

MARCELA THADEO

**ANATOMIA FOLIAR DE ESPÉCIES DE FLACOURTIACEAE
(SLEUMER 1980)**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2007

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

T363a Thadeo, Marcela, 1977-
2007 Anatomia foliar de espécies de Flacourtiaceae (Sleumer
1980) / Marcela Thadeo. – Viçosa, MG, 2007.
xiii, 108f. : il. col. ; 29cm.

Orientador: Renata Maria Strozi Alves Meira.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.
Inclui bibliografia.

1. Flacourtiaceae - Anatomia. 2. Flacourtiaceae -
Classificação. 3. Histoquímica. 4. Células vegetais.
5. Secreção. 6. Botânica - Mata, Zona da (MG).
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 571.323625

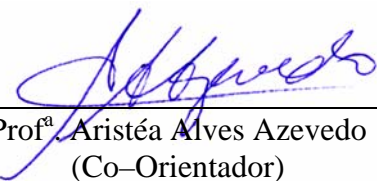
MARCELA THADEO

ANATOMIA FOLIAR DE ESPÉCIES DE FLACOURTIACEAE

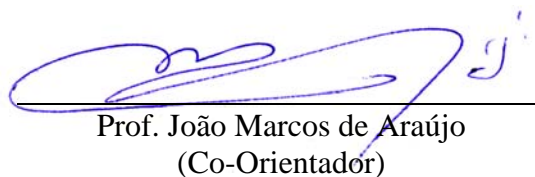
(SLEUMER 1980)

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

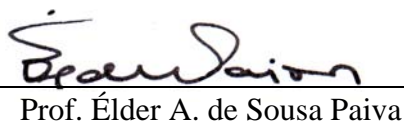
APROVADA: 03 de abril de 2007.



Prof^ª Aristéa Alves Azevedo
(Co-Orientador)



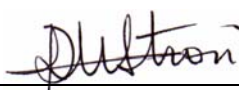
Prof. João Marcos de Araújo
(Co-Orientador)



Prof. Élder A. de Sousa Paiva



Prof^ª. Roseli B. Torres



Prof^ª. Renata M. Strozi Alves Meira
(Orientadora)

*Aos meus pais,
“que me deram chão e asas,
tudo que se pode dar para alguém nessa vida!!”*

"Já perdoei erros quase imperdoáveis, tentei substituir pessoas insubstituíveis e esquecer pessoas inesquecíveis. Já fiz coisas por impulso, já me decepcionei com pessoas quando nunca pensei me decepcionar, mas também decepcionei alguém. Já abracei pra proteger, já dei risada quando não podia, fiz amigos eternos, amei e fui amado, mas também já fui rejeitado, fui amado e não amei. Já gritei e pulei de tanta felicidade, já vivi de amor e fiz juras eternas, "quebrei a cara" muitas vezes! Já chorei ouvindo música e vendo fotos, já liguei só pra escutar uma voz, me apaixonei por um sorriso, já pensei que fosse morrer de tanta saudade e tive medo de perder alguém especial (e acabei perdendo)! Mas vivi! E ainda vivo! Não passo pela vida. Bom mesmo é ir a luta com determinação, abraçar a vida e viver com paixão, perder com classe e vencer com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é MUITO para ser insignificante".

(Charles Chaplin)

AGRADECIMENTOS

Nesse momento não poderia deixar de agradecer a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho:

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de concretizar um ideal, e ao curso de Pós-Graduação em Botânica e CAPES, pelo apoio financeiro concedido através das bolsas de mestrado e doutorado.

Um agradecimento todo especial à prof^a Renata Strozi Alves Meira, pois nesses 5 anos de convivência, entre mestrado e doutorado, tornou-se muito mais que uma orientadora, mas uma amiga, sempre disposta a confiar, aconselhar, incentivar, torcer e alegrar. Te admiro muito pela sua honestidade!! Mesmo você tendo ido pra Portugal e me abandonado nesse mundo cruel, oh!!

À prof^a Aristéa A. Azevedo, para mim um exemplo de profissional e mulher. Faço minhas as palavras do Cleber quando falou que você foi a melhor professora que ele já teve. Quero ser que nem você quando crescer!!

Ao prof^o João Marcos Araújo, pela amizade e sugestões iniciais na varredura e histoquímica. Obrigada também por topar qualquer parada!!

Aos membros da banca, Élder Souza e Paiva e Roseli B. Torres, que se dispuseram a vir à Viçosa contribuir com esse trabalho, sempre tão cordiais. Um agradecimento especial ao Élder, pelas sugestões no projeto que originou esse trabalho, e a Roseli, pelas identificações das plantas, sem as quais esse trabalho não seria possível.

Ao prof^o Wagner Otoni, pelo carinho e presteza que sempre teve por mim. Saiba que te considero muito e admiro o seu enorme coração, sempre disposto a resolver os problemas de todos na pós-graduação.

À Vânia Valente, ex-técnica do laboratório de anatomia, pelo auxílio na análise química da secreção de *Prockia*, pelos inúmeros cortes à mão livre que fez, e pela presteza que sempre teve em nos auxiliar.

Ao prof^o João Meira Neto e ao Gilmar Valente, pelo auxílio nas coletas na Mata da Silvicultura, e especialmente ao Gilmar, pela coleta do material do PESB, pelas fotos, pelo auxílio no envio de material à especialista e pelo carinho e cordialidade.

À Ilzinha, Ângelo e Rosane Aguiar, sempre cordiais e dispostos a resolver os nossos problemas burocráticos.

Ao Núcleo de Microscopia e Microanálise da UFV, pelo suporte dado para a realização da microscopia eletrônica de varredura, em especial à técnica Cláudia Alencar Vanetti.

À Arlete A. Soares, minha primeira professora de anatomia e grande incentivadora do meu ingresso nesse curso de pós-graduação. Obrigada por ter me iniciado no mundo microscópico, pelo convívio na minha época de professora substituta da UFC e por ter me apresentado Viçosa.

Ao Marcelo Baptista, um presente que as aulas de sistemática me trouxeram. Obrigada pelos conselhos, sugestões, melhoria da chave de identificação, bibliografia (mesmo estando em russo), pelos desenhos esquemáticos dessa tese e por tudo que a gente passou juntos nesses mais de quatro anos de convivência. Você é muito especial pra mim!!! Apesar de estar querendo me explorar por causa dos desenhos ... hehehe!!!

À Virgínia L. de Camargos, a Vi, cuja amizade começou na aula de Fitogeografia por causa das balinhas de frutas e acabou em convivência diária como companheira de todas as horas. Você, certamente, foi uma pessoa muito especial que Viçosa me trouxe, pela sua alegria constante e disponibilidade em ajudar os outros. Espero que a nossa amizade fique para sempre!!! E ao Luis, seu namorado, que muitas vezes “salvou” o meu computador e o da Renata também!!

Aos colegas de curso e laboratório Lourdes Iarema e Bruno F. Sant’Anna, pelos artigos em conjunto, horas de trabalho na anatomia fora do expediente, pelos momentos compartilhados fora da universidade, pela torcida e toda ajuda. Vocês moram no meu coração!!

À Mariana F. Cassino e Narah Vitarelli, “minhas estagiárias”, pela amizade e por parte do trabalho do primeiro artigo. Meninas, quem diria que esse projeto de iniciação científica de segunda opção iria nos render o Prêmio Verde hein ...

Ao Léo Tuffi, Karina, Cleber e Dayana, pela amizade adquirida por causa do convívio no laboratório e pelos trabalhos em conjunto.

Aos amigos da fitossociologia: prof^o Alex, Andreza, Rogerinho, Michellia, Maíra, Gilmarzinho, Rodney, Érica Campos, Saporetti, Gengibre, Júnior, prof^a Flávia Maria, Temilze e Luis pelas conversas animadas e inúmeras festas. Em especial ao Walnir, que foi comigo, sempre sorrindo, inúmeras vezes à Mata da Biologia coletar material para essa tese.

Aos colegas do laboratório de anatomia: Bárbara, Diego, Diogo, Dudu, Letícia, Naiara, Thiaguinho, Tuane, Ana Cláudia, Cláudio, Jaque Dias, Josiane, Juliana Lanna,

Kellen, Leonor, Marina, Nilton, Edgard, Andréia Barroncas, Érica Duarte, Roberta, Ana Lúcia e Bittencourt (pelos capítulos do Lost também viu??) pelas convívio, conversas e risadas na hora do cafezinho.

Ao Fabiano M. Martins, colega de mestrado, e ao Itayguara Ribeiro, colega de graduação, pela procura de bibliografia na Unicamp.

À todos os professores do Departamento de Biologia Vegetal; em especial ao Eldo Antonio Monteiro, pelo exemplo de perseverança e à Luzimar Campos, pelas muitas risadas, amizade, e por tentar insistentemente me ensinar a usar o micrótomo de mesa. Como não deu certo, obrigada também pelos inúmeros cortes que fez pra mim.

E por último, mas não menos especiais, à minha família, especialmente meus pais. Por torcerem e acreditarem em mim, pelo ombro nos momentos difíceis, pelo financiamento e pelo exemplo de vida que ajudou a construir a pessoa em que me tornei, ou seja, por tudo que sou e por tudo que acreditam que ainda serei. Amo muito vocês!!!

Queria, por fim, deixar um agradecimento especial à muitos de vocês acima citados, que acabaram por se tornar, nesses 5 anos, a “minha família postiça”!!!!

Muito obrigada!!

BIOGRAFIA

Marcela Thadeo, filha de Raul Miguel Fontana Thadeo e Liliam Daise Thadeo, nascida em Curitiba, PR, em 08 de fevereiro de 1977.

Ingressou na Universidade Federal do Ceará em agosto de 1995, e concluiu o curso de Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) em julho de 2000.

Foi bolsista de iniciação científica durante três anos, trabalhando com fisiologia vegetal e biologia molecular. De agosto de 2000 à fevereiro de 2002 atuou como Professora Substituta na área de Botânica na Universidade Federal do Ceará, ministrando as disciplinas “Morfologia e Anatomia Vegetal” e “Botânica Aplicada à Farmácia”.

Em 2002 iniciou o Mestrado em Botânica, pelo Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa, trabalhando com Anatomia Vegetal. Obteve transposição do Mestrado para o Doutorado em 2003, concluindo o trabalho com a defesa da tese intitulada “Anatomia foliar de espécies de Flacourtiaceae (Sleumer 1980), em abril de 2007.

SUMÁRIO

RESUMO	x
ABSTRACT	xii
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. OBJETIVOS	4
3. ORGANIZAÇÃO DA TESE.....	5
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	5
ARTIGO 1: Anatomia foliar de espécies de Flacourtiaceae (Sleumer 1980)	8
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUÇÃO.....	11
MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO	31
AGRADECIMENTOS	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
FIGURAS	40
TABELAS	57
ARTIGO 2: Anatomia e histoquímica das estruturas secretoras da folha de <i>Casearia decandra</i> Jacq. (Flacourtiaceae)	62
RESUMO.....	63
ABSTRACT.....	64
INTRODUÇÃO.....	65
MATERIAIS E MÉTODOS.....	66
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
AGRADECIMENTOS	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
FIGURAS	78
ARTIGO 3: Caracterização anatômica e histoquímica das glândulas foliares de <i>Prockia crucis</i> P. Browne ex. L.....	82
RESUMO.....	83
ABSTRACT.....	84
INTRODUÇÃO.....	85

MATERIAIS E MÉTODOS	87
RESULTADOS	90
DISCUSSÃO	94
AGRADECIMENTOS	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
FIGURAS	101
5. CONCLUSÕES GERAIS	108

RESUMO

THADEO, Marcela, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2007. **Anatomia foliar de espécies de Flacourtiaceae (Sleumer 1980)**. Orientadora: Renata Maria Strozi Alves Meira. Co-Orientadores: Aristéa Alves Azevedo e João Marcos de Araújo.

Não existe consenso quanto à organização taxonômica das Flacourtiaceae e na literatura o assunto é pouco enfatizado, pois são escassos os trabalhos de revisão taxonômica realizados. Diversos autores ressaltam a íntima relação entre a família Flacourtiaceae e a Salicaceae. Numerosas são as famílias de plantas com representantes medicinais, destacando-se, entre elas, a Flacourtiaceae, principalmente os gêneros *Casearia* e *Carpotroche*. Extensivas investigações têm enfatizado as propriedades terapêuticas das espécies de *Casearia*, propriedades estas relacionadas com compostos secretados por estruturas especializadas presentes nas folhas. O estudo da composição química do material secretado pelas estruturas secretoras, juntamente com a anatomia dessas estruturas, pode contribuir para a compreensão do exato papel e da função do produto secretado para a planta, além de poder ser um componente importante para as avaliações taxonômicas. Considerando a importância da anatomia como subsídio para a taxonomia, dados sobre a família são fundamentais para auxiliar na elucidação dos problemas taxonômicos. Este trabalho teve como objetivos: caracterizar anatomicamente as folhas de espécies de *Abatia*, *Banara*, *Carpotroche*, *Casearia*, *Prockia* e *Xylosma* ocorrentes em fragmentos florestais da Zona da Mata de Minas Gerais e avaliar a importância dos caracteres anatômicos como subsídio para a identificação das espécies; caracterizar anatômica e histoquimicamente as estruturas secretoras que ocorrem nas folhas de *Prockia crucis* e *Casearia decandra*; correlacionando com a composição química do produto secretado pela primeira espécie citada; descrever a micromorfologia e anatomia das glândulas secretoras de *Prockia crucis*. Folhas de representantes dos gêneros *Abatia*, *Banara*, *Carpotroche*, *Casearia*, *Prockia* e *Xylosma* foram coletadas em três fragmentos florestais do município de Viçosa (MG) e num campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG), e submetidos à técnicas usuais em anatomia vegetal, sendo *Casearia decandra* e *Prockia crucis* submetidas à testes histoquímicos. Foram descritas anatomicamente onze espécies, ressaltando-se as diferenças e semelhanças entre as mesmas. Neste trabalho foi possível constatar alguns caracteres que podem agir de forma unificadora

para a família Flacourtiaceae e a Salicaceae: presença do dente salicóide, tricomas simples unicelulares e não ramificados, tricomas multicelulares e ramificados, estômatos braquiparacíticos, crescimento secundário no pecíolo, abundância de cristais, sistema vascular colateral e em forma de arco na nervura mediana, mesofilo dorsiventral e esclerênquima acompanhando os feixes. Os estudos anatômicos feitos nas espécies de Flacourtiaceae demonstraram que a anatomia foliar pode fornecer dados para auxiliar na taxonomia da família, tanto a nível genérico como específico. O sistema secretor de *C. decandra* é composto por ductos e cavidades dispersos pela lâmina foliar e pecíolo, e por idioblastos presentes nos tecidos vasculares, parênquima cortical da nervura mediana e no parênquima paliçádico. Os ductos encontram-se distribuídos no parênquima cortical da nervura e possuem continuidade nesta mesma região do pecíolo. No mesofilo existem numerosas cavidades com localização subepidérmica ou distribuídas na interface do parênquima paliçádico com o lacunoso. Detectaram-se substâncias lipofílicas e hidrofílicas, evidenciando lipídios do tipo óleo-resina nos ductos e cavidades, e compostos fenólicos do tipo tanino nos idioblastos e no parênquima. Não foram detectados alcalóides, polissacarídeos e proteínas. Este trabalho relatou a presença de ductos e cavidades para o gênero *Casearia*. Os testes histoquímicos confirmam a complexidade do secretado, além de indicar tecidos fundamentais como sítios de síntese e/ou acúmulo de compostos fenólicos. Na secreção das estruturas secretoras de *Prockia crucis* foram detectadas frutose, glicose e sacarose e a concentração de açúcares equivale a 49,6% do total do secretado. As glândulas foram identificadas como nectários extraflorais (NEFs), sendo esse o primeiro relato da sua presença para o gênero. O néctar produzido possui alto valor energético. Os NEFs ocorrem nas regiões basais e marginais da folha, são sésseis, circulares e com uma concavidade central. A epiderme que recobre a concavidade é secretora, uniestratificada, formando uma paliçada de células que reagiram fortemente ao Reativo de Schiff e ao Xilidine Ponceau, evidenciando polissacarídeos neutros e proteínas, respectivamente. O parênquima nectarífero possui algumas células com citoplasma granuloso que reagiram ao teste para compostos fenólicos. Esse parênquima é interrompido pelas extensões vasculares que se ramificam. O desenvolvimento dos nectários se inicia muito precocemente, já nos primórdios foliares do meristema apical, estando totalmente diferenciado em folhas ainda em expansão. Devido à sua similaridade com os dentes salicóides presentes em *Populus* e *Salix*, sugere-se que tais clados sejam próximos filogeneticamente.

ABSTRACT

THADEO, Marcela, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa; april of 2007. **Foliar anatomy from species of Flacourtiaceae (Sleumer 1980)**. Adviser: Renata Maria Strozi Alves Meira. Co-Advisers: Aristéa Alves Azevedo and João Marcos de Araújo.

There is no agreement regarding the taxonomic organization of the Flacourtiaceae and the theme is not emphasized in the literature, since there is a lack of taxonomic studies on this family. Several authors point out the close relationship between the families Flacourtiaceae and Salicaceae. Numerous families of plants have members with medicinal uses, standing out among them the Flacourtiaceae, mainly the genera *Casearia* and *Carpotroche*. Extensive investigations have emphasized the therapeutic properties of *Casearia* species related with compounds secreted by specialized structures in the leaves. The study of the chemical composition of secretory products together with anatomic studies of secretory structures can contribute to understand the role and function of these products in the plant, besides being an important component for taxonomic evaluations. Considering the importance of anatomy as subsidy for taxonomy, family data are fundamental to elucidate taxonomic problems. The objectives of this work were to characterize anatomically leaves of *Abatia*, *Banara*, *Carpotroche*, *Casearia*, *Prockia* and *Xylosma* species occurring in forest fragments of Zona da Mata - Minas Gerais and to evaluate the importance of anatomical characters for species identification; to characterize anatomical and histochemically secretory structures present in leaves of *Prockia crucis* and *Casearia decandra*, correlating with the chemical composition of the product secreted by the former; to describe the micromorphology and anatomy of *Prockia crucis* secretory glands. Leaves of members of the genera *Abatia*, *Banara*, *Carpotroche*, *Casearia*, *Prockia* and *Xylosma* were collected from three forest fragments in the municipality of Viçosa (MG) and from an altitude field in the Serra do Brigadeiro State Park (MG) and subjected to usual techniques used in plant anatomy. *Casearia decandra* and *Prockia crucis* were also histochemically tested. Eleven species were anatomically described, giving emphasis on their differences and similarities. In this work, it was possible to confirm some unifying characters for the families Flacourtiaceae and Salicaceae such as the presence of salicoid leaf teeth, simple unbranched unicellular trichomes, branched multicellular trichomes, brachyparacitic stomata, secondary growth of the petiole, crystal abundance,

collateral and arch-shaped vascular system at the midrib, dorsiventral mesophyll and sclerenchyma accompanying the bundles. The anatomic studies carried out on Flacourtiaceae species demonstrated that leaf anatomy can provide data to assist in the family taxonomy, at both generic and specific levels. The secretory system of *C. decandra* consists of ducts and cavities dispersed on the leaf lamina and petiole and idioblasts present in the vascular tissues, cortical parenchyma of the midrib and in the palisade parenchyma. The ducts are distributed in the cortical parenchyma of the rib and continue in this same region of the petiole. In the mesophyll there are numerous cavities in the subepidermic layer or distributed in the interface between the palisade and spongy parenchyma. Lipophilic and hydrophilic substances were detected, confirming oil-resin lipids within ducts and cavities, and phenolic compounds, of the tannin type, within idioblasts and parenchyma. Alkaloids, polysaccharides and proteins were not detected. This work reported the presence of ducts and cavities for the genus *Casearia*. Histochemical tests confirm the secretory product complexity, besides indicating fundamental tissues such as sites of synthesis and/or accumulation of phenolic compounds. Fructose, glucose and sucrose were detected in the product of secretory structures of *Prockia cruces*, with sugar concentration being 49.6% of the total secretory product. Glands were identified as extrafloral nectaries (EFNs), which is the first report of their presence in the genus. The produced nectar has a high energy value. EFNs occur in the basal and marginal regions of the leaf, they are sessile, circular and have a central concavity. The epidermis covering the concavity is secretory, unistratified, forming a palisade layer of cells that reacted strongly positively after staining with Schiff's reagent and Xylidine Ponceau, confirming neutral polysaccharides and proteins, respectively. The nectary parenchyma presented cells with granular cytoplasm that reacted to the test for phenolic compounds. This parenchyma is interrupted by vascular extensions which ramify. The development of nectaries begins very early, in the leaf primordium of the apical meristem, being totally differentiated in the expanding leaves. Due to their similarity with the salicoid leaf teeth present in *Populus* and *Salix*, it is suggested that such clades are phylogenetically close.

1. INTRODUÇÃO GERAL

Os primeiros taxonomistas, como De Candolle (1824), Endlicher (1839) e Lindley (1853), trataram muitas das tribos da moderna Flacourtiaceae como ordens separadas, as quais são equivalentes ao conceito atual de família. Gradualmente, os gêneros dessas famílias e outros gêneros foram sendo agrupados por taxonomistas como Clos (1855, 1857) e Bentham & Hooker (1862), até que a família Bixaceae de Bailon (1875) fosse estabelecida. Em 1894, Walburg propôs a segregação do complexo *Bixa* (isto é, aqueles gêneros geralmente conhecidos como pertencentes ao conceito moderno de Bixaceae e Cochlospermaceae) do resto dos gêneros flacourtiáceos. Desde Walburg até os tempos atuais, essa segregação é seguida.

A família Flacourtiaceae, como conhecida nos dias atuais, é composta por plantas lenhosas, de distribuição pantropical e de difícil diagnose no campo devido a sua morfologia floral extremamente heterogênea. Nenhuma outra família possui uma circunscrição tão variável e controversa (Chase *et al.* 2002). Apesar desses problemas, que acometem cerca de 20% da família, a circunscrição da porção restante das Flacourtiaceae permanece mais ou menos constante desde 1925 (Gilg 1925, Hutchinson 1967, Lemke 1988, Sleumer 1954, 1980, Takhtajan 1997). As principais áreas de discordância referem-se a inclusão das tribos Abatieae e Paropsieae (frequentemente referidas como pertencentes à Passifloraceae) e Prockieae (tratada como membro das Tiliaceae), e uma diversidade de gêneros pertencentes a famílias pequenas, com um ou dois gêneros, por exemplo, Aphloiaceae Takht. (*Aphloia*), Berberidopsidaceae (Veldk.) Takht. (*Berberidopsis* e *Streptothamnus*), Muntingiaceae C. Bayer, M. W. Chase & M. F. Fay (*Muntingia* e *Dicraspidia*) e Lacistemataceae Mart. (*Lacistema* e *Lozania*).

A sinopse mais recente para a família foi elaborada por Takhtajan (1997), que apresenta uma descrição concisa da família, incluindo características morfológicas, anatômicas e fitoquímicas, mas não menciona a lista completa dos gêneros para cada tribo nem as características das mesmas. As classificações de Lemke, Sleumer e Hutchinson são bastante similares às de Takhtajan, em termos de circunscrição da família e distribuição das tribos (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação supragenérica das Flacourtiaceae de acordo com Sleumer (1980), comparada com aquela proposta por Lemke (1988), Hutchinson (1967) e Takhtajan (1997). Todos os gêneros que foram incluídos em alguma das quatro classificações foram citados. Gêneros não listados receberam um traço (-). Vale ressaltar que muitos gêneros não foram listados por Sleumer, pois ele trabalhou somente com os gêneros neotropicais. Outras famílias que não Flacourtiaceae estão indicadas entre parênteses. Os gêneros amostrados nesse estudo receberam um asterisco (*).

Gênero	Sleumer	Lemke	Hutchinson	Takhtajan
<i>Abatia</i> *	Abatieae	(Passifloraceae)	Caseariae	(Passifloraceae)
<i>Ahernia</i>	-	Erythrospermeae	Berberidopsidae	Erythrospermeae
<i>Aphaerema</i>	-	-	Caseariae	(Passifloraceae)
<i>Aphloia</i>	-	(Aphloiaceae)	Flacourtieae	(Aphloiaceae)
<i>Asteropeia</i>	-	(Theaceae)	Banareae	(Asteropeiaceae)
<i>Azara</i>	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Baileyoxylon</i>	-	Pangieae	Pangieae	-
<i>Banara</i> *	Prockieae	Prockieae	Prockieae	Prockieae
<i>Bartholomaea</i>	Caseariae	Homalieae	Scolopieae	-
<i>Bembicia</i>	-	Bembicieae	Bembicieae	(Bembiciaceae)
<i>Bembiciopsis</i>	-	(Theales)	Bembicieae	-
<i>Bennettiodendron</i>	-	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Berberidopsis</i>	-	Berberidopsidae	Berberidopsidae	(Berberidopsidaceae)
<i>Bivinia</i>	-	Caseariae	Caseariae	-
<i>Buchnerodendron</i>	-	Oncobaeae	Oncobaeae	Oncobaeae
<i>Byrsanthus</i>	-	Homalieae	Homalieae	Homalieae
<i>Calantica</i>	-	Homalieae	Homalieae	Homalieae
<i>Caloncoba</i>	-	Oncobaeae	Oncobaeae	Oncobaeae
<i>Camptostylus</i>	-	Erythrospermeae	Berberidopsidae	Erythrospermeae
<i>Carpotroche</i> *	Oncobaeae	Oncobaeae	Oncobaeae	Oncobaeae
<i>Carriera</i>	-	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Casearia</i> *	Caseariae	Caseariae	Caseariae	Caseariae
<i>Chlorocarpa</i>	-	Pangieae	Pangieae	Pangieae
<i>Dasylepsis</i>	-	Erythrospermeae	Berberidopsidae	Erythrospermeae
<i>Dendrostigma</i>	-	Oncobaeae	Oncobaeae	-
<i>Dioncophyllum</i>	-	(Dioncophyllaceae)	Scolopieae	(Dioncophyllaceae)
<i>Dissomeria</i>	-	Homalieae	Homalieae	Homalieae
<i>Dovyalis</i>	-	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Eichlerodendron</i>	-	Flacourtieae	Flacourtieae	-
<i>Eleutherandra</i>	-	Pangieae	Pangieae	Pangieae
<i>Erythrospermum</i>	-	Erythrospermeae	Berberidopsidae	Erythrospermeae
<i>Euceraea</i>	Caseariae	Caseariae	Caseariae	-
<i>Flacourtia</i>	-	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Gerrardina</i>	-	Homalieae	Homalieae	Homalieae
<i>Goethalsia</i>	-	(Tiliaceae)	Pangieae	(Tiliaceae)
<i>Gossiospermum</i>	-	Caseariae	Caseariae	-
<i>Grandidiera</i>	-	Oncobaeae	Oncobaeae	-
<i>Guya</i>	-	Flacourtieae	Flacourtieae	-
<i>Gynocardia</i>	-	Pangieae	Pangieae	Pangieae
<i>Hasseltia</i>	Prockieae	Prockieae	(Tiliaceae)	Prockieae
<i>Hasseltiopsis</i>	Prockieae	Prockieae	(Tiliaceae)	-
<i>Hemiscolopia</i>	-	Scolopieae	Scolopieae	Scolopieae
<i>Hecatostemon</i>	Caseariae	Caseariae	Caseariae	-
<i>Homaliopsis</i>	-	(Myrtaceae)	Homalieae	-
<i>Homalium</i>	Homalieae	Homalieae	Homalieae	Homalieae
<i>Hydnocarpus</i>	-	Pangieae	Pangieae	Pangieae
<i>Idesia</i>	-	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Itoa</i>	-	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Kiggelaria</i>	-	Pangieae	Pangieae	Pangieae

Continuação

Gênero	Sleumer	Lemke	Hutchinson	Takhtajan
<i>Lacistema</i>	Lacistemeae	(Lacistemataceae)	(Lacistemataceae)	(Lacistemataceae)
<i>Laetia</i>	Caseariae	Caseariae	Caseariae	-
<i>Lindackeria</i>	Oncobae	Oncobae	Oncobae	Oncobae
<i>Lozania</i>	Lacistemeae	(Lacistemataceae)	(Lacistemataceae)	(Lacistemataceae)
<i>Ludia</i>	-	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Lunania</i>	Caseariae	Caseariae	Caseariae	Caseariae
<i>Macrohasseltia</i>	Prockieae	Prockieae	-	-
<i>Mayna</i>	Oncobae	Oncobae	Oncobae	Oncobae
<i>Mocquerysia</i>	-	Scolopieae	Scolopieae	Scolopieae
<i>Neopringlea</i>	-	Homalieae	Flacourtieae	-
<i>Neoptychocarpus</i>	Caseariae	Caseariae	Caseariae	-
<i>Neosprucea</i>	Prockieae	Prockieae	(Tiliaceae)	-
<i>Nisa</i>	-	Homalieae	Homalieae	-
<i>Olmediella</i>	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Oncoba</i>	-	Oncobae	Oncobae	Oncobae
<i>Ophiobotrys</i>	-	Caseariae	Caseariae	-
<i>Osmelia</i>	-	Caseariae	Caseariae	Caseariae
<i>Pangium</i>	-	Pangieae	Pangieae	Pangieae
<i>Peterodendron</i>	-	Oncobae	Oncobae	-
<i>Phyllobotryon</i>	-	Scolopieae	Scolopieae	Scolopieae
<i>Phylloclinium</i>	-	Scolopieae	Scolopieae	Scolopieae
<i>Pineda</i>	Prockieae	Prockieae	Banareae	-
<i>Pleuranthodendron</i>	Prockieae	Prockieae	-	-
<i>Poggea</i>	-	Oncobae	Oncobae	Oncobae
<i>Poliothyrsis</i>	-	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Priamosia</i>	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Prockia*</i>	Prockieae	Prockieae	(Tiliaceae)	Prockieae
<i>Prockiopsis</i>	-	Oncobae	Oncobae	Oncobae
<i>Pseudoscolopia</i>	-	Scolopieae	Scolopieae	Scolopieae
<i>Pseudosmelia</i>	-	Caseariae	Caseariae	-
<i>Rawsonia</i>	-	Erythrospermeae	Berberidopsidae	Erythrospermeae
<i>Ryania</i>	-	Caseariae	Caseariae	-
<i>Ryparosa</i>	-	Pangieae	Pangieae	Pangieae
<i>Sabouraea</i>	-	(Portulacaceae)	Scolopieae	-
<i>Samyda</i>	Caseariae	Caseariae	Caseariae	Caseariae
<i>Scaphocalix</i>	-	Pangieae	Pangieae	Pangieae
<i>Scolopia</i>	-	Scolopieae	Scolopieae	Scolopieae
<i>Scottelia</i>	-	Erythrospermeae	Berberidopsidae	Erythrospermeae
<i>Streptothamnus</i>	-	Berberidopsidae	Berberidopsidae	(Berberidopsidaceae)
<i>Synandrina</i>	-	Caseariae	Flacourtieae	-
<i>Taraktogenos</i>	-	Pangieae	Pangieae	Pangieae
<i>Tetrathylacium</i>	Caseariae	Caseariae	Caseariae	-
<i>Tisonia</i>	-	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Trichadenia</i>	-	Pangieae	Pangieae	Pangieae
<i>Trimeria</i>	-	Homalieae	Banareae	-
<i>Xylosma*</i>	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae	Flacourtieae
<i>Xylothea</i>	-	Oncobae	Oncobae	Oncobae
<i>Zuelania</i>	Caseariae	Caseariae	Caseariae	-

Com base na comparação da morfologia, anatomia da madeira, palinologia e fitoquímica, Lemke (1988) subdividiu as tribos de Flacourtiaceae em três grupos informais: (i) Berberidopsidae, Erythrospermeae, Oncobae e Pangieae; (ii) Homalieae, Scolopieae e Prockieae; e (iii) Flacourtieae, Caseariae e Bembicieae. Judd (1997) reconheceu somente dois grupos feneticamente distintos: (i) Berberidopsidae,

Erythrospermeae, Oncobeeae e Pangieae; e (ii) Homalieae, Scolopieae, Prockieae, Flacourtieae, Casearieae e Bembicieae. Já Chase *et al.* (2002) desmembrou a família em duas famílias: (i) Salicaceae (Homalieae, Scolopieae, Prockieae, Abatieae, Flacourtieae, Samydeae e Bembicieae, mais a tribo Saliceae); e (ii) Achariaceae (Erythrospermeae, Lindackerieae e Pangieae, mais a tribo Acharieae). A tribo Berberidopsidae tornou-se uma família à parte. As tribos Samydeae e Lindackerieae correspondem às tribos Casearieae e Oncobeeae, respectivamente.

Bernhard & Endress (1999) demonstraram que a seqüência de iniciação dos estames corrobora a divisão em dois grupos, geralmente correspondendo a distribuição de glicosídeos ciclopentenóides / ácidos graxos ciclopentenis *versus* alcalóides e outros compostos (Spencer & Seigler 1985). Nandi *et al.* (1998) concluíram que a distribuição dos dentes salicídeos dentre os representantes da família também corrobora essa divisão.

Uma íntima relação entre as famílias Flacourtiaceae e Salicaceae, refletida na presença comum do dente salicídeo e de compostos fenólicos do tipo salicina, foi inicialmente proposta por Hallier (1908, 1912) e depois confirmada por Meeuse (1975).

2. OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivos:

1. Caracterizar anatomicamente as folhas de espécies de *Abatia*, *Banara*, *Carpotroche*, *Casearia*, *Prockia* e *Xylosma* ocorrentes em fragmentos florestais da Zona da Mata de Minas Gerais e em um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e avaliar a importância dos caracteres anatômicos como subsídio para a identificação das espécies;
2. Caracterizar anatômica e histoquimicamente as estruturas secretoras que ocorrem nas folhas de *Prockia crucis* e *Casearia decandra*; correlacionando com a composição química do produto secretado pela primeira espécie citada;
3. Descrever a micromorfologia e anatomia das glândulas secretoras de *Prockia crucis*;
4. Descrever as principais etapas no desenvolvimento das glândulas secretoras de *Prockia crucis*.

4. ORGANIZAÇÃO DA TESE

O presente trabalho encontra-se organizado sob a forma de artigos científicos, como disposto nas normas de redação de teses da Universidade Federal de Viçosa. Cada artigo segue a formatação da revista a que será submetido.

O primeiro artigo é referente à anatomia aplicada à taxonomia da família Flacourtiaceae, e se encontra nas normas da revista *Nordic Journal of Botany*. Os dois últimos artigos são referentes às estruturas secretoras ocorrentes em alguns representantes de Flacourtiaceae. O segundo artigo está nas normas da *Revista Brasileira de Botânica* e o terceiro nas normas da *Annals of Botany*.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bailon, H. 1875. Bixaceae. In: **The natural history of plants**. Vol. 4. L. Reeve & Co., London.
- Bentham, G. & Hooker, J.D. 1862. Bixineae, Tiliaceae. In: **Genera Plantarum**. Vol. 1. L. Reeve & Co., London.
- Bernhard, A. & Endress, P.K. 1999. Androecial development and systematics in *Flacourtiaceae s. l.* **Plant Systematics and Evolution** **215**: 141-155.
- Candolle, A.P. DE. 1824. Thalamiflorae. In: **Prodromus systematics naturalis regni vegetabilis**. Vol. 1. Treuttel & Würtz, Paris.
- Chase, M.W.; Zmarzty, S.; Lledó, M.D.; Wurdack, K.; Swensen, S.M. & Fay, M.F. 2002. When in doubt, put it in Flacourtiaceae: a molecular phylogenetic analysis based on plastid *rbcL* DNA sequences. **Kew Bulletin** **57**: 141-181.
- Clos, D. 1855. Monographie de la famille des Flacourtiacées. **Annales des Sciences Naturelles** **4**: 362-387.
- Clos, D. 1857. Révision des genres et les espèces appartenant à la famille des Flacourtiacées. **Ibid** **8**: 209-274.
- Endlicher, S.L. 1839. **Genera plantarum**. Parte 12. Fr. Beck, Viena.
- Gilg, E. 1925. Flacourtiaceae. In: **Die natürlichen Pflanzenfamilien**. Vol. 21. A. Engler & K. Prantl (eds.). Wilhelm Englemann, Leipzig.
- Hallier, H. 1908. Über *Juliana*, eine Terebinthaceen-Gattung mit Cupula, und die wahren Stammeltern de Kätzchenblütler. **Beih. Bot. Central** **23**: 81-265.

- Hallier, H. 1912. L'origine et le système phylétique des Angiospermes exposés à l'aide de leur arbre généalogique. **Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles** **1**: 146-234.
- Hutchinson, R. 1967. **The genera of flowering plants**. Vol. 2. Clarendon Press, Oxford.
- Judd, W. S. 1997. The Flacourtiaceae in the southeastern United States. **Harvard Papers in Botany** **10**: 65-79.
- Lemke, D. E. 1988. A synopsis of Flacourtiaceae. **Aliso** **12**: 29-43.
- Lindley, J. 1853. **The vegetable kingdom**. Bradbury & Evans, London.
- Meeuse, A.D.J. 1975. Taxonomic relationships of Salicaceae and Flacourtiaceae: their bearing on interpretation of floral morphology and dilleniid phylogeny. **Acta Botanica Neerlandica** **24**: 437-457.
- Nandi, O. I.; Chase, M. W. & Endress, P. K. 1998. A combined cladistic analysis of angiosperm using *rbcL* and non-molecular data sets. **Annals of the Missouri Botanical Garden** **85**: 137-214.
- Sleumer, H. 1954. Flacourtiaceae. **Flora Malesiana Bulletin** **1**: 1-106.
- Sleumer, H. 1980. Flacourtiaceae. Monograph number 22. In: **Flora Neotropica** **22**. The New York Botanical Garden, Nova York.
- Spencer, K.C. & Seigler, D.S. 1985. Cyanogenic glycosides and systematics of the Flacourtiaceae. **Biochemical Systematics and Ecology** **13**: 421-431.
- Takhtajan, A. 1997. **Diversity and classification of flowering plants**. Columbia University Press, New York.
- Walburg, O. 1894. Flacourtiaceae. In: **Die natürlichen Pflanzenfamilien**. Vol. 3. A. Engler & K. Prantl (eds.). Wilhelm Englemann, Leipzig.