

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS CROMOSSOMOS MITÓTICOS DE *Parkia pendula* (WILLD.) BENTH ex WALP. E *Dinizia excelsa* DUCKE (FABACEAE, MIMOSOIDEAE)

ANA PAULA WITT BARELLA¹ E ISANE VERA KARSBURG²

¹ Bióloga, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/Alta Floresta. Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor apresentado a UNEMAT/Alta Floresta.

² Bióloga, Dra. Professora Adjunta UNEMAT/Alta Floresta, Caixa Postal 547, 78580-000, Alta Floresta, MT, e-mail: isane9@yahoo.com.br

RESUMO: *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. e *Dinizia excelsa* Ducke, pertencentes a família Fabaceae, subfamília Mimosoideae, são de interesse madeireiro na Amazônia. A caracterização cariotípica destas espécies amplia as perspectivas de preservação e possibilita conhecimentos para o melhoramento florestal. O objetivo deste trabalho foi a caracterização morfométrica dos cromossomos mitóticos metafásicos de *P. pendula* e *D. excelsa* por meio da coloração convencional com solução de Giemsa a 3%. O número de cromossomos ($2n=22$) e sua morfometria foi determinada permitindo a confecção dos primeiros cariótipos de *P. pendula* e *D. excelsa*. O valor encontrado para o comprimento total do lote haplóide de cromossomos (CTLH) foi de 8,41 μm para *P. pendula* e de 8,52 μm para *D. excelsa*. Ambas espécies apresentam cromossomos pequenos que não ultrapassaram 1,50 μm de comprimento, sendo que em *P. pendula* houve predominância de metacêntricos enquanto que em *D. excelsa* houve a predominância de submetacêntricos. A fórmula cariotípica foi $8m+3sm$ para *P. pendula* e $5m+6sm$ para *D. excelsa* sendo que esta última espécie apresentou o cariótipo menos simétrico quando comparado com *P. pendula*, por este critério.

Termos de indexação: Cariótipo, espécies madeireiras, citogenética, Fabaceae.

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF MITOTIC CHROMOSOMES OF *Parkia pendula* (WILLD.) BENTH ex WALP. AND *Dinizia excelsa* DUCKE (FABACEAE, MIMOSOIDEAE)

ABSTRACT: *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. and *Dinizia excelsa* Ducke, belonging to family Fabaceae, subfamily Mimosoideae, are interesting to the wood industry in the Amazon. The karyotypic characterization of these species increases the prospects for conservation and allows knowledge to forest improving. The objective of this work was the morphometric characterization of the mitotic metaphasic chromosomes of *P. pendula* and *D. excelsa* using the conventional methodology of 3% Giemsa solution. The number of chromosomes ($2n=22$) and its morphometry was determined allowing the making of the first karyotypes of *P. pendula* and *D. excelsa*. The values of total chromosome haploid length (TCHL) was 8.41 μm to *P. pendula* and 8.52 μm to *D. excelsa*. Both species present small chromosomes which did not exceed 1,5 μm of length, being that *P. pendula* showed a prevalence of metacentric chromosomes while *D. excelsa* showed a predominance of submetacentric. The karyotypic formula was $8m+3sm$ to *P. pendula* and $5m+6sm$ to *D. excelsa* and this made the latter species karyotype less symmetrical compared with *P. pendula*, by this criterion.

Index terms: Karyotype, wood industry species, cytogenetic, Fabaceae.

INTRODUÇÃO

A família Fabaceae que possui distribuição cosmopolita, inclui cerca de 650 gêneros e aproximadamente 18.000 espécies, representando assim uma das maiores famílias das Angiospermas e também uma das principais famílias do ponto de vista econômico. No Brasil ocorrem cerca de 200 gêneros e 1.500 espécies (Souza & Lorenzi, 2005). Esta família engloba espécies dos mais variados

habitats e portes, com importância econômica na alimentação, ornamentação, extração industrial de compostos químicos e na indústria madeireira (Lorenzi, 1992).

Uma das subfamílias pertencentes às leguminosas (Fabaceae) é a Mimosoideae, constituída por 60 gêneros e aproximadamente 2.500 espécies de ampla distribuição geográfica (Lorenzi, 1992) e, entre estes gêneros, ocorrem muitas espécies de essência florestal como *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp e *Dinizia excelsa* Ducke.

Parkia pendula, também conhecida como visgueiro ou faveira bolota, é uma árvore de grande porte com copa larga, aplainada, perenifólia, mesófila ou heliófila, que ocorre na mata alta de terra firme, em solo argiloso na região amazônica (Silva et al., 1977) e na mata pluvial atlântica (Hopkins, 1986). É a espécie de mais larga ocorrência do gênero *Parkia*, encontrada na América do Sul e em parte da América Central; no Brasil, foram encontrados espécimes na região norte e litoral do nordeste (Hopkins, 1986). Essa espécie é recomendada para o plantio em áreas degradadas por ser de crescimento rápido (Loureiro et al., 1979).

Dinizia excelsa é a única espécie representante do gênero *Dinizia* que ocorre na região Amazônica, principalmente no Amazonas, Pará, Acre, Rondônia, Roraima e Amapá. É uma das maiores árvores da floresta amazônica, podendo atingir até 60m de altura. Por seu tamanho e frequência, contribui consideravelmente para a biomassa da floresta, sendo considerada uma espécie-chave (Hopkins, 2004). Somente uma coleta foi registrada fora do Brasil, no sul da Guiana (Loureiro et al., 2000; Ferreira & Hopkins, 2004; Hopkins, 2004). A espécie é conhecida vulgarmente como anelím-pedra e sua madeira é empregada para a fabricação de chapas decorativas, dormentes, macetas, móveis, cepos de bigornas de açougue, calçamento de ruas e implementos agrícolas, sendo ainda resistente ao ataque de fungos e térmitas (Loureiro et al., 1979). Pode ser também empregada na arborização de praças e jardins (Lorenzi, 1992; Loureiro et al., 2000).

Além do interesse econômico, alguns pesquisadores vêm aprofundando estudos para melhor conhecimento da fisiologia dos gêneros *Parkia* e *Dinizia* (Oliveira et al., 1998). Além disso, estudos taxonômicos, botânicos silviculturais e genéticos são relevantes para a melhor caracterização das espécies e compreensão das possíveis relações de afinidade entre estas, auxiliando desta forma os programas de melhoramento florestal.

O número, assim como a morfometria dos cromossomos são características amplamente utilizadas na citogenética (Guerra, 2000), e citotaxonomia vegetal e, juntamente com outras características citológicas, auxiliam no entendimento de variações genéticas envolvidas na evolução de um grupo, como também na delimitação taxonômica mais clara de espécies (Pedrosa et al., 1999). De acordo com Guerra (1990) muitas das espécies de Angiospermae ainda não tiveram seus números e nem a morfologia dos cromossomos relatados, como se observa em espécies pertencentes à subfamília Mimosoideae, com poucas informações citogenéticas e, além disso, há espécies com números cromossômicos incorretos ou até mesmo desconhecidos.

Desta forma, os estudos empreendidos objetivaram a confirmação do número diplóide, bem como a caracterização morfométrica dos cromossomos mitóticos metafásicos de *P. pendula* e *D. excelsa* visando ampliar os conhecimentos citotaxonomicos e prover ferramentas para contribuir no aproveitamento, conservação e melhoramento de espécies da família Fabaceae e de sua subfamília Mimosoideae

MATERIAL E MÉTODOS

A procedência dos materiais utilizados nos estudos dos cromossomos empreendidos está resumida na Tabela 1.

As sementes de *Parkia pendula* foram escarificadas com uma lixa, enquanto que as de *Dinizia excelsa* foram submetidas a uma incisão no lado oposto do hilo antes de todas serem colocadas para germinar em placas de Petri com papel filtro umedecido em água destilada, levadas em câmara de germinação a 25°C e fotoperíodo de 12 h por 15-25 dias.

As radículas com 1,0 a 1,5cm de comprimento foram submetidas ao anti-mitótico Trifluralina na concentração 3µM por 19 h a 4°C. Posteriormente foram lavadas em água destilada, fixadas em solução de metanol – ácido acético (P.A) (3:1, v/v) a 5°C com 3 trocas por nova solução fixadora em intervalos de 15 min entre cada troca, e armazenadas a 5°C até o momento de utilização.

Para a hidrólise, as radículas fixadas foram lavadas em água estéril, transferidas para minitubos com 1,5 mL de capacidade, contendo ácido clorídrico (HCL) 1N, por 20 min a 28°C. Após a hidrólise, as radículas foram lavadas em água destilada por 15 min, com três trocas e fixadas novamente com a mesma solução fixadora e então armazenadas a 5°C até a utilização.

As lâminas foram preparadas segundo Carvalho & Saraiva (1993) pela dissociação celular do meristema radicular em solução fixadora de acima descrita, secas ao ar em movimentos rápidos, e em placa aquecedora a 50°C. As lâminas foram coradas com solução de Giemsa 3% em tampão fosfato pH 6,8 por 3 min a 28°C, lavadas duas vezes em água destilada e secas ao ar e em placa aquecedora a 50°C.

Observação das lâminas foi realizada em microscópio OlympusTM com iluminação de campo claro. As imagens de interesse foram capturadas diretamente por meio de vídeo-câmera acoplada ao microscópio e digitalizadas em um microcomputador IBM.

Foram consideradas para as análises 20 células de cada espécie apresentando cromossomos metafásicos suficientemente espalhados e que permitissem medições cromossômicas para elaboração dos cariótipos. Os braços de cada cromossomo foram medidos em pixels e convertidos em escala de micrômetros. A razão entre os braços (r) foi determinada segundo o critério de classificação morfológico dos cromossomos descrito por Guerra (1986). O comprimento total do lote haplóide de cromossomos (CTLH) foi obtido e os cromossomos foram numerados em ordem decrescente de

tamanho'. O índice de assimetria do cariótipo das espécies foi determinado segundo Romero Zarco (1986).

TABELA 1. Nomes científicos e comuns das espécies estudadas, procedência e número cromossômico diplóide.

Espécie	2n	Nome comum	Procedência
<i>Parkia pendula</i>	22	Faveira bolota ou Visgueiro	Mun. Cláudia (MT)
<i>Dinizia excelsa</i>	22	Angelim	Eletronorte Regional/Tucuruí-CTC (PA)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número cromossômico de $2n=22$ obtido para *P. pendula* (Figura 1) difere daqueles compilados por Bolkhovskikh et al. (1969), 24 e 26 bem como para três outras espécies deste gênero. Essa diferença pode ser uma consequência de rearranjos cromossômicos ao longo do processo evolutivo da espécie, que pode resultar em displóidia cromossômica. Da mesma forma, em *D. excelsa*, a contagem obtida no presente trabalho de $2n=22$ cromossomos (Figura 2) difere daquelas primeiramente obtidas por Goldblatt (1981) que indicaram 26 e 28 cromossomos para populações diferentes, sugerindo a existência de citótipos populacionais. A ocorrência de $2n=22$ cromossomos é freqüente entre alguns gêneros e espécies pertencentes à família Fabaceae como nas espécies do gênero *Cratylia* (Vargas, 2005) e nos gêneros *Camptosema*, *Galactia* (Goldblatt, 1967), *Rhynchosia naineckensis* (Biondo et al., 2005) e grande parte das espécies do gênero *Phaseolus* (Mercado-Ruano & Delgado-Salinas, 1998)..

Entretanto, na subfamília Mimosoideae, a maioria das espécies do gênero *Prosopis* apresenta $2n=28$ cromossomos (Burkart, 1976), enquanto que outras espécies desta subfamília, como *Inga laurina* apresenta $2n=52$ e *Adenantha pavonina* apresenta $2n=24$ cromossomos (Mata & Foni-Martins, 2005). As espécies do gênero *Leucena* exibem uma variação de $2n=52$ a 112 cromossomos (Gonzalez et al., 1967; Pan & Brewbaker, 1988; Palomino et al., 1995; Schifino-Wittmann, 2000; Schifino-Wittmann, 2004).

A variabilidade no número de cromossomos está relacionada à variação intra- e interespecífica e seu conhecimento pode contribuir para uma delimitação taxonômica mais natural de subespécies e de espécies bem como para o reconhecimento de citótipos dentro de populações de uma mesma espécie.

Tanto *P. pendula* como *D. excelsa* apresentaram cromossomos pequenos (Tabela 2), sendo que em *Parkia pendula* o comprimento variou entre 1,43 e 0,44 μm , enquanto que em *D. excelsa* variou entre 1,22 e 0,53 μm . Cromossomos mitóticos com tamanho reduzido, isto é, inferior a 2,0 μm têm sido observados em outras espécies da família Fabaceae. Em algumas espécies de Mimosoideae como *Pithecellobium dulce* ($2n=26$), o tamanho dos cromossomos varia entre 1,57 a 2,06 μm (Tapia-Pastrana & Gomez-Acevedo, 2005) enquanto que em espécies de *Leucena*, os cromossomos têm em média 1 μm de comprimento, além de serem numerosos com $2n=52$, 54, 104 e 112 cromossomos (Gonzalez et al., 1967; Pan & Brewbaker, 1988; Palomino et al., 1995; Schifino-Wittmann, 2000).



FIGURA 1. Cariótipo de *Parkia pendula* $2n=22$ cromossomos. Barra = 1 μ m.

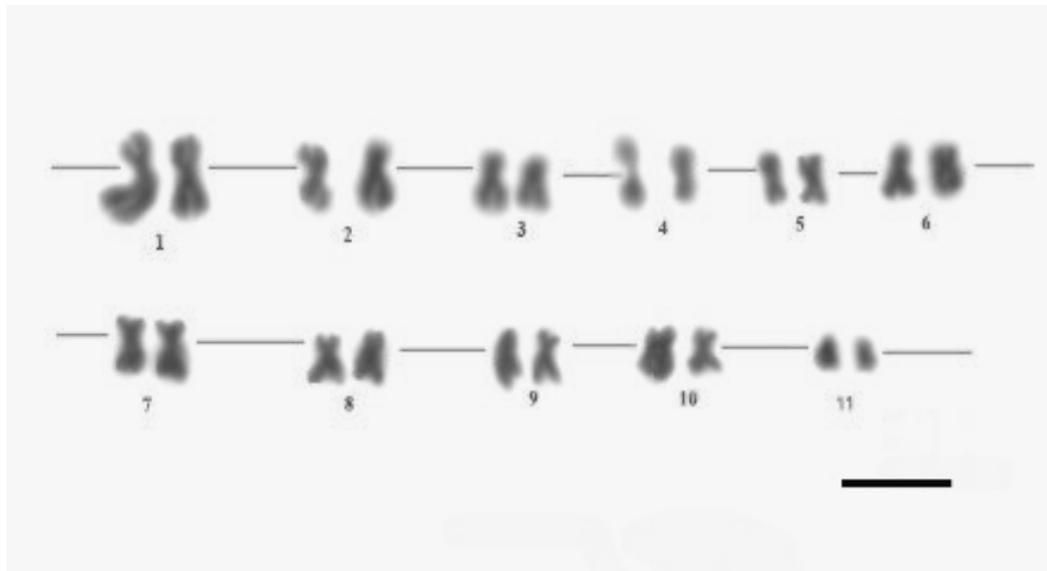


FIGURA 2. Cariótipo de *Dinizia excelsa* $2n=22$ cromossomos. Barra = 1 μ m.

TABELA 2. Morfometria dos cromossomos de *Parkia pendula* e *Dinizia excelsa*.

Crom.	<i>Parkia pendula</i>						<i>Dinizia excelsa</i>					
	Total (μm)	Braço (μm)		r	IC	Classe	Total (μm)	Braço (μm)		r	IC	Classe
		Curto	Longo					Curto	Longo			
1	1,43	0,56	0,87	1,55	39,16	SM	1,22	0,49	0,73	1,49	40,16	M
2	0,86	0,41	0,45	1,10	47,67	M	1,01	0,34	0,67	1,97	33,66	SM
3	0,81	0,37	0,44	1,19	45,70	M	0,98	0,35	0,63	1,80	35,71	SM
4	0,79	0,35	0,44	1,26	44,30	M	0,87	0,39	0,48	1,23	44,83	M
5	0,73	0,34	0,39	1,15	46,58	M	0,72	0,32	0,40	1,25	44,44	M
6	0,69	0,33	0,36	1,09	47,83	M	0,71	0,30	0,41	1,36	42,25	M
7	0,67	0,32	0,35	1,09	47,76	M	0,65	0,26	0,39	1,50	40,00	SM
8	0,67	0,30	0,37	1,23	44,78	M	0,70	0,27	0,43	1,59	38,57	SM
9	0,67	0,23	0,44	1,91	34,33	SM	0,60	0,22	0,38	1,73	36,67	SM
10	0,65	0,28	0,37	1,32	43,08	M	0,53	0,21	0,32	1,52	39,62	SM
11	0,44	0,14	0,30	2,14	31,82	SM	0,53	0,23	0,30	1,30	43,40	M
CTLH	8,41						8,52					
Σ braços		3,63	4,78					3,38	5,14			
Médias				1,37	43,00					1,52	39,94	

Crom. = Cromossomo, CTLH = comprimento total do lote haploide de cromossomos, r = razão entre os braços longo e curto, IC = índice centromérico, M = metacêntrico e SM = submetacêntrico.

O cariótipo de *P. pendula* apresentou 8 pares de cromossomos metacêntricos (m) e 3 pares de submetacêntricos (sm), com fórmula cariotípica $8m+3sm$. Em *D. excelsa*, estão presentes 5 pares metacêntricos (m) e 6 pares submetacêntricos (sm), havendo predominância de metacêntrico na primeira espécie e de submetacêntricos na outra (Tabela 2) sendo portanto o cariótipo de *D. excelsa* menos simétrico do que o de *P. pendula*. Tendência à simetria em cariótipos de membros de Fabaceae foi também observada por Kumari & Bir (1989) em alguns representantes da subfamília Caesalpinoideae que, de acordo com o sistema de classificação proposto por Stebbins (1971), são entre moderada a altamente simétricos, refletida no alto índice centromérico.

P. pendula apresentou cariótipo ligeiramente mais assimétrico, com 0,76 de assimetria intracromossômica em relação a *D. excelsa* e 0,33 de assimetria intercromossômica (Tabela 3). A assimetria intercromossômica reflete a amplitude do tamanho dos cromossomos O estudo detalhado da assimetria cariotípica em alguns grupos de plantas permite uma compreensão clara do sentido da evolução cariotípica. *P. pendula* parece ter um cariótipo claramente mais derivado do que *D. excelsa*, baseado na assimetria cariotípica observada. Os índices de assimetria cariotípica têm sido extensamente utilizados para inferir mecanismos de evolução cromossômica em plantas (Paszko, 2006). Aumentos na assimetria cariotípica são decorrentes de translocações Robertsonianas, inversões e translocações desiguais detectáveis através da análise do comportamento meiótico (Romero Zarco, 1986).

TABELA 3. Índice de assimetria intracromossômica (A1) e intercromossômica (A2) de *Parkia pendula* e *Dinizia excelsa*.

Espécie	A1	A2
<i>P. pendula</i>	0,76	0,33
<i>D. excelsa</i>	0,70	0,29

Os novos números cromossômicos diplóides encontrados de $2n=22$, bem como os cariótipos e fórmulas cariotípicas inéditas que foram determinados neste trabalho, poderão contribuir para a caracterização das espécies estudadas, para o estabelecimento de possíveis relações de afinidades dentro dos membros dos gêneros estudados e, em estudos comparativos mais abrangentes, trazer uma maior compreensão das afinidades e tendências evolutivas dentro da subfamília Mimosoideae e para família Fabaceae (Bairiganjan & Patnaik, 1989).

CONCLUSÃO

Há necessidade de mais estudos citogenéticos nos gêneros *Parkia* e *Dinizia* para, posteriormente, ser efetuado um estudo comparativo mais amplo baseado nos números cromossômicos relatados e nos cariótipos descritos que permitirão uma discussão mais profunda sobre a evolução destes gêneros aventando inclusive possíveis tendências durante o processo de especiação e especialização dos genomas em relação ao seu habitat, e assim enriquecendo estudos citotaxonômicos nas Mimosoideae e nas Fabaceae, que contribuirão de forma geral para análises de padrões evolutivos.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a Prof^a. Dra. Lúcia Filgueiras Braga por ceder as sementes germinadas das espécies analisadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAIRIGANJAN, G.C.; PATNAIK, S.N. Chromosomal evolution in Fabaceae. **Cytologia**. Tokyo, n.54, p.51-64. 1989.
- BIONDO, E.; NASCIMENTO, A.R.T.; MIOTTO, S.T.S.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T. Primeiros estudos citotaxonômicos e distribuição geográfica de *Rhynchosia naineckensis* Fortunato (Leguminosae) para o estado de Goiás. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.54, n.83, p.5-11, 2003.
- BOLKHOVSKIKH, Z.; GRIF, V.; MATVEJEVA, T.; ZAKARYEVA, O. **Chromosome numbers of flowering plants**. In: ZAKARYEVA, O; FEDOROV, A. ed. 1969. Leningrad, Academy of Science of USSR. 926p.
- BURKART, A.A. monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae Subfam. Mimosoideae). **Journal Arnold Arbore**, Chicago, n.57, p.219-247, 1976.
- CARVALHO, C.R.; SARAIVA, L.S. An air drying technique for maize chromosomes without enzymatic maceration. **Biotechnic & Histochemistry**, Los Angeles, n.68, p.142-145, 1993.

FERREIRA, G.C.; HOPKINS, M.J.G. **Manual de identificação botânica e anatômica – Angelim**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 101p. 2004.

GOLDBLATT, P. **Index to plant chromosome numbers**, 1975-1978. V.5. Missouri Botanical Garden. 1981.

GOLDBLATT, P. Cytology and the phylogeny of Leguminosae. In: POLHILL, R.M.; GONZALEZ, V.; BREWBAKER, J.L.; HAMIL, D.E.. *Leucaena* cytogenetics in relation to the breeding of low mimosine lines. **Crop Science**, Madison, n.7, p.140-143, 1967.

GONZALEZ, V.; BREWBAKER, J.L.; HAMIL, D.E. *Leucaena* cytogenetics in relation to the breeding of low mimosine lines. **Crop Science**, Madison, v.7, p.140-143, 1967.

GUERRA, M. A situação da Citotaxonomia de angiospermas nos trópicos e, em particular no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, n.34, p.75-86, 1990.

GUERRA, M.S. Reviewing the chromosome nomenclature of Levan *et al.* **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.9, n.4, p.741-743, 1986.

GUERRA, M.; SANTOS, K.G.B.; SILVA, A.E.B.; EHRENDORFER, F. Heterochromatin banding patterns in Rutaceae-Auranthioideae – a case of parallel chromosomal evolution. **American Journal of Botany**. Ithaca, v.87, n.5, p.735-747, 2000.

HOPKINS, H.C. *Parkia* (Leguminosae: Mimosoideae). **Flora Neotropica**. New York: New York Botanical Garden, n.43, 93-98, 1986.

HOPKINS, M.J.G. **Espécies arbóreas da Amazônia**. Embrapa Amazônia Oriental. N.6: *Angelim-vermelho, Dinizia excelsa*. 2004. 6p.

KUMARI, S.; BIR, S.S. Karyomorphological evolution in Caesalpiniaceae. **Journal of Cytology & Genetics**, Russian, n.24, p.149-163, 1989.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum. São Paulo, v.1, 1992. 368p.

LOUREIRO, A.A.; FREITAS, J.A.; RAMOS, K.B.; FREITAS, C.A.A. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: MCT/INPA-CPPF. 4, 2000. 191p.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. DA; ALENCAR, J. DA C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus, v.2, INPA, 1979. 245p.

MATA, T.L.; FORNI-MARTINS, E.R. **Estudos cromossômicos em espécies de leguminosae ocorrentes no município de Campinas**, SP. In: CONGRESSO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNICAMP, 13, 2005, Campinas. **Resumo...** Campinas, 2005. p.227.

MERCADO-RUANO, P.; DELGADO-SALINAS, A. Karyotypic studies on species of *Phaseolus* (Fabaceae:Phaseolinae). **American Journal of Botany**, Ithaca, v.85, n.1, p.1-9, 1998.

OLIVEIRA, J.M.F.; SILVA, A.J.; SCHWENGBER, D.R. Resposta de mudas de angelim-pedra a nitrogênio e fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.9, p.1503-1507, 1998.

PALOMINO, G.; ROMO, V.; ZÁRATE S. Chromosome numbers and DNA content in some taxa of *Leucaena* (Fabaceae Mimosoideae). **Cytologia**, Tokyo, n.60, p.31-37, 1995.

PAN, F.J.; BREWBAKER, J.L. Cytological studies in the genus *Leucaena* Benth. **Cytologia**, Tokyo, n. 53, p.393-399, 1988.

PASZKO, B.A. Critical and a new proposal of karyotype asymmetry indices. **Plant Systematics and Evolution**, Wien, v.258, p.39-48, 2006.

PEDROSA, A., GITAÍ, J., SILVA, A.E.B., FELIX, L.P.; GUERRA, M. Citogenética de angiospermas coletadas em Pernambuco. **Acta Taxonotry Brasílica**, São Paulo, n.13, p.49-60, 1999.

ROMERO ZARCO, C. A new method for estimating karyotype Taxonotry. **Táxon**, Bureau, n.35, p.526-530. 1986.

SCHIFINO-WITTMANN, M. T. Citogenética do gênero *Leucaena* benth. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.1, p.309-314, 2004.

SCHIFINO-WITTMANN, M.T. Hybrids between *Leucaena leucocephala* and *L. diversifolia* in Rio Grande do Sul, Southern Brazil; a summary. **Leucnet News**, Oxford, n.7, p.3-15, 2000.

SILVA, M.F.; LISBOA, P.L.B.; LISBOA, R.C.L. **Nomes vulgares de plantas amazônicas**. Belém, INPA. 1977. 222p. il.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. 1.ed, Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2005. 640p.

STEBBINS, G.L. **Chromosomal evolution in higher plants**. London: Edward Arnold. 1971. 216p.

TAPIA-PASTRANA, F.; GOMEZ-ACEVEDO, S.L. El cariótipo de *Pithecellobium Dulce* (Mimosoideae-Leguminosae). **Darwiniana**, San Isidro, v.43, n.1-4, p.52-56, 2005.

VARGAS, S.M. **Citogenética de acessos de *Cratylia* sp. (Fabaceae – Papilionoideae)**. 2005, 45p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento), Universidade Federal de Lavras, Lavras.

★★★★★