

Números cromossômicos em espécies de *Acosmium* Schott e *Leptolobium* Vogel (Leguminosae, Papilionoideae)

Rodrigo Schütz Rodrigues^{1,4}, Andréa Macêdo Corrêa², Eliana Forni-Martins³ e Ana Maria Goulart de Azevedo Tozzi³

Recebido em 9/09/2008. Aceito em 8/12/2008

RESUMO – (Números cromossômicos em espécies de *Acosmium* Schott e *Leptolobium* Vogel (Leguminosae, Papilionoideae)). O objetivo deste trabalho foi realizar a análise citotaxonômica de espécies de *Acosmium* Schott e *Leptolobium* Vogel, através da determinação de seus números cromossômicos. Foram estudadas as três espécies aceitas de *Acosmium* e cinco espécies de *Leptolobium* (representando 50% do gênero), a partir de sementes oriundas de diferentes regiões do Brasil. As contagens mitóticas apresentadas para todas as espécies de *Acosmium* e para quatro espécies de *Leptolobium* são inéditas. *Acosmium cardenasii* apresentou uniformemente $2n = 18$, enquanto que em *A. diffusissimum* foram encontradas no mesmo meristema $2n = 18, 24$ e 32 e em *A. lentiscifolium* $2n = 18$ e 32 . Para *Leptolobium*, o número cromossômico das espécies estudadas foi de $2n = 18$, confirmando uma contagem mitótica anterior para *L. dasycarpum*. Os resultados obtidos evidenciaram homogeneidade no número cromossômico de *Acosmium* e *Leptolobium*, confirmando $x = 9$ como o número cromossômico básico em ambos os gêneros. Portanto, o número cromossômico não é um caráter taxonômico utilizável na distinção entre *Acosmium* e *Leptolobium*.

Palavras-chave: aneussomatia, clado genistóide, mosaicism, Sophoreae, taxonomia

ABSTRACT – (Chromosome numbers in species of *Acosmium* Schott and *Leptolobium* Vogel (Leguminosae, Papilionoideae)). A cytotoxic analysis of species of *Acosmium* Schott e *Leptolobium* Vogel was carried out, by determining their chromosome numbers. The three species of *Acosmium* and five species of *Leptolobium* (representing 50% of the genus) were studied from seeds obtained from different regions of Brazil. Chromosome counts were new for all *Acosmium* species and for four *Leptolobium* species. For *Acosmium cardenasii*, $2n = 18$ was constantly observed, while occurring at the same meristem were found $2n = 18, 24$ e 32 in *A. diffusissimum* and $2n = 18$ e 32 in *A. lentiscifolium*. For *Leptolobium*, all studied species had $2n = 18$, confirming a previous count for *L. dasycarpum*. The results showed that chromosome numbers of *Acosmium* and *Leptolobium* species are homogeneous, confirming the basic number $x = 9$ for both genera. Therefore, chromosome numbers do not provide a useful taxonomic character distinguishing *Acosmium* from *Leptolobium*.

Key words: aneussomaty, genistoid clade, mosaicism, Sophoreae, taxonomy

Introdução

Acosmium Schott pertence à tribo Sophoreae (Leguminosae Papilionoideae). Análises filogenéticas baseadas em seqüências de DNA têm sugerido que o gênero ocupa uma posição intermediária nesta subfamília, pertencendo ao clado genistóide (Pennington *et al.* 2001; Wojciechowski *et al.* 2004). O clado genistóide abrange alguns outros gêneros de Sophoreae, tais como *Bolusanthus* Harms, *Bowdichia* Kunth, *Cadia* Forssk., *Clathrotropis* Harms, *Diptotropis* Benth., *Dicraeopetalum* Harms e provavelmente *Ormosia* Jacks. (Pennington *et al.* 2001), e todos os representantes das tribos Genisteae, Euchrestae, Thermopsidae, Podalyrieae (incluindo Liparieae), Crotalariae e Brongniartiae.

Em uma revisão de *Acosmium*, Yakovlev (1969) reconheceu quatro seções, com base no comprimento relativo dos lacínios e tubo do cálice, número de estames e curvatura da radícula: *A. sect. Acosmium*, *A. sect. Leptolobium* (Vogel) Yakovlev, *A. sect. Mesitis* (Vogel) Yakovlev e *A. sect. Praeclara* Yakovlev. Entretanto, recentes estudos taxonômicos e biosistemáticos (Rodrigues & Tozzi 2007; 2008a) têm revelado que *Acosmium sensu* Yakovlev (1969) não compreende um grupo monofilético. Desta forma, três gêneros são reconhecidos: *Acosmium*, restrito às três espécies de *A. sect. Acosmium* (Rodrigues & Tozzi 2007); *Leptolobium* Vogel, agrupando as dez espécies aceitas de *A. sect.*

Leptolobium e *A. sect. Mesitis* (Rodrigues & Tozzi 2008b) e *Guianodendron* Sch. Rodr. & A.M.G. Azevedo, abarcando a única espécie de *Acosmium* sect. *Praeclara* (Rodrigues & Tozzi 2006).

Acosmium e *Leptolobium* são constituídos por arvoretas ou árvores, com flores não papilionáceas, estames livres e legumes indeiscentes, geralmente samaróides e podem ser distintos entre si com base em vários caracteres vegetativos e reprodutivos, incluindo a arquitetura dos botões florais, das inflorescências, forma dos lacínios do cálice, além da morfologia de sementes e plântulas (Rodrigues & Tozzi 2007; 2008a). Estes gêneros apresentam espécies com distribuição exclusivamente neotropical: em *Acosmium* todas as espécies ocorrem no Brasil, sendo duas endêmicas e uma encontrada também na Bolívia e Paraguai; em *Leptolobium*, as espécies são exclusivamente sul-americanas, exceto por *L. panamense* (Benth.) Sch. Rodr. & A.M.G. Azevedo, que ocorre do México até a Venezuela e Colômbia, sendo que seis espécies são encontradas somente no Brasil (Rodrigues & Tozzi 2008b).

Apesar do grande número de espécies e de sua importância econômica, a família Leguminosae continua insatisfatoriamente conhecida citologicamente (Coleman & DeMenezes 1980). Goldblatt (1981), em sua revisão sobre os números cromossômicos de Leguminosae, afirmou que somente cerca de 20% das espécies da família apresentam dados sobre número cromossômico, sendo que 43% dos gêneros não possuem nenhum conhecimento citológico.

¹ Universidade Federal de Roraima, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Boa Vista, RR, Brasil

² Instituto de Botânica de São Paulo, Seção do Orquidário, São Paulo, SP, Brasil

³ Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP, Brasil

⁴ Autor para correspondência: rodrigo@dbio.ufr.br

Desde então, segundo Souza & Benko-Iseppon (2004), poucos trabalhos de revisão têm sido publicados. Em Papilionoideae, recentemente destacam-se trabalhos envolvendo contagens e cariótipos de cromossomos para subsidiar a sistemática em nível genérico ou infragenérico, como os de Maciel & Schifino-Wittmann (2002), Mendonça Filho *et al.* (2002), Sede *et al.* (2003), Flores *et al.* (2006) e Conterato *et al.* (2006; 2007).

Em *Leptolobium*, existem dados sobre números cromossômicos somente para *L. dasycarpum* Vogel (sob *Sweetia dasycarpa* (Vogel) Benth.), com o registro de $2n = 18$ (Covas 1949) e para *L. elegans* Vogel (sob *Acosmium subelegans* (Mohlenbr.) Yakovlev), com $n = 9$ (Forni-Martins *et al.* 1992; 1995). Para *Acosmium*, como atualmente delimitado (Rodrigues & Tozzi 2007), não existem registros de números cromossômicos para nenhuma de suas espécies.

O objetivo deste trabalho foi realizar a análise citotaxonômica de espécies de *Acosmium* e *Leptolobium*, mediante a determinação de seus números cromossômicos e investigar se os mesmos podem ser considerados como caráter taxonômico para individualizar os dois gêneros.

Material e métodos

Foram estudadas cinco espécies de *Leptolobium* (representando 50% do gênero) e as três espécies aceitas de *Acosmium*, cujas sementes são oriundas de diferentes regiões do Brasil (Tab. 1). Os materiais testemunho estão depositados nos herbário UEC e RB (siglas conforme Holmgren *et al.* 1990).

As sementes foram postas para germinar em placas de Petri à temperatura ambiente. As radículas emergidas foram coletadas e imediatamente submetidas a um pré-tratamento com solução de 8 Hidroxiquinoleína (8HQ). As radículas pertencentes às espécies de *Leptolobium* foram mantidas em 8HQ por 6 horas à 15 °C enquanto que, para as espécies de *Acosmium*, foram obtidos melhores resultados quando as radículas foram mantidas por 2 horas em temperatura ambiente.

Após a realização do pré-tratamento, as radículas foram fixadas em Carnoy (3 partes de etanol ou metanol absoluto : 1 parte de ácido acético glacial). A fixação foi feita à temperatura ambiente, por um período de 12 horas e estocado sob refrigeração em etanol 70%. As radículas foram lavadas em água destilada e hidrolisadas com HCl 5N à temperatura ambiente por 20 minutos. Posteriormente, as radículas foram esmagadas entre lâmina e lamínula, com ácido acético 45% e coradas com solução de Giemsa 2%, por cerca de 20 minutos e montadas em resina sintética (Entelan). As lâminas foram analisadas em microscópio óptico. As melhores células foram fotografadas usando fotomicroscópio Olympus.

Resultados e discussão

As contagens cromossômicas apresentadas para *Acosmium*, como atualmente circunscrito, e para as espécies de *Leptolobium*, com exceção de *L. dasycarpum*, são as suas primeiras determinações mitóticas (Tab. 1).

Em *Acosmium*, *A. cardenasii* apresentou uniformemente $2n = 18$ (Fig. 1A), enquanto que em *A. diffusissimum* foram encontradas no mesmo meristema, células com $2n = 18, 24$ e 32 (Fig. 1B-D) e em *A. lentiscifolium* $2n = 18$ e 32 (Fig. 1E-F).

O número cromossômico encontrado nas espécies de *Leptolobium* foi $2n = 18$ (Fig. 1G-L), confirmando a contagem realizada por Covas (1949) para *L. dasycarpum*. Também foi confirmado $2n = 18$ para *L. elegans*, cujo registro anterior foi o número $n = 9$ (Forni-Martins *et al.* 1992; 1995).

Desta forma, os números cromossômicos das espécies estudadas de *Leptolobium* e *Acosmium* não contribuíram para a distinção entre estes gêneros, uma vez que ambos apresentaram $2n=18$. Entretanto, o mosaicismismo cromossômico, caracterizado pela presença no mesmo meristema de células com números cromossômicos diferentes em meio às células diplóides características dos táxons, foi constatado somente em duas espécies de *Acosmium*.

As variações intraindividuais de número cromossômico em nível somático são denominadas polissomatia e aneussomatia, referentes à ocorrência de poliploidia e aneuploidia, respectivamente (Davide *et al.* 2007). Portanto, em *Acosmium diffusissimum* e *A. lentiscifolium* observou-se a ocorrência de aneussomatia. Segundo D'Amato (1997), a aneussomatia pode levar à produção ativa de aneuplóides em populações de plantas e a aneuploidia é um fator importante na especiação. Poucos casos de aneussomatia são descritos na literatura, mas esse fenômeno parece ser mais comum do que o inicialmente aceito para as plantas superiores, como, por exemplo, na família Boraginaceae (Bigazzi & Selvi 2003). Nas duas espécies de *Acosmium* estudadas não se caracterizou a ocorrência de polissomatia, já que $2n = 24$ e 32 não são múltiplos perfeitos em relação a $2n = 18$. Por outro lado, Berger *et al.* (1958) observaram polissomatia em várias leguminosas, propondo inclusive a caracterização das três subfamílias com base na frequência de células tetraplóides

Tabela 1. Espécies de *Acosmium* Schott e *Leptolobium* Vogel (Leguminosae, Papilionoideae) analisadas, com suas respectivas coleções-testemunha procedentes do Brasil e seus números cromossômicos (2n). ES: Espírito Santo, MG: Minas Gerais, MS: Mato Grosso do Sul, PA: Pará, SP: São Paulo. *primeiras determinações mitóticas.

Táxons	Coleção-testemunha	2n
<i>A. cardenasii</i> H.S. Irwin & Arroyo	MS, Corumbá, <i>Damasceno 3303</i> (UEC)	18*
<i>A. diffusissimum</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	MG, Porteirinha, <i>Rodrigues & Flores 1567</i> (UEC)	18 (24, 32)*
<i>A. lentiscifolium</i> Schott	ES, Linhares, <i>Folli s.n.</i> (UEC 146833)	18 (32)*
<i>L. bijugum</i> (Spreng.) Vogel	ES, Linhares, <i>Rodrigues et al. 1600</i> (UEC)	18*
<i>L. brachystachyum</i> (Benth.) Sch. Rodr. & A.M.G. Azevedo	MG, Itacambira, <i>Rodrigues & Tozzi 1293</i> (UEC)	18*
<i>L. dasycarpum</i> Vogel	MG, Itutinga, <i>Rodrigues et al. 1207</i> (UEC)	18
<i>L. elegans</i> Vogel	SP, Campinas, <i>Rodrigues & Flores 993</i> (UEC)	18*
<i>L. nitens</i> Vogel	PA, Porto Trombetas, <i>Miana & Silva 621</i> (RB)	18*

junto às diplóides normais. Segundo Berger *et al.* (1958), Papilionoideae seria a subfamília em que este fenômeno ocorreria menos freqüentemente.

A ocorrência de mosaicismos nos números cromossômicos é mais freqüentemente relatada em plantas que se reproduzem vegetativamente (Courderc *et al.* 1985; Jérémie *et al.* 2001). Por exemplo, em *Artemisia dracunculus* L. (Asteraceae) com $2n = 90$, Kreitschitz & Vallès (2003) relataram aneussomatia ($2n = 87, 88, 89$ e 90) e revisaram

dados sobre seu sistema reprodutivo, citando a ocorrência de anormalidades meióticas e reprodução preferencial por estolões. Em *Acosmium diffusissimum* foi verificada a ocorrência de uma semente poliembriônica em um lote de 20 sementes (Rodrigues & Tozzi 2008a). A poliembrionia é encontrada em algumas espécies do cerrado e caatinga (Goldenberg & Shepherd 1998; Salomão & Allem 2001) e pode indicar a presença de apomixia. Desta forma, a ocorrência de poliembrionia associada à aneussomatia

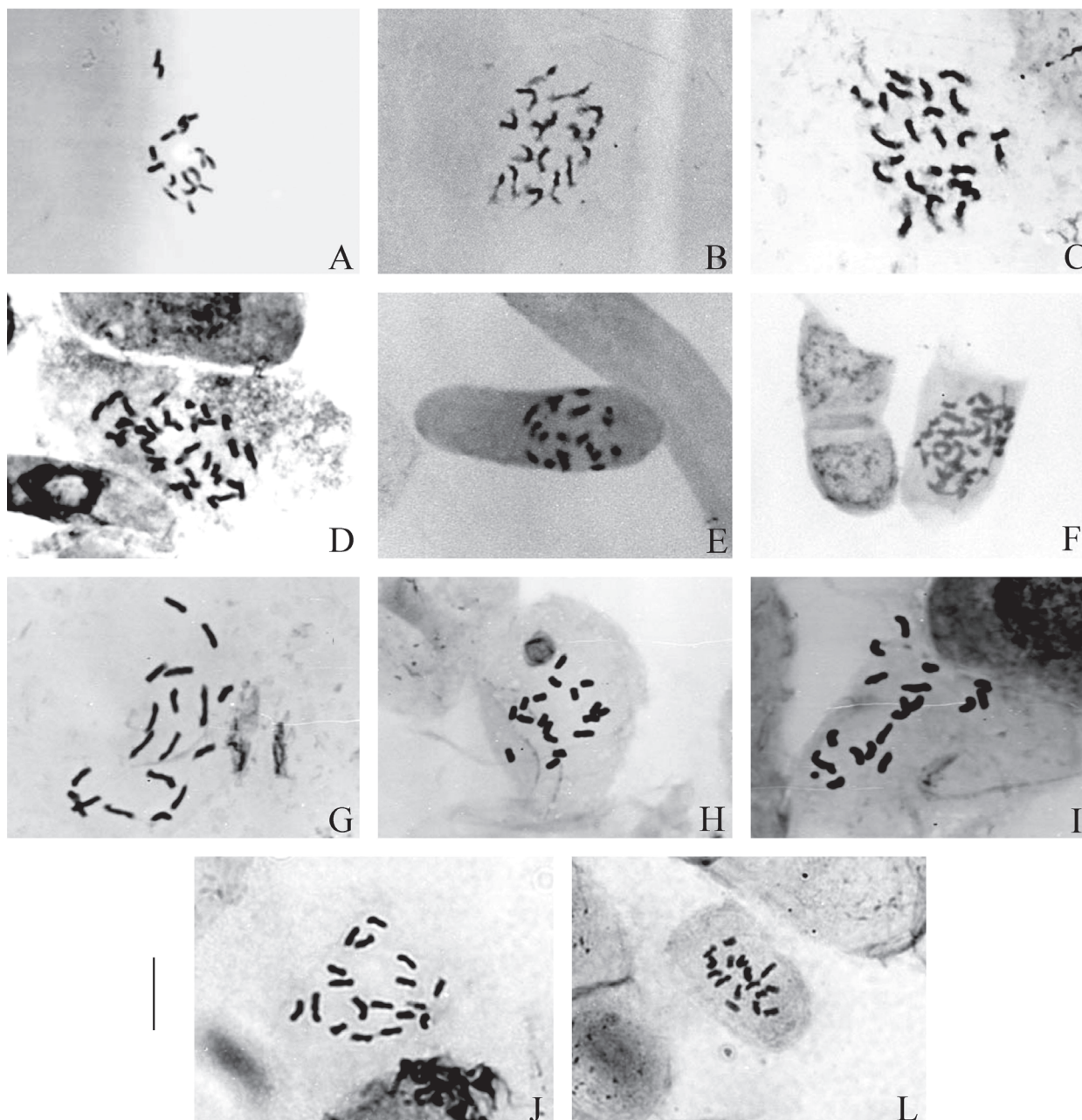


Figura 1. Números cromossômicos somáticos de espécies de *Acosmium* e *Leptolobium*. 1A. *Acosmium cardenasii* H.S. Irwin & Arroyo ($2n = 18$). 1B-D. *Acosmium diffusissimum* (Mohlenbr.) Yakovlev. 1B ($2n = 18$). 1C. célula aneussomática ($2n = 24$). 1D. célula aneussomática ($2n = 32$) 1E-F. *Acosmium lentiscifolium* Schott 10. 1E. ($2n = 18$). 1F. célula aneussomática ($2n = 32$). 1G. *Leptolobium bijugum* (Spreng.) Vogel ($2n = 18$). 1H. *Leptolobium brachystachyum* (Benth.) Sch. Rodr. & A.M.G. Azevedo ($2n = 18$). 1I. *Leptolobium dasycarpum* Vogel ($2n = 18$). 1J. *Leptolobium elegans* Vogel ($2n = 18$). 1L. *Leptolobium nitens* Vogel ($2n = 18$). Escala 10 μm para todas as figuras.

sugere que *A. diffusissimum* possa fazer uso da reprodução assexuada.

Anormalidades mitóticas, como não-disjunção cromossômica, foram observadas em células somáticas de ovários jovens e em anteras de *Orobancha gracilis* Sm. (Orobanchaceae) e apontadas como a principal causa da aneussomatia descrita na espécie (Greilhuber & Weber 1975). Por outro lado, nas células somáticas de meristema radicular das espécies de *Acosmium* e *Leptolobium* analisadas, não foi constatada irregularidade em nenhuma fase de mitose que possa ter refletido nos números cromossômicos. Entretanto, diversas anormalidades na microsporogênese foram observadas em *Leptolobium elegans* (sob *Acosmium subelegans*) por Forni-Martins *et al.* (1992). Entre estas anormalidades, foram encontradas a citomixia em células-mãe de pólen em diacinese, com números cromossômicos variados, além da disjunção cromossômica irregular em anáfase I e telófase I.

A partir dos resultados obtidos, pode-se confirmar que o número cromossômico básico em *Leptolobium* seja $x = 9$, uma vez que a metade das espécies do gênero foi analisada citologicamente, concordando com o mencionado por Goldblatt (1981) sob a designação de *Acosmium*. Desta forma, fenômenos de poliploidia não parecem ter contribuído em eventos de especiação no gênero, considerando a homogeneidade nos números cromossômicos das espécies estudadas. Os números cromossômicos, juntamente com dados morfológicos (Rodrigues & Tozzi 2007) apóiam a sinonimização das seções *Leptolobium* (aquí amostradas: *L. dasycarpum*, *L. elegans* e *L. nitens*) e *Mesitis* (*L. brachystachyum* e *L. bijugum*), pois não foram reveladas diferenças entre os números cromossômicos entre as espécies amostradas destas duas seções *sensu* Yakovlev (1969). Para *Acosmium*, onde todas as espécies foram amostradas, o número cromossômico básico também se mostrou $x = 9$.

Atualmente, alguns gêneros arbóreos de Sophoreae são considerados elementos basais do clado genistóide (Wojciechowski *et al.* 2004). Entre as principais sinapormorfias mencionadas por Pennington *et al.* (2001) para este clado, destaca-se o número cromossômico básico $x = 9$, encontrado em *Poecilanthus* Benth. *s.s.* (Forni-Martins obs. pes.; Meireles & Tozzi obs. pes.), *Cyclolobium* Benth. e *Bowdichia* Kunth. (Bandel 1974; Goldblatt 1981; Souza & Benko-Iseppon 2004). Desta forma, os resultados obtidos neste estudo estão de acordo com os encontrados nestes gêneros. Entretanto, para estudos de evolução do número cromossômico no clado genistóide, ressalta-se a necessidade de se amostrar espécies de alguns gêneros arbóreos ainda não estudados sob este aspecto, como *Diploptropis* e *Clathrotropis*, bem como espécies neotropicais de *Ormosia*, cujas espécies paleotropicais analisadas apresentam $x = 8$ (Goldblatt 1981; Goldblatt & Johnson 1979).

Agradecimentos

Agradecemos à Dra. Andréia S. Flores, pela leitura e sugestões; ao Dr. Geraldo Damasceno Júnior, ao Dr. Sérgio M. de Faria e ao Sr. Domingos Folli, pela disponibilidade no fornecimento de sementes; à Companhia Vale do Rio Doce por permitir coletas na Reserva Florestal de Linhares; aos dois assessores anônimos, pela revisão crítica e sugestões; à FAPESP (proc. 00/09429-0) pela bolsa de Doutorado concedida ao primeiro autor junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia.

Referências bibliográficas

- Bandel, G. 1974. Chromosome numbers and evolution in the Leguminosae. *Caryologia* **27**: 17-32.
- Berger, C.A.; Witkus, E.R. & McMahon, R.M. 1958. Cytotaxonomic studies in Leguminosae. *Bulletin of Torrey Botanical Club* **85**: 405-410.
- Bigazzi, M. & Selvi, F. 2003. Chromosome variation in Anatolian species of *Nonea* Medik. (Boraginaceae), with special references to endemics and *N. persica*. *Caryologia* **56**: 509-519.
- Coleman, J.R. & DeMenezes, E.M. 1980. Chromosome numbers in Leguminosae from the state of São Paulo, Brazil. *Rhodora* **82**: 475-481.
- Conterato, I.F.; Miotto, S.T.S. & Schifino-Wittmann, M.T. 2007. Chromosome number, karyotype and taxonomic considerations on the enigmatic *Sellocharis paradoxa* Taubert (Leguminosae, Papilionoideae, Genisteae). *Botanical Journal of the Linnean Society* **155**: 223-226.
- Conterato, I.F. & Schifino-Wittmann, M.T. 2006. New chromosome numbers, meiotic behaviour and pollen fertility in American taxa of *Lupinus* L. (Leguminosae): contribution to taxonomy and evolutionary studies. *Botanical Journal of the Linnean Society* **150**: 229-240.
- Courcier, H.; Gorenflot, R.; Moret, J. & Siami, A. 1985. Caractéristiques et conséquences de la variation chromosomique chez *Ornithogalum divergens* Boreau. *Bulletin de la Société botanique de France, Actualités botaniques* **132**: 63-71.
- Covas, G. 1949. Estudios cariológicos en antófitas, III. *Darwiniana* **9**: 158-162.
- D'Amato, F. 1997. Role of somatic mutations in the evolution of higher plants. *Caryologia* **50**: 1-15.
- Davide, L.C.; Techio, V.H.; Nunes, J.D. & Pereira, A.V. 2007. Variação cromossômica numérica em *Pennisetum*. *Ciência e Agrotecnologia* **31**: 398-405.
- Flores, A.S.; Corrêa, A.M.; Forni-Martins, E.R. & Tozzi, A.M.G.A. 2006. Chromosome numbers in Brazilian species of *Crotalaria* L. (Leguminosae - Papilionoideae) and their taxonomic significance. *Botanical Journal of the Linnean Society* **151**: 271-277.
- Forni-Martins, E.R.; Pinto-Maglio, C.A.F. & Cruz, N.D. 1992. Biologia da reprodução em plantas de cerrado: microsporogênese. Pp. 77-82. In: *Anais do VIII Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo*. Campinas 1990. Campinas, Sociedade Botânica de São Paulo.
- Forni-Martins, E.R.; Pinto-Maglio, C.A.F. & Cruz, N.D. 1995. Chromosome numbers in Brazilian cerrado plants. *Revista Brasileira de Genética* **18**: 281-288.
- Goldblatt, P. 1981. Cytology and the phylogeny of Leguminosae. Pp. 427-463. In: R.M. Polhill & P.H. Raven (eds.). *Advances in Legume Systematics*. Part 1, Kew, Royal Botanic Gardens.
- Goldblatt, P. & Johnson, D.E. (eds.) 1979-. *Index to plant chromosome numbers*. St. Louis, Missouri Botanical Garden. Disponível em <<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/ipcn.html>>. (Acesso em: 1/08/2008).

- Goldenberg, R. & Shepherd, G.J. 1998. Studies on the reproductive biology of Melastomataceae in "cerrado" vegetation. **Plant Systematics and Evolution** **211**: 13-29.
- Greilhuber, J. & Weber, A. 1975. Aneusomaty in *Orobanche gracilis*. **Plant Systematics and Evolution** **124**: 67-77.
- Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. **Index Herbariorum, part 1: The herbaria of the world**. 8 ed. New York, The New York Botanical Garden Press.
- Jéremie, J.; Lobreau-Callen, D.; Courdec, H. & Jossang, A. 2001. Une nouvelle espèce d'*Echinodorus* (Alismataceae) de Guadalupe (Petites Antilles). Observations palynologiques, cytogénétiques et chimiques. **Adansonia** **23**: 191-203.
- Kreitschitz, A. & Vallès, J. 2003. New or rare data on chromosome numbers in several taxa of the genus *Artemisia* (Asteraceae) in Poland. **Folia Geobotanica** **38**: 333-343.
- Maciel, H.S. & Schifino-Wittmann, M.T. 2002. First chromosome number determinations in southeastern South American species of *Lupinus* L. (Leguminosae). **Botanical Journal of the Linnean Society** **139**: 395-400.
- Mendonça Filho, C.V.; Forni-Martins, E.R. & Tozzi, A.M.G.A. 2002. New chromosome counts in Neotropical *Machaerium* Pers. species (Fabaceae) and their taxonomic significance. **Caryologia** **55**: 111-114.
- Pennington, R.T.; Lavin, M.; Ireland, H.; Klitgaard, B.; Preston, J. & Hu, J.-M. 2001. Phylogenetic relationships of basal Papilionoideae legumes based upon sequences of the chloroplast *trnL* intron. **Systematic Botany** **26**: 537-556.
- Rodrigues, R.S. & Tozzi, A.M.G.A. 2006. *Guianodendron*, a new genus of Leguminosae (Papilionoideae) from South America. **Novon** **16**: 130-133.
- Rodrigues, R.S. & Tozzi, A.M.G.A. 2007. Morphological analysis and re-examination of the taxonomic circumscription of *Acosmium* (Leguminosae, Papilionoideae, Sophoreae). **Taxon** **56**: 439-452.
- Rodrigues, R.S. & Tozzi, A.M.G.A. 2008a. Systematic relevance of seedling morphology in *Acosmium*, *Guianodendron*, and *Leptolobium* (Leguminosae, Papilionoideae). **Brittonia** **60**: 287-296.
- Rodrigues, R.S. & Tozzi, A.M.G.A. 2008b. Reinstatement of the name *Leptolobium* Vogel (Leguminosae, Papilionoideae, Sophoreae). **Taxon** **57**: 980-984.
- Salomão, A.N. & Allem, A.C. 2001. Polyembryony in angiospermous trees of the Brazilian cerrado and caatinga vegetation. **Acta Botanica Brasilica** **15**: 369-378.
- Sede, S.; Dezi, R.; Greizerstein, E.; Fortunato, R. & Poggio, L. 2003. Chromosome studies in the complex *Galactia-Collaea-Camptosema* (Diocleinae, Phaseoleae, Papilionoideae, Fabaceae). **Caryologia** **56**: 295-301.
- Souza, M.G.C. & Benko-Iseppon, A.M. 2004. Cytogenetics and chromosome banding patterns in Caesalpinioideae and Papilionoideae species of Pará, Amazonas, Brazil. **Botanical Journal of the Linnean Society** **144**: 181-191.
- Wojciechowski, M.F.; Lavin, M. & Sanderson, M.J. 2004. A phylogeny of legumes (Leguminosae) based on analysis of the plastid *matK* gene resolves many well-supported subclades within the family. **American Journal of Botany** **91**: 1846-1862.
- Yakovlev, G.P. 1969. A review of *Sweetia* and *Acosmium*. **Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh** **29**: 347-355.