

ANATOMIA FOLIAR DAS OLACACEAE DO ESTADO DO PARANÁ FOLIAR ANATOMY OF OLACACEAE OF PARANÁ STATE

* LUIZ FERNANDO CONTIN

RECEBIDO EM 12/01/79

APROVADO EM 01/02/79

INTRODUÇÃO

A família Olacaceae é constituída por 25 gêneros e cerca de 300 espécies pantropicais (2), sendo que 3 gêneros ocorrem no Estado do Paraná, **Heisteria**, **Schoepfia** e **Ximenia**. Cada gênero é representado por apenas uma espécie: **Heisteria silvianii** Schwacke, **Schoepfia brasiliensis** DC e **Ximenia americana** L.

Não tendo sido encontrado na bibliografia, nada referente à anatomia das referidas espécies, e na vontade de contribuir para o reconhecimento anatômico das espécies presentes em nossa flora, nos propusemos a realizar um estudo da anatomia foliar, reservando para as próximas etapas, a continuidade da pesquisa, abrangendo os demais órgãos vegetativos.

Outrossim, esperamos que, através desta contribuição, estejamos colaborando para o melhor conhecimento da família supra citada, bem como, estabelecendo critérios para a identificação das espécies presentes no Estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado, encontra-se depositado no Herbário do Departamento de Botânica, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, e procede dos seguintes municípios paranaenses:

Heisteria silvianii Schwacke: — Antonina (Reg. Herb. n.º 6412), Guaraqueçaba (Reg. Herb. n.º 8272), Guaratuba (Reg. Herb. n.º 1775, 4255 e 4862) e Morretes (Reg. Herb. n.º 5599).

Schoepfia brasiliensis DC: — Colombo (Reg. Herb. n.º 8457).

* Professor Assistente do Departamento de Botânica do Setor de Ciências Biológicas de Universidade Federal do Paraná.

Ximenia americana L.: — Guarapuava (Reg. Herb. n.º 8458).

A preparação das lâminas permanentes deu-se segundo o método tradicional de inclusão em parafina, e para os cortes histológicos, utilizou-se o micrótomo automático de rotação. Eventualmente foi utilizado o micrótomo de congelção.

Para a coloração, usou-se a Safranina e o Astra Blau (Azul de Astra), sendo a montagem da lâmina realizada com o Bálsamo do Canadá.

Os resultados serão apresentados segundo a seguinte ordem: a) Dispersão; b) Descrição da espécie; c) Epiderme em vista frontal; d) Anatomia do pecíolo; e) Anatomia do limbo.

Os estudos anatômicos foram procedidos em folhas cujas dimensões apresentamos abaixo:

Heisteria silvianii Schwacke — Limbo: 8,5 x 3,3 cm. Pecíolo: 1,4 cm em longitude.

Schoepfia brasiliensis DC — Limbo: 6,0 x 2,3 cm. Pecíolo: 0,3 cm em longitude.

Ximenia americana L. — Limbo: 4,0 x 1,5 cm. Pecíolo 0,5 cm em longitude.

RESULTADOS

1. **Heisteria silvianii** Schwacke

1.1 **Dispersão:** Minas Gerais, Rio de Janeiro, Guanabara, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.⁽²⁾

1.2 **Descrição da espécie** ⁽²⁾: Arvoreta a árvore, alcançando 12 m, tronco até 45 cm, inerte, glabra. Folhas subcoriáceas com pecíolo de 14-20 mm compr., lâmina elítica, glabra em ambas as faces, atenuadas no pecíolo, acuminada, aguda e mucronada no ápice, nervuras secundárias numerosas um tanto salientes em ambas as faces e formando retículo denso, 8,5-15 cm compr. com 2-4,5 cm larg.

Inflorescência axilar. Flores pequenas, numerosas, pedicelo 5-6 mm compr., glabro. Cálice 5-denteado, 2,5 mm diâmetro, 1,2 mm alt. Corola 5 pétalos, ovados, agudos, carinados, 2,5mm compr., 1,3 mm larg., externamente glabros, internamente com pelos alvos acima da porção mediana. Estames 10 desiguais, inseridos na base dos pétalos; filetes filiformes, glabros, com 1,2 mm compr.; anteras suborbiculares, rimosas. Ovário globoso, glabro, 10-sulcado, 2 mm diâ-

metro. Estilete curto 1 a 1,2 mm compr., estigma trilobado. Fruto drupa oblonga, ovóide, glabro, 10 mm compr.

1.3 Epiderme em vista frontal (Fig. 1): Folha hipostomática. Os estomas são classificados segundo Metcalfe e Chalk (*) como Anomocíticos ou Ranunculáceos, ou seja, "rodeados por um número limitado de células indistinguíveis em forma e tamanho, das demais células epidérmicas", e ocorrem em número de 67 por mm² em média.

As células epidérmicas (Fig. 1) apresentam na epiderme **adaxial** (Fig. 1 A), uma certa homogeneidade em sua forma, enquanto que na abaxial (Fig. 1 B), um polimorfismo celular é evidente, com predomínio em tamanho das células, sobre a adaxial. Em ambas as epidermes, as paredes celulares anticlinais são razoavelmente espessas.

1.4 Anatomia do pecíolo (Fig. 2): Em corte transversal, seu contorno mostra-se bastante sinuoso, aproximadamente plano-convexo, com a convexidade voltada para a face abaxial, medindo cerca de 1,4 cm de diâmetro.

A epiderme é uniestratificada, espessamente cutinizada, constituída de células retangulares. O parênquima fundamental é sub-epidérmico, formado por células bastante irregulares.

Envolvendo o feixe vascular, encontrou-se um esclerênquima uniestratificado, contínuo, tratando-se provavelmente de um periciclo fibroso. O feixe condutor é anficribal, onde o floema envolve o xilema em toda a sua extensão. Um parênquima medular preenche o centro de pecíolo.

1.5 Anatomia do limbo (Figs. 3 e 4): O mesofilo (Fig. 3 A) é dorsiventral (bifacial) com pouca diferenciação entre os clorênquimas paliçádico e lacunoso. Ambas as epidermes são bastante cutinizadas, apresentando-se a adaxial constituída por células sensivelmente maiores que as da abaxial. Os feixes condutores localizam-se na região mediana do mesofilo.

No bordo (Fig. 3 B), o clorênquima é homogêneo, com a presença de pequena quantidade de parênquima incolor, e a cutina é particularmente espessa.

Ao nível da nervura mediana (Fig. 4), o contorno é plano-convexo, com a convexidade voltada para a face abaxial, apresentando sinuosidades na epiderme inferior. O clorênquima é pobre em cloroplastos na porção abaxial, o sendo abundante na face adaxial. O feixe vascular é do tipo anficribal, sendo envolto em toda a sua ex-

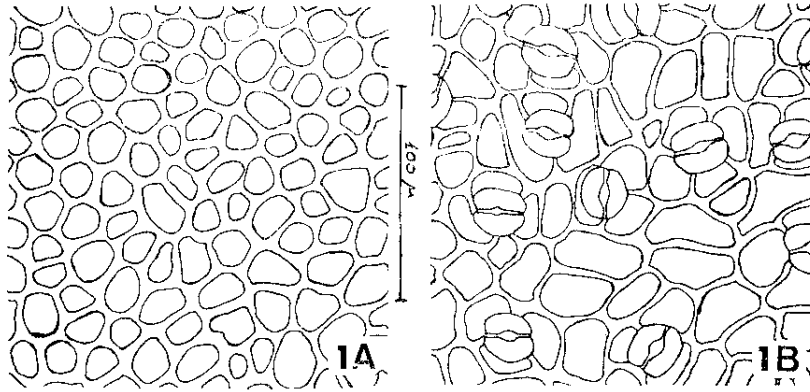


FIG. 1 — *Heisteria silvianii* Schwacke — Epidermes em vista frontal. 1 A — Epiderme adaxial; 1 B — Epiderme abaxial.

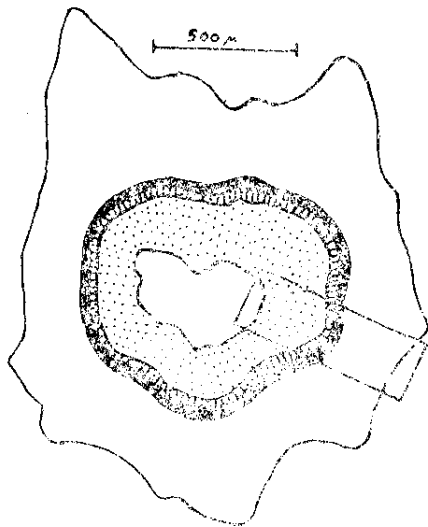
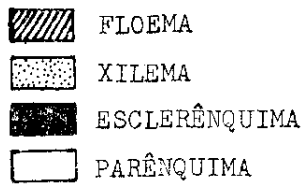


FIG. 2 — *Heisteria silvianii* Schwacke — Pecólo em corte transversal.

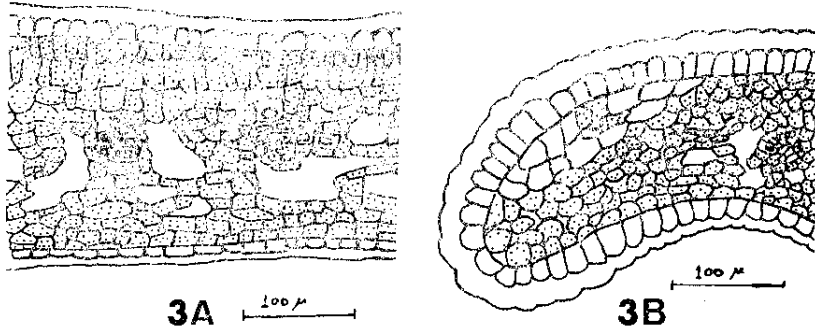


FIG. 3 — *Heisteria silvianii* Schwacke — Limbo foliar em corte transversal.
3 A — Região mediana; 3 B — Bordo.

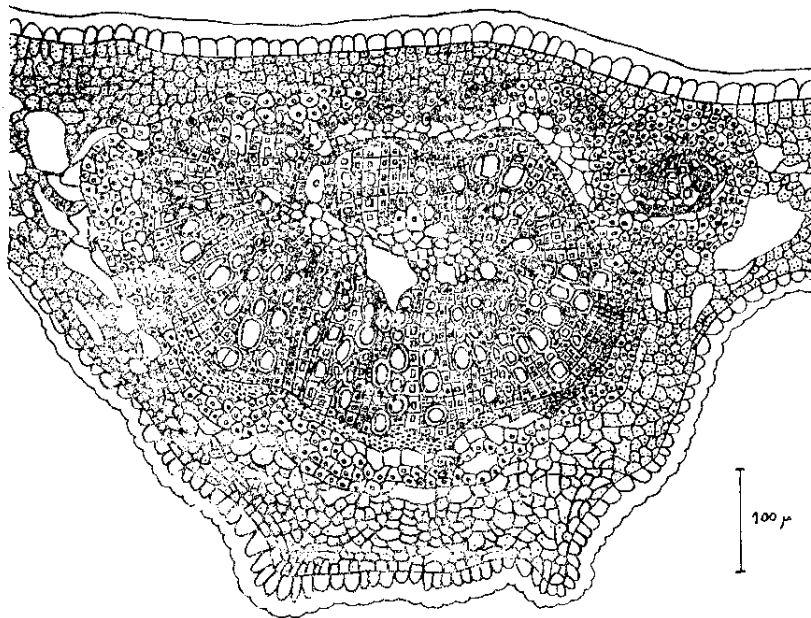


FIG. 4 — *Heisteria silvianii* Schwacke — Nervura mediana em corte transversal.

tensão, por um esclerênquima pluriestratificado. No centro da nervura, uma medula reduzida e parcialmente reabsorvida é observada. Poucas células cristalíferas foram vistas no clorênquima, ao nível da nervura mediana.

Um feixe condutor subsidiário, de menor tamanho, algumas vezes é observado, junto ao feixe principal da nervura mediana.

2. *Schoepfia brasiliensis* DC

2.1 **Dispersão:** Bahia, Rio de Janeiro, Guanabara e Paraná (2).

2.2 **Descrição da espécie** (2): — Árvores e arbustos. Folhas com pecíolo de 3 mm compr., glabras, lamina elítica, ovado elítica, subcoriácea, inteira, aguda no ápice, atenuada no pecíolo, nervura mediana dorsal saliente, reflexa na margem, 2-6 cm compr. e 1-2,5 cm larg.

Inflorescência axilar de 1-3 flores com pedicelo de 1,5 mm compr. Cálice glabro, com 2 a 3 dentes irregulares, ciliado, 1 mm compr., 3 mm diâmetro. Corola espessa, urseolado-campanulada, totalmente glabra; tubo com 3 mm diâmetro, 3 mm compr., com 5 lacínios reflexos, triangulares, agudos, de 1,5 mm compr. e 1 mm larg. Estames 5, inseridos na fauce da corola; filetes nulos; anteras oblongas, rimosas, 0,9 mm compr., 0,6 mm larg. Disco livre. Ovário semi imerso no disco, 1,7 mm diâmetro; estilete 2 mm compr., estigma subtrilobado. Pseudo-fruto semelhante a uma drupa, glabro, 6-8 mm compr.

2.3 **Epidermes em vista frontal** (Fig. 5): — Folha hipoestomática, com estômatos do tipo Paracítico ou Rubiáceo (4), apresentando 2 células subsidiárias paralelas ao eixo longitudinal do poro ou das células estomatares. A média aritmética de várias contagens de estômatos na epiderme abaxial (Fig. 5 B), nos forneceu um número de 265 por mm².

Em ambas as epidermes (Figs. 5A e 5B), as células mostram-se morfológica e dimensionalmente variadas, com paredes anticlinais espessas.

2.4 **Anatomia do pecíolo** (Fig. 6): — O feixe condutor, colateral, é constituído por dois arcos irregulares de xilema, acompanhados de floema descontínuo, em sua face dorsal. O parênquima fundamental é abundante, envolvendo o feixe vascular, e limitado por uma epiderme cutinizada.

O contorno peciolar é plano-convexo, quase triangular, com a

convexidade voltada para a sua face dorsal.

2.5 Anatomia do limbo (Figs. 7 e 8): — O clorênquima paliçádico é constituído por 2-3 estratos de células, ocupando cerca de um terço do mesofilo. Os dois terços restantes são ocupados por um clorênquima lacunoso, cuja forma das células é semelhante às do clorênquima paliçádico. Este, por sua vez, apresenta uma pequena tendência para o alongamento celular. As células das epidermes adaxial e abaxial são semelhantes em forma e tamanho, sendo revestidas por uma fina película de cutina. (Fig. 7 A)

Ao nível do bordo (Fig. 7 B), o clorênquima é único, com ausência de parênquima incolor significativo.

Na nervura mediana (Fig. 8), o xilema é circular, com o floema voltado para a face dorsal, seguido de um arco de fibras esclerenquimáticas. O feixe vascular se continua até as epidermes por um clorênquima, sendo este mais abundante na face abaxial.

3. *Ximenia americana* L.

3.1 Dispersão: — Pará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Ceará, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás, Rio de Janeiro, Guanabara, Brasília e Paraná (?).

3.2 Descrição da espécie (?): — Arbusto, no Paraná entre 2 a 4 m, ramoso espinhoso, glabro. Folhas com pecíolos de 5-7 mm compr., canaliculados; lâmina elíptica a obovada, 4-7 cm compr., 1,5-3 cm larg., inteira, glabra, obtusa e mucronada no ápice, atenuada na base.

Inflorescência em cimeiras umbeliformes, simples ou compostas, brácteas estreitas, ciliadas, caducas. Flores alvas, pedicelos 5-9 mm compr. Cálice 1,5 mm diâmetro, glabro, 4 dentado, ciliado. Pétalas 4, liguliformes, 10-12 mm compr., 2 mm larg., glabro, internamente e com pelos longos e rufos com exceção do primeiro terço que é glabro. Estames 8, anteras lineares, filetes filiformes, glabros. Ovário 3-4 mm compr., 1-1,5 mm diâmetro, glabro; estilete 4 mm compr., estigma capitado. Frutõ drupa ovóide, glabra, 20 mm compr., amarelo pálida, comestível.

3.3 Epidermes em vista frontal (Fig. 9): — Folha anfiestomática com estômatos do tipo Anomocítico ou Ranunculáceo (4) em ambas as epidermes. O aspecto das células estomatares e das células epidérmicas é idêntico nas 2 epidermes, variando contudo o número de estômatos, tendo sido encontrados valores médios de 240 p/ mm² na epiderme adaxial (Fig. 9 A) e 1.035 p/ mm² na abaxial

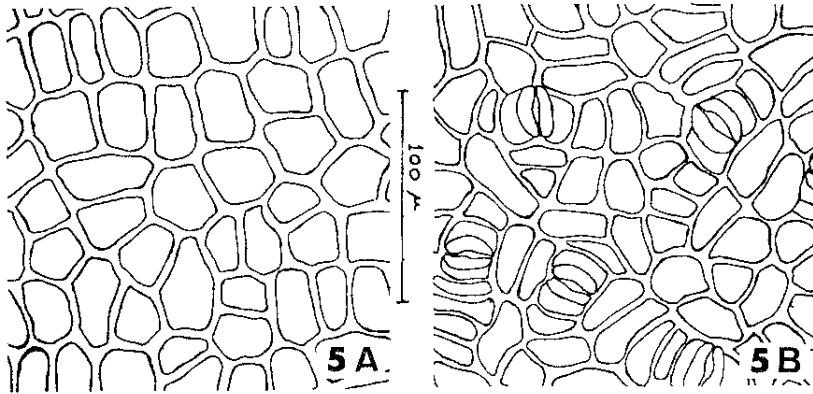


FIG. 5 — *Schoepfia brasiliensis* DC — Epidermes em vista frontal.
 5 A — Epiderme adaxial; 5 B — Epiderme abaxial.

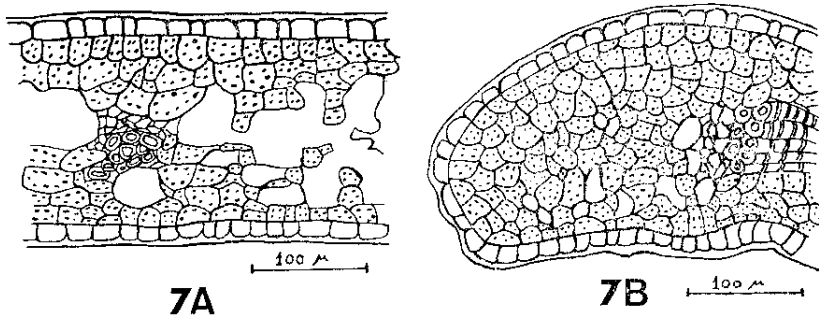


FIG. 7 — *Schoepfia brasiliensis* DC — Limbo foliar em corte transversal. 7 A — Região mediana; 7 B — Bordo.

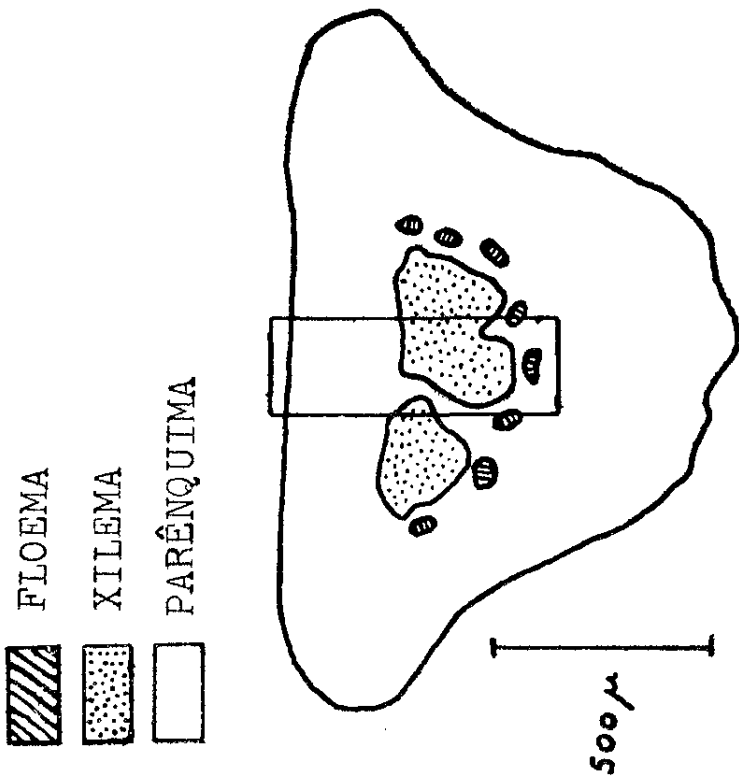
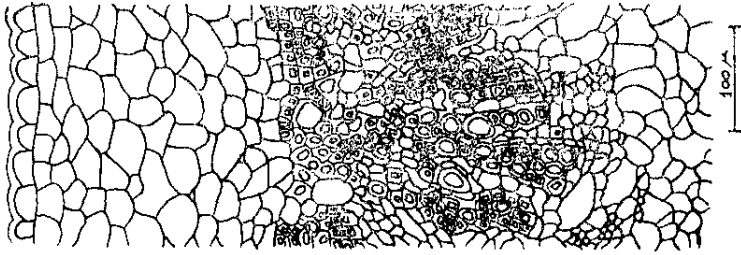


FIG. 6 — *Schoepfia brasiliensis* DC — Pecíolo em corte transversal.

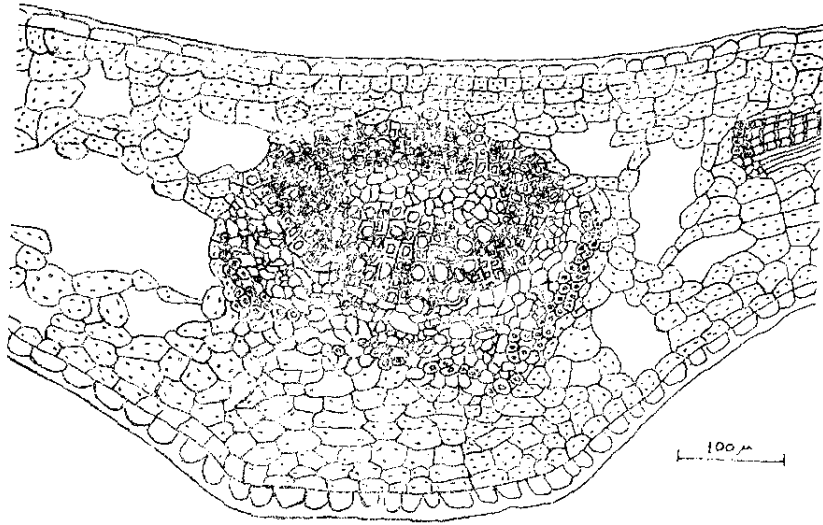


FIG. 8 — *Schoepfia brasiliensis* DC — Nervura mediana em corte transversal.

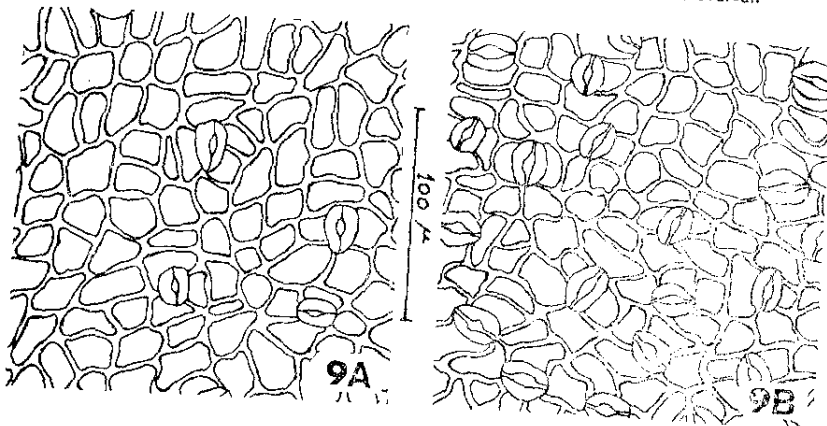


FIG. 9 — *Ximena americana* L. — Epidermes em vista frontal.
9 A — Epiderme adaxial; 9 B — Epiderme abaxial.

(Fig. 9 B).

3.4 Anatomia do pecíolo (Fig. 10): — De contornos sinuosos, mostra-se aproximadamente circular, provido de duas expansões filiformes na face abaxial.

O feixe vascular é anficribal, com uma medula reduzida, contendo no seu interior um esclerênquima pouco desenvolvido. Um esclerênquima descontínuo acompanha o floema na sua porção adaxial, o sendo representado na região abaxial apenas por algumas fibras isoladas.





Uma epiderme cutinizada, seguida de um parênquima abundante, envolve o cilindro vascular.

Em meio ao parênquima fundamental, são encontrados em toda a sua extensão, agrupamentos de células morfológica e dimensionalmente diferenciadas, providas de paredes com uma pigmentação amarela, pigmentação esta também presente no conteúdo de algumas células. Estes agrupamentos celulares interligam-se transversal e longitudinalmente, sendo que, a pigmentação presente, ao ser tratada pela solução aquosa de Safranina, adquire uma coloração vermelha intensa, que também foi observada ao nível do esclerênquima perifloemático e medular, bem como no conteúdo de algumas traquéias. Contudo, face a inespecificidade da Safranina, não nos foi possível afirmar acerca da natureza do pigmento em pauta. Em se tratando de material herborizado, julgamos conveniente prosseguir os estudos destes elementos em uma próxima etapa, utilizando para este fim, material fresco.

3.5 Anatomia do limbo (Figs. 11 e 12): — Mesofilo dorsiventral (Fig. 11 A), com clorênquima lacunoso pobre em espaços intercelulares, diferenciando-se do clorênquima palisádico quase que somente pela morfologia das células, que se apresentam ligeiramente alongadas na face adaxial e arredondadas na abaxial. As células epidérmicas são de tamanho reduzido, e fracamente cutinizadas.

Na região do bordo (Fig. 11 B), as células epidérmicas mostram-se mais cutinizadas, e o clorênquima é único, com as células frouxamente associadas.

O feixe vascular da nervura mediana (Fig. 12) é colateral, aproximadamente côncavo-convexo, constituindo-se por um arco de xilema, acompanhado abaxialmente pelo floema. Uma bainha esclerenquimática com 1-3 estratos de fibras e o clorênquima, envolvem o feixe.

 FLOEMA
 XILEMA
 ESCLERÊNQUIMA
 PARÊNQUIMA

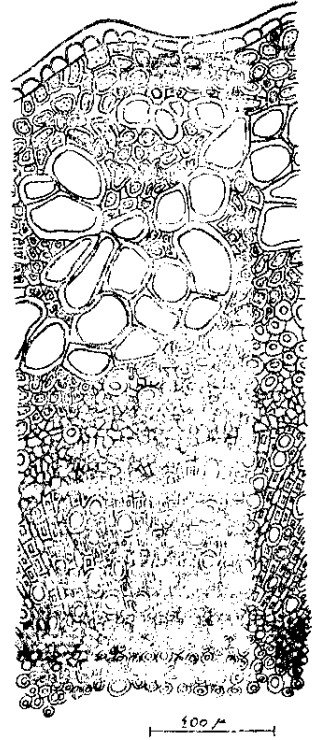
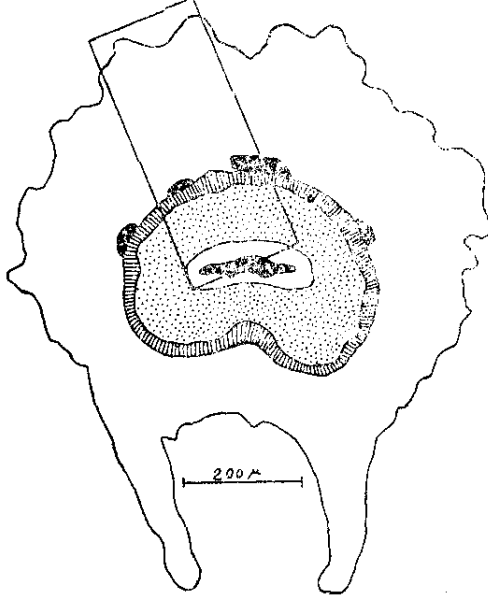
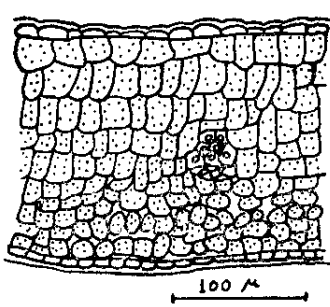
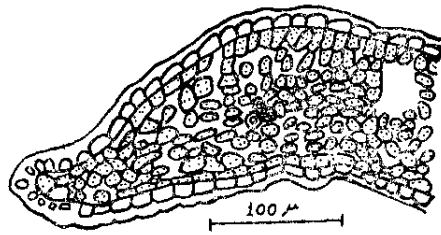


FIG. 10 — *Ximenia americana* L. — Pecíolo em corte transversal.



11A



11B

FIG. 11 — *Ximenia americana* L. — Limbo foliar em corte transversal.
11 A — Região mediana; 11 B — Bordo.

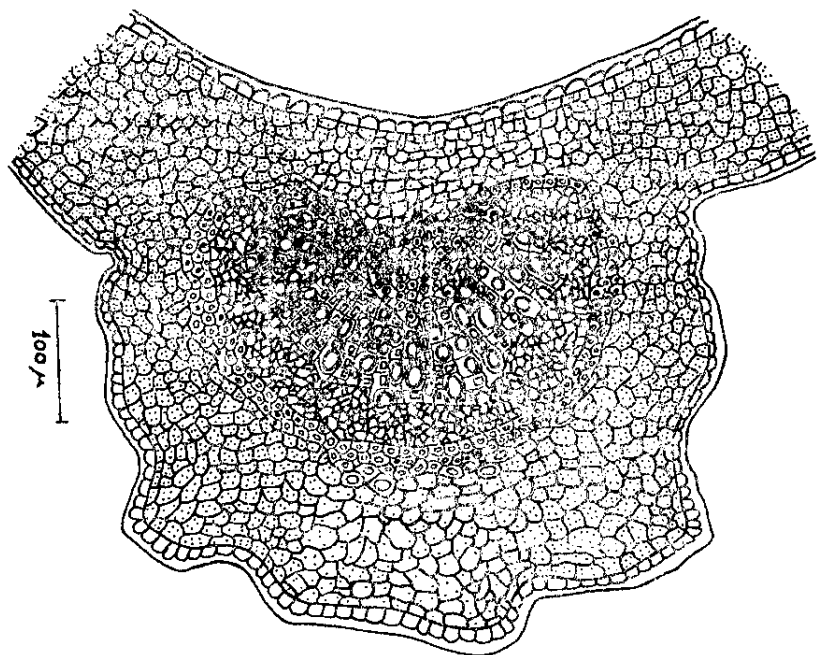


FIG. 12 — *Ximenia americana* L. — Nervura mediana em corte transversal.

DISCUSSÃO

As epidermes em vista frontal, apresentam-se morfológicamente concordantes com a bibliografia consultada (4), no que diz respeito à distribuição dos estômatos, ou seja, somente na epiderme adaxial em **Heisteria** e **Schoepfia**, e em ambas as epidermes em **Ximenia**.

Com relação à morfologia estomatar, observou-se a presença de estômatos do tipo ranunculáceo (anomocítico) em **H. silvianii** e **X. americana**, e rubiáceo (paracítico) em **S. brasiliensis**. Entretanto, na bibliografia referente a esta família (4), estômatos do tipo rubiáceo são citados apenas em **Coula** e uma espécie de **Olax**.

Nas 3 espécies estudadas, as células do clorênquima paliçádico e lacunoso mostram-se pouco diferenciadas morfológicamente, denotando provavelmente um recurso de adaptação ecológica.

Em **X. americana**, foram encontrados em meio ao parênquima fundamental, agrupamentos celulares diferenciados, interligados transversal e longitudinalmente, cujas paredes e conteúdos celulares, apresentam-se providos de uma pigmentação amarela, tornando-se vermelha após tratamento pela solução aquosa de Safranina.

CONCLUSÕES

1. Folha hipostomática em **H. silvianii** e **S. brasiliensis**; anfiestomática em **X. americana**.
2. Estômatos do tipo ranunculáceo (anomocítico) em **H. silvianii** e **X. americana**, e do tipo rubiáceo (paracítico) em **S. brasiliensis**.
3. O número de estômatos na epiderme abaxial, varia consideravelmente nas 3 espécies estudadas: **H. silvianii** — 67 p/mm²; **S. brasiliensis** — 265 p/mm²; **X. americana** — 1.035 p/mm².
4. Floema contínuo no pecíolo de **H. silvianii** e **X. americana**, e descontínuo em **S. brasiliensis**.
5. Presença no pecíolo, de uma bainha de esclerênquima em **H. silvianii** e **X. americana**, e ausência em **S. brasiliensis**.
6. Agrupamentos celulares diferenciados e interligados, presentes no parênquima fundamental, no pecíolo de **X. americana**.
7. Mesofilo dorsiventral (bifacial) nas 3 espécies.
8. Nervura mediana com um feixe condutor anficribal em **H. silvianii**, colateral com xilema circular em **S. brasiliensis** e colate-

ral em forma de arco em *X. americana*.

9. Feixe vascular da nervura mediana envolto totalmente por esclerênquima em *H. silvianii* e *X. americana*, e parcialmente em *S. brasiliensis*.

RESUMO

Foram feitos estudos anatômicos em torno do pecíolo e lâmina foliar de *Heisteria silvianii* Schwacke, *Schoepfia brasiliensis* DC e *Ximenia americana* L., espécies de Olacaceae que ocorrem no Estado do Paraná.

A folha se apresenta hipoestomática em *H. silvianii* e *S. brasiliensis* e anfiestomática em *X. americana*. Estômatos ranunculáceos em *H. silvianii* e *X. americana*, e rubiáceos em *S. brasiliensis*.

Pecíolo com floema contínuo em *H. silvianii* e *X. americana*, e descontínuo em *S. brasiliensis*. Bainha esclerenquimática presente em *H. silvianii* e *X. americana*, e ausente em *S. brasiliensis*.

Mesófilo dorsiventral nas 3 espécies estudadas. Nervura mediana constituída por um feixe vascular anficribal em *H. silvianii*, colateral com xilema circular em *S. brasiliensis* e por um arco vascular colateral em *X. americana*. A bainha de esclerênquima envolve totalmente o feixe vascular em *H. silvianii* e *X. americana*, e parcialmente em *S. brasiliensis*.

PALAVRAS CHAVE: Anatomia foliar, Olacaceae.

SUMMARY

It was made anatomical studies around the petiole and the leafy blade of the *Heisteria silvianii* Schwacke, *Schoepfia brasiliensis* DC and *Ximenia americana* L., species of Olacaceae that occur in Paraná State.

Stomata are present only in the abaxial epidermis in *H. silvianii* and *S. brasiliensis*, and in both the epidermis in *X. americana*. Ranunculaceous stomata in the *H. silvianii* and *X. americana*, and rubiaceous in the *S. brasiliensis*.

Petiole with continuous phloem in the *H. silvianii* and *X. americana*, and discontinuous in *S. brasiliensis*. The sheath of sclerenchyma is present in *H. silvianii* and *X. americana*, and absent in the *S. brasiliensis*.

Dorsiventral mesophyll in the three studied species. Midvein

formed by an amphicribal vascular bundle in the *H. silvianii*, collateral with circular xylem in the *S. brasiliensis* and by a collateral vascular arc in the *X. americana*. The sheath of sclerenchyma involves the whole vascular bundle in the *H. silvianii* and *X. americana*, and partially in *S. brasiliensis*.

KEY WORDS: Foliar anatomy, Olacaceae.

RÉSUMÉ

Des études anatomiques ont été faites sur le pétiole et le limbe chez *Heisteria silvianii* Schwacke, *Schoepfia brasiliensis* DC. et *Ximenia americana* L., espèces d'Olacacées trouvées dans l'Etat du Paraná.

Chez *H. silvianii* et *S. brasiliensis* les stomates sont présentes seulement à l'épiderme abaxiale et aux deux épidermes chez *X. americana*. Les stomates sont renoncucacés chez *H. silvianii* et *X. americana* et rubiacés chez *S. brasiliensis*.

Pétiole avec phloème continu chez *H. silvianii* et *X. americana* et discontinu chez *S. brasiliensis*. Gaine sclérenchymatique présente chez *H. silvianii* et *X. americana*, absente chez *S. brasiliensis*.

Mésophylle bifacial chez les trois espèces étudiées. Nervure médiane constituée par un faisceau vasculaire amphicribal chez *H. silvianii*, collateral avec xylème circulaire chez *S. brasiliensis* et par un arc vasculaire collateral chez *X. americana*. La gaine sclérenchymatique entoure complètement le faisceau vasculaire chez *H. silvianii* et *X. americana* et partiellement chez *S. brasiliensis*.

MOTS CLÉS: Anatomie foliaire, Olacaceae.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ESAU, K. *Anatomy of Seed Plants*. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1967. 376 p.
2. HATSCHBACH, G. Olacaceas do Estado do Paraná. *Boletim do Museu Botânico Municipal*, Curitiba - PR, (3): 1-11, 1972.
3. JOHANSEN, D. A. *Plant microtechnique*. New York, Ed. Mc. Graw Hill Book Company Inc., 1940. 523 p.
4. METCALFE, C. R. & CHALK, L. *Anatomy of the dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1950. p. 362-367.