
Ciências Biológicas

Thiago Dagvano Gastaldi

**Anatomia foliar de espécies neotropicais de
Cryptocarya R.Br. (Lauraceae)**



Rio Claro
2018

Thiago Daguano Gastaldi

Anatomia foliar de espécies neotropicais de *Cryptocarya* R.Br.
(Lauraceae)

Orientador: Prof^a Dr^a Alessandra Ike Coan

Co-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
2018

G255a Gastaldi, Thiago Daguano
Anatomia foliar de espécies neotropicais de *Cryptocarya* R.Br.
(Lauraceae) / Thiago Daguano Gastaldi. -- Rio Claro, 2018
22 f. : il., tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e licenciatura -
Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientadora: Alessandra Ike Coan
Coorientador: Pedro Luís Rodrigues de Moraes

1. Estômato. 2. Laurales. 3. Nervura principal. 4. Pecíolo. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de
Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

RESUMO

Cryptocarya é um dos gêneros mais amplamente distribuído de Lauraceae, pantropical. Na região neotropical, o gênero é representado por 13 espécies distribuídas pelos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. Estudos da anatomia foliar do gênero ainda são incipientes, geralmente restritos às espécies asiáticas, porém de extrema importância para a taxonomia do grupo. Portanto, o objetivo do presente estudo foi detalhar os caracteres anatômicos foliares das espécies neotropicais do gênero dando o devido subsídio para a taxonomia e a sistemática do grupo. Para isso, foram utilizadas todas as 13 espécies neotropicais descritas para o gênero, previamente coletadas e herborizadas. O material foi reidratado e fixado em álcool 70% para análises sob microscopia de luz. Para a obtenção de seções anatômicas, as amostras foram incluídas em historresina, seccionadas em micrótomo rotativo e, posteriormente, coradas e montadas em lâminas permanentes. A documentação, análise, interpretação e descrição dos dados foram feitas a partir de fotomicrografias obtidas em fotomicroscópio com câmera digital acoplada e projeção de escala micrométrica. As espécies de *Cryptocarya* aqui estudadas compartilham os seguintes caracteres anatômicos foliares: células epidérmicas de paredes anticlinais e periclinal externa espessadas; estômatos sulcados, com projeções das células subsidiárias; idioblastos mucilaginosos, com óleo ou fenólicos dispersos no córtex ou mesofilo; e nervuras ou feixes vasculares colaterais. Peculiaridades morfológicas ou anatômicas caracterizam algumas das espécies estudadas, quer sejam relacionadas ao pecíolo, nervura principal ou lâmina foliar.

Palavras-chave: estômato; Laurales; nervura principal; pecíolo.

ABSTRACT

Cryptocarya is one of the most widely distributed genus of Lauraceae, pantropical. In the neotropical region, the genus is represented by 13 species distributed by the Amazon, Cerrado and Atlantic Forest biomes. Studies of the leaf anatomy of this genus are still incipient, generally restricted to Asian species, but extremely important for the taxonomy of the group. The objective of the present study was the description of the leaf anatomy of the neotropical species of the genus. All 13 neotropical species described for the genus, previously collected and herborized, were used. The material was rehydrated and fixed in 70% alcohol for analysis under light microscopy. Leaf samples were included in historesin, sectioned in a rotary microtome and later stained and mounted on permanent slides. The data documentation, analysis, interpretation and description were based on photomicrographs obtained in a photomicroscope coupled with a digital camera, with projection of the micrometric scale bar. The species of *Cryptocarya* here studied share the following leaf anatomical characters: epidermal cells with both anticlinal and outer periclinal walls thickened; sunken stomata, showing projections of the subsidiary cells; mucilaginous, oil or phenolic idioblasts dispersed within the cortex or mesophyll; and collateral midvein or vascular bundles. Morphological or anatomical peculiarities characterize some of the studied species, whether related to the petiole, midvein or leaf blade.

Key words: Laurales; midvein; petiole; stomata.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 OBJETIVO	5
3 MATERIAL E MÉTODOS	5
4 RESULTADOS	7
Pecíolo	7
Nervura principal	8
Lâmina foliar	8
5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	9
REFERÊNCIAS	12
APÊNDICE A – TABELA 1	15
APÊNDICE B – FIGURAS 1-6	16
APÊNDICE C – FIGURAS 7-12	17
APÊNDICE D – FIGURAS 13-20	18
APÊNDICE E – FIGURAS 21-29	19
APÊNDICE F – FIGURAS 30-44	20
APÊNDICE G – FIGURAS 45-57	21
APÊNDICE H – FIGURAS 58-63	22

1 INTRODUÇÃO

Lauraceae possui uma ampla distribuição geográfica, pantropical, com representantes nos diferentes países da América do Sul, na Ásia tropical, Austrália, Madagascar e no sul da África (ROHWER, 2003). A família possui cerca de 50 gêneros e mais de 2500 espécies; no Brasil ocorrem 441 espécies distribuídas em 24 gêneros (QUINET et al., 2015).

Dentre os gêneros de Lauraceae, *Cryptocarya* R.Br. se destaca por ser um dos mais amplamente distribuídos pela região tropical, com 350 espécies. No Brasil, ocorrem 13 espécies de *Cryptocarya*, sendo doze delas endêmicas (exceto *C. guianensis* Meisner), distribuídas pelos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (MORAES, 2007). O gênero pode ser caracterizado pelas flores trímeras bissexuadas e pelo alongamento do receptáculo no fruto. Entretanto, as flores e frutos são muito semelhantes, o que dificulta a discussão filogenética baseada em seus caracteres reprodutivos. Não há um caráter bem definido que possibilite a distinção de possíveis grupos neste gênero (MORAES, 2007).

Estudos anatômicos foliares são amplamente utilizados na delimitação dos táxons de Lauraceae (p.e., BAKKER et al., 1992; VAN DER MERWE & VAN WYK, 1994; CHRISTOPHEL et al., 1996; CEOLIN et al., 2009), identificando estruturas que são características de cada grupo ou até mesmo espécie. Além disso, são relativamente mais fáceis de serem obtidos e analisados, pois não dependem de flores ou frutos/sementes (NISHIDA & VAN DER WERFF, 2007), que são sazonais e, muitas vezes, de difícil coleta.

A importância desses estudos foliares na família, especialmente da epiderme dissociada, em vista frontal, é bastante notável na identificação de registros fósseis, constituindo uma fonte de evidências bastante pertinente para o grupo, conforme ressaltada por Bandulska (1926), Ferguson (1974) e Hill (1986), por exemplo.

Vattimo (1968a, c, d, 1969a, b, c, 1970, 1972, 1975a, b) descreveu detalhadamente a anatomia de dez espécies brasileiras de Lauraceae, particularmente do gênero *Aniba*, detalhando a epiderme dissociada da lâmina foliar e aspectos estruturais da lâmina como um todo e da região da nervura central. Com os dados obtidos nesses estudos, o autor confeccionou uma chave de identificação para as espécies de *Aniba* estudadas. Posteriormente, Metcalfe & Chalk (1950) e Metcalfe (1987) apresentaram uma compilação de dados anatômicos dos órgãos vegetativos de Lauraceae.

Análises combinadas de caracteres epidérmicos e filogenia molecular sugerem que

a aparência do complexo estomático é uma das melhores ferramentas para estabelecer relações entre os táxons em Lauraceae (NISHIDA & VAN DER WERFF, 2011; YANG et al., 2012). Para as espécies neotropicais, mais recentemente, por exemplo, Ribeiro et al. (2018) utilizaram esse conjunto de dados micromorfológicos e anatômicos foliares para sustentar a identificação de uma nova espécie de *Aniba* na região da Chapada da Diamantina (Bahia).

Para *Cryptocarya*, o estudo de caracteres morfológicos ou anatômicos foliares foi demonstrado como útil na delimitação genérica (VAN DER MERWE & VAN WYK, 1994; CHRISTOPHEL et al., 1996; NISHIDA et al., 2016). No entanto, para os representantes neotropicais do gênero as informações anatômicas foliares ainda são incipientes, de forma que o presente estudo será de grande auxílio para subsidiar a sua taxonomia e sistemática.

2 OBJETIVO

O objetivo foi estudar os caracteres anatômicos foliares de todas as espécies neotropicais de *Cryptocarya* como subsídio para a taxonomia e sistemática do gênero em Lauraceae.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo anatômico foi realizado a partir de material botânico herborizado de todas as 13 espécies neotropicais de *Cryptocarya* (Lauraceae), coletadas em diferentes populações e localidades nos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo (Tabela 1).

As amostras de folhas herborizadas foram reidratadas lentamente em água destilada e glicerina, em chapa aquecedora com temperatura de cerca de 90°C. O processo de reidratação levou, em média, entre três a cinco dias, dependendo da consistência do material. O material reidratado foi lavado em água destilada e posteriormente fixado em álcool etílico 70%.

Para as análises em Microscopia de Luz (ML) foram realizadas seções anatômicas transversais da região mediana do pecíolo, da nervura mediana e do limbo e bordo foliares. Devido à dificuldade de obtenção de seções anatômicas a mão livre, optou-se pelo protocolo de inclusão em polietilenoglicol - PEG 1500 (RICHTER, 1985), para seccionamento em micrótomo rotativo (Reichert-Jung, modelo 2040), utilizando-se

navalhas de aço permanentes. Trata-se de protocolo menos custoso e com resultados muito semelhantes àqueles de cortes à mão livre. O material incluído foi seccionado com espessura de 10 μm , porém ao ser depositado em água destilada (com gotas de detergente) para dissolução do PEG houve o rompimento dos tecidos. Isso ocorreu mesmo na tentativa de seccionamento em espessuras superiores, entre 18 a 20 μm .

Após várias tentativas em PEG, sem sucesso, optou-se por outro protocolo, com inclusão em historresina; apesar de mais demorado e custoso, trata-se de metodologia bastante usual em Anatomia Vegetal, especialmente com peças florais ou mais delicadas. Amostras fixadas foram desidratadas em série crescente de álcool etílico (FEDER & O'BRIEN, 1968).

O álcool etílico 70% utilizado para fixar o material foi descartado e trocado para o início da bateria de desidratação. As amostras foram colocadas no vácuo, sob pressão de 25 polHg, por 2 horas. Após esse período, o material foi retirado do vácuo e o álcool 70% foi substituído por álcool etílico 90% seguido, novamente, por 2 horas de vácuo. A terceira etapa da bateria consistiu na substituição por álcool etílico absoluto (P.A.), seguida de 1 hora de vácuo. Para a quarta etapa, ocorreu a substituição por uma mistura (volume:volume) de álcool etílico absoluto (P.A.) e historresina (Leica Historesin Embedding Kit), seguida de 2 horas no vácuo, no mínimo. Na quinta etapa e última etapa da infiltração, a mistura de álcool etílico absoluto e historresina foi substituída por historresina ativada (meio A), seguida de vácuo por 2 a 24 horas, até a completa submersão do material. Esse material infiltrado foi conservado em geladeira.

Feita a inclusão (FEDER & O'BRIEN, 1968), o material foi seccionado em micrótomos rotativos (Reichert-Jung 2040) com espessura de 10 μm , com navalha de aço permanente. As secções obtidas foram submetidas ao processo de coloração com Azul de Toluidina O 0,05% 1M em tampão fosfato de sódio pH 6,8 (O' BRIEN et al., 1965), e montagem em Entellan.

A análise, interpretação, descrição e documentação dos resultados se fez a partir das lâminas permanentes com fotomicrografias obtidas no fotomicroscópio Leica, modelo DMLB, com câmera digital (Leica DFC 295) acoplada e software L.A.S. (Leica Application Suite v3.3.0), com projeção da escala micrométrica. Aspectos gerais dos pecíolos foram documentados no estereomicroscópio Leica, modelo EZ4, com câmera fotográfica digital Canon, modelo PowerShot S80, acoplada e projeção de escala milimetrada.

4 RESULTADOS

Os resultados a seguir, para os aspectos gerais estruturais do pecíolo, nervura principal e lâmina foliar, foram organizados nas pranchas de fotomicrografias em ordem alfabética das espécies neotropicais de *Cryptocarya*, seguidos de detalhes de estados de caráter específicos.

Pecíolo (Figs. 1–20) — O pecíolo das espécies neotropicais de *Cryptocarya* aqui estudadas apresenta contorno, em seção transversal, geralmente circular ou hemisférico, com a face adaxial côncava a sulcada e face abaxial convexa (Figs. 1–7, 8, 9, 11, 12), exceto em *C. sellowiana* (Fig. 10), que apresenta contorno circular achatado e em *C. wiedensis* (Fig. 13), que apresenta face adaxial plana.

A epiderme, em todas as espécies estudadas, é uniestratificada e formada por células cujo formato varia de predominantemente retangular (Fig. 14) a quadrangular (Fig. 15). As paredes celulares anticlinais e periclinal externa são levemente a fortemente espessadas, respectivamente (Figs. 14–16). A parede periclinal externa é, na maioria das espécies, reta (Figs. 14, 16), variando para levemente convexa em *C. mandioccana* e *C. sellowiana* (Fig. 15).

As células epidérmicas apresentam conteúdo denso (Figs. 14–16), compreendendo mucilagem, compostos fenólicos ou ambos. Todas as espécies estudadas possuem pecíolos glabros, exceto *C. mandioccana* (Fig. 5) e *C. sellowiana* (Figs. 10, 15), que apresentam tricomas tectores unisseriados com paredes espessadas.

O córtex é homogêneo e parenquimatoso na maioria das espécies estudadas, com número variável de esclereídes agrupadas e idioblastos com mucilagem, óleo ou compostos fenólicos (Figs. 1–14).

Os feixes vasculares, em todas as espécies analisadas, são colaterais e estão distribuídos em forma de arco (Figs. 1–13). A maioria das espécies apresenta arcos interrompidos por raios xilemáticos (Figs. 3–5, 7–10, 12, 18–20); as demais apresentam arco contínuo (Figs. 1, 2, 6, 11, 13, 17). Fibras adjacentes ao feixe vascular são evidentes em *C. micrantha* (Figs. 6, 18), *C. moschata* (Fig. 7), *C. subcorymbosa* (Figs. 11, 17) e *C. wiedensis* (Fig. 13). Idioblastos são frequentes no floema de todas as espécies estudadas (Figs. 17–20). Grupos de esclereídes são encontrados entre os raios xilemáticos de *C. riedeliana* (Figs. 8, 20).

Nervura principal (Figs. 21–44) — A região da nervura principal, da maioria das espécies neotropicais estudadas de *Cryptocarya*, apresenta as superfícies adaxial e abaxial convexas (Figs. 21, 22, 24, 26–28, 30–33), exceto *C. citrifomis* (Fig. 23) e *C. mandioccana* (Fig. 25), que apresentam a superfície adaxial plana, e *C. saligna* (Fig. 29), que a apresenta levemente côncava. *Cryptocarya mandioccana* (Fig. 25) e *C. sellowiana* (Fig. 30) ainda diferem com relação à superfície abaxial, que possui ondulações/projeções.

A epiderme de ambas as superfícies, adaxial (Figs. 34–38) e abaxial (Figs. 39–41), em todas as espécies estudadas, é uniestratificada e formada por células cujo formato é predominantemente quadrangular, levemente alongado (Figs. 34–38, 41) a levemente arredondado (Fig. 39, 40). As paredes celulares anticlinais variam de levemente (Figs. 34, 36–41) a fortemente espessadas (Fig. 35) e a parede periclinal externa é regularmente espessada em todas as espécies (Figs. 34–41), variando de convexa (Figs. 34–36, 39, 40) a plana (Figs. 37, 38, 41).

As células epidérmicas apresentam conteúdo denso (Figs. 34–41), compreendendo mucilagem (Figs. 34, 36, 39, 40), compostos fenólicos ou ambos (Figs. 35, 37, 38). Tricomas tectores unisseriados com paredes espessadas e acúmulo de mucilagem foram observados apenas em *C. mandioccana* (Fig. 34).

Todas as espécies estudadas possuem tecidos de sustentação, predominantemente colênquima, voltados a ambas as faces da nervura (Figs. 35–41). Idioblastos mucilaginosos e de óleo encontram-se distribuídos próximos a ambas as superfícies (Figs. 21–33, 36, 37, 39, 41).

A nervura é colateral e disposta em forma de arco envolvido por uma calota de fibras (Figs. 21–24, 26–33), exceto em *C. mandioccana* (Fig. 25). A calota de fibras se prolonga até a superfície adaxial apenas em *C. citrifomis* (Fig. 23) e *C. saligna* (Fig. 29). Idioblastos são frequentes no floema de todas as espécies estudadas (Figs. 21–33, 42–44), exceto em *C. saligna* (Fig. 29), em que esse tecido vascular é bastante inconspícuo.

Lâmina foliar (Figs. 45–63) — A lâmina foliar das espécies estudadas de *Cryptocarya* é formada por epiderme uniestratificada em ambas as faces (Figs. 45–63). Na face adaxial, as células possuem formato predominantemente quadrangular a retangular com paredes anticlinais levemente espessadas e parede periclinal externa espessada em todas as espécies (Figs. 45–47, 49, 52, 55c62). Ocorre acúmulo de mucilagem e/ou compostos fenólicos nas células epidérmicas, exceto em *C. citrifomis* (Fig. 47) e *C. mandioccana* (Fig. 49).

Na face abaxial, as células epidérmicas são relativamente menores que aquelas da

face adaxial e apresentam formato irregular, em geral, com a parede periclinal externa espessada, variando de reta (Figs. 58–60) a convexa-papilosa (Figs. 61–63). Estômatos são restritos a essa face e se encontram no nível inferior às demais células epidérmicas (Figs. 62), levemente sulcados – as projeções das células subsidiárias é que se encontram no mesmo nível das demais células epidérmicas (Fig. 59). Ocorre acúmulo de mucilagem e/ou compostos fenólicos nas células epidérmicas de todas as espécies estudadas (Figs. 58–63).

A maioria das espécies estudadas apresenta uma camada hipodérmica (Figs. 58–63), exceto *C. citriformis* (Fig. 47) que não a possui. Hipoderme biestratificada foi observada apenas em *C. riedeliana* (Fig. 52), *C. subcorymbosa* (Fig. 55) e *C. wiedensis* (Fig. 57).

O mesofilo é dorsiventral, formado por uma camada de parênquima paliçádico em *C. guianensis* (Fig. 48), *C. mandioccana* (Fig. 49), *C. micrantha* (Figs. 50, 59), *C. riedeliana* (Fig. 52) e *C. saligna* (Figs. 53, 62); nas demais espécies, é formado por duas camadas de parênquima paliçádico (Figs. 45–47, 51, 54–58, 60, 61). O parênquima lacunoso é frouxo na maioria das espécies, exceto em *C. sellowiana* (Fig. 54), em que se apresenta aparentemente denso. Idioblastos de mucilagem e óleo ocorrem em todo mesofilo, mas geralmente junto ao parênquima paliçádico (Figs. 46, 47, 50, 51, 53–62).

As espécies estudadas apresentam feixes vasculares colaterais envolvidos por bainha esclerificada (Figs. 45–48, 50–63), exceto *C. mandioccana* (Fig. 49), em que a bainha é parenquimática. Extensões de bainhas dos feixes interconectando ambas as faces da epiderme podem ser observadas em todas as espécies estudadas (Figs. 45–57).

O bordo foliar é composto por tecido de sustentação, geralmente esclerificado (Fig. 63).

5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Em Lauraceae, a forma do sistema vascular e características do tecido de sustentação no pecíolo foram utilizadas por Santos & Oliveira (1995) para distinguir espécies de *Ocotea*. No presente estudo, com espécies neotropicais de *Cryptocarya*, o contorno do pecíolo, em seção transversal, mostrou-se potencialmente útil na separação de *C. sellowiana* e *C. wiedensis*, que diferem das demais espécies neotropicais pelo formato circular achatado ou com superfície adaxial plana. Além disso, o formato da parede periclinal externa das células epidérmicas do pecíolo pode ser útil na caracterização de *C. mandioccana* e *C. sellowiana*, onde apresenta-se levemente convexo em contraposição às demais espécies, em que é reto. A presença de

tricomas tectores unisseriados e com paredes espessas agrupa *C. mandioccana* e *C. sellowiana*, já que todas as demais espécies são glabras.

Dentre as espécies aqui estudadas, vale destacar que a quantidade e distribuição dos grupos de esclereídes e idioblastos mucilaginosos ou de óleo variam bastante no córtex dos pecíolos, sendo bastante conspícuos e/ou numerosos em *C. guianensis*, *C. mandioccana*, *C. saligna* e *C. wiedensis*. De acordo com METCALFE (1987), as esclereídes são bastante variáveis em Lauraceae e podem ser subdivididas em duas categorias: a) esclereídes colunares, descritas em *Aniba*, *Neocinnamomum*, *Licaria pro parte* e *Ocotea*; b) esclereídes poligonais ou isodiamétricas agrupadas, relatadas para *Beilschmiedia*, *Clinostemon*, *Endiandra*, *Mezilaurus* e em *Cryptocarya pro parte*. Nossos dados corroboram a ocorrência desse último tipo nas *Cryptocarya* neotropicais.

Segundo Nishida & Christophel (1999), o único caráter anatômico foliar útil para a sistemática das *Beilschmiedia* neotropicais foi relacionado ao arranjo vascular na nervura mediana. No presente estudo com as *Cryptocarya* neotropicais, podemos apontar o formato das superfícies adaxial e abaxial como potenciais. A nervura principal da maioria das espécies neotropicais aqui estudadas de *Cryptocarya* apresenta superfícies adaxial e abaxial convexas. No entanto, *C. citriformis* e *C. mandioccana* diferem pela superfície adaxial plana e *C. saligna* pela mesma superfície levemente côncava. *Cryptocarya mandioccana* e *C. sellowiana* ainda diferem com relação à superfície abaxial, que possui ondulações/projeções.

Tricomas tectores unisseriados com paredes espessadas e acúmulo de mucilagem foram observados apenas na nervura principal de *Cryptocarya mandioccana*. Esse tipo de tricoma, geralmente unicelular e de parede espessada é predominante em Lauraceae (METCALFE & CHALK, 1950; METCALFE, 1987).

Outro caráter anatômico que pode ser útil na delimitação das espécies estudadas de *Cryptocarya* refere-se à ausência de calota de fibras envolvendo a nervura principal observada apenas em *C. mandioccana*.

Com relação à lâmina foliar, as espécies estudadas de *Cryptocarya* apresentam células epidérmicas relativamente menores na face abaxial quando comparadas àquelas da face adaxial. Essa variação é comum a várias angiospermas como, por exemplo, Combretaceae, Lythraceae, Myrtaceae, Onagraceae e outras Myrtales (KEATING, 1984), Vochysiaceae (SAJO & RUDALL, 2002) e Melastomataceae (REIS et al., 2005). O formato das células da face abaxial nas espécies de *Cryptocarya* também é bastante característico, apesar de difícil visualização, mas geralmente é irregular, com a parede periclinal externa espessada, variando de reta a convexa-papilosa. Essas células são geralmente papilosas em

vários gêneros, inclusive *Cryptocarya* (METCALFE & CHALK, 1950).

Nas lâminas foliares de *Cryptocarya* foram observados estômatos no nível inferior às demais células epidérmicas, com as projeções das células subsidiárias no mesmo nível daquelas. Essa característica assemelha-se àquela verificada em *Aniba subbullata* por Ribeiro et al. (2018).

Hipoderme presente foi caráter compartilhado por todas as espécies aqui estudadas de *Cryptocarya*, exceto *C. citrifomis*, o que contrapõe aos dados prévios de Moraes (2007). O número de camadas é predominantemente um, variando para dois apenas em *C. riedeliana*, *C. subcorymbosa* e *C. wiedensis*. A hipoderme adaxial é uma característica comumente relatada como unisseriada em Lauraceae, especialmente para *Aniba*, *Beilschmeidia*, *Cryptocarya*, *Endlicheria*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Persea*, *Phoebe* e *Ravensara* (METCALFE & CHALK, 1950; METCALFE, 1987; MORAES, 2007).

O número de camadas de parênquima paliçádico não foi uniforme nas espécies aqui estudadas de *Cryptocarya*, variando de uma a duas camadas, corroborando, em parte, observações de Petzold (1907) sobre as espécies brasileiras deste gênero. Variação de uma a três camadas de parênquima paliçádico é reportada para outros táxons da família (METCALFE 1987).

Idioblastos de mucilagem e óleo foram encontrados por todo o mesofilo, geralmente entre as células do parênquima paliçádico. Essas células secretoras são características de Lauraceae, tendo sido reportadas em todos os gêneros já estudados (METCALFE & CHALK, 1950; METCALFE, 1987).

As espécies de *Cryptocarya* aqui estudadas compartilham os seguintes caracteres anatômicos foliares: células epidérmicas de paredes anticlinais e periclinal externa espessadas; estômatos sulcados, com projeções das células subsidiárias; idioblastos mucilaginosos, com óleo ou fenólicos dispersos no córtex ou mesofilo; e nervuras ou feixes vasculares colaterais. Peculiaridades morfológicas ou anatômicas caracterizam algumas das espécies estudadas, quer sejam relacionadas ao pecíolo, nervura principal ou lâmina foliar. A verificação da consistência dessa caracterização específica necessita de ampliação da amostragem populacional para *C. citrifomis*, *C. guianensis*, *C. mandioccana*, *C. micrantha*, *C. riedeliana*, *C. sellowiana*, *C. subcorymbosa* e *C. wiedensis*.

REFERÊNCIAS

- BAKKER, M. E.; GERRITSEN, A. F.; VAN DER SCHAAF, P. J. Leaf anatomy of *Cinnamomum* Schaeffer (Lauraceae) with special reference to oil and mucilage cells. **Blumea**, v. 37, p. 1–30, 1992.
- BANDULSKA, H. On the cuticles of some fossil and recent Lauraceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 47, n. 316, 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.
- 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.
- FEDER, N.; O'BRIEN, T. P. Plant microtechnique: some principles and new methods. **American Journal of Botany**, v. 55, p. 123–142, 1968.
- FERGUSON, D. K. On the taxonomy of recent and fossil species of *Laurus* (Lauraceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 68, p. 51–72, 1974.
- HILL, R. S. Lauraceous leaves from the Eocene of Nerriga, New South Wales. **Alcheringa**, v. 10, n. 4, p. 327–351, 1986.
- KEATING, R. C. Leaf histology and its contribution to relationships in the Myrtales. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 71, p. 801–823, 1984.
- METCALFE, C. R. **Anatomy of the Dicotyledons: Magnoliales, Illiciales, and Laurales (Sensu Armen Takhtajan)**. v. 3. Oxford: Clarendon Press, 1987.
- METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of the Dicotyledons: leaves, stem, and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses**. v. 2. Oxford: Clarendon Press, 1950.
- 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.; VAN DER WERFF, H. An evaluation of classification by cuticular characters of the Lauraceae: a comparison to molecular phylogeny. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 98, n. 3, p. 348–357, 2011.
- NISHIDA, S.; DE 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.

O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; MCCULLY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. **Protoplasma**, v. 59, p. 368–373, 1965.

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

QUINET, A.; BAITELLO, J. B.; MORAES, P. L. R. de; ASSIS, L.; ALVES, F. M. Lauraceae. 2015; Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB143>>. Acesso em: 25 set. 2018.

REIS, C. dos; BIERAS, A. C.; SAJO, M. G. Anatomia foliar de Melastomataceae do Cerrado do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, n. 3, p. 451–466, 2005.

RIBEIRO, H. L.; COAN, A. I.; MORAES, P. L. R. de. *Aniba subbullata* (Lauraceae), a new species from the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil with notes on the leaf epidermis of congeneric species. **Feddes Repertorium**, v. 129, n. 2, p. 105–122, 2018.

RICHTER, H. G. Wood and bark anatomy of Lauraceae II. Licaria Aublet. **IAWA Bulletin**, v. 6, n. 3, p. 187–199, 1985.

ROHWER, J. G. Lauraceae. In: KUBITZKI, K.; ROHWER, J. G.; BITTRICH, V. (Eds.). **The Families and Genera of Vascular Plants**. v. 2. Berlin: Springer-Verlag, 2003. p. 366–391.

SAJO, M. G.; RUDALL, P. Leaf and stem anatomy of Vochysiaceae in relation to subfamilial systematics. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 138, p. 339–364, 2002.

SANTOS, M.; OLIVEIRA, P. L. Aspectos anatômicos do pecíolo de quatro espécies do gênero *Ocotea* Aubl. (Lauraceae) ocorrentes no Rio Grande do Sul. **Insula**, v. 25, p. 3–14, 1995.

VAN DER MERWE; J. J. M.; VAN WYK, A. E. Taxonomic significance of epidermal structure in Southern African Lauraceae. **Proceedings of the XIIIth Plenary Meeting AETFAT, MALAWI**, v. 2, p. 1279–1289, 1994.

VATTIMO, I. Citomorfologia da folha das espécies conhecidas de pau rosa. I. Estudo do limbo de *Aniba roseadora* 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. 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, 1968b.

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, 1968c.

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 e 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. 29, n. 1, 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 permolis* (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.

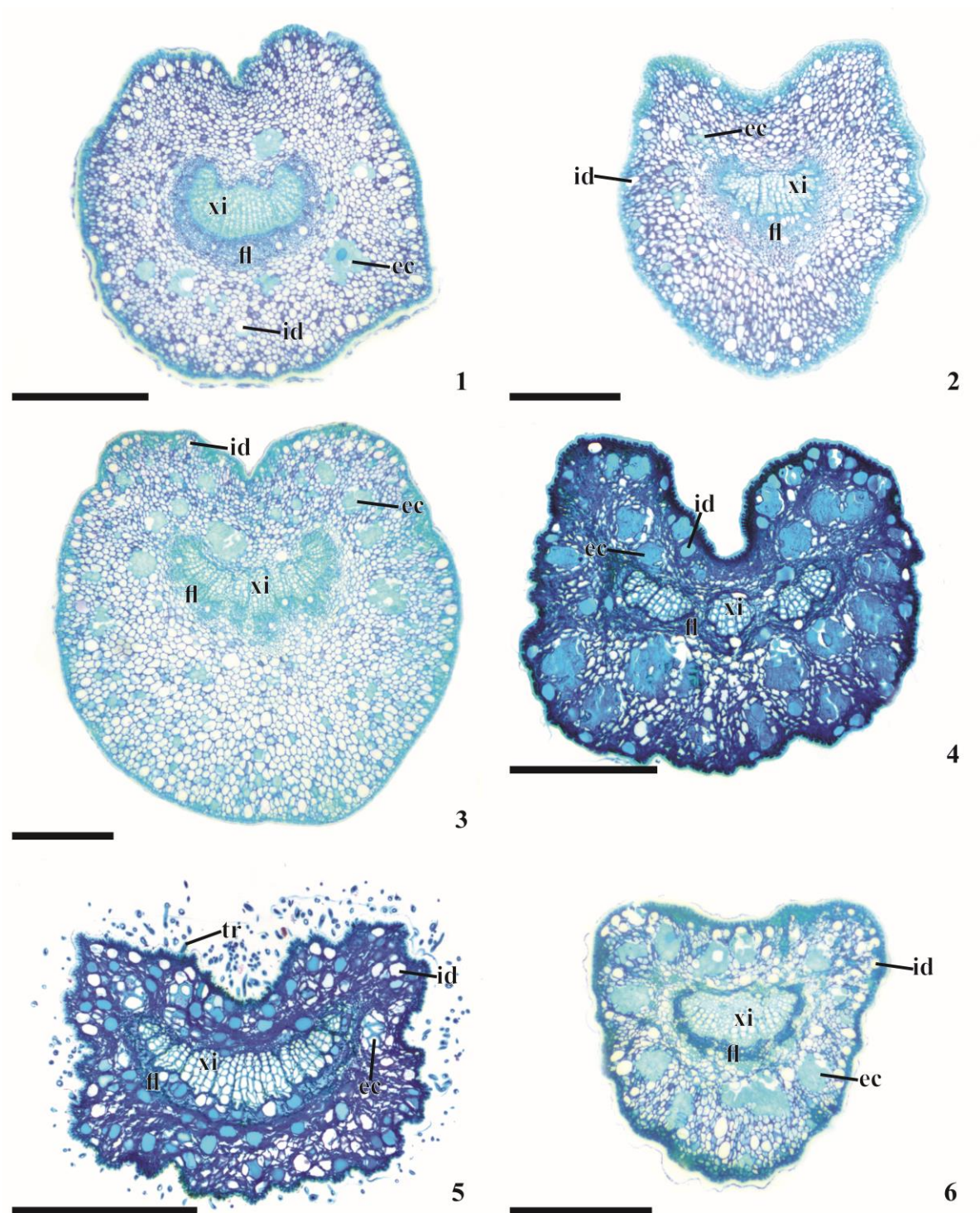
APÊNDICE A – TABELA 1

Tabela 1 – Lista das espécies neotropicais de *Cryptocarya* estudadas e respectivos dados de coleta.

Espécie	Local de coleta	Dados do coletor e/ou coleção
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Jundiá, SP – Serra do Japi	Moraes 2243 (HRCB)
	São Leopoldo, RS – Parque Municipal Imperatriz	Moraes 5362 (HRCB)
	Campos do Jordão, SP – P.E. Campos do Jordão	Robim 588 (HRCB)
<i>C. botelhensis</i> P.L.R de Moraes	São Miguel Arcanjo, SP – P.E. Carlos Botelho	Moraes 1252 (ESA)
		Moraes 1254 (ESA)
		Moraes 1264 (HRCB)
<i>C. citrifomis</i> (Vellozo) P.L.R de Moraes	Linhares, ES – Reserva Natural Vale	Moraes 3199 (HRCB)
<i>C. guianensis</i> Meisner	Almadina, BA – Serra dos Sete-Paus	Jardim 1263 (CEPEC)
<i>C. mandioccana</i> Meisner	São Miguel Arcanjo, SP – P.E. Carlos Botelho	Moraes et al. 4099 (HRCB)
<i>C. micrantha</i> Meisner	Magé/Petrópolis, RJ	Moraes 2155 (ESA)
<i>C. moschata</i> Nees & Martius ex Nees	Mogi Guaçu, SP – Fazenda Campininha	Moraes 2237 (HRCB)
	Campinas, SP – Bosque dos Italianos	Moraes 2259 (HRCB)
	Rio Claro, SP – Fazenda São José	Moraes 2264 (HRCB)
<i>C. riedeliana</i> P.L.R. de Moraes	Itatiaia, RJ	Braga s.n. (RB 358589)
<i>C. saligna</i> Mez	Linhares, ES – Reserva Natural Vale	Moraes 3182 (HRCB)
	Santa Teresa, ES – Sítio L. Bringhenti	Moraes 3226 (HRCB)
<i>C. sellowiana</i> P.L.R. de Moraes	Rio Piracicaba, MG – estrada da Barragem	Luz 196 (CVRD)
<i>C. subcorymbosa</i> Mez	Cunha, SP – P.E. Serra do Mar, Núcleo Cunha	Moraes 5161 (HRCB)
<i>C. velloziana</i> P.L.R de Moraes	Santa Rita de Jacutinga, MG	Lombardi 8950 (HRCB)
	Santa Teresa, ES – Sítio L. Bringhenti	Moraes 3227 (HRCB)
<i>C. wiedensis</i> Kollmann	Santa Teresa, ES	Kollmann 2464 (HRCB)

Fonte: Elaborada pelo autor.

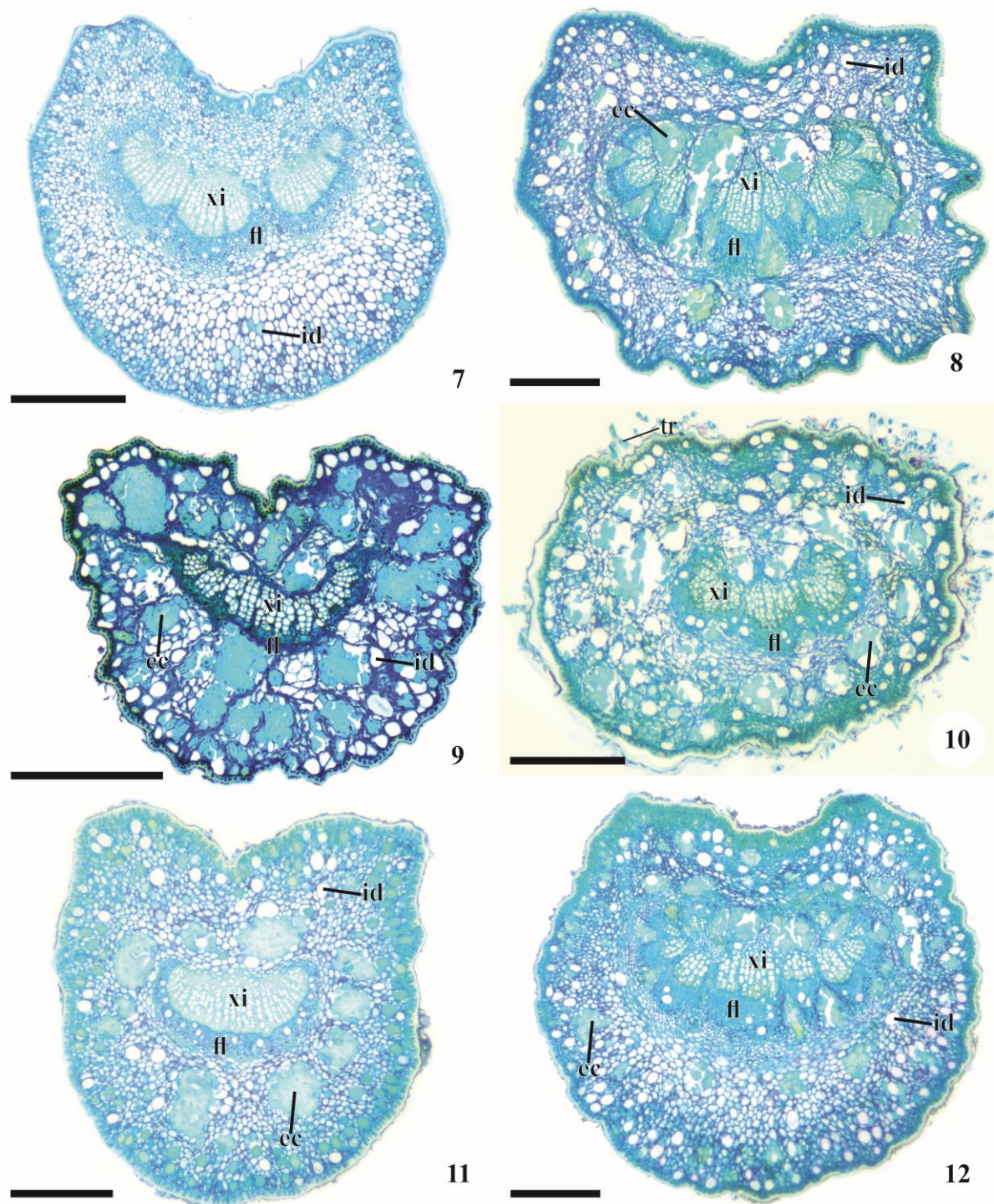
APÊNDICE B – FIGURAS 1-6



Fonte: Elaboradas pelo autor.

Legenda: Aspectos gerais dos pecíolos das espécies estudadas de *Cryptocarya*, em seções transversais. (1) *C. aschersoniana* (Moraes 5362), (2) *C. botelhensis* (Moraes 1252), (3) *C. citrifomis* (Moraes 3191), (4) *C. guianensis* (Jardim 1263), (5) *C. mandioccana* (Moraes 4099) e (6) *C. micrantha* (Moraes 2155). ec, grupo de esclerídeo; fl, floema; id, idioblasto; tr, tricoma; xi, xilema. Barras de escalas: 1–6 = 0,5 mm.

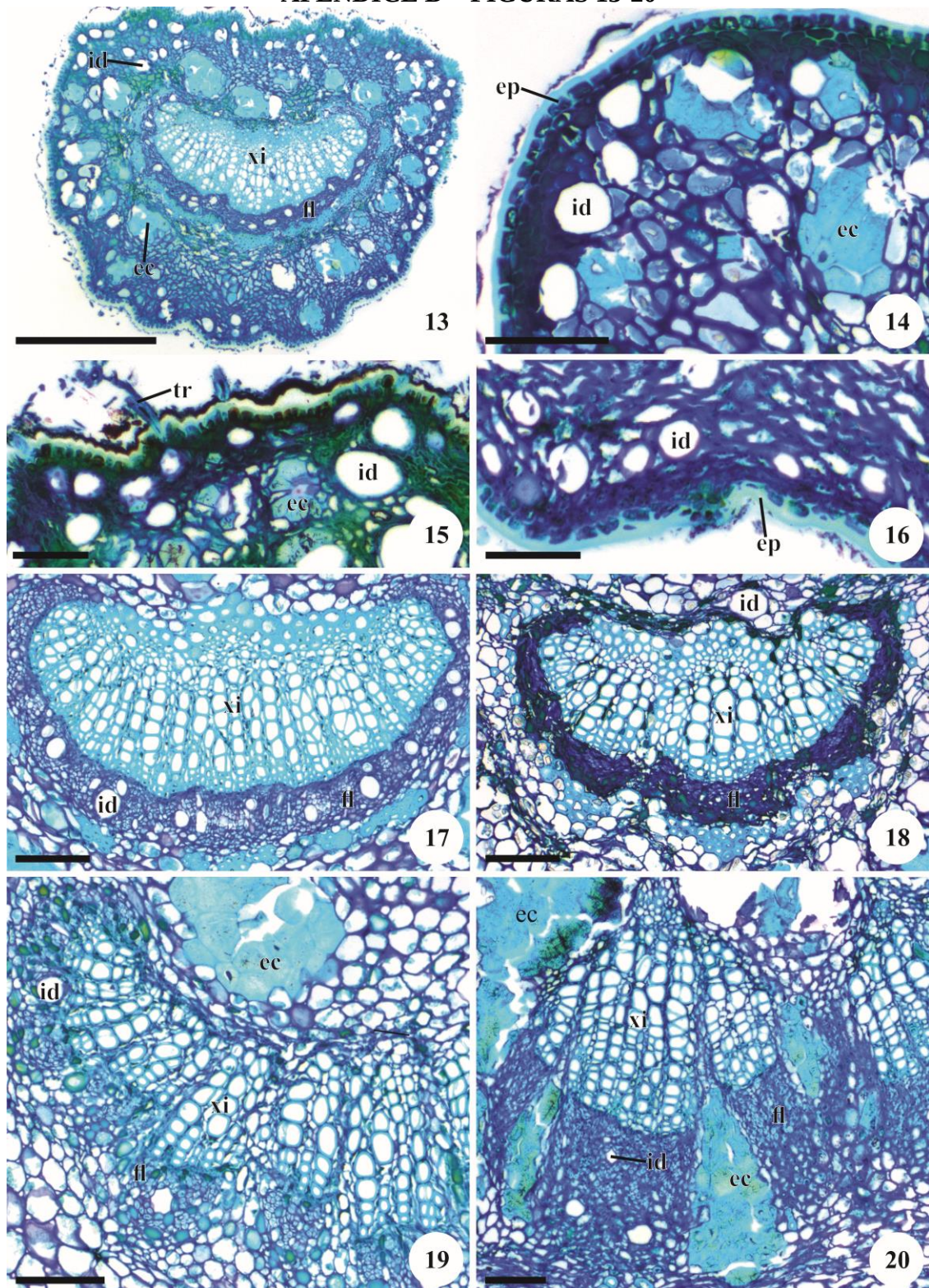
APÊNDICE C – FIGURAS 7-12



Fonte: Elaboradas pelo autor.

Legenda: Aspectos gerais dos pecíolos das espécies estudadas de *Cryptocarya*, em seções transversais. (7) *C. moschata* (Morales 2237), (8) *C. riedeliana* (Braga s.n.), (9) *C. saligna* (Morales 3226), (10) *C. sellowiana* (Luz 196), (11) *C. subcorymbosa* (Morales 5161) e (12) *C. velloziana* (Lombardi 8950). ec, grupo de escleríde; fl, floema; id, idioblasto; tr, tricoma; xi, xilema. Barras de escalas: 7–12 = 0,5 mm.

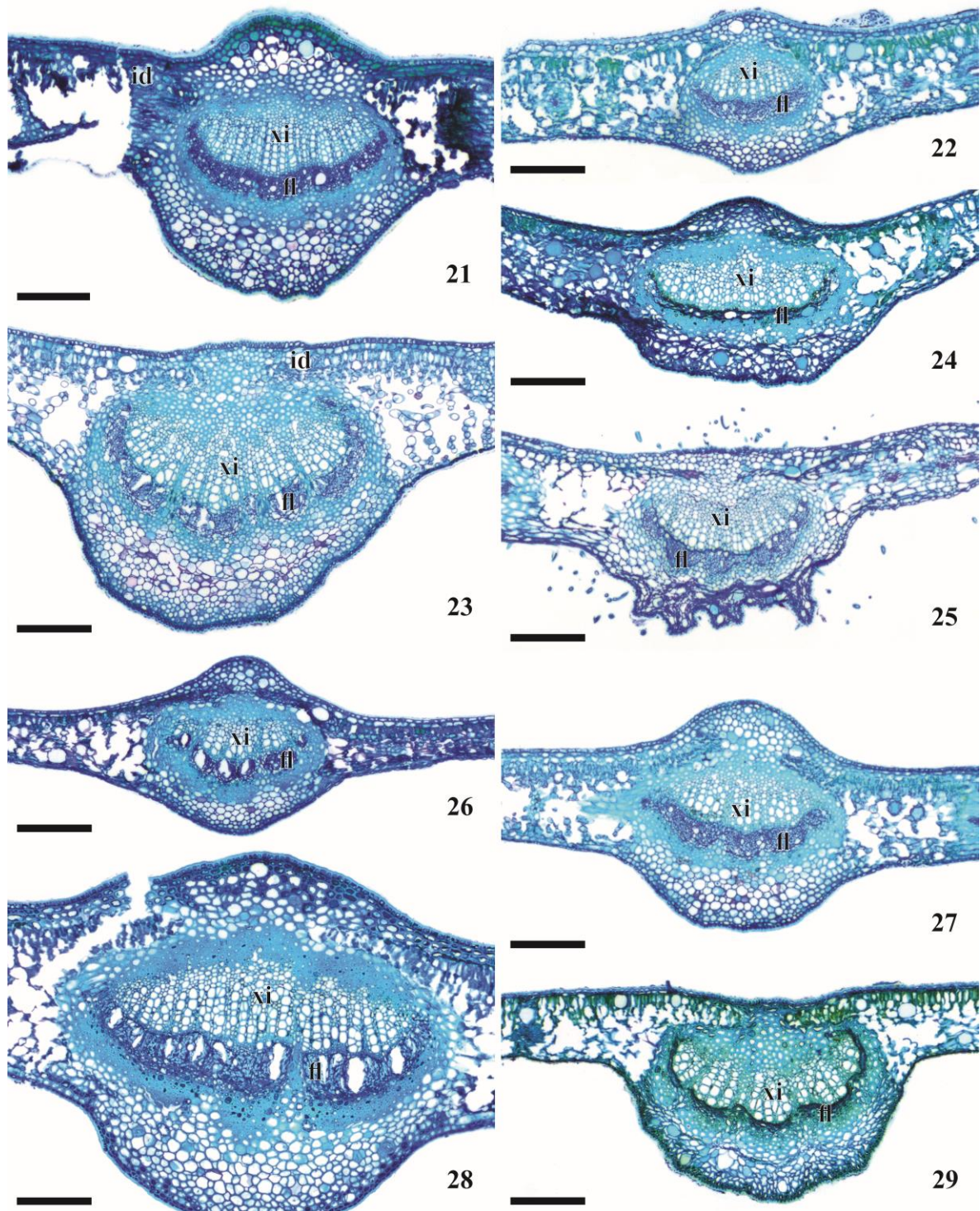
APÊNDICE D – FIGURAS 13-20



Fonte: Elaboradas pelo autor.

Legenda: Aspecto geral e detalhes dos pecíolos das espécies estudadas de *Cryptocarya*, em seções transversais. (13) Aspecto geral de *C. wiedensis* (Kollmann 2464). (14) Detalhe da região adaxial de *C. micrantha* (Moraes 2155). (15) Detalhe da superfície adaxial da epiderme de *C. sellowiana* (Luz 196). (16) Detalhe da superfície abaxial da epiderme de *C. riedeliana* (Braga s.n.). Detalhes das nervuras de (17) *C. subcorymbosa* (Moraes 5161), (18) *C. micrantha* (Moraes 2155), (19) *C. citrifomis* (Moraes 3191) e (20) *C. riedeliana* (Braga s.n.). ec, grupo de escleríde; ep, epiderme; fl, floema; id, idioblasto; tr, tricoma; xi, xilema. Barras de escalas: 13 = 0,5mm, 14-20 = 10 μ m.

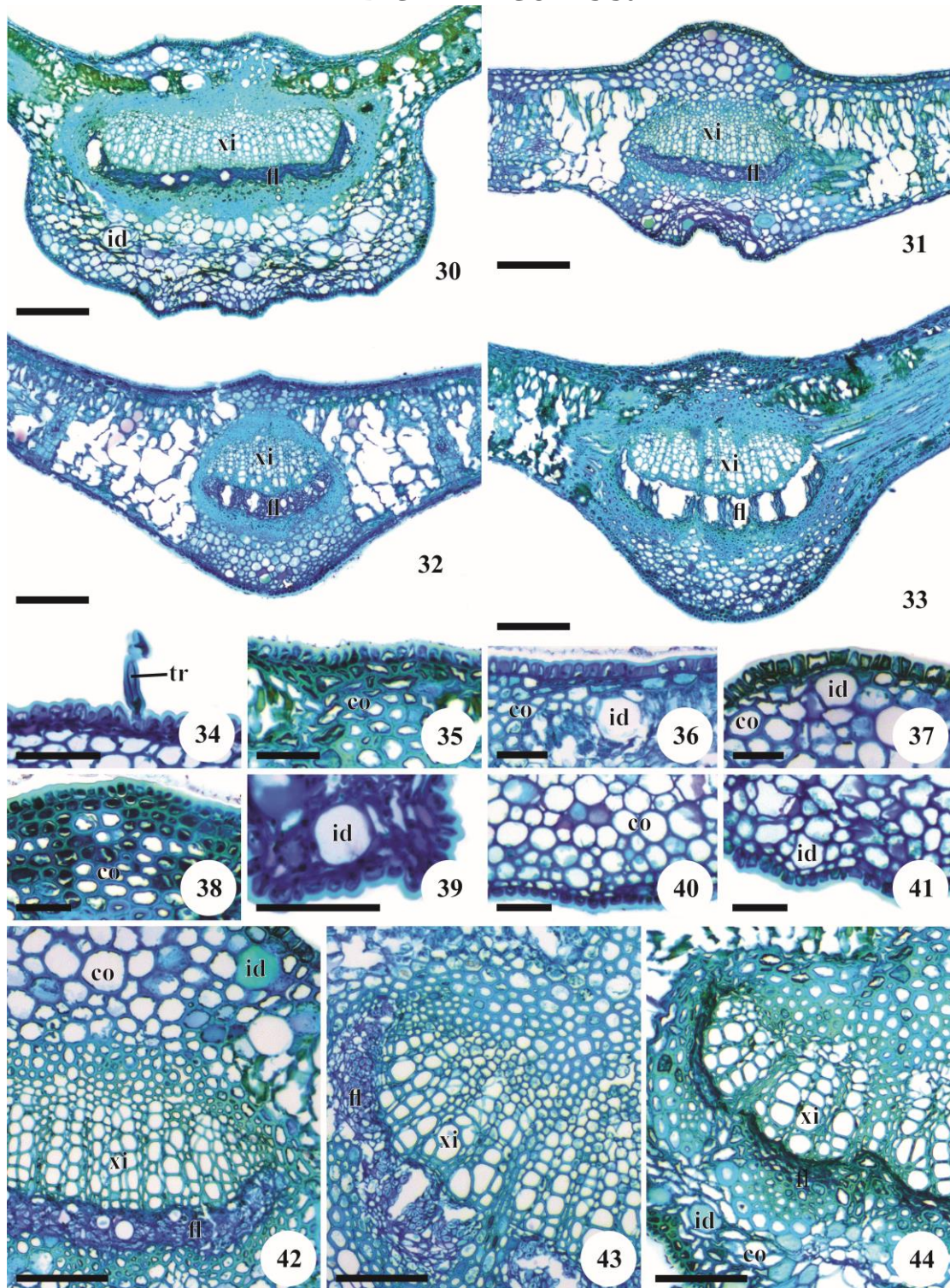
APÊNDICE E – FIGURAS 21-29



Fonte: Elaboradas pelo autor.

Legenda: Aspectos gerais das nervuras principais das espécies estudadas de *Cryptocarya*, em seções transversais. (21) *C. aschersoniana* (Moraes 5362), (22) *C. botelhensis* (Moraes 1254), (23) *C. citrifomis* (Moraes 3191), (24) *C. guianensis* (Jardim 1263), (25) *C. mandioccana* (Moraes 4099), (26) *C. micrantha* (Moraes 2155), (27) *C. moschata* (Moraes 2259), (28) *C. riedeliana* (Braga s.n.) e (29) *C. saligna* (Moraes 3226). fl, floema; id, idioblasto; xi, xilema. Barras de escalas: 21–29 = 20 µm.

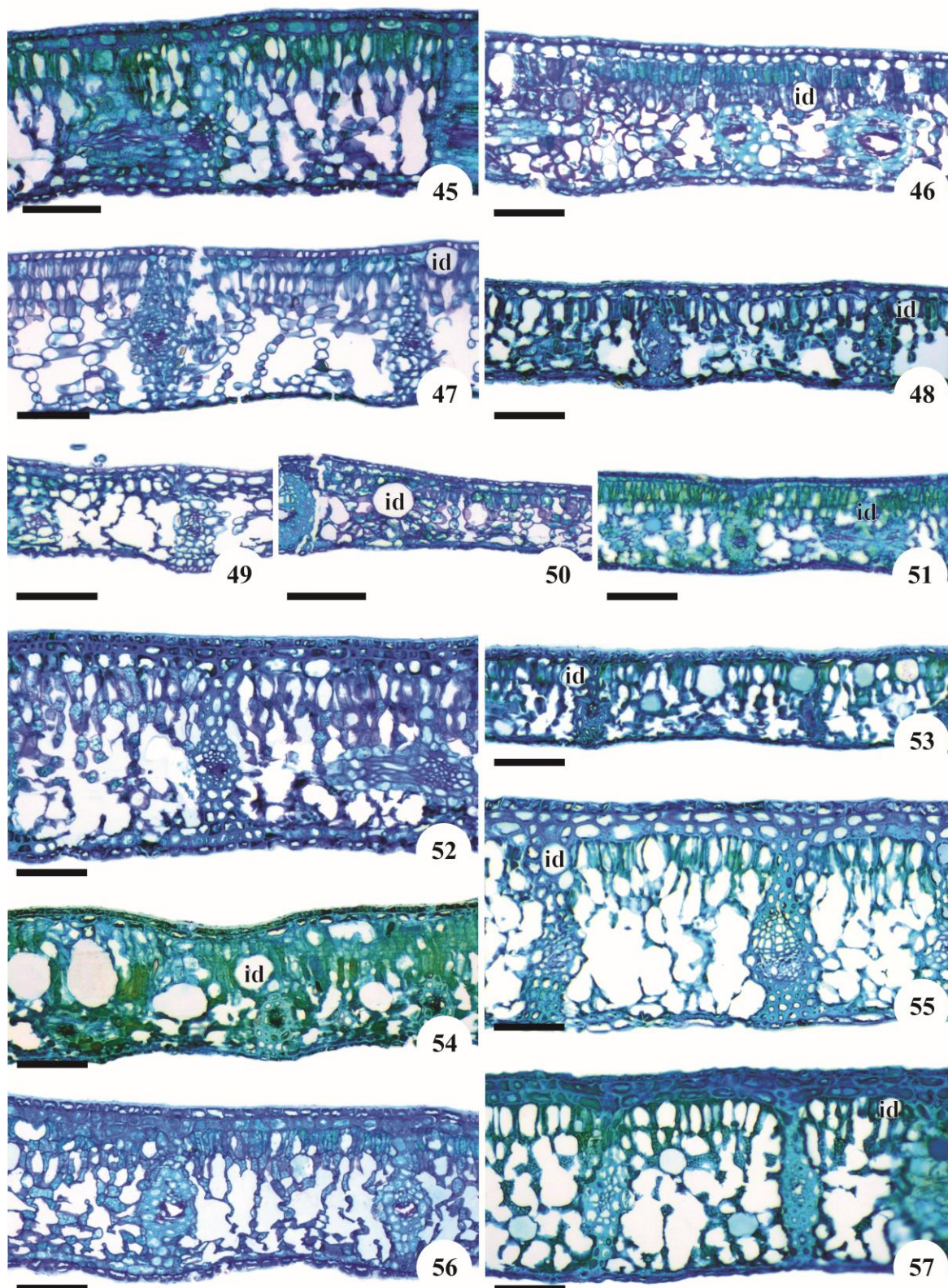
APÊNDICE F – FIGURAS 30-44



Fonte: Elaboradas pelo autor.

Legenda: Aspectos gerais e detalhes das nervuras principais das espécies estudadas de *Cryptocarya*, em seções transversais. Aspectos gerais de (30) *C. sellowiana* (Luz 196), (31) *C. subcorymbosa* (Moraes 5161), (32) *C. velloziana* (Lombardi 8950) e (33) *C. wiedensis* (Kollmann 2464). Detalhes da superfície adaxial da epiderme de (34) *C. mandioccana* (Moraes 4099), (35) *C. saligna* (Moraes 3226), (36) *C. citrifomis* (Moraes 3191), (37) *C. subcorymbosa* (Moraes 5161) e (38) *C. wiedensis* (Kollmann 2464). Detalhes da superfície abaxial da epiderme de (39) *C. mandioccana* (Moraes 4099), (40) *C. moschata* (Moraes 2259) e (41) *C. aschersoniana* (Moraes 5362). Detalhes da nervura principal de (42) *C. subcorymbosa* (Moraes 5161), (43) *C. citrifomis* (Moraes 3191) e (44) *C. saligna* (Moraes 3226). co, colênquima; fl, floema; id, idioblasto; tr, tricoma; xi, xilema. Barras de escalas: 30–33 = 20 µm, 34–44 = 5 µm.

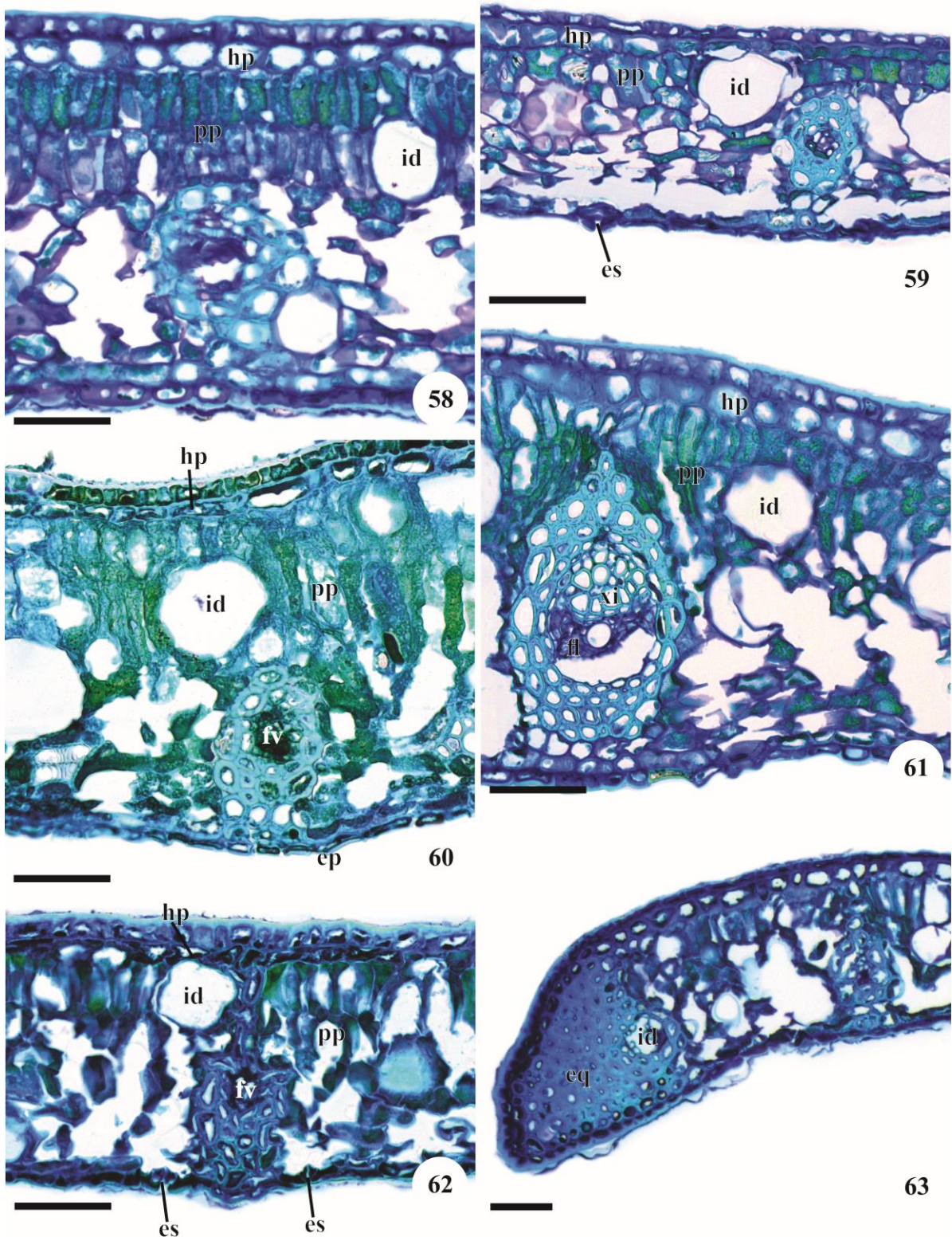
APÊNDICE G – FIGURAS 45-57



Fonte: Elaborada pelo autor.

Legenda: Aspectos gerais das lâminas foliares das espécies estudadas de *Cryptocarya*, em seções transversais. (45) *C. aschersoniana* (Moraes 5362), (46) *C. botelhensis* (Moraes 1264), (47) *C. citrifomis* (Moraes 3191), (48) *C. guianensis* (Jardim 1263), (49) *C. mandioccana* (Moraes 4099), (50) *C. micrantha* (Moraes 2155), (51) *C. moschata* (Moraes 2237), (52) *C. riedeliana* (Braga s.n.), (53) *C. saligna* (Moraes 3226), (54) *C. sellowiana* (Luz 196), (55) *C. subcorymbosa* (Moraes 5161), (56) *C. velloziana* (Lombardi 8950) e (57) *C. wiedensis* (Kollmann 2464). id, idioblasto. Barras de escalas: 45–57 = 10 µm.

APÊNDICE H – FIGURAS 58-63



Fonte: Elaborada pelo autor.

Legenda: Detalhes das lâminas foliares das espécies estudadas de *Cryptocarya*, em seções transversais. (58) *C. botelhensis* (Moraes 1264) e (59) *C. micrantha* (Moraes 2155). Detalhes dos feixes vasculares de (60) *C. sellowiana* (Luz 196), (61) *C. botelhensis* (Moraes 1254) e (62) *C. saligna* (Moraes 3226). Aspecto anatômico do bordo foliar de (63) *C. guianensis* (Jardim 1263). eq, esclerênquima; es, estômato; fl, floema; fv, feixe vascular; hp, hipoderme; id, idioblasto; pp, parênquima paliçádico; xi, xilema. Barras de escalas: 58–63 = 5 μm.