

RUBIACEAE: ASPECTOS ECOLÓGICOS E REPRODUTIVOS

Ana Cleide Alcantara Morais Mendonça¹, Maria Arlene Pessoa da Silva², Emília Naiana Costa Seixas¹,
Marcos Aurélio Figueiredo dos Santos¹

Resumo

Rubiaceae é uma das maiores famílias de dicotiledôneas de distribuição cosmopolita, abrange cerca de 12000 espécies e 650 gêneros, ocupa o quarto lugar em diversidade entre as angiospermas e é encontrada nos diversos ecossistemas brasileiros. Estudos para esta taxa são relevantes para fins conservacionistas e econômicos, propõe-se com este trabalho mostrar a importância da família para conservação. O compilamento bibliográfico abrangeu publicações que contemplassem distribuição, morfoanatomia, biologia reprodutiva, fenologia, dispersão e polinização, germinação e prospecção fitoquímica de espécies de Rubiaceae no Brasil. Rubiaceae se destaca como um dos principais componentes de sub-bosques e é bem representada em diversas formações vegetacionais. Sua morfoanatomia está correlacionada a estratégias de adaptação ao ambiente onde ocorre e por isso serve como subsídio taxonômico. Outra estratégia de adaptação ao ambiente é a poliploidia que permite a fecundação cruzada e a manutenção da variabilidade genética e fluxo gênico de suas espécies as quais atuam como fontes de recursos para a fauna, que se beneficia com pólen, néctar e frutos. Uma vez que estudos botânicos, químicos e farmacológicos podem subsidiar a descoberta de novos marcadores taxonômicos e/ou produção de novos fármacos, o uso sustentável destas espécies, bem como a conservação dos habitats onde estas se distribuem são fundamentais tanto para economia quanto para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas.

Palavras-chave: Distribuição, morfoanatomia, polimorfismo floral, dispersão, polinização, fitoquímica.

RUBIACEAE: ECOLOGICAL ASPECTS AND REPRODUCTIVE

Abstract

Rubiaceae is one of the largest families of dicotyledonous cosmopolitan distribution, covering about 12,000 species and 650 genera, ranks fourth in diversity among angiosperms and is found in several Brazilian ecosystems. Studies to this rate are relevant for conservation purposes and economic aims of this work show the importance of family preservation. The literature covered compilamento publications that addressed distribution, morpho-anatomy, reproductive biology, phenology, pollination and dispersal, germination and phytochemical screening of Rubiaceae species in Brazil. Rubiaceae stands as a major component of understory and is well represented in various vegetation formations. His morfoanatomy is correlated strategies of adaptation to the environment where it occurs and therefore serves as a subsidy taxonomy. Another strategy of adaptation to the environment is polyploidy that allows cross-fertilization and the maintenance of genetic variability and gene flow of their species which act as sources for the fauna, which benefits from pollen, nectar and fruit. Since studies botanical, chemical and pharmacological can support the discovery of new taxonomic markers and / or production of new drugs, the sustainable use of these species as well as conservation of the habitats where they are distributed are crucial both for the economy and for the maintenance the balance of ecosystems

Keywords: Distribution, morpho, floral polymorphism, dispersal, pollination, phytochemistry

¹Programa de Pós-Graduação em Bioprospecção Molecular, Laboratório de Botânica Aplicada, Herbário Caririense Dárdano de Andrade-Lima, Universidade Regional do Cariri, Rua Cel. Antônio Luiz 1161, Pimenta, 63105-000 Crato-CE, Brasil

² Professora Associada do Departamento de C. Biológicas e do Mestrado em Bioprospecção Molecular da Universidade Regional do Cariri.

Introdução

Rubiaceae uma das maiores famílias de dicotiledôneas com distribuição cosmopolita abrange cerca de 12000 espécies e 650 gêneros; está subdividida em três subfamílias Rubioideae, Cinchonoideae e Ixoroideae, com 44 tribos essencialmente tropicais (YOUNG; BOYLE; BROWN, 1996). Ocupa o quarto lugar em diversidade entre as angiospermas, sendo suplantada somente por Asteraceae, Orchidaceae e Fabaceae (MABBERLEY, 1997).

É amplamente distribuída em áreas de Cerrado, Carrasco, Florestas Amazônica e Atlântica e Brejos de Altitude, ocorrendo da América Central ao sul dos EUA (BORGES, 2006). O número de espécies nativas da América do Sul engloba 30% do total superando as demais regiões do planeta, sendo muitas destas endêmicas do Brasil. Para região nordeste foram confirmados 66 gêneros e 277 espécies (BARBOSA et al., 1996).

A subfamília Rubioideae abrange plantas lenhosas ou herbáceas, raramente árvores. Entre seus espécimes é comum a ocorrência de heterostilia e poliploidia. Suas flores apresentam ovário ínfero com muitos óvulos por lóculos; Nas folhas ocorre a presença de ráfides e nos caules indumentos de pelos septados. Os frutos são carnosos ou secos.

Poucos trabalhos envolvendo os aspectos da germinação foram desenvolvidos com esta família sendo mais atuais os de *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes (SILVA, 2003), *Psychotria vellosiana* Benth. (ARAÚJO; CARDOSO, 2006), *Psychotria hoffmannseggiana* (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg. e *Psychotria trichophora* Müll. Arg. (PIETROBOM, 2008), *Mitracarpus hirtus* (L.) DC. (DOMINGUES; GUIMARÃES; SILVA, 2010), *P. hoffmannseggiana* (PIETROBOM; PAOLI; BIERAS, 2010). Informações sobre a germinação e a morfologia de Rubiaceae são essenciais para identificação taxonômica da família (ROBBRECHT, 1988). Os obstáculos para delimitação taxonômica a nível infra-familiar estão relacionados à elevada riqueza e a variedade de caracteres morfológicos (GOMES, 1996).

No Brasil, é uma das famílias mais representadas em levantamentos florísticos e fitossociológicos em diversos ambientes. Constando entre os taxa com maior riqueza em Florestas semidecíduas do sul e Cerrados (GIANNOTTI; LEITÃO FILHO, 1992; MANTOVANI; MARTINS 1993; CASTRO et al., 1999; DURIGAN, 1999).

Popularmente as espécies desta família são exploradas por suas propriedades medicinais e alimentícias, destacando-se, *Coffea arabica* L. (café); *Cinchona officinalis* L. de onde se extrai diversos alcaloides, como a quinina, antipirético utilizado no tratamento da malária na década de 20; *Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) A. Rich., espécie nativa brasileira de onde se extrai a emetina e a cefalina, estimulantes do sistema nervoso central e periférico (BUCARETCHI; BARACAT, 2005); *Uncaria* Schreb., alvo de estudos fitoquímicos desde o século XX devido ao uso no tratamento de feridas, ulcerações, distúrbios gastrointestinais, infecções causadas por fungos e bactérias entre outros; *Psychotria* L. utilizado na medicina popular pela presença de alcalóides responsáveis pela ação analgésica; *P. colorata* (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg. de propriedade analgésica relacionada à presença de alcalóides presentes nas folhas e frutos (ELIZABETSKY et al., 1995); *Genipa americana* L., *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze, *P. colorata*, *Guettarda viburnoides* Cham. & Schltld., importantes para a manutenção da fauna. A variedade de tamanhos, formas e cores das flores bem como recompensas como néctar e pólen, são atributos de atração para uma gama de polinizadores como abelhas, moscas, borboletas e aves (MENDONÇA; ANJOS, 2006).

Considerando ser a família Rubiaceae uma das mais representativas em número de espécies muitas das quais expressivas em termos econômicos. Com esta revisão nos propomos a compilar dados referentes a quimiosistemática e ecologia das referidas espécies a fim de chamar a atenção para a necessidade de preservação dos elementos desta família.

Material e Métodos

O compilamento bibliográfico abrangeu publicações contemplando a distribuição, morfoanatomia, biologia reprodutiva, fenologia, dispersão, polinização, germinação e prospecção fitoquímica de espécies de Rubiaceae no Brasil. As ferramentas de busca utilizadas foram: Googleacademico (<http://www.googleacademico.com>), Scopus (<http://www.scopus.com>), ScienceDirect (<http://www.sciencedirect>), Scirus (<http://www.scirus.com>), Webscience (<http://www.webscience.ogr>). Além de revistas especializadas, utilizando-se como indexadoras as palavras:

Rubiaceae, morfoanatomia, dispersão, polinização, germinação, fitoquímica e quimiosistemática, além de suas correspondentes em inglês.

Para revisão dos nomes científicos, sinônimas e hábitos das espécies foram consultados o Angiosperm Phylogeny Group (APG III), Missouri Botanical Garden (Mobot), Lista de Espécies da Flora do Brasil e The International Plants Names Index (IPNI).

Resultados e Discussão

Distribuição e descrição

A família Rubiaceae Juss. teve seus primeiros registros publicados na Flora do Brasil, obra idealizada e editada por Martius, entre os anos 1840 e 1906. Resultado de sua viagem ao Brasil com naturalistas que tinham por objetivo estudar e representar a natureza do país. Karl Moritz Schumann e Johann Muller Argovensis foram os botânicos pioneiros na abordagem taxonômica das espécies desta família. Na Flora Brasiliensis foram descritas 1.002 espécies de Rubiaceae distribuídas em 99 gêneros e seis tribos (SCHUMANN, 1889; MÜLLER, 1881).

Espécies de Rubiaceae são encontradas em regiões tropicais, subtropicais e temperadas frias da Europa e norte do Canadá (JUDD et al., 2002).

No Brasil esta família está representada por 18 tribos, 101 gêneros e 1.010 espécies. Amplamente distribuída na Amazônia, Mata Atlântica e Cerrado, encontra-se representada neste último por 25 gêneros. Os gêneros com maior número de espécies são: *Alibertia*, *Psychotria*, *Palicourea* e *Tocoyena* (SMITH; DOWNS, 1956; SUCRE, 1959, 1960, 1961; TAYLOR; CAMPOS; ZAPPI, 2007).

Suas espécies abrangem árvores, arbustos ou ervas, raramente lianas ou epífitas. Tendo como caracteres morfológicos estípulas interpeciolares, persistentes ou decíduas; folhas simples, opostas ou verticiladas, inteiras, decussadas ou às vezes dísticas, geralmente pecioladas, glabras ou pubescentes, ocasionalmente com domácias pequenas nas axilas abaxiais das nervuras laterais; Inflorescências terminais ou axilares, cimosas, paniculadas, racemiformes, tirsóides, capitadas ou às vezes reduzidas a uma flor solitária, sésseis ou pedunculadas, com brácteas e bractéolas, às vezes bem desenvolvidas e vistosas. Flores bissexuais ou às vezes unissexuais, actinomorfas ou raramente zigomorfas, frequentemente distílicas, às vezes protogínicas; cálice gamossépalo, usualmente 4–5-lobado; corola gamopétala, infundibuliforme, tubulosa ou hipocrateriforme, 4–6(–10)-lobado, prefloração valvar, imbricada ou contorta; estames isômeros, 4– 6(–10), alternos e adnatos aos lobos da corola, anteras geralmente lineares ou oblongas, basifixas ou dorsifixas, exsertas ou inclusas; ovário ínfero ou raramente súpero, 2(–8)-locular, óvulos 1 a muitos por lóculo; estigma inteiro ou 2–10-partido. Frutos bagáceos, drupáceos ou capsulares, simples ou raramente sincárpicos, carnosos ou secos, deiscentes ou não; bagas multisseminadas; drupas com (1–)2(–5) pirênios; cápsulas 2–loculares septícidas, loculícidas ou circuncisas. Sementes (1–)2 a numerosas, de tamanho variável, aplanadas, subglobosas, cilíndricas ou angulosas, aladas ou não; endosperma bem desenvolvido, raramente ausente.

Diversos estudos procuraram delimitar Rubiaceae (SMITH; DOWNS, 1956; SUCRE, 1959, 1960, 1961, 1971; PORTO, et al., 1977; DILLENBURG; PORTO, 1985; FIGUEIREDO, et al., 1990; JOHANSSON, 1992; BURGER; JIMENEZ, 1994; JUNG-MENDAÇOLLI, 1994; ANDERSSON; ROVA, 1999; TAYLOR, 1994a, 1994b, 1994c; TAYLOR, 1997; TAYLOR, 2000). Também foram propostas classificações infra genéricas e publicados novos táxons (BACIGALUPO; CABRAL, 1996, 1998, 1999a, 1999b; CABRAL 1996, 1999; CABRAL; BACIGALUPO, 1996, 1999, 2000a, 2000b; DELPRETE, 2001; SOUZA; SALES, 2001, 2004); Outros tantos inventários de floras locais documentaram a distribuição da família (KRAUSE; HOEHNE, 1922; SMITH; DOWNS, 1956; RAMBO, 1962; PORTO et al., 1977; DILLENBURG; PORTO, 1985; JUNG-MENDAÇOLLI, 1994). E vários gêneros foram revisados (MIOTTO, 1975; GERMANO FILHO, 1999; COSTA; MAMEDE, 2002; GOMES, 2003).

Morfoanatomia

Estudos morfoanatômicos envolvendo espécies de Rubiaceae foram realizados por (CUNHA; VIEIRA, 1997; OLIVEIRA; GOMES; MOURA, 2003; QUINTEIRO et al., 2006; COELHO; AGRA; BARBOSA, 2006;

POLLITO; TOMAZELLO, 2006; GOMES et al., 2009; PIETROBOM; PAOLI; BIERAS, 2010) na busca por uma delimitação taxonômica.

Entre os caracteres morfoanatômicos descritos para as espécies de Rubiaceae estão os estômatos paracíticos quase sempre restritos à face abaxial das folhas (METCALFE; CHALK, 1950). Padrão este relacionado a plantas de ambientes sombreados (SMITH et al., 1997), confirmando a posição da família como componente de sub-bosques.

A epiderme é uniestratificada, com mesófilo dorsiventral e nervura principal formada por um feixe central de forma circular, com o xilema sendo envolvido pelo floema (METCALFE e CHALK, 1950). A presença de cóleteres nas estípulas também é uma característica comum a elementos dessa família (LERSTEN, 1974). Neste taxon, o número, a morfologia e o arranjo de cóleteres são relevantes para determinações taxonômicas (LERSTEN, 1974a, 1974b, 1975; WOODSON; MOORE, 1938; JAYAWEERA, 1963a, 1963b, 1964, 1965; AIELLO, 1979; THOMAS; DAVE, 1990; BARREIRO; MACHADO, 2007).

Polinização e dispersão

Populações vegetais e animais possuem relações como planta/polinizador ou planta/dispersor e a influência de um sobre o outro é mútua, portanto, a dinâmica da população vegetal pode se ajustar à dinâmica dos dispersores e/ou polinizadores (ALMEIDA; ALVES 2000).

Entre as Rubiaceae para *Palicourea guianensis* e *P. marcgravii* predomina a ornitofilia, muito embora a ocorrência de odor floral, esteja relacionada à visita de outros polinizadores como as borboletas, caracterizando assim uma polinização mista (KOSCHNITZKE et al., 2009), e/ ou o dor das flores ornitófilas possivelmente seja um caractere ancestral dentro de uma linhagem monofilética de vegetais (KNUDSEN et al., 2004). Para *P. brachypoda* foram registrados como polinizadores *Thalurania glaucopis* (beija-flor), abelhas da tribo Trigonini, abelhas do gênero *Euglossa*, três espécies de lepidópteros, uma espécie de díptero e um coleóptero (FONSECA; ALMEIDA; ALVES, 2008).

Flores heterostílicas possuem síndromes de polinização do tipo entomofilia, cantarofilia, psicofilia, falenofilia e ornitofilia. A fauna que visita estas espécies vegetais obtêm néctar e/ou pólen como recompensa floral.

Os frutos de Rubiaceae são carnosos e variam em formas, tamanhos e cores sendo dispersos por pássaros, morcegos ou pequenos mamíferos. Muitas espécies também podem está associadas à formigas (GANDERS, 1979). São elementos importantes na dieta alimentar de diversos animais, *Genipa americana* L. (genipapo), por exemplo, está presente na dieta do *Tupinambis merianaei* (teiú) que por sua vez afeta positivamente a germinação das mesmas uma vez que estas ao passar pelo seu trato digestivo sofrem uma escarificação química, o que favorece sua germinação, sendo assim considerado importante dispersor desta espécie (CASTRO; GALETTI, 2004).

Os frutos do tipo baga e de cor roxa de *Palicourea macrobotrys* (Ruiz & Pav.) DC. são atrativos para espécies de aves devido à sua coloração, ausência de odor, padrão de maturação e disposição nos ramos, se enquadrando na síndrome de ornitocoria, sendo visitada exclusivamente por *Antilophia galeata* Lich. (tangará) (COELHO; BARBOSA, 2003). Pelo fato destas aves serem territorialistas, a população de *P. macrobotrys* é restrita a pequenas áreas e as sementes são dispersas próximo a planta-mãe (COELHO; BARBOSA, 2003); este fator favorece a competição por recursos entre as plântulas recém germinadas e planta parental.

Psychotria suteralla Müll. Arg serve de complemento nutricional para morcegos das espécies *Artibeus frimbiatus*, *A. lituratus*, *Chiroderma doriae*, *Platyrrhinus lineatus* e *P. recifinus*. Esta mesma espécie teve seu consumo registrado para pelo menos seis espécies de aves (NOVAES, 2010).

Polimorfismo floral

A ampla distribuição geográfica, diversidade de polinizadores e fatores ligados a distúrbios ambientais podem exercer pressão seletiva em sistemas reprodutivos de espécies vegetais. Estes fatores levam ao desenvolvimento de estratégias de fertilização cruzada como os sistemas genéticos de auto-incompatibilidade. Dentre as Angiospermas, os sistemas de incompatibilidade heteromorfos (heterostilia) é o mais conhecido (BARRET; RICHARDS, 1990; BARRET, 1992; COELHO; BARBOSA, 2003).

Darwin em 1877 registrou através de coleções botânicas, a morfologia floral ligada à heterostilia em várias

famílias tropicais, entre elas, Rubiaceae (BAHADUR, 1968). No entanto, o pioneirismo de estudos da morfologia distílica na família coube a Skottsberg que estudou a espécie *Cruckshanska glacialis* no início do século XX, e Alfred Ernst que desenvolveu trabalhos com *Psychotria malayana* Jack considerando aspectos morfológicos e de polinização (ANDERSON, 1973).

Entre todas as famílias que apresentam polimorfismo floral de distília, Rubiaceae se sobressai com 416 espécies distribuídas em 91 gêneros apresentando tal fenômeno. Estudos taxonômicos de Rubiaceae não levam em consideração os sistemas sexuais, contudo é possível atribuir estratégias reprodutivas às suas subfamílias: Ixoroidae, Cinchonoidae (heterostilia e dicogamia) e Rubioideae (heterostilia) (ROBBRECHT, 1988).

O polimorfismo floral é interpretado como sendo um sistema que promove a fecundação cruzada entre as espécies e diversos trabalhos foram desenvolvidos enfocando o mesmo (WEBB; LLOYD, 1986; GRANDISOLI, 1997; BARRET, 2003; CASTRO; ARAUJO, 2004; ROSSI; OLIVEIRA; VIEIRA, 2005; PEREIRA; VIEIRA; CARVALHO-OKANO, 2006; SILVA, 2007; TOLEDO, et al., 2007; CONSOLARO, 2004, 2008; KOCH; SILVA; SILVA, 2010; NOVO, 2010).

Espécies que apresentam distília são auto-incompatíveis e possuem incompatibilidade intramórfo possibilitando que o cruzamento entre flores de morfos distintos produzam progênie viável (WEBB; LLOYD, 1986; BARRET; RICHARDS, 1990; BARRET, 2003). Dessa forma a distília é interpretada como uma tática que minimiza a autofertilização promovendo o fluxo polínico entre morfos.

Nos taxa que apresentam variação de polimorfismo floral, a homostilia e heterostilia parecem ser os caminhos evolutivos mais comuns, desconhecendo-se, no entanto as forças evolutivas que as determinam. As características genéticas de cada táxon têm uma considerável influência e que cada espécie pode responder de forma diferente, ou até mesmo não responder, perante as mesmas pressões seletivas a que estão submetidas.

Germinação

As informações sobre os estágios iniciais do ciclo de vida de uma espécie são importantes para biologia, ecologia, agronomia e taxonomia (CARMELO-GUERREIRO; PAOLI, 1999). Pouco se sabe sobre a germinação e morfologia das plântulas de Rubiaceae. Para *Mitracarpus hirtus* sabe-se que há maior germinabilidade e velocidade de germinação em 30° e 30/20°C, bem como a emergência de plântulas é maior quanto às sementes se encontram na superfície do substrato (DOMINGUES; GUIMARÃES; SILVA, 2010). Para *Psychotria hoffmannseggiana* há descrição do processo germinativo, bem como a caracterização da morfologia da plântula (PIETROBOM, 2008; PIETROBOM; PAOLI; BIERAS, 2010). Este tipo de informação pode fornecer dados importantes para a taxonomia da família (YOUNG; BOYLE; BROWN, 1996).

Quimiosistemática

Já foram desenvolvidos diversos trabalhos com ênfase na fitoquímica de Rubiaceae (CORDELL; QUINN-BEATTIE; FARNSWORTH, 2001; CARBONAZZI et al., 2004; GADZA, 2004; FARIAS, 2006; CARDOSO, et al., 2008; SOUZA, 2009; OLIVEIRA, 2009; LUCIANO, 2009). Neste contexto foram estudados 57 gêneros e 181 espécies desta família, permitindo o isolamento de aproximadamente 680 alcalóides, pertencentes a mais de dez classes diferentes, destacando-se os isoquilínicos (44), quinolínicos (70) e os indólicos (391) (BRUNETON, 1999).

A família destaca-se pela presença de alcalóides quinolínicos (quinina e cinchonina), isoquinolínicos (emetina), indólicos (iombina) e bases de purina como a cafeína (STRUWE; ALBERT; BREMER, 1994; SCHRIPEMA; VALDIVIA; VERPOORTE, 1999; STRUWE, 2002), substância utilizada na indústria farmacêutica e alimentícia de todo mundo.

O perfil micromolecular de diferentes espécies podem indicar tendências filogenéticas entre tribos e subfamílias uma vez que, os metabólitos secundários são expressões de adaptação, regulação e evolução de determinado táxon (CHOZA; DELPRETE; LIÃO, 2010).

Estudos taxonômicos mostram que Rubiaceae apresenta um acúmulo de três grupos distintos de iridóides, o que parece representar um padrão de tendência evolutiva. Caracteristicamente, gardenosídeo, geniposídeo e ixorosídeo são produzidos pela subfamília Ixoroideae; asperulosídeo e ácido desacetilasperulosídeo pela subfamília Rubioideae; e a loganina ou secos-iridóides pela subfamília Cinchonoidae.

Ressalta-se a importância da presença de iridóides na família Rubiaceae, uma vez que estes atuam como marcadores taxonômicos e a loganina é precursora de um dos elementos formadores dos alcalóides indol-monoterpenos e alguns alcalóides isoquilínicos de grande utilidade na área farmacêutica.

Os alcalóides têm importante função como ferramenta na elucidação de efeitos farmacológicos, respostas fisiológicas e mecanismos bioquímicos. Sendo assim, a família Rubiaceae já possibilitou e pode ainda possibilitar a obtenção de diversos compostos de uso comercial farmacêutico.

Conclusão

Espécies de Rubiaceae apresentam caracteres morfoanatômicos, reprodutivos, ecológicos, fisiológicos e químicos que as distinguem facilmente de outras espécies.

O uso sustentável de espécies de Rubiaceae, bem como a conservação dos habitats onde estas se encontram inseridas são fundamentais tanto para economia quanto para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas.

Referências

AIELLO, A. A reexamination of *Portlandia* (Rubiaceae) and associated taxa. **Journal of Arnold Arboretum**, v.60, p.38-123, 1979.

ALMEIDA, E.M.; ALVES, M.A. Fenologia de *Psychotria nuda* e *P. brasiliensis* (Rubiaceae) em uma área de Floresta Atlântica no nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.14, n.3, p.335-346, 2000.

ANDERSSON, L.; ROVA, J.H.E. The rps16 intron and the phylogeny of the Rubioideae (Rubiaceae). **Plant Systematics and Evolution**, v. 214, p.161-186. 1999.

ANDERSON, W.R. A morphological hypothesis for origin of heterostyly in the Rubiaceae. **Taxon**, v.22, n. 5/6, p. 537-547, 1973.

ARAÚJO, C. G.; CARDOSO, V. J. M. Storage in cerrado soil and germination of *Psychotria vellosiana* (Rubiaceae) seeds. **Brazil Journal Biology**, v. 66, n2b, p. 709-717, 2006.

ARRUDA, R. C. O.; GOMES, D. M. S. Anatomia foliar de *Mitracarpus frigidus* (Wild.) K. Schum. var *salzmanniana* (D. C.) K. Schum. e *Mitracarpus lhotzkianus* Cham. (Rubiaceae). **Bradea**, n.50, p. 431-444, 1996.

BACIGALUPO, N.M.; CABRAL, E.L. Infrageneric classification of *Borreria* (Rubiaceae-Spermacoceae) on the basis of American species. **Opera Botanica Belgica**, v. 7, p. 297-308, 1996.

_____. Nota sobre dos especies de *Borreria* (Rubiaceae-Spermacoceae). **Hickenia**, v. 2, n. 56, p. 261-267, 1998.

_____. Revisión de las especies americanas del género *Diodia* (Rubiaceae, Spermacoceae). **Darwiniana**, v. 37, n. 1-2, p. 153-165. 1999a.

BACIGALUPO, N.M.; CABRAL, E.L. Sobre da identidade de dos especies de Lamarck, *Spermacoce laevis* y *S. remota* (Rubiaceae, Spermacoceae). **Darwiniana**. v. 37, n. 3-4, p. 333-334. 1999b.

BAHADUR, B. Heterostyly in Rubiaceae: A Review. **Journal Osm. Univ. Golden Jubilee**. 20238. 1968.

BARBOSA, M.R.V.; MAYO, S.J.; CASTRO, A.J.F.; FREITAS, G.L.; PEREIRA, M.S.; GADELHA, N.P.C.; MOREIRA, H.M. Checklist preliminar das angiospermas. **In:** E.V.S.B. Sampaio; S.J. Mayo & M.R.V. Barbosa (eds.). Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas. Recife, Sociedade Botânica do Brasil, Seção Regional de Pernambuco. 1996.

BARREIRO, D.P.; MACHADO, S.R. Coléteres dendróides em *Alibertia sessilis* (Vell.) K. Schum., uma espécie não-nodulada de Rubiaceae. **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, n.3, p.387-399, 2007.

BARRET, S.C.H. Heterotylous genetic polymorphisms: model systems for evolutionary analysis. **In:** Barret, S.C.H. (ed.) Evolution and fructification of heterostyly. Monographs on theoretical and applied genetics. Springer-Verlag. Berlin. p.1-24. 1992.

_____. Mating strategies in flowering plants: the outcrossing-selfing paradigm and beyond. **Philosophical transactions of the Royal Society of London**, Series B, v. 358, p. 991-1004, 2003.

BARRET, S.C.H.; RICHARDS, J.H. Heterostyly in tropical plants. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v.55, p.35-61. 1990.

BERTANI, D.F. **Ecologia de populações de *Psychotria suterella* Müll. Arg. (Rubiaceae) em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica.** Dissertação. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. 2006.

BORGES, R. M. **Estudo fitoquímico das raízes de *Chiococca alba* (L.) HITCHC. (Rubiaceae).** Dissertação. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2006.

BRUNETON, J. **Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants.** 2ª Ed. Paris. Lavoisier. 1119p. 1999.

BUCARETCHI, F.; BARACAT, E.C.E. Acute Toxic Exposure in Children: an Overview. **Jornal de Pediatria**, v.81, n.5, p. 212-222, 2005.

BURGER, W.; JIMENEZ, Q. A new species of *Psychotria* subgenus *Psychotria* (Rubiaceae) from Costa Rica. **Novon**, v. 4, p.206-208, 1994.

CABRAL, E.L. *Borreria delicatula*, un nuevo nombre en Rubiaceae. **Hickenia**, v. 3, n.7, p. 21, 1999.

CABRAL, E.L. Cuatro especies nuevas de *Borreria* (Rubiaceae) para la flora de Brasil. **Bonplandia**, v. 9, n. 1-2, p. 35-41, 1996.

_____. Revision of *Borreria* section Pseudodiodia (Rubiaceae, Spermaceae). **Opera Botanica Belgica**, v.7, p.309-327, 1996.

CABRAL, E.L.; BACIGALUPO, N.M. Novidades taxonómicas en *Galianthe* y *Borreria* (Rubiaceae, Spermaceae). **Bonplandia**, v. 10, n. 1-4, p. 119-128, 2000b.

_____. Estudio de las especies americanas de *Borreria* series Laeves (Rubiaceae, Spermaceae). **Darwiniana**. v. 37, n. 3-4, p. 259-277, 1999.

_____. Novidades en Rubiaceae-Spermaceae de la flora de São Paulo, Brasil. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, v. 34, n. 3-4, p. 149-155, 2000a.

CARBONAZZI, C. A.; HAMERSKI, L.; FLAUSINO-JUNIOR, O. A.; FURLAN, M.; BOLZANI, V. S.; YOUNG, M. C. M. Determinação por RMN das configurações relativas e conformações de alcalóides isolados de *Uncaria guianensis*. **Química Nova**, v. 27, n. 6, p. 878-881. 2004.

CARDOSO, C. L.; SILVA, D. H. S.; YOUNG, M. C. M.; CASTRO-CAMBOA, I.; BOLZANI, V. S. Indole monoterpene alkaloids from *Chimarrhis turbinata* DC. Prodr.: a contribution to the chemotaxonomic studies of the

Rubiaceae family. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.18, n.1, p. 26-29, 2008.

CARMELO-GUERREIRO, S. M.; PAOLI, A. A. S. Morfologia e desenvolvimento pós-seminal de *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl., *Myracrodruon urundeuva* Fr. Allem. e *Astronium graveolens* (Jacq.) Anacardiaceae. **Naturalia**, v.24, p.127-138, 1999.

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y. e SHEPHERD, G. J. How rich is the flora of Brazilian Cerrados? **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 86, p. 192-224, 1999.

CASTRO, E.R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianea* (Reptilia: Teiidae). **Papeis Avulsos de Zoologia**, v.44, n.6. p.91-97, 2004.

CASTRO, C.C.; ARAUJO, A. C. Distyly and sequential pollinators of *Psychotria nuda* (Rubiaceae) in the Atlantic rain forest. Brazil. **Plant Systematics and Evolution**, v. 244, p. 131-139, 2004.

CHOZA, R.; DELPRETE, P. G.; LIÃO, L.M. Chemotaxonomic significance of flavonoids, coumarins and triterpenes of *Augusta longifolia* (Spreng.). Rehder, Rubiaceae-Ixoroideae, with new insights about its systematic position within the family. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.3,p. 295-299, 2010

COELHO, C.P.; BARBOSA, A.A.A. Biologia reprodutiva de *Palicourea macrobotrys* Ruiz & Pavon (Rubiaceae): um possível caso de homostilia no gênero *Palicourea* Aubl. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, n.3, p.403-413, 2003.

COELHO, V.P.M.; AGRA, M.F.; BARBOSA, M.R.V. Estudo farmacobotânico das folhas de *Tocoyena formosa* (Cham. & Schlttdl.) K.Schum. (Rubiaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, n.2, p. 170-177, 2006.

CONSOLARO, H. M. **A distilia em espécies de Rubiaceae do bioma cerrado**. Instituto de Ciências Biológicas. Departamento de Ecologia. Brasília, 2008.

CONSOLARO, H. N. **Biologia reprodutiva de duas espécies de rubiaceae em mata de galeria no triângulo mineiro - MG**. Dissertação. Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Biologia. 2004.

CORDELL, G. A.; QUINN-BEATTIE, M. L.; FARNSWORTH, N. R. The potencial of alkaloids in drug discovery. **Phytotherapy Research**, v.15, p.183-205. 2001.

COSTA, C.B.; MAMEDE, M.C.H. Sinopse do gênero *Coccocypselum* P. Browne (Rubiaceae) no estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v.2, n.1. 2002.

CUNHA, M.; VIEIRA, R.C. Anatomia foliar de *Psychotria velloziana* Benth. (Rubiaceae). **Rodriguésia**, v. 44/45 (71/75). p. 39-50, 1993/97.

DELPRETE, P.G. Notes on some South American species of *Psychotria* subgenus *Heteropsychotria* (Rubiaceae), with observations on rubiaceous taxonomic characters. **Brittonia**, v. 53, n.3, p. 396-404, 2001.

DILLENBURG, V.R.; PORTO, M.L. Rubiaceae, Tribo Psychotrieae. **In:** A.R.H. Schultz & L.R.M. Baptista,(eds.). Flora ilustrada do Rio Grande do Sul. Boletim do Instituto de Biociências. v. 39, n.16, p. 1-76. 1985.

DOMINGUES, R. C. R.; GUIMARÃES, S. C.; SILVA, J. L. Germinabilidade de sementes de *Mitracarpus hirtus* em função da temperatura e emergência de plântulas em diferentes profundidades de semeadura. **In:** Anais do XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas. Ribeirão Preto, São Paulo. 19 a 23 de julho de 2010.

DURIGAN, G.; BACIC, M. C.; FRANCO, G. A. D. C.; SIQUEIRA, M. F. de. Inventário Florístico do Cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP. **Hoehnea**, v.26, n.2, p. 149-172, 1999.

ELISABETSKY, E.; AMADOR, T.A.; ALBUQUERQUE, R.R.; NUNES, D.S.; CARVALHO, A.C.T. Analgesic Activity of *Psychotria colorata* (Willd. Ex R. and S.) Muell. Arg. Alkaloids. **Journal of Ethnopharmacology**, v.48, p. 77-83.1995.

FARIAS, F. M. *Psychotria myriantha* Müll Arg. (Rubiaceae): caracterização dos alcalóides e avaliação das atividades antiqumiotóxica e sobre o sistema nervoso central. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Farmácia. 2006.

FIGUEIREDO, M.A.; FERNANDES, A.; DIÓGENES, M.B. e OLIVEIRA, S.S. A família Rubiaceae na Serra de Baturité, Ceará. **Coleção Mossoroense**, n. 749, 1990.

FONSECA, L. C. N.; ALMEIDA, E. M.; ALVES, M. A. S. Fenologia, morfologia floral e visitantes de *Psychotria brachypoda* (Müll. Arg.) Britton (Rubiaceae) em uma área de Floresta Atlântica, Sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n 1, p. 63-69, 2008.

GADZA, V. E. **Abordagem química e estudo da atividade biológica das raízes de *Chiococca alba* (L.) Hitchc. (Rubiaceae)**. Dissertação. Universidade Federal do rio de Janeiro. 2004.

GANDERS, F. R. The biology of heterostyly. **New Zealand Journal of Botany**, v. 17, p. 607-635, 1979.

GERMANO FILHO, P. Estudos taxonômicos do gênero *Bathysa* C. Presl. (Rubiaceae, Rondeletieae), no Brasil. **Rodriguésia**, v. 50, n.76/77, p.49-75. 1999.

GIANNOTTI, E.; LEITÃO FILHO, H. F. Composição Florística do Cerrado da Estação Experimental de Itirapina (SP). **In: Anais do 8º Congresso SBSP**. 21-25. 1992.

GOMES, M. Reavaliação taxonômica de algumas espécies dos gêneros *Coussarea* Aubl. e *Faramea* Aubl. (Rubiaceae, tribo Coussareae). **Acta Botanica Brasilica**, v.17, n.3, p. 449-466. 2003.

GOMES, M. Rubiaceae. **In: LIMA, M.P.M. de; GUEDES-BRUNI, R.R. (Org.)**. Reserva ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo – RJ: Aspectos Florísticos das espécies vasculares. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, v. 2, p. 345-426. 1996.

GOMES, R.S.D.L.; OLIVEIRA, V. D. C.; JÁCOME, R. L.R.P.; PEREIRA-PINTO, J.E.B.; LAMEIRA, O.A. e BARROS, A.M.D. Estudo morfoanatômico comparativo entre a poaia (*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes - Rubiaceae) obtida da região Amazônica (habitat original) e proveniente de processo biotecnológico submetida a diferentes tratamentos de interceptação da radiação solar. **Revista Brasileira Farmacognosia**, v.19, n.1B, 2009.

GRANDISOLI, E.A.C. **Biologia reprodutiva e estrutura da população de *Psychotria suterella* Müll. Arg. (Rubiaceae) em fragmento de mata secundária em São Paulo (SP)**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo. 1997.

JAYAWEERA, D.M.A. The rubiaceous genus *Mussaenda*: a new species from North Burma. **Journal of the Arnold Arboretum**, v. 46, p.366-368, 1965.

_____. The rubiaceous genus *Mussaenda*: the morphology of the Asian species. **Journal of the Arnold Arboretum**, v.44, p.111-126, 1963a.

_____. . The rubiaceous genus *Mussaenda*: the species of India and Ceylon. **Journal of the Arnold Arboretum**, v. 44, p.232-267, 1963b.

_____. The rubiaceous genus *Mussaenda*: the species of the Philippine Islands. **Journal of the Arnold Arboretum**, v.45, p.101-139, 1964.

JOHANSSON, J.T. Pollen morphology in *Psychotria* (Rubiaceae, Rubioideae, Psychotrieae) and its taxonomic

significance. A preliminary survey. **Opera Botanica**, v. 115, p. 1-71. 1992.

JUDD, W. S.; STEVENS, P. F.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; CAMPBELL, C. **Plant Systematics: a phylogenetic approach**. Sunderland: Sinauer Associates, 2002.

JUNG-MENDAÇOLLI, S.L. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). **Hoehnea**, v. 21, n. 1/2, p. 97-129. 1994.

KNUDSEN, J.T.; TOLLSTEN, L.; GROTH, I.B. e RAGUSO, R.A. Trends in floral scent chemistry in pollination syndromes: floral scent composition in humming bird pollinated taxa. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.146, p.191-199, 2004.

KOCH, A. K.; SILVA, P. C.; SILVA, C. A. Biologia reprodutiva de *Psychotria carthagenensis* (Rubiaceae), espécie distílica de fragmento florestal de mata ciliar, Centro-Oeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 61, n.3, p. 551-558. 2010.

KOSCHNITZKE, C.; RODARTE, A.T.A.; GAMA, R.C.R. e TÂMEGA, F. T. S. Flores ornitófilas odoríferas: duas espécies de *Palicourea* (Rubiaceae) na Estação Biológica de Santa Lúcia, ES, Brasil. **Hoehnea**, v.36, n.3, p.497-499, 2009.

KRAUSE, K.; HOEHNE, F.C. Conhecimento das Rubiaceae do Brasil Meridional. **Memórias do Instituto de Butantan**, n.3, p. 1-33, 1922.

LERSTEN, N.R. Colleter morphology in *Pavetta*, *Neorosea* and *Tricalysia* (Rubiaceae) and its relationship to the bacterial leaf nodule symbiosis. **Botanical Journal of Linnean Society**, v.69, p.125-136. 1974a.

_____. Colleter types in Rubiaceae, especially in relation to the bacterial leaf nodule symbiosis. **Botanical Journal of Linnean Society**, v.71, p.311-319, 1975.

_____. Morphology and distribution of colleters and crystals in relation to the taxonomy and bacterial leaf nodule symbiosis of *Psychotria* (Rubiaceae). **American Journal of Botany**, v. 61, n. 9, p.973-981, 1974b.

LUCIANO, J. H. S. **Contribuição ao conhecimento químico de plantas do nordeste: *Alibertia myrciifolia* Spruce ex. K. Schum. e *Alibertia rigida* K. Schum.** Dissertação. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2009.

MABBERLEY, D. J. **The plant-book: a portable dictionary of the vascular plants**. Cambridge University Press, Cambridge. 1997.

MANTOVANI, W.; MARTINS, F. R. Florística do Cerrado na Reserva Biológica de Moji-Guaçu, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v. 7, n.1, p.33-60. 1993.

MENDONÇA, L. B.; ANJOS, L. dos. Flower morphology, nectar features, and hummingbird visitation to *Palicourea crocea* (Rubiaceae) in the Upper Paraná River floodplain, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 78, n.1, p. 45-57, 2006.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of the Dicotyledons**. Oxford, Clarendon Press. 1950.

MIOTTO, S.T.S. Revisão preliminar do gênero *Borreria* G.F.W. Meyer (Rubiaceae) no estado do Rio Grande do Sul. **Iheringia**, v. 20, n.1, p. 17-25. 1975.

MÜLLER, J. Rubiaceae I. In: C.F.P. von Martius; A.W. Eichler & I. Urban. **Flora Brasiliensis**, Leipzig, München, v.6, n.5, p. 1-486,1881.

NOVO, R. R. **Biologia reprodutiva de *Guettarda platypoda* DC. (Rubiaceae) em uma área de restinga no**

estado de Pernambuco. Dissertação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Recife, 2010.

NOVAES, R.L.M.; MENEZES-JUNIOR, L.F.; DUARTE, A.C. e FAÇANHA, C.S. Consumo de *Psychotria suterella* Muell. Arg. (Rubiaceae) por morcegos no sudeste do Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 16, n.1, 2010.

OLIVEIRA, M.G.; GOMES, D.M.S. e MOURA, M.V.L. Anatomia e micromorfologia foliar de *Malanopsidium nigrum* Colla. **Floresta e ambiente**, v. 10, n.2, p.87 – 94, 2003.

OLIVEIRA, P. L. **Contribuição ao estudo de espécies da família Rubiaceae: fitoquímica da espécie *Amaioua guianensis* Aubl.** Dissertação. Universidade Federal de Goiás. Instituto de Química. 2009.

PEREIRA, Z.V.; VIEIRA, M.F. e CARVALHO-OKANO, R.M. Fenologia da floração, morfologia floral e sistema de incompatibilidade em espécies distílicas de Rubiaceae em fragmento florestal do sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, p. 471-480, 2006.

PIETROBOM, R. C. V. Morfoanatomia do pericarpo, semente, folha de *Psychotria hoffmannseggiana* (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg. e *Psychotria trichophora* Müll. Arg., e desenvolvimento morfológico da plântula de *Psychotria hoffmannseggiana* (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg. (Rubiaceae, Rubioideae, Psychotrieae). Dissertação. Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências. Rio Claro. 2008.

PIETROBOM, R.C.V., PAOLI, A.A.S. e BIERAS, A.C. Morfologia da plântula de *Psychotria hoffmannseggiana* (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg. (Rubioideae, Rubiaceae). **Naturalia**, v.33, p. 110-116, 2010.

POLLITO, P.A.Z. e TOMAZELLO, M. Anatomia do lenho de *Uncaria guianensis* e *U. Tomentosa* (Rubiaceae) do Estado do Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 36, n.2, p. 169-176, 2006.

PORTO, M.L.; JAQUES, S.M.C.; MIOTTO, S.T.S.; WAECHTER, J.L. e DETONI, M.L. Tribo Spermaceae. Rubiaceae. In: A.R.H. Schultz & M.H. Honrich (eds.). Flora ilustrada do Rio Grande do Sul. **Boletim do Instituto de Biociências**, v.35, n.12, p. 1-114, 1977.

QUINTEIRO, M.M.C.; TEIXEIRA, D.C.; MORAES, M.G. e SILVA, J.G. Anatomia foliar de *Psychotria viridis* Ruiz & Pav. (Rubiaceae). **Univ. Rural, Série Ciência da Vida**, RJ, EDUR. v. 26, n. 2, p. 30-41, 2006.

RAMBO, B.S.J. Rubiaceae Riograndenses. **Sellowia**, v. 18, p. 1-75, 1962.

ROBBRECHT, E. Tropical woody Rubiaceae. **Opera Botanica Belgica**, v.1, p. 1-271, 1988.

ROSSI, A.A.B.; OLIVEIRA, L.O. e VIEIRA, M.F. Distily and variation in floral traits in natural populations of *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes (Rubiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.28, p.285-294, 2005.

SCHRIPSEMA, J.; VALDIVIA, A. R.; VERPOORTE, R. Robustaquinones, Novel Anthraquinones Froman Elicited Cinchona Robusta Suspension Culture. **Phytochemistry**, v.51, n.1, p. 55-60, 1999.

SCHUMANN, K. Rubiaceae I. In: C.F.P. von Martius; A.W. Eichler & I. Urban. Flora Brasiliensis, Leipzig, München, v.6, n.6, p.1-466, 1889.

SILVA, M. L. Germinação in vitro, ontogenia de gemas radiculares e brotos adventícios de *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes Rubiaceae. Viçosa, 62f. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2003.

SILVA, C.A. **Biologia reprodutiva de três espécies distílicas de *Psychotria* L. e efeitos da fragmentação florestal no sucesso reprodutivo e na diversidade genética de *P. hastisejala* Müll. Arg. (Rubiaceae).** Tese. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2007.

SMITH, L.B.; DOWNS, R.J. Resumo preliminar das Rubiáceas de Santa Catarina. **Sellowia**, v. 7, p. 13-86. 1956.

SMITH, W. K.; VOGELMANN, T. C.; DELUCIA, E. H., BELL, D. T. e SHEPHERD, K. A. Floresta e Ambiente and photosynthesys. **Bioscience**, n. 47, p. 785-793, 1997.

SOUZA, E.B.; SALES, M.F. *Mitracarpus longicalyx* (Rubiaceae, Spermaceae), a new species from northeastern Brazil. **Brittonia**, v. 53, n. 4, p. 482-486, 2001.

_____. O gênero *Staelia* Cham. & Schltl. (Rubiaceae - Spermaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 919-926, 2004.

SOUZA, F.H.T. **Estudo fitoquímico e farmacobotânico de *Richardia brasiliensis* Gomez (Rubiaceae)**. Dissertação. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2009.

STRUWE, L.; ALBERT, V. A.; BREMER, B. Cladistics and family level classification of the Gentianales. **Cladistics**, v.10, p.175-206. 1994.

_____. Gentianales (Coffees, Dogbanes, Gentians and Milkweeds). Encyclopedia of life sciences. Macmillan publishers. **Nature publishing group**. 2002. Disponível em: <http://www.rci.rutgers.edu - Gentianales.pdf>.

SUCRE, D. Rubiaceae da cidade do Rio de Janeiro I, Tribo Spermaceae. **Rodriguésia**, v.33, p.241-280. 1959.

_____. Estudo das Rubiaceae brasileiras I. **Rodriguésia**, v. 35, p.11-20. 1960.

_____. Estudo das Rubiaceae brasileiras II. **Rodriguésia**. v. 35, p.11-20. 1961.

_____. Estudos das Rubiaceae brasileiras III, cinco novas espécies da tribo Spermaceae. **Rodriguésia**, v.38, p.253-260. 1971.

TAYLOR, C.M. Conspectus of the genus *Palicourea* (Rubiaceae: Psychotrieae) with the description of some new species from Ecuador and Colombia. **Annals of The Missouri Botanical Garden**, v.84, p. 224-262. 1997.

_____. New species and a new name in *Palicourea* (Rubiaceae: Psychotrieae) from Northwestern South America. **Novon**, v. 10, p.78-87. 2000.

_____. Revision of *Hillia* (Rubiaceae). **Annals of The Missouri Botanical Garden**, v. 81, p.571-609. 1994c.

_____. Taxonomic notes on *Psychotria* (Rubiaceae) in Western South America. **Novon**, v. 4, p. 303-306. 1994b.

_____. Three new species of *Psychotria* subg. *Heteropsychotria* (Rubiaceae) from Western Amazonia. **Novon**, v. 4, p. 174-178. 1994a.

TAYLOR, C. M.; CAMPOS, M. T. V. A.; ZAPPI, D. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Rubiaceae. **Rodriguésia**, v.58, n.3, p. 549-616, 2007.

THOMAS, V.; DAVE, Y. Structure and necrosis of stipular colleters in *Mitragyna parvifolia* (Rubiaceae). **Belgian Journal of Botany**, v.123, p.67-72, 1990.

TOLEDO, R.; CARVALHO, A.; HASHIMOTO, D.; RODRIGUES, M.; FERREGUETI, R.; CONSOLARO, H.; HAY, J.; OLIVEIRA, P. E. Caracterização morfológica de quatro espécies de *Palicourea* Aubl. (Rubiaceae) do cerrado do Brasil central. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 732-734. 2007.

WEBB, C. J.; LLOYD, D. G. The avoidance of interference between the presentation of pollen and stigmas in

Angiosperms. I. Dichogamy. **New Zealand Journal of Botany**, v. 24, p. 135-162, 1986.

WOODSON, R.E.; MOORE, J.A. The vascular anatomy and comparative morphology of the Apocynaceous flowers. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, v.65, p.135-165, 1938.

YOUNG, A.; BOYLE, T.; BROWN, T. The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. **Trends in Ecology and Evolution**, v.11, p. 413-418, 1996.

