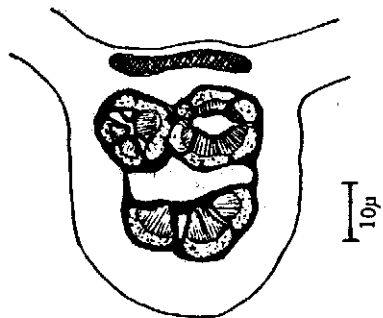


FIGURA 9 - Secção transversal da nervura mediana apresentando círculos de feixes condutores.

FIGURE 9 - Transverse section of a midrib showing vascular bundles arranged in circles.

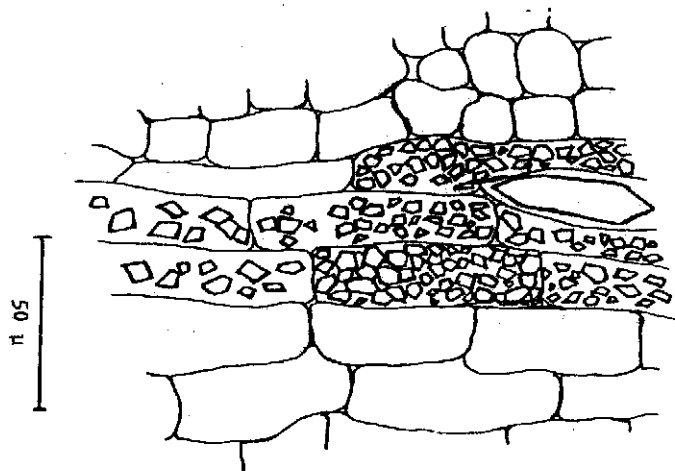


FIGURA 10 - Secção paradérmica da nervura mediana.

FIGURE 10 - Surface view of a midrib.

so e alcoólico da droga a 10%. Ambas as soluções tratadas com os reagentes Acetato neutro de chumbo a 10% e Nitrato de prata a 1% produziram precipitado branco (16).

Considerando a presença de óleo essencial no material triturado, porém, a sua inexistência aparente na folha intacta, submeteu-se o órgão a diversas reações histoquímicas com o intuito de localizar a região de possível formação da essência. Ensaio foram executados, tanto no órgão fresco quanto no seco e, além disso, com material em meio aquoso submetido a tratamento térmico a aproximadamente 40°C, durante 18 horas. Na tabela II acham-se representadas as reações e os resultados.

TABELA I - Abordagem fitoquímica das folhas de *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms.

TABLE I - Screening of leaves of *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms.

Princípios ativos	Reação	Resultado
Alcalóides	Precipitação com reagentes gerais	+
Óleos essenciais	Hidrodestilação e reação com Sudan III	+
Taninos	Solução de Cloreto férrico e de Acetato de chumbo	+
Cumarinas	Microssublimação, tratados com hidróxidos diluídos	Fluorescência azul-esverdeada

Os ensaios gerais foram positivos para alcalóides, óleos essenciais, taninos e, provavelmente, cumarinas.

TABELA II - Reações histoquímicas

TABLE II - Histochemical reactions

REATIVO	FOLHA FRESCA	FOLHA FERMENTADA	FOLHA SECA
Acetato de cobre a 4%	Coloração parda: células do mesofilo, epiderme, hipoderme e parênquima fundamental da nervura central.	Mesmos elementos da folha fresca.	Não aparece modificação nos tecidos.
Acetato neutro de chumbo a 10%	Coloração parda: células da hipoderme, parênquima da nervura.	Coloração parda: algumas células do parênquima fundamental.	Não aparece modificação nos tecidos.
Nitrato de prata a 1%	Precipitado branco floculoso: todos os tecidos, principalmente no parênquima da nervura.	Precipitação mais rápida que a da folha fresca.	Não aparece modificação nos tecidos.
Ácido nítrico concentrado	Precipitado granuloso pardos-curo: células epidérmicas, algumas hipodérmicas e parênquima fundamental da nervura.	Comportamento semelhante ao da folha fresca, porém mais rápida.	Material celular paracente adquire coloração avermelhada.
Ácido sulfúrico concentrado	Precipitado esverdeado: algumas células do parênquima fundamental; Coloração vermelha: epiderme e xilema e Coloração azul: mesofilo.	Coloração avermelhada: xilema.	Coloração avermelhada: xilema e células do parênquima fundamental.
Sudan III	Não evidenciou substâncias lipófilas nas células.	Resultado semelhante ao da folha fresca.	Resultado semelhante ao da folha fresca.

## 4 - DISCUSSÃO

Embora, exista diferença no que se refere à nomenclatura científica da espécie, segundo o Código Internacional de Nomenclatura Botânica (10), deve prevalecer o nome *Gallsia integrifolia* (Spreng.) Harms.

A denominação *Gallsia gorarema* (Vell.) Moq., adotada por vários autores, entre eles ANGELY, J. em Flora analítica e fitogeográfica do Estado de São Paulo (2), fundamenta-se na descrição de VELLOSO como *Crataeva gorarema* Vell., publicada em 1827 (25). SPRENGEL descreveu, entretanto, sob a denominação de *Thouinia integrifolia* em 1921 (23). Posteriormente, foi aceita a modificação do gênero para *Gallsia* proposta por CASSARETO (4) em 1842, tendo sido adotado como basônimo *Thouinia integrifolia* Spreng.

A distribuição geográfica é bastante ampla, principalmente nos estados do centro e sul do Brasil e ainda no Peru (3, 4, 8, 12). Ao estudarmos exsicatas depositadas no Instituto de Botânica - Secretaria da Agricultura - São Paulo, tivemos a oportunidade de depararmos com os exemplares procedentes do Estado do Acre, indicando que seu habitat estende-se, aparentemente, bem mais ao norte.

Houve relativa concordância, com as diversas descrições morfológicas do vegetal, citadas em obras especializadas e por nós observadas. Encontramos, todavia, folhas cujas dimensões excediam o equivalente de mais que o dobro das normais. A folha, de um modo geral, apresenta os caracteres histológicos citados (15, 22), como sendo típicos da família.

METCALFE & CHALK (15) mencionam a presença de duas camadas de células hipodérmicas em *Gallsia integrifolia* (Spreng.) Harms, mas durante o desenvolvimento de nossas pesquisas tivemos a oportunidade de constatar a presença de até 3 camadas de células, observando-se, ainda, a descontinuidade do tecido em algumas regiões, fatos estes não mencionados pelos autores.

Apesar de SCHULZE (21) citar como tendo, o mesofilo, estrutura câmbria e a presença de estômatos do tipo *Rubiaceae*, foi constatado mesofilo tipicamente assimétrico, apresentando, muitas vezes, em alguns exemplares o parênquima clorofiliano bem mais compacto. Os estômatos, ao nosso ver, são anomicíticos, porém com algumas tendências para o tipo paracítico.

A folha de *Gallsia integrifolia* (Spreng.) Harms. é, como na maioria das *Phytolaccaceae*, provida de raros pêlos tectores do tipo unisseriado, como encontramos citações em SOLEREDER (22).

Observamos, tanto os cristais estilóides referidos por Holm em

METCALFE & CHALK (15) e em SCHULZE (21), bem como, as bolsas de cristais prismáticos citados por Walter em METCALFE & CHALK 915) e em SCHULZE (21).

A disposição dos feixes vasculares, na nervura central, varia de forma acentuada em diferentes folhas de um mesmo vegetal. Não conseguimos associar esta variação à posição, idade ou outro fator responsável por estas formações. Ao contrário do que ocorre normalmente, o número de feixes aumenta a partir da base do pecíolo, para posteriormente, diminuir novamente na nervura central, a partir da região do terço médio.

A menção de anel esclerenquimático envolvendo os feixes vasculares (21) podemos aceitar com reserva, pois, somente foi verificado em alguns casos.

A variação do tamanho da lâmina foliar pode, até certo ponto, ser associado a diferenças histológicas. Assim, foi verificado que folhas maiores mostravam mesofilo bem mais compacto e maior quantidade de bolsas de cristais prismáticos. Estes fatos podem indicar, tanto variações induzidas por fatores ecológicos, como a existência de variedades em *Galleia integrifolia* (Spreng.) Harms. Nenhum estudo aprofundado foi executado neste sentido, permanecendo, por enquanto, em aberto esta questão.

Com relação à presença de alcalóides, a única referência é citada em Hegnauer, que menciona a existência de cafeína em teor inferior a 0,5%. Entretanto, realizamos reações específicas no microsublimado, que nos forneceram resultados negativos. É possível, que tenha havido alguma interpretação errônea nos trabalhos citados na literatura, visto terem sido elaborados há muitos anos, como também pode ter ocorrido algum engano na classificação botânica ou ainda existir diferentes variedades químicas.

As reações histoquímicas efetuadas em folhas frescas, fermentadas e secas, apesar de serem pouco específicas, poderiam indicar a presença de compostos sulfurados, se bem que, bastante dispersos na maioria dos tecidos.

#### 5 - CONCLUSÃO:

- A espécie *Galleia integrifolia* (Spreng.) Harms apresenta variação acentuada das dimensões foliares;

- A estrutura da folha é heterogênea assimétrica. Inclui hipoderme na face ventral, raros pêlos tectores e cristais de oxalato de cálcio sob a forma de estilóides e conjunto de prismas;

- A folha intacta não apresenta óleo essencial. Este princípio é produzido após a dilaceração dos tecidos, através de processo secundário.

#### SUMMARY

The authors present a morphological and histological study of the leaf of *Galleia integrifolia* (Spreng.) Harms, analysing the most characteristic elements for its identification. A screening the histochemical reactions in leaves are also given. Fresh and crude drug are histochemically analysed.

Key words: Pau d'alho; *Galleia integrifolia* (Spreng.) Harms; *Gorarema*; *Ibirapema*; Pharmacognostic characterisation.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ANDRADE, E.N. & VECCHI, O. Las bois indígenas de São Paulo. Secretaria da Agricultura, Comércio e Trabalho de São Paulo, São Paulo, 1916. p.231.
- 2 - ANGELY, J. Flora analítica e fitogeográfica do Estado de São Paulo. São Paulo, Edições Phytos, 1969. v.1, p.63.
- 3 - CAMINHOÁ, J.M. Compêndio de botânica geral e médica. Rio de Janeiro, Editora Nacional, 1984. p.2210.
- 4 - CASSARETO, J. Novarum stirpium brasiliensium decades. Genus, Joaze Ferrandi, 1842. p.43.
- 5 - DOMINGUES, X.A. Métodos de investigação fitoquímica. México, Editorial Limusa, 1973. p.41.
- 6 - FREISE, F.W. Plantas medicinais brasileiras. Secretaria da Agricultura Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, São Paulo, 1934. p.173.
- 7 - FROHNE, D. Anatomisch, mikrochemische drogenanalyse. Stuttgart, Georg & Thieme, 1969. p.70.
- 8 - HARMS, H. In: Engler, A. & Prantl, K. Die natürlichen pflanzenfamilien, 2 Aufl., Engelmann, Leipzig, 1934. v.16c, p.144.
- 9 - BOEHME, F.C. Plantas e substâncias vegetais e tóxicas e medicinais. São Paulo, Graphicars, 1939. p.112.
- 10 - INTERNACIONAL code of botanical nomenclature - IUBSS - Unesco, Utrecht, 1966.
- 11 - KUHLMANN, M. & KUHN, E. A flora do Distrito de Ibiti. Secretaria da Agricultura de São Paulo, São Paulo, 1947, p.58.
- 12 - LOEFGREN, A. & EVERT, H.L. Analysis de plantas. São Paulo, Vanorden,



1905. p.319.
- 13- MARTIUS, C.F.P. de Sistema materiae medicae vegetabilis brasiliensis.  
Lipise, Frid. & Fleischer, 1843. p.71.
  - 14- MAC LEAN, R.C. & IVIMEY-COOK, W.R. Textbook of theoretical botany.  
London, Longmans & Green, 1951. v.1, p.1012.
  - 15- METCALFE, C.R. & CHALK, L. Anatomy of the dicotyledons. Oxford,  
The Claredon Press, 1950. v.2, p.1086.
  - 16- MOLISCH, H. Mikrochemie der pflanze. 2Auf1., Jena, Gustav Fischer,  
1921. v.3, p.8.
  - 17- MOQUIN, T.A. In: De Candolle, A.P. Prodomus systematis naturalis  
regni vegetabilis. Trauttl & Wurtz, Parisiis, 1849. v.3, p.8.
  - 18- OLIVEIRA, F.C.M. Estudos de matéria médica brasileira de origem veget-  
tal. São Paulo, Salesiana, 1905. p.135.
  - 19- OLIVEIRA, F. & AKISUE, G. Farmacobotânica. (Curso de identificação de  
drogas vegetais - FCF/USP). São Paulo, Edição dos autores, 1983.
  - 20- SCHNEIDER, W. In: Klein, G. Handbuch der pflanzenanalyse. Wien,  
Springer, 1931. v.3, parte II, p.1063.
  - 21- SCHULZE, C. Anat. Bau. u.d. Axe in der. Fam. d. Ph., Diss. apud  
SOLEREDER, H. Systematische anatomie der dicotyledonen. Stuttgart,  
Ferdinand Enke, 1899. p.751.
  - 22- SOLEREDER, H. Systematische anatomie der dicotyledonen. Stuttgart,  
Ferdinand Enke, 1899. p.750.
  - 23- SPRENGEL, G.P.J. Neue entdeckungen. 1921. v.2, p.155. apud ENGLER, H.  
& PRANTL, K. Die natu'rlichen pflanzenfamilien. 2. Aufl., Engelmann,  
Leipzig, 1934. v.16c, p.144.
  - 24- UPHOP, J.C. Th. Dictionary of economic plants. New York, Hafner,  
1959. p.224.
  - 25- VELLOSO, J.M.C. Fl. Flum. Icn., 5:4, 1827.
  - 26- WASICKY, Ri. Lei faden fur die pharmakognostischen untersuchungen in  
unterricht und in der praxis. Wien, Deuticke, 1936. v.1, p.96.