


---

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

**CARLOS ALBERTO MOYSÉS NETO**

**EPIDERME E PADRÃO DE VENAÇÃO  
FOLIAR DE ESPÉCIES DE  
*CRYPTOCARYA* R. BR. (LAURACEAE)  
DO BRASIL**



Rio Claro  
2019

CARLOS ALBERTO MOYSÉS NETO

EPIDERME E PADRÃO DE VENAÇÃO FOLIAR DE ESPÉCIES DE  
*CRYPTOCARYA* R. BR. (LAURACEAE) DO BRASIL

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luís Rodrigues De Moraes

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto de Biociências da Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -  
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de  
Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas

Rio Claro  
2019

M938e      Moysés Neto, Carlos Alberto  
              Epiderme e Padrão De Venação Foliar de Espécies de  
Cryptocarya R. BR. (Lauraceae) Do Brasil / Carlos  
Alberto Moysés Neto. -- , 2019  
              32 p. : tabs., fotos

              Trabalho de conclusão de curso ( - ) - Universidade  
Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências  
Farmacêuticas, Araraquara,  
              Orientador: Pedro Luís Rodrigues de Moraes

              1. Estômato. 2. Diafanização. 3. Vênulas. 4. Aréolas. I.  
              Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

## RESUMO

O gênero *Cryptocarya*, bem representado nas zonas tropicais do globo, tem seu maior centro de diversidade no Brasil na região sudeste. Vários estudos debatem a importância das características de venação e da epiderme para o estudo sistemático da família Lauraceae. Desse modo o objetivo deste trabalho é descrever características de venação e epiderme para as 13 espécies brasileiras do gênero *Cryptocarya*. Para a venação foram analisadas forma e arranjo das aréolas, bem como o formato das vênulas intrusivas. Com relação às características epidérmicas foram descritas a sinuosidade da parede anticlinal e o formato da crista estomática para as espécies. Essas informações foram obtidas através da confecção de lâminas das amostras foliares que foram registradas por um fotomicroscópio. Os resultados mostram padrões gerais para o gênero *Cryptocarya* como cristas estomáticas em formato borboleta e células com parede anticlinal bastante sinuosas. As características de venação mostraram-se pouco informativas para a delimitação do gênero, devido à sua grande variabilidade, porém junto de outros caracteres foram úteis na distinção entre as espécies estudadas.

**Palavras-chave:** estômato, diafanização, vênulas, aréolas.

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2 OBJETIVO</b>	<b>6</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>6</b>
<i>3.1 Amostragem</i>	<i>7</i>
<i>3.2 Processos de diafanização e Microscopia de luz</i>	<i>8</i>
<i>3.3 Caracteres estudados</i>	<i>9</i>
<b>4 RESULTADOS</b>	<b>10</b>
<i>4.1 Sinuosidade da parede anticlinal</i>	<i>10</i>
<i>4.1.1 Face adaxial</i>	<i>10</i>
<i>4.1.2 Face abaxial</i>	<i>10</i>
<i>4.2 Formato da crista estomática</i>	<i>11</i>
<i>4.3 Padrão de desenvolvimento das aréolas</i>	<i>11</i>
<i>4.4 Arranjo das aréolas</i>	<i>11</i>
<i>4.5 Formato das aréolas</i>	<i>11</i>
<i>4.6 Formato das vênulas intrusivas</i>	<i>12</i>
<b>5 DISCUSSÃO</b>	<b>15</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>19</b>
<b>APÊNDICE A - FIGURAS</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Lauraceae Juss. é uma grande família de ocorrência pantropical sendo bem representada na Ásia e América, porém tem uma menor diversidade dentro do continente africano. Estima-se a presença de aproximadamente 50 gêneros, dentro dos quais há de 2500 a 3000 espécies. Com exceção do gênero *Cassytha* L., que são herbáceas hemiparasitas, os indivíduos dessa família têm hábitos predominantemente arbóreos e arbustivos (van der Werff & Richter, 1996; Nishida & van der Werff, 2007). A família possui espécies de grande importância econômica para o homem, dentre elas *Persea americana* Mill, o abacateiro, *Cinamommon* Schaeff., gênero que compreende a canela-da-china e a cânfora, *Laurus nobilis* L., o louro que, além de condimento, extrai-se seu óleo essencial para usos medicinais. De maneira geral as lauráceas possuem madeira de boa qualidade para variadas finalidades (Coe-Teixeira, 1980).

De acordo com o APG IV (2016), Lauraceae encontra-se no clado das Magnoliídeas dentro da ordem Laurales Juss., junto às famílias Calycanthaceae Lindl., Siparunaceae Schodde, Gomortegaceae Reiche, Atherospermataceae R.Br., Hernandiaceae Blume e Monimiaceae Juss. As lauráceas apresentam uma dificuldade taxonômica, tornando-as um grupo de estudo desafiador. As principais razões residem no fato de que suas flores são pequenas, logo, difíceis de serem encontradas em campo e serem estudadas; além disso os frutos dessa família têm maior duração nos ramos do que as flores, sendo grandes as coleções de frutos e escassas as de flores (Nishida & van der Werff, 2007).

Dentre os aproximadamente 50 gêneros pertencentes à família, *Cryptocarya* é um dos maiores, contando com mais de 300 espécies encontradas principalmente em zonas tropicais, com exceção da África central (van der Werff, 2001). Ocorre na América do Sul, Sul da África, Madagascar, Ásia, Austrália e Oceania; sendo um dos gêneros mais bem distribuídos geograficamente da família, assim como grande parte dos gêneros pertencentes ao grupo Cryptocaryeae (e.g., *Beilschmiedia* Nees, *Cryptocarya*, *Endiandra* R. Br. e *Potameia* Thouars). Esse grupo possui uma maior predominância no hemisfério Sul, apontando a um histórico Gondwânico com ampla

distribuição no período precedente aos eventos de deriva continental (Chanderbali et al., 2001).

*Cryptocarya* foi inicialmente descrito na Austrália por Robert Brown, em 1810, a partir de 3 espécies (Moraes, 2007). Na região neotropical, o maior centro de diversidade do gênero encontra-se no sudeste brasileiro, com 12 das 13 espécies encontradas no Brasil, sendo que 9 delas são endêmicas. No geral, ocorre nos seguintes biomas brasileiros: Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Cerrado e Pantanal. Só não ocorre na Caatinga e nos Pampas. (Moraes, 2007).

A identificação do gênero é relativamente fácil devido a características peculiares, como, por exemplo, seus frutos que são totalmente recobertos pelo desenvolvimento do receptáculo floral, o que só ocorre em outros cinco pequenos gêneros da família: *Aspidostemon* Rohwer & H.G.Richt., *Dahlgrenodendron* van der Merwe & Van Wyk, *Hypodaphnis* Stapf, *Eusideroxylon* Teijsm. & Binn. e *Potoxylon* Kosterm. Apesar disso, o reconhecimento infragenérico ainda é pouco definido, principalmente porque muitas espécies compartilham vários caracteres macroscópicos vegetativos e reprodutivos, tais como: folhas alternas de margem inteira e venação penínérvea, flores trímeras com nove pequenos estames, anteras biloculares e um único pistilo encoberto por um tubo receptacular profundo (Moraes, 2007).

Cada vez mais estudos mostram que características foliares apresentam valor taxonômico e filogenético para dicotiledôneas, além disso existe a vantagem pela independência da presença de flores e frutos (Cutler, 1969; Hickey & Wolfe, 1975; Hickey & Taylor, 1991; Nishida & van der Werff, 2007). Petzold (1907) foi pioneiro na utilização da anatomia foliar para fins sistemáticos em lauráceas americanas. O estudo revelou que as células epidérmicas de parede reta mostraram-se constantes para Lauraceae. Na face adaxial, a presença de paredes epidérmicas onduladas apresentou valor taxonômico por ocorrerem em menor número de espécies; como, por exemplo, em espécies dos gêneros *Aiouea* Aubl., *Aniba* Aubl. e *Cryptocarya*.

Bandulska (1926) comparou espécies fósseis de Lauraceae com espécies recentes utilizando alguns caracteres como sinuosidade das paredes anticlinais e complexo estomático. Com o intuito de auxiliar na identificação de espécies fósseis e de espécies em herbário, Klucking (1987) estabeleceu um catálogo de padrões de venação, reconhecendo a potencialidade da descrição desses caracteres para o uso na taxonomia. Para as lauráceas, Raj & van der Werff (1988) e van der Werff & Richter (1996) também reconheceram a importância do estudo dos padrões de venação como uma ferramenta auxiliar para uma classificação mais precisa do grupo.

Christophel & Rowett (1996) criaram um atlas cuticular ilustrado das lauráceas australianas com uma chave para identificação de grupos de espécies e gêneros. Nishida & Christophel (1999) puderam organizar 28 espécies de *Beilschmiedia* dos neotrópicos em cinco grupos, baseando-se em características cuticulares. Esses grupos foram coincidentes com os criados através da anatomia foliar, filotaxia e distribuição.

Através de uma série de 11 artigos sobre a descrição citomorfológica das folhas de espécies do gênero *Aniba*, Vattimo (1968a, b, c, d, 1969a, b, c, 1970, 1972, 1975a, b) construiu uma chave para identificação das espécies baseada nos seguintes caracteres: ausência ou presença de papilas na epiderme abaxial, ausência ou presença de tricomas, sinuosidade das paredes periclinais e diferenças entre as células das faces adaxial e abaxial.

Coe-Teixeira (1980) produziu uma chave de identificação para as lauráceas do gênero *Ocotea* Aubl., do estado de São Paulo, utilizando apenas características de reticulação foliar. Raj & van der Werff e van der Werff & Richter destacam a importância dos estudos de venação foliar, bem como os de anatomia do lenho, pólen, epiderme e entre outros para uma identificação mais precisa das lauráceas. Moraes e Paoli (1999) descreveram características epidérmicas e padrão de venação macro e microscópico para *Cryptocarya moschata* Nees. *Endlicheria paniculata* (Spreng.) MacBride e *Ocotea catharinensis* Mez., discutindo a importância



dessas características para fins taxonômicos nessas espécies. As análises de venação macroscópicas foram feitas a partir das veias primárias até terciárias. Os padrões microscópicos de venação, que precisam de uma maior magnificação para serem observados com detalhe, consistiram na observação de veias quaternárias até as vênulas intrusivas.

Kamel & Loutfy (2001) estudaram oito espécies de quatro gêneros da família Lauraceae, concluindo que em todas as amostragens as folhas eram hipoestomáticas, havia diferença entre as células da superfície abaxial e adaxial, onde os tipos celulares variavam de angulares a sinuosos e os vasos geralmente eram alongados. Nishida & van der Werff (2007) concluíram que a ornamentação da parede periclinal e informações de espessura e sinuosidade das paredes anticlinais podem ser úteis na determinação de gêneros e grupos de espécies em *Aspidostemon* Rohwer & H.G. Richt., *Beilschmiedia*, *Cryptocarya* e *Potameia* Thouars, de Madagascar.

Ceolin et al. (2009) descreveram características foliares micro e macro morfológicas para quatro espécies de Lauraceae do sul do Brasil, como ausência ou presença de tricomas, domácias, odor. Descreveram também a sinuosidade das paredes anticlinais e formato das células-guarda. Destacaram que esses caracteres podem ser de ajuda para a delimitação taxonômica de espécies comuns de Lauraceae no sul do Brasil.

Baseados em caracteres cuticulares, Nishida et al. (2016) identificaram quatro grupos e três subgrupos com 21 espécies de *Cryptocarya* em estudo. Os grupos 3 e 4 foram coincidentes com as folhas triplinervadas de espécies, já os grupos 1 e 2 seguem o padrão de venação peninérvea. No entanto, nenhuma característica cuticular destacou-se como exclusiva do gênero para as espécies em questão, e até mesmo com a análise combinada de caracteres as informações podem ser concomitantes com outros gêneros da família. Sugere-se então que as características cuticulares sejam úteis para tratar de questões infragenéricas.

A partir de características epidérmicas e do complexo estomático, Trofimov & Rohwer (2018) fizeram uma chave de identificação para 85 espécies do complexo *Ocotea*, compreendendo os gêneros *Aniba*, *Damburneya* Raf., *Endlicheria* Nees, *Licaria* Aubl., *Nectandra* Rol. ex Rottb., *Ocotea*, *Pleurothyrium* Nees e *Rhodostemonodaphne* Rohwer.

Gomes-Bezerra et al. (2018) descreveram características epidérmicas e morfologia externa da folha de 18 espécies de Lauraceae do Distrito Federal, estando presente os gêneros *Aniba*, *Cryptocarya*, *Endlicheria*, *Mezilaurus* Kuntze ex Taub., *Nectandra* e *Ocotea*. Com essas características foi possível montar uma chave de identificação para as espécies em estudo.

## **2 OBJETIVO**

Este trabalho tem como objetivo descrever caracteres da epiderme foliar e os padrões de venação foliar microscópicos das espécies brasileiras do gênero *Cryptocarya* (Lauraceae).

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Amostragem**

No Brasil, são registradas 13 espécies pertencentes ao gênero *Cryptocarya* (Moraes, 2007), a saber: *C. aschersoniana* Mez, *C. botelhensis* P.L.R.Moraes, *C. citrifomis* (Vell.) P.L.R.Moraes, *C. guianensis* Meisn.; *C. mandioccana* Meisn., *C. micrantha* Meisn., *C. moschata* Nees & Mart., *C. riedeliana* P.L.R.Moraes; *C. saligna* Mez, *C. sellowiana* P.L.R.Moraes; *C. subcorymbosa* Mez, *C. velloziana* P.L.R.Moraes, e *C. wiedensis* P.L.R.Moraes. O material amostral das espécies está depositado no herbário HRCB, ou de coletas já realizadas por P.L.R. de Moraes, e de espécimes de outros herbários, listados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Espécies e espécimes de *Cryptocarya* analisados no presente estudo. Acrônimos entre parênteses.

Espécie	Voucher
<i>C. aff. aschersoniana</i> Mez	<i>Moraes 2243</i> (HRCB), <i>Moraes 2403</i> (HRCB), <i>Moraes 2543</i> (UEC), <i>Moraes 3242</i> (HRCB)
<i>C. aschersoniana</i> Mez	<i>Klein 3187</i> (HRCB), <i>Moraes 2295</i> (HRCB), <i>Moraes 2297</i> (HRCB), <i>Moraes 5402</i> (HRCB), <i>Moraes 5362</i> (HRCB), <i>Robim 588</i> (HRCB)
<i>C. botelhensis</i> P.L.R.Moraes	<i>Moraes 1252</i> (HRCB), <i>Moraes 1254</i> (HRCB), <i>Moraes 1264</i> (HRCB), <i>Moraes 3349</i> (HRCB)
<i>C. citrifomis</i> (Vell.) P.L.R.Moraes	<i>Barreto 1784</i> (HRCB), <i>Folli 320</i> (HRCB), <i>Folli 6123</i> (HRCB), <i>Moraes 2154</i> (HRCB), <i>Moraes 2456</i> (HRCB), <i>Moraes 3199</i> (HRCB)
<i>C. guianensis</i> Meisn.	<i>Bondar 65</i> (RB), <i>Goulding 1117</i> (MG), <i>Pires s.n.</i> (NY 51511), <i>Prance 25443</i> (MG), <i>Thomas 4752</i> (MG)
<i>C. mandioccana</i> Meisn.	<i>Moraes s.n.</i> (HRCB), <i>Moraes 4099</i> (HRCB)
<i>C. micrantha</i> Meisn.	<i>Moraes 2155</i> (HRCB), <i>Moraes 2449</i> (HRCB), <i>Moraes 2458</i> (HRCB), <i>Moraes 2468</i> (HRCB), <i>Moraes 2469</i> (HRCB)
<i>C. moschata</i> Nees & Mart.	<i>Bertoni 425</i> (HRCB), <i>Moraes 2237</i> (HRCB), <i>Moraes 2257</i> (HRCB), <i>Moraes 2259</i> (HRCB), <i>Moraes 2264</i> (HRCB)
<i>C. riedeliana</i> P.L.R.Moraes	<i>Braga s.n.</i> (RB 358589), <i>Farias 80</i> (RB), <i>Kollmann 4413</i> (HRCB)
<i>C. saligna</i> Mez	<i>Magnago 1471</i> (HRCB), <i>Moraes 3182</i> (HRCB), <i>Moraes 3226</i> (HRCB)
<i>C. sellowiana</i> P.L.R.Moraes	<i>Luz 196</i> (HRCB)

<i>C. subcorymbosa</i> Mez	<i>Brotto 2547</i> (HRCB), <i>Brotto 2550</i> (HRCB), <i>Moraes 5161</i> (HRCB)
<i>C. velloziana</i> P.L.R.Moraes	<i>Braga s.n.</i> (RB 358585), <i>Lombardi 8950</i> (HRCB), <i>Moraes 3227</i> (HRCB)
<i>C. wiedensis</i> P.L.R.Moraes	<i>Kollmann 2464</i> (HRCB)

---

### **3.2 Processos de diafanização e Microscopia de luz**

Para o estudo da epiderme foliar, foram utilizadas amostras de aproximadamente 1 cm<sup>2</sup>, extraídas da porção mediana da lâmina de folhas maduras. Essas passaram por processo de reversão de herborização e, em seguida, colocadas em solução de Jeffrey (Johansen, 1940), para a dissociação da epiderme. Após dissociadas, ambas as faces da epiderme foram lavadas com água destilada e colocadas em etanol 50%. O mesofilo restante aderido à epiderme foi retirado com auxílio de lupa e um pincel de cerdas macias. Logo após, a epiderme foi corada com safranina 1% em etanol 50% e submetida à série etílica. Lâminas permanentes foram montadas em Entellan<sup>®</sup>.

Para o estudo da venação foliar, amostras de aproximadamente 1 cm<sup>2</sup>, da porção mediana da lâmina de folhas maduras, foram retiradas e submetidas ao processo de reversão de herborização. Em seguida, as amostras foram imersas em solução de NaOH a 20%, em temperatura ambiente, por 12 a 24 h, e então lavadas por três vezes em água destilada. Após a lavagem, as amostras foram imersas em solução de hipoclorito de sódio (50%) por 12 horas, para o clareamento, e posteriormente lavadas em água destilada por três vezes. As amostras foram, então, submetidas à série etílica e coradas com safranina 1% em etanol 50%, por 5 a 10 min. Lâminas permanentes foram montadas com Entellan<sup>®</sup>.

As lâminas produzidas foram fotografadas em fotomicroscópio (Leica D500) acoplado com câmera (Leica ICC50), e uso do programa LAS (Leica Application Suite) EZ v.3.0.0.

### **3.3 Caracteres estudados**

Para a epiderme foliar os caracteres analisados foram:

- a) Sinuosidade da parede anticlinal, sendo descrita pelo seu grau de curvatura caracterizando-a como reta, curva, sinuosa ou em formato de  $\Omega$ ;
- b) Formato da crista estomática, relacionado à forma da protrusão entre as células guardas, caracterizando-a como borboleta ou lábio.

Os caracteres analisados relacionados à venação foram:

- a) Desenvolvimento das aréolas, caracterizando-as como bem desenvolvidas, incompletas ou ausentes. No caso as aréolas correspondem ao menor espaço no tecido foliar contornado por veias;
- b) Arranjo das aréolas, caracterizando-as como orientadas ou aleatórias.
- c) Formato das aréolas, caracterizando-as como triangulares, quadradas ou poligonais;
- d) Formato das vênulas intrusivas, caracterizando-as como lineares ou ramificadas; caso sejam ramificadas serão classificadas em dicotômicas ou dendríticas. Vênulas intrusivas são as veias de última ordem que penetram nas aréolas.

Com relação à terminologia utilizada, para a descrição das características epidérmicas utilizou-se o trabalho de Trofimov & Rohwer (2018), já para a caracterização da venação utilizou-se o trabalho de Hickey (1973) e Ellis et al. (2009).

## **4 RESULTADOS**

As informações aqui descritas sobre as características epidérmicas e de venação encontram-se pontuadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. As imagens de epiderme e venação das espécies aqui citadas encontram-se no Apêndice ao final do trabalho.

#### **4.1 Sinuosidade da parede anticlinal**

##### **4.1.1 Face adaxial**

Para a superfície adaxial, o formato de  $\Omega$  foi predominante, aparecendo exclusivamente em *C. guianensis*, *C. mandioccana*, *C. micrantha*, *C. moschata*, *C. riedeliana*, *C. sellowiana* e *C. subcorymbosa* (Figs. 2.c-e; 3.a-c-e; 4.c-e). As demais espécies apresentaram mais de um formato de parede anticlinal para a face adaxial. *C. aff. aschersoniana*, *C. aschersoniana* e *C. velloziana* (Figs. 1.a-c; 5.a) apresentaram células com parede anticlinal no formato de  $\Omega$  e sinuosas. *C. citrifomis* e *C. saligna* (Figs. 2.a; 4.a) apresentaram células com parede anticlinal curvas e retas, Das 13 espécies apenas 2 apresentaram três tipos de formato de parede. *C. botelhensis* (Fig. 1.e) apresentou os formatos de parede sinuosa, curva e reta, enquanto *C. wiedensis* (Fig. 5.c) apresentou os formatos de  $\Omega$ , sinuosa e curva

##### **4.1.2 Face abaxial**

Para a superfície abaxial apenas *C. wiedensis* (Fig. 5.d) apresentou um único tipo de formato de parede anticlinal, possuindo somente células de paredes curvas. As demais espécies todas apresentaram mais de um formato simultaneamente. O formato de  $\Omega$  também foi predominante na superfície abaxial, porém sempre apareceu junto de outros formatos de parede. *C. aff. aschersoniana*, *C. aschersoniana*, *C. guianensis* e *C. subcorymbosa* (Figs. 1.b-d; 2.d; 4.f) foram as que mais variaram, apresentando o formato de  $\Omega$ , sinuoso e curvo para suas paredes. *C. botelhensis* (Fig. 1.f) apresentou os formatos sinuoso e curvo. *C. citrifomis*, *C. mandioccana*, *C. micrantha*, *C. saligna* e *C. sellowiana* (Figs. 2.b-f; 3.b; 4.b-d) apresentaram os formatos de  $\Omega$  e sinuoso. Já *C. moschata*, *C. riedeliana* e *C. velloziana* (Figs. 3.d-f; 5.b) apresentaram os formatos de  $\Omega$  e curvo.

#### **4.2 Formato da crista estomática**

Para as 13 espécies do gênero *Cryptocarya* ocorrentes no Brasil foram observados apenas 2 formatos de crista estomática, borboleta e lábio. O formato de borboleta foi o mais comum ocorrendo em 11 das 13 espécies e o formato de lábio ocorrendo apenas em *C. citriformis* e *C. saligna* (Figs. 2.b; 4.b). Desse modo, *C. aff. aschersoniana*, *C. aschersoniana*, *C. botelhensis*, *C. guianensis*, *C. mandioccana*, *C. micrantha*, *C. moschata*, *C. riedeliana*, *C. sellowiana*, *C. subcorymbosa*, *C. velloziana* e *C. wiedensis* (Figs. 1.b-d-f; 2.d-f; 3.b-d-f; 4.d-f; 5.b-d) apresentaram o formato de borboleta para crista estomática. Vale ressaltar que os estômatos foram encontrados apenas na face abaxial.

#### **4.3 Padrão de desenvolvimento das aréolas**

Todas as espécies apresentaram aréolas de tamanho e forma consistentes, desse modo todas as espécies apresentaram o padrão bem desenvolvido.

#### **4.4 Arranjo das aréolas**

Todas as espécies apresentaram aréolas com padrão e alinhamento similares, sendo assim todas as espécies mostraram arranjo orientado de aréolas.

#### **4.5 Formato das aréolas**

Foram consideradas aqui apenas os formatos de aréola predominantes nas espécies, sendo que o formato quadrado foi o mais comum aparecendo em 8 das 13 espécies. *C. botelhensis*, *C. mandioccana*, *C. micrantha*, *C. sellowiana* e *C. velloziana* (Figs. 6.e; 7.e; 8.a; 9.c; 10.a) apresentaram o formato poligonal como predominante. Assim, *C. aff. aschersoniana*, *C. aschersoniana*, *C. citriformis*, *C. guianensis*, *C. moschata*, *C. riedeliana*, *C. saligna*, *C. subcorymbosa* e *C. wiedensis* (Figs. 6.a-c; 7.a-c; 8.c-e; 9.a-e; 10.c) apresentaram aréolas quadradas. Vale ressaltar que pode haver mais de um formato de aréola em uma mesma espécie ocorrendo mais raramente como o formato triangular, pentagonal e arredondado.

#### **4.6 Formato das vênulas intrusivas**

Para o formato de vênulas intrusivas o formato linear foi o predominante, ocorrendo em 8 das 13 espécies. *C. aff. aschersoniana*, *C. aschersoniana*, *C. citrifomis*, *C. saligna*, *C. subcorymbosa* e *C. wiedensis* (Figs 6.a-c; 7.a; 9.a-e; 10.a) apresentaram apenas vênulas intrusivas lineares. O padrão dicotômico foi evidenciado em 3 espécies, mas nunca sozinho; foi observado juntamente do formato linear em *C. guianensis*, *C. moschata* e *C. riedeliana* (Figs. 7.c; 8.c-e). O formato dendrítico ocorreu em 5 espécies, *C. botelhensis*, *C. mandioccana*, *C. micrantha*, *C. sellowiana* e *C. velloziana* (Figs. 6.e; 7.e; 8.a; 9.c; 10.a).



**Tabela 2.** Características epidérmicas encontradas nas espécies brasileiras de *Cryptocarya*.

Espécie	Sinuosidade da parede anticlinal		Fo
	Adaxial	Abaxial	
<i>C. aff. aschersoniana</i>	Forma de $\Omega$ / Sinuosa	Forma de $\Omega$ / Sinuosa/Curva	
<i>C. aschersoniana</i>	Forma de $\Omega$ / Sinuosa	Forma de $\Omega$ / Sinuosa/Curva	
<i>C. botelhensis</i>	Sinuosa/Curva/Reta	Sinuosa/Curva	
<i>C. citriformis</i>	Curva/Reta	Forma de $\Omega$ / Sinuosa	
<i>C. guianensis</i>	Forma de $\Omega$	Forma de $\Omega$ / Sinuosa/Curva	
<i>C. mandioccana</i>	Forma de $\Omega$	Forma de $\Omega$ /Sinuosa	
<i>C. micrantha</i>	Forma de $\Omega$	Forma de $\Omega$ / Sinuosa	
<i>C. moschata</i>	Forma de $\Omega$	Forma de $\Omega$ /Curva	
<i>C. riedeliana</i>	Forma de $\Omega$	Forma de $\Omega$ /Curva	
<i>C. saligna</i>	Curva/Reta	Forma de $\Omega$ / Sinuosa	
<i>C. sellowiana</i>	Forma de $\Omega$	Forma de $\Omega$ / Sinuosa	
<i>C. subcorymbosa</i>	Forma de $\Omega$	Forma de $\Omega$ / Sinuosa/Curva	
<i>C. velloziana</i>	Forma de $\Omega$ / Sinuosa	Forma de $\Omega$ /Curva	
<i>C. wiedensis</i>	Forma de $\Omega$ / Sinuosa/Curva	Curva	

**Tabela 3.** Características da venação encontradas nas espécies brasileiras de *Cryptocarya*.

Espécie	Aréola		
	Desenvolvimento	Arranjo	Forma
<i>C. aff. aschersoniana</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Quadrada
<i>C. aschersoniana</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Quadrada
<i>C. botelhensis</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Poligonal
<i>C. citrifomis</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Quadrada
<i>C. guianensis</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Quadrada
<i>C. mandioccana</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Quadrada
<i>C. micrantha</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Poligonal
<i>C. moschata</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Quadrada
<i>C. riedeliana</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Quadrada
<i>C. saligna</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Quadrada
<i>C. sellowiana</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Poligonal
<i>C. subcorymbosa</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Quadrada
<i>C. velloziana</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Poligonal
<i>C. wiedensis</i>	Bem desenvolvida	Orientada	Quadrada

## 5 DISCUSSÃO

Todas as espécies presentes nesse estudo apresentam estômatos apenas na face abaxial, sendo assim hipostomáticas. Essa característica é geral para lauráceas como já evidenciou Petzold (1907), Bandulska (1926), Cristophel et al. (1996), Kamel & Loutfy (2001), Nishida & van der Werff (2007), Nishida et al. (2016) e entre outros autores.

Características cuticulares e de venação apresentam-se cada vez mais comuns e facilitadoras na identificação e organização sistemática das espécies da Lauraceae, como vem mostrando inúmeros estudos. As espécies chinesas da família Lauraceae pertencentes ao grupo *Beilschmiedia* são difíceis de se identificar *in situ* através de características florais, mesmo assim Yang et al. (2012) conseguiram dividir essas espécies em cinco grupos baseando-se em caracteres de reticulação de vênulas, gemas terminais e características cuticulares. Com relação ao estudo da sinuosidade das paredes anticlinais de ambas as faces foliares, Trofimov & Rohwer (2018) apontam que esses são comuns para as espécies de Lauraceae e, mesmo que sejam características inconstantes, alguns táxons podem ser distinguidos pela mesma por apresentarem padrões mais constantes. De acordo com Petzold (1907) a presença de células epidérmicas com paredes anticlinais retas é um estado comum para a família Lauraceae, sendo que paredes anticlinais onduladas são significativas taxonomicamente por serem observáveis mais raramente na família, tendo como exemplo os gêneros *Aniba*, *Aiouea* e *Cryptocarya* que são comumente portadores desse caráter. Mais atualmente, Trofimov & Rohwer (2018) encontraram células sinuosas e em formato de  $\Omega$  para as espécies de *Licaria* Aubl., utilizadas em seu estudo, além de células com paredes anticlinais sinuosas e curvas para algumas espécies do gênero *Endlicheria* Nees e *Ocotea*.

Assim como observado por Nishida et al. (2016), as características cuticulares analisadas nas espécies deste estudo diferiram entre a face adaxial e abaxial; sendo que na face abaxial foi encontrado uma variação de formas de parede anticlinal maior do que na adaxial, não coincidindo em nenhuma espécie a combinação entre

os formatos de parede anticlinal encontrado nas duas faces da folha. No entanto, foi possível constatar que paredes anticlinais em formato de  $\Omega$  são uma característica predominante tanto na face adaxial como na face abaxial das espécies brasileiras do gênero *Cryptocarya*, mesmo aparecendo muitas vezes junto de outros formatos. Vale ressaltar que a terminologia usada neste trabalho pode diferir da de outros; muitas vezes o que é chamado de sinuoso por outros autores remete ao que chamo de formato de  $\Omega$ . A preferência por essa terminologia dá-se pelo fato de serem observáveis nas espécies em estudo diferentes graus de sinuosidade, necessitando assim de mais termos para ser mais fiel ao gradiente de formatos encontrados. Nesse aspecto, *C. botelhensis*, *C. citriformis* e *C. saligna* possuem paredes anticlinais retas na face adaxial e são facilmente distinguíveis das demais espécies desse estudo, aproximando-se mais do que é observado nos demais gêneros da família Lauraceae e distanciando-se do esperado para o gênero *Cryptocarya*.

As amostras de *C. aff. aschersoniana* analisadas apresentaram os mesmos estados de caráter que as amostras de *C. aschersoniana*, possivelmente tratam-se da mesma espécie ou são espécies diferentes com grande proximidade filogenética sendo difícil separá-las apenas com os caracteres aqui estudados. Com exceção de possuir apenas paredes anticlinais curvas na face abaxial, *C. wiedensis* também mostrou-se coincidente em todas as outras características com *C. aschersoniana* e *C. aff. aschersoniana*, podendo ser também uma espécie filogeneticamente próxima. No entanto, como só uma amostra de *C. wiedensis* foi analisada seria necessário um estudo com uma amostragem maior dessa espécie para saber se as características em foco permanecem constantes em mais indivíduos.

Trofimov & Rohwer (2018) sugerem que o formato das cristas estomáticas podem ser úteis na identificação de gêneros e grupos, pois são relativamente constantes. Christophel et al. (1996) também sugeriram que algumas características de grande impacto diagnóstico para espécies australianas em seu estudo são de fato difundidas em outras localidades do mundo, como é o caso de cristas estomáticas em formato de borboleta para o gênero *Cryptocarya*, e em menor extensão para o gênero *Cinnamomum* Schaeff. No presente estudo o formato de borboleta para a crista estomática foi predominante, ocorrendo em 11 das 13

espécies analisadas. Estudando as espécies de *Cryptocarya* da Malásia peninsular, Tailândia e Indo-China, Nishida et al. (2016) também encontraram o formato de borboleta como sendo predominante para suas espécies em estudo, com exceção de *C. laevigata*, que apresentou o formato de lábio para crista estomática. Sendo assim o formato de borboleta é uma importante característica para a sistemática do gênero *Cryptocarya*.

Para este estudo, as espécies *C. citriformis* e *C. saligna* foram as únicas a apresentar o formato de lábio para crista estomática. Além disso, todas as outras características observadas foram encontradas coincidentes para essas duas espécies, sugerindo grande proximidade entre as mesmas, tornando-as facilmente distinguíveis das demais espécies brasileiras do mesmo gênero, porém impossibilitando a distinção entre elas com apenas as características abordadas nesse trabalho.

É possível perceber uma relação no formato da aréola com o tanto de ramificações das vênulas intrusivas. Quando as vênulas intrusivas apresentaram-se lineares ou dicotômicas as aréolas foram de predominância quadrada, já as vênulas intrusivas dendríticas possuem a maioria das aréolas no formato poligonal.

Aréolas bem desenvolvidas e com arranjo orientado foram observáveis em todas as espécies brasileiras do gênero. A relevância dessas características para o agrupamento dessas espécies no mesmo gênero ou outra unidade taxonômica ainda é incerta, necessitando de mais estudos com diferentes gêneros dentro da família Lauraceae.

Para esse trabalho, as características como formato de aréola e ramificação de vênulas intrusivas apresentaram variação entre as espécies estudadas, sendo assim pouco significativas para separar o gênero *Cryptocarya* dos demais gêneros da família. Porém, em conjunto com outras características permitiu o reconhecimento das espécies dentro do gênero, com exceção das espécies que apresentaram todas as características coincidentes como *C. citriformis* e *C. saligna*.

Esse resultado está de acordo com o observado por Nishida et al. (2016)

onde nenhuma característica cuticular ocorreu com exclusividade no gênero *Cryptocarya*, apontando que essas têm importância para o reconhecimento a nível infragenérico.

Nishida & van der Werff (2007) constataram que a combinação das características de possuir cristas estomáticas em formato borboleta com a superfície do estômato saliente com margens reniformes são constantes para o gênero *Cryptocarya*, distinguindo-o dos demais no estudo. Apesar de o presente estudo não analisar a forma da superfície estomática, e em comparação com os resultados obtidos em outros trabalhos com diferentes gêneros da família Lauraceae, foi possível perceber que cristas estomáticas em formato borboleta, e paredes anticlinais em formato de  $\Omega$  são características importantes a nível do reconhecimento do gênero *Cryptocarya*.

## **6 CONCLUSÃO**

De maneira geral, as espécies estudadas neste trabalho apresentaram características epidérmicas como sinuosidade de parede anticlinal e formato de crista estomática já observadas dentro de *Cryptocarya*, mesmo em espécies de outros continentes, sendo assim características que apresentam alto valor sistemático para o gênero. Apesar da grande variação das características de venação elas foram de grande ajuda para o diagnóstico infragenérico quando analisadas junto dos demais caracteres. Espécies que apresentaram diversos estados de caráter em comum podem estar filogeneticamente mais próximas, necessitando de estudos envolvendo mais características morfológicas aliados a análises moleculares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 181, n. 1, p. 1–20. 2016.
- BANDULSKA, H. On the cuticles of some fossil and recent Lauraceae. *Journal of the Linnean Society of London*, v. 47, p. 383–425. 1926.
- CEOLIN, G.B., ROSITO, J.M. & CANTO-DOROW, T.S. Leaf surface characters applied to Lauraceae taxonomy in a seasonal forest of Southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 52, n. 6, p. 1453–1460. 2009.
- CHANDERBALI, A.S., VAN DER WERFF, H. & RENNER, S.S. Phylogeny and historical biogeography of Lauraceae: evidence from the chloroplast and nuclear genomes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 88, n. 1, p. 104–134. 2001.
- CHRISTOPHEL, D.C. & ROWETT, A.I. *Leaf and cuticle atlas of Australian leafy Lauraceae*. Australian Biological Resources Study, Canberra, 217 pp. 1996.
- CHRISTOPHEL, D.C., KERRIGAN, R. & ROWETT, A.I. The use of cuticular features in the taxonomy of the Lauraceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 83, n. 3, p. 419–432. 1996.
- COE-TEIXEIRA, B. Lauráceas do gênero *Ocotea*, do Estado de São Paulo. *Rodriguésia*, v. 32, n. 52, p. 55–190. 1980.
- CUTLER, D.F. Cuticular markings and other epidermal features in *Aloe* leaves. *Notes from the Jodrell Laboratory*, v. 6, p. 21–27. 1969.
- ELLIS, B., DALY, D.C., HICKEY, L.J., JOHNSON, K.R., MITCHELL, J.D., WILF, P., WING, S.L. *Manual of Leaf Architecture*. Ithaca: Cornell University Press, 190 p. 2009.
- GOMES-BEZERRA, K.M., GOMES, S. M., SILVEIRA, C.E.S. & SOARES-SILVA, L.H. Leaf epidermal descriptors applied to the taxonomy of Lauraceae, including new anatomical characters. *Phytotaxa*, v. 358, n. 1, p. 49–66. 2018.
- HICKEY, L.J. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany*, v. 60, n. 1, p. 17–33. 1973.
- HICKEY, L.J. & WOLFE, J.A. The bases of angiosperm phylogeny: vegetative morphology. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 62, p. 538–589. 1975.
- HICKEY, L.J. & TAYLOR, D.W. The leaf architecture of *Ticodendron* and the application of foliar characters in discerning its relationships. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 78, n. 1, p. 105–130. 1991.

JOHANSEN, D. A. 1940. *Plant microtechnique*. McGraw-Hill Book Company, New York. 523 pp. 1940.

KAMEL, E.A. & LOUTFY, M.H.A. The significance of cuticular features, petiole anatomy & SDS-PAGE in the taxonomy of the Lauraceae. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, v. 4, n. 9, p. 1094–1100. 2001.

KLUCKING, E.P. *Leaf venation patterns. Volume 2. Lauraceae*. J. Cramer, Berlin, 216 p. 1987.

MORAES, P.L.R. & PAOLI, A.A.S. Epiderme e padrão de venação foliar de espécies de Lauraceae. *Acta Botanica Brasilica*, v. 13, p. 87–97. 1999.

MORAES, P. L. R. Taxonomy of *Cryptocarya* species of Brazil. *Abc Taxa*, v. 3, p. 1–191. 2007.

NISHIDA, S. & CHRISTOPHEL, D.C. Leaf anatomy of *Beilschmiedia* (Lauraceae) in the neotropics. *Nature and Human Activities*, v. 4, p. 9–43. 1999.

NISHIDA, S. & VAN DER WERFF, H. Are cuticular characters useful in solving generic relationships of problematic species of Lauraceae? *Taxon*, v. 56, n. 4, p. 1229–1237. 2007.

NISHIDA, S., KOK, R. & YANG, Y. Cuticular features of *Cryptocarya* (Lauraceae) from Peninsular Malaysia, Thailand and Indo-China and its taxonomic implications. *Phytotaxa*, v. 244, n. 1, p. 26–44. 2016.

PETZOLD, V. Systematisch-anatomische Untersuchungen über die Laubblätter der amerikanischen Lauraceen. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, v. 38, p. 445–474. 1907.

RAJ, B. & VAN DER WERFF, H. A contribution to the pollen morphology of Neotropical Lauraceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 75, n. 1, p. 130–167. 1988.

TROFIMOV, D. & ROHWER, J.G. Epidermal features allowing identification of evolutionary lineages in the *Ocotea* complex (Lauraceae). *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, v. 31, p. 17–35. 2018.

VAN DER WERFF, H. & RICHTER, H.G. Toward an improved classification of Lauraceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 83, n. 3, p. 409–418. 1996.

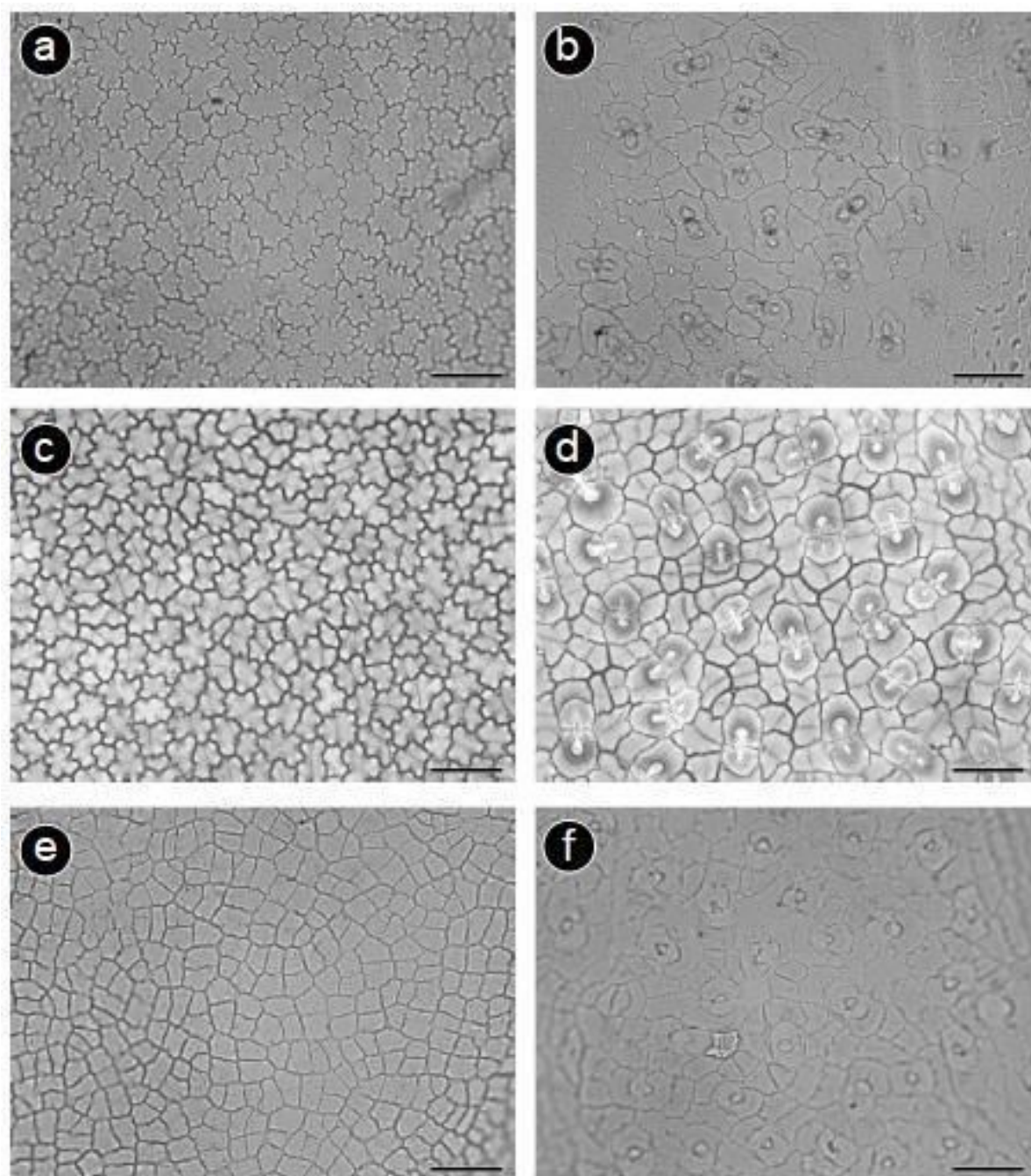
VAN DER WERFF, H. An annotated key to the genera of Lauraceae in the Flora Malesiana region. *Blumea*, v. 46, n. 1, p. 125–140. 2001.

VATTIMO, I. Citomorfologia da folha das espécies conhecidas de pau-rosa. I. Estudo do limbo de *Aniba rosaeodora* Ducke (Lauraceae). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, v. 11, n. 6, p. 207–211. 1968a.

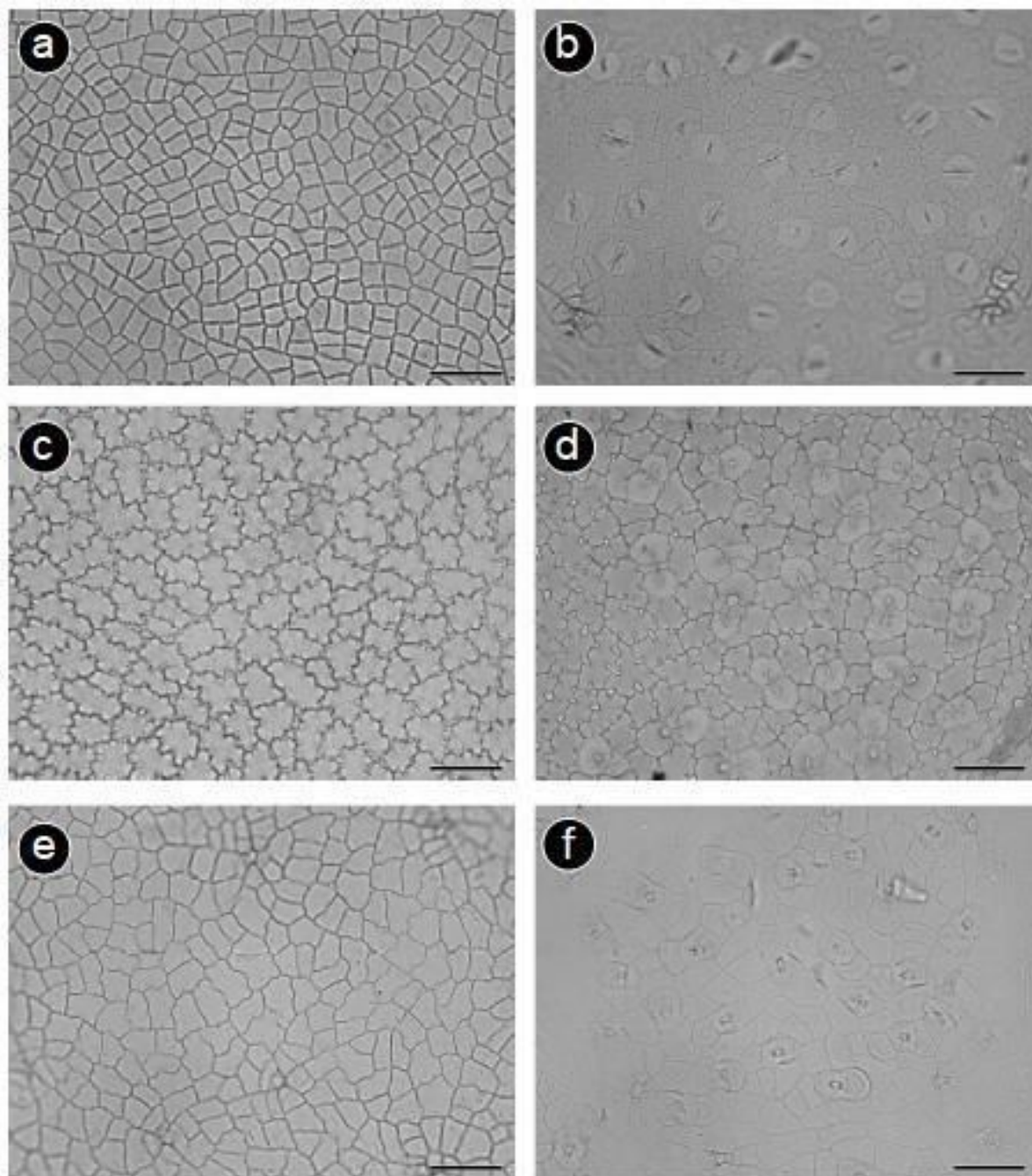


- VATTIMO, I. Citomorfologia da folha das espécies conhecidas de pau-rosa. II. Estudo da epiderme e da nervura central de *Aniba rosaeodora* Ducke (Lauraceae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 28, n. 2, p. 161–165. 1968b.
- VATTIMO, I. Citomorfologia da folha das espécies conhecidas de pau-rosa. III. Estudo do limbo de *Aniba parviflora* (Meissn.) Mez (Lauraceae). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, v. 12, n. 2, p. 43–46. 1968c.
- VATTIMO, I. Citomorfologia da folha das espécies conhecidas de pau-rosa. IV. Estudo das epidermes dissociadas e da nervura central de *Aniba parviflora* (Meissn.) Mez (Lauraceae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 28, n. 4, p. 427–431. 1968d.
- VATTIMO, I. Citomorfologia da folha das espécies conhecidas de pau-rosa. V. Estudo do limbo de *Aniba burchellii* Kostermans (Lauraceae). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, v. 12, n. 4, p. 181–184. 1969a.
- VATTIMO, I. Citomorfologia da folha das espécies conhecidas de pau-rosa. VI. Estudo do limbo de *Aniba duckei* Kostermans (Lauraceae). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, v. 12, n. 5/6, p. 257–260. 1969b.
- VATTIMO, I. Citomorfologia da folha das espécies conhecidas de pau-rosa. VII. Estudo da epiderme e da nervura central de *Aniba duckei* Kostermans (Lauraceae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 30, n. 3, p. 103–107. 1969c.
- VATTIMO, I. Anatomia da folha das espécies conhecidas de pau-rosa. VIII. Citomorfologia das epidermes superior e inferior de *Aniba burchellii* Kostermans (Lauraceae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 30, n. 3, p. 419–429. 1970.
- VATTIMO, I. Anatomia da folha das espécies conhecidas de pau-rosa. IX. Citomorfologia das epidermes superior e inferior de *Aniba terminalis* Ducke (Lauraceae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 32, n. 2, p. 139–176. 1972.
- VATTIMO, I. Anatomia da folha das espécies conhecidas de pau-rosa. X. Citomorfologia das epidermes superior e inferior de *Aniba permollis* (Nees) Mez (Lauraceae). *Acta Amazonica*, v. 5, n. 1, p. 45–50. 1975a.
- VATTIMO, I. Anatomia da folha das espécies conhecidas de pau-rosa. XI. Chave para identificação das espécies. *Acta Amazonica*, v. 5, n. 2, p. 147–152. 1975b.
- YANG, Y., ZHANG, L.Y., LIU, B. & VAN DER WERFF, H. Leaf cuticular anatomy and taxonomy of *Syndiclis* (Lauraceae) and its allies. *Systematic Botany*, v. 37, n. 4, p. 861–878. 2012.

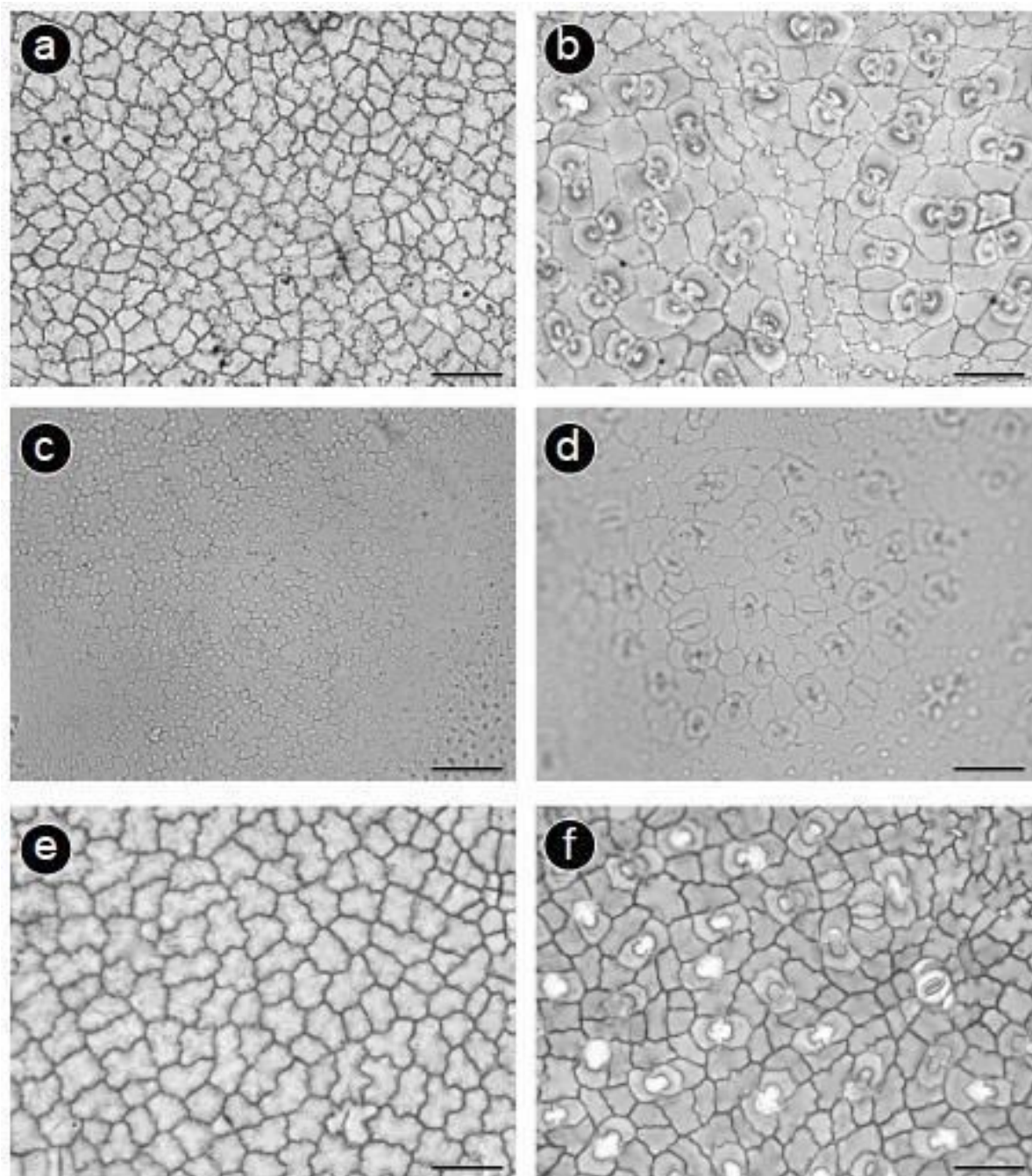
## APÊNDICE A - FIGURAS



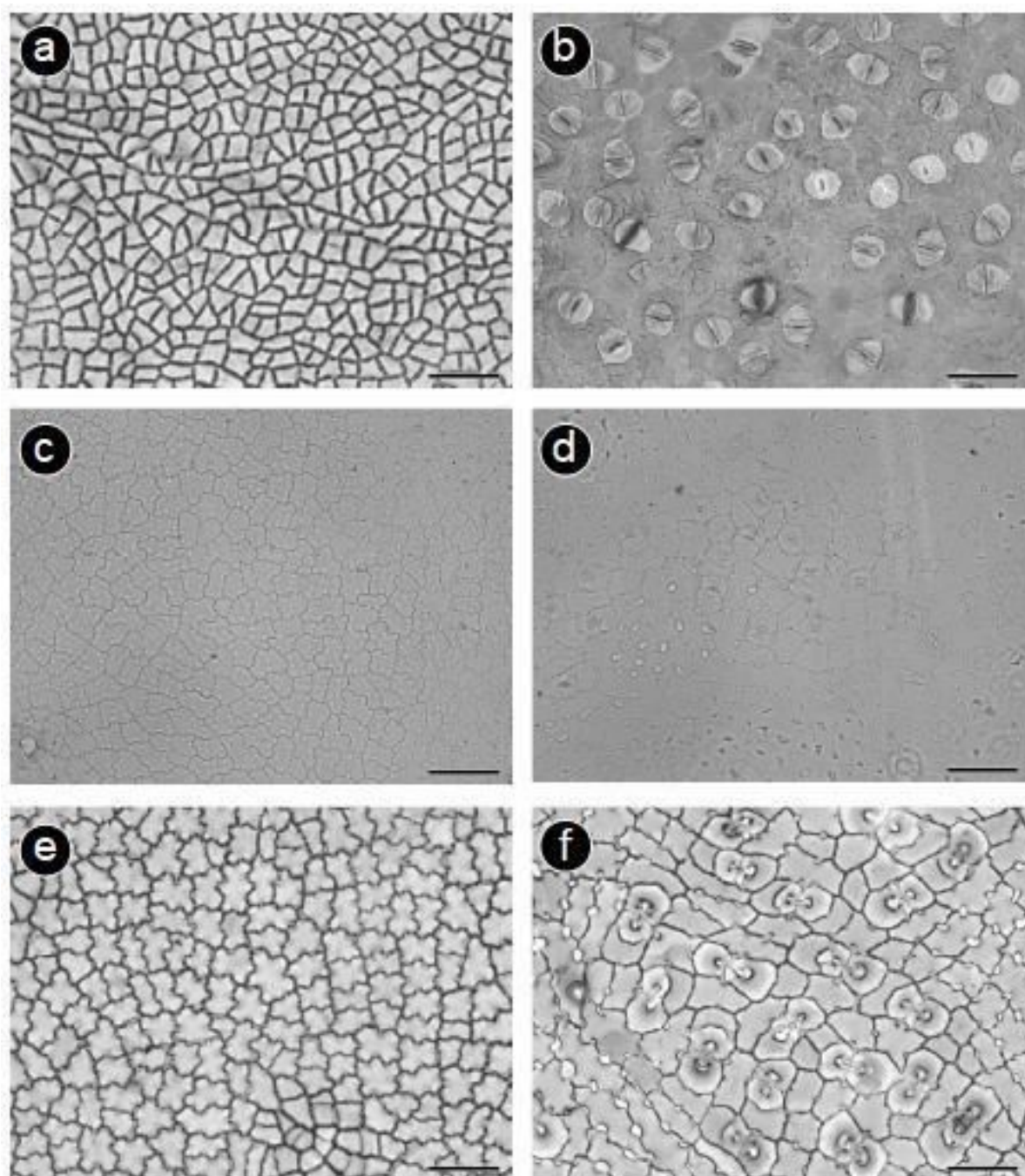
**Figura 1.** a-b) Superfícies adaxial e abaxial de *C. aff. aschersoniana* (Moraes 2243), respectivamente. c-d) Superfícies adaxial e abaxial de *C. aschersoniana* (Moraes 2295), respectivamente. e-f) Superfícies adaxial e abaxial de *C. botelhensis* (Moraes 1264), respectivamente. Escala: 100 $\mu$ m.



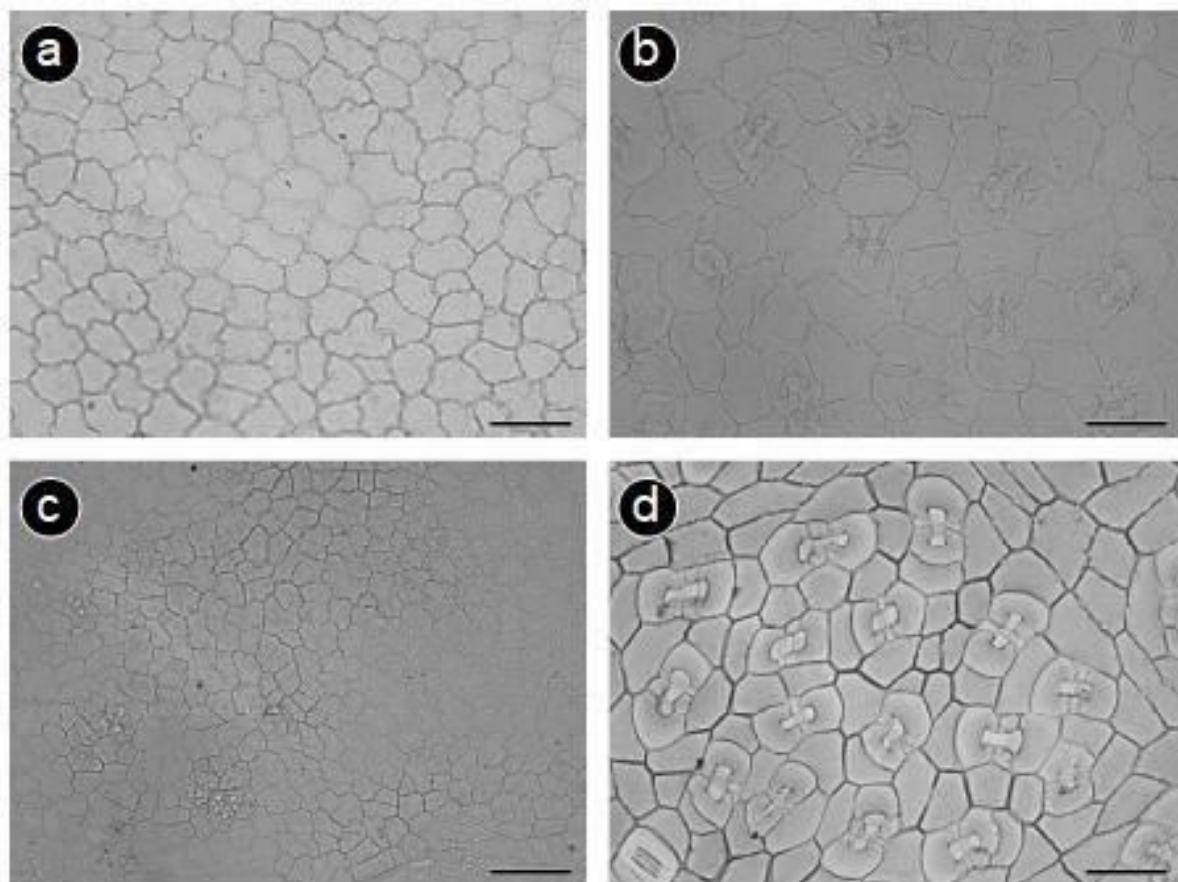
**Figura 2.** a-b) Superfícies adaxial e abaxial de *C. citrifolia* (Moraes 3199), respectivamente. c-d) Superfícies adaxial e abaxial de *C. guianensis* (Bondar 65), respectivamente. e-f) Superfícies adaxial e abaxial de *C. mandioccana* (Moraes 4099), respectivamente. Escala: 100 $\mu$ m.



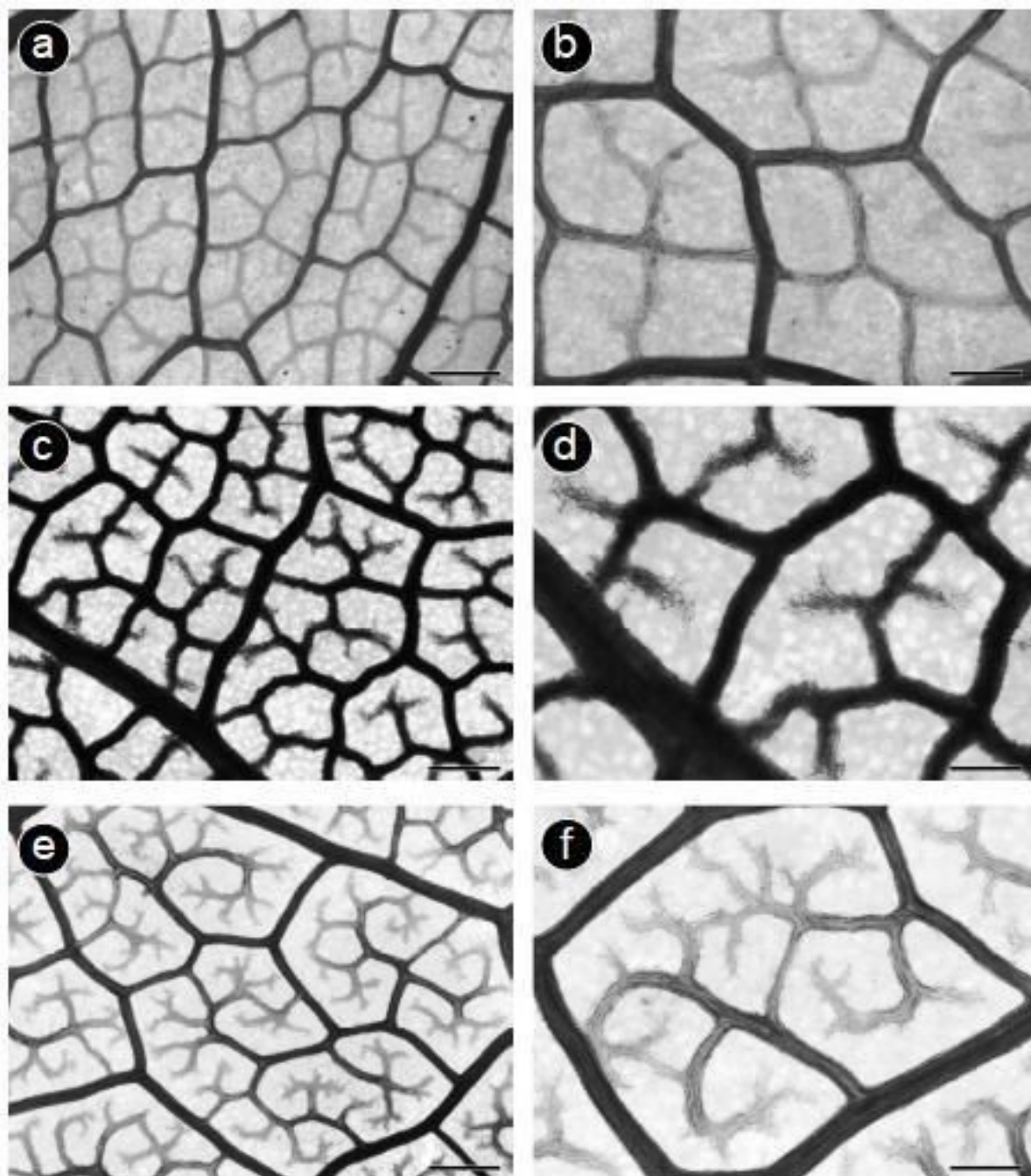
**Figura 3.** a-b) Superfícies adaxial e abaxial de *C. micrantha* (Moraes 2458), respectivamente. c-d) Superfícies adaxial e abaxial de *C. moschata* (Moraes 2237), respectivamente. e-f) Superfícies adaxial e abaxial de *C. riedeliana* (Kollmann 4413), respectivamente. Escala: 100 $\mu$ m.



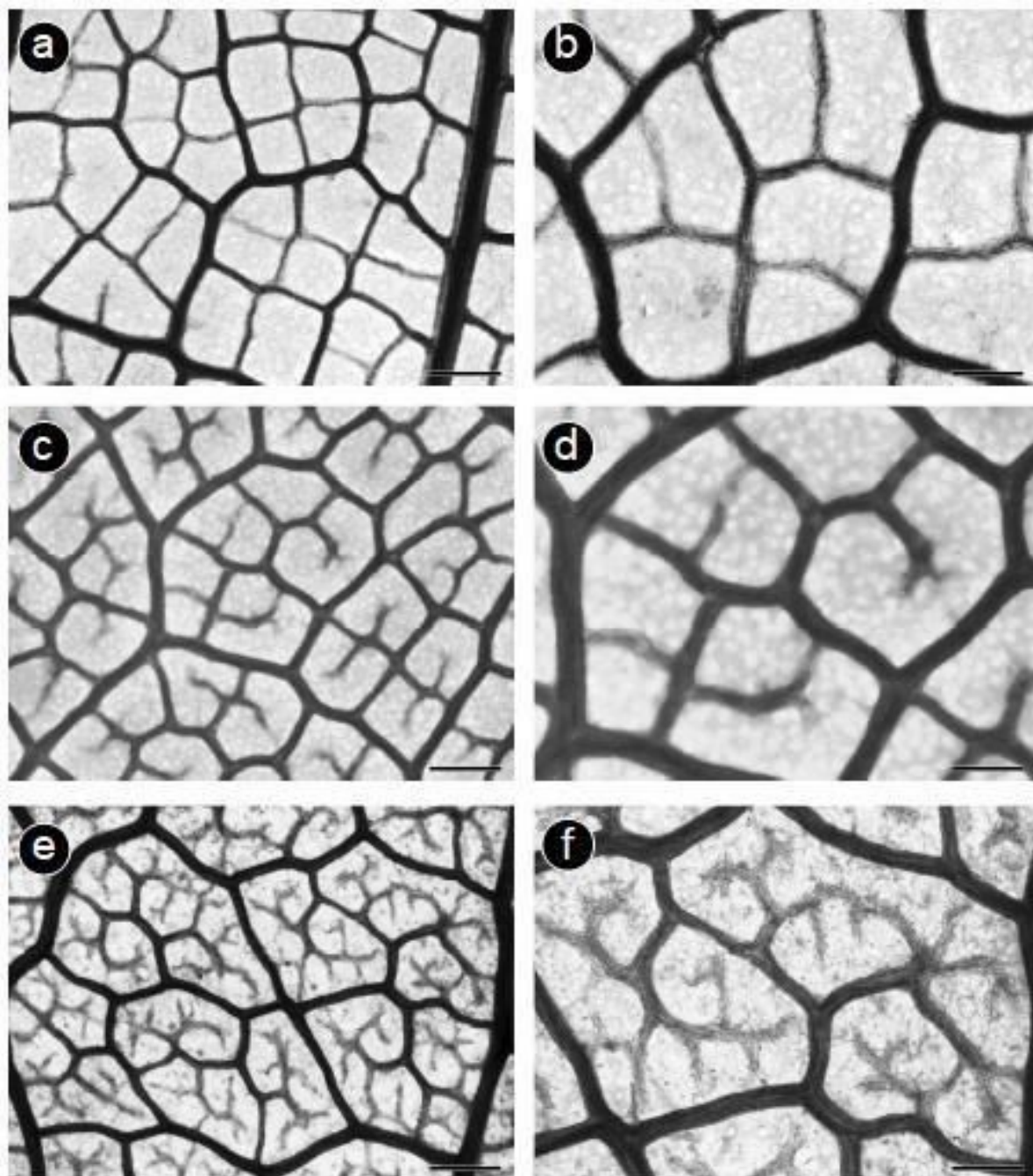
**Figura 4.** a-b) Superfícies adaxial e abaxial de *C. saligna* (Moraes 3182), respectivamente. c-d) Superfícies adaxial e abaxial de *C. sellowiana* (Luz 196), respectivamente. e-f) Superfícies adaxial e abaxial de *C. subcorymbosa* (Brotto 2547), respectivamente. Escala: 100 $\mu$ m.



**Figura 5.** a-b) Superfícies adaxial e abaxial de *C. velloziana* (Moraes 3227), respectivamente. c-d) Superfícies adaxial e abaxial de *C. wiedensis* (Kollmann 2464), respectivamente. Escala: 100 $\mu$ m.

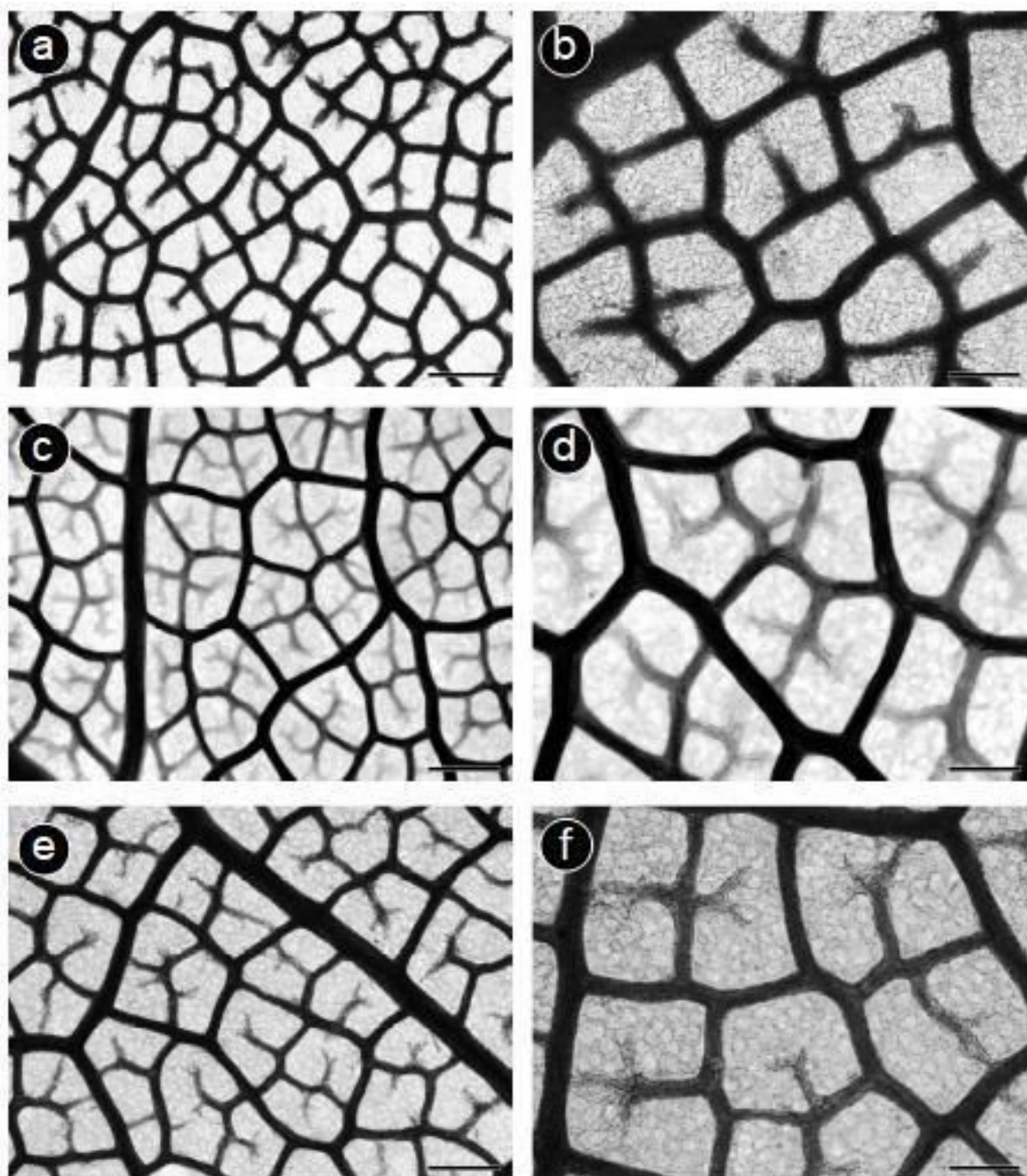


**Figura 6.** a-b) Venação de *C. aff. aschersoniana* (Moraes 2243) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. c-d) Venação de *C. aschersoniana* (Moraes 2295) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. e-f) Venação de *C. botelhensis* (Moraes 1264) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. Escala: 100 $\mu$ m.

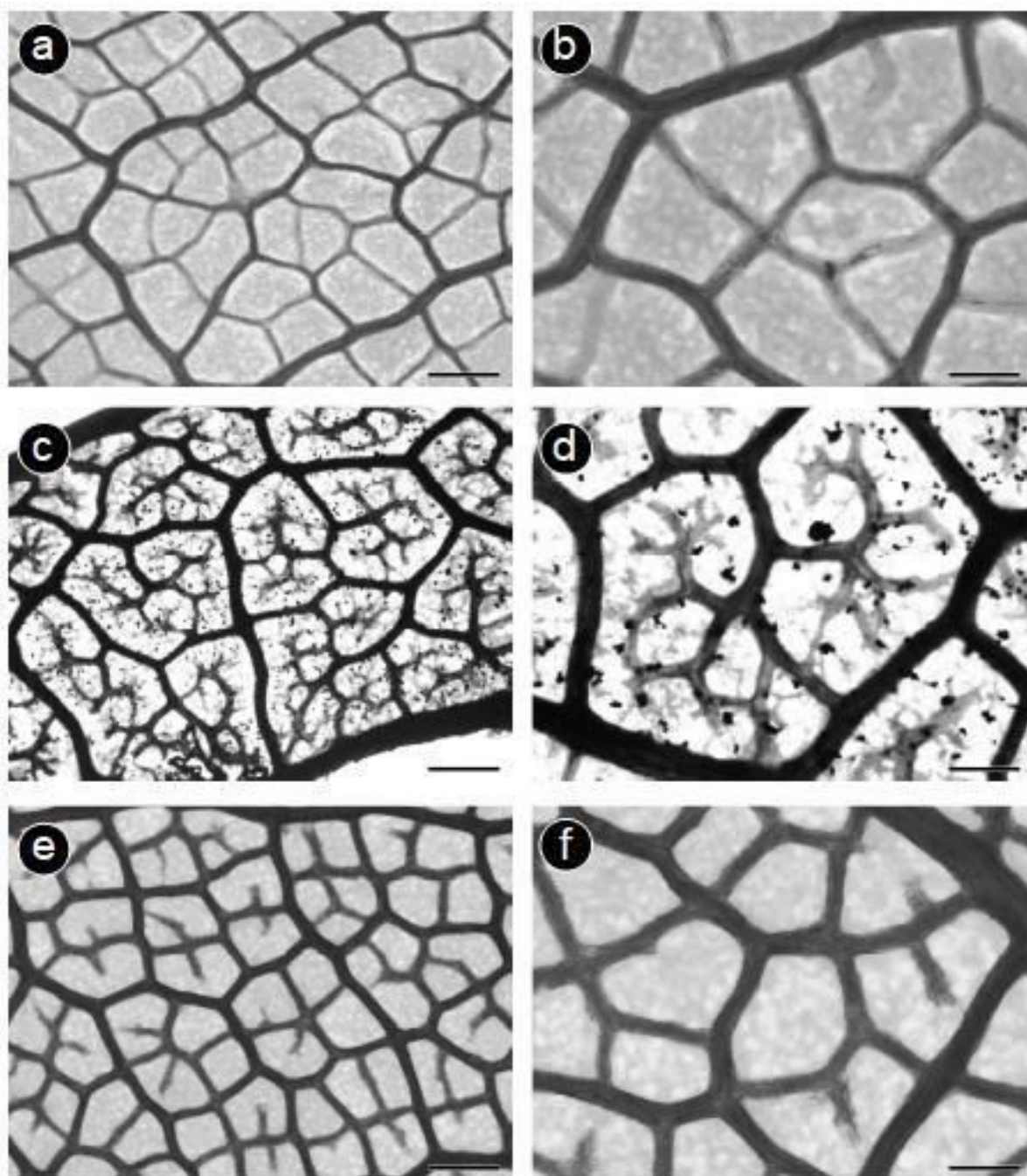


**Figura 7.** a-b) Venação de *C. citrifomis* (Moraes 3199) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. c-d) Venação de *C. guianensis* (Bondar 65) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. e-f) Venação de *C. mandioccana* (Moraes 4099) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. Escala: 100 $\mu$ m.

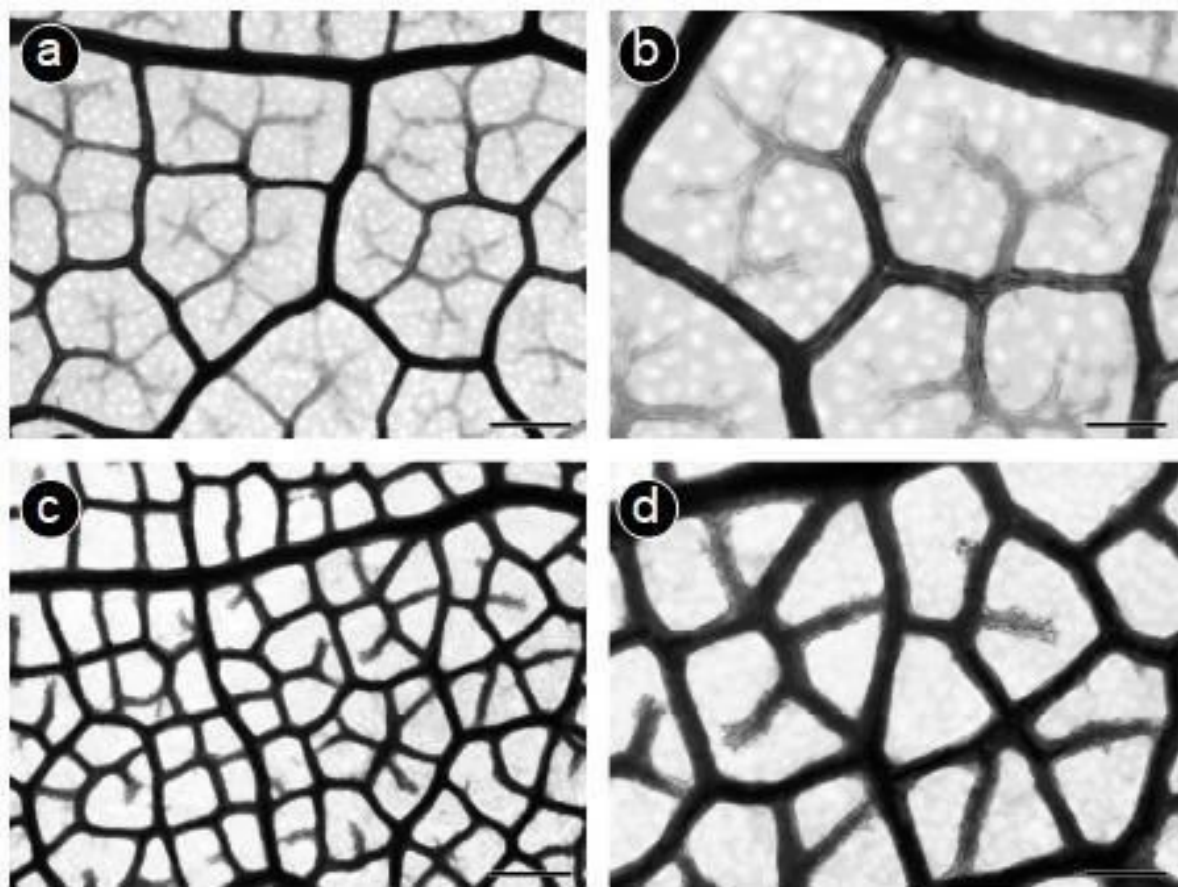




**Figura 8.** a-b) Venação de *C. micrantha* (Moraes 2458) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. c-d) Venação de *C. moschata* (Moraes 2237) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. e-f) Venação de *C. riedeliana* (Kollmann 4413) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. Escala: 100 $\mu$ m.



**Figura 9.** a-b) Venação de *C. saligna* (Moraes 3182) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. c-d) Venação de *C. sellowiana* (Luz 196) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. e-f) Venação de *C. subcorymbosa* (Brotto 2547) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. Escala: 100 $\mu$ m.



**Figura 10.** a-b) Venação de *C. velloziana* (Moraes 3227) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. c-d) Venação de *C. wiedensis* (Kollmann 2464) aumentada 50 vezes e 100 vezes, respectivamente. Escala: 100 $\mu$ m.