

CITOGENÉTICA DE ANGIOSPERMAS COLETADAS EM PERNAMBUCO - V¹

Andrea Pedrosa²
Jailson Gitaí²
Ana Emília Barros e Silva²
Leonardo Pessoa Felix²
Marcelo Guerra²

Recebido em 24/08/1998. Aceito em 30/03/1999

RESUMO – (Citogenética de Angiospermas coletadas em Pernambuco - V). Foram analisadas 33 espécies, entre nativas e introduzidas, pertencentes a 20 famílias de angiospermas ocorrentes no Estado de Pernambuco. A caracterização cariotípica da maioria das espécies foi baseada no número e morfologia cromossômica, padrão de condensação de cromossomos profásicos e estrutura de núcleo interfásico. Cinco espécies tiveram seus números cromossômicos determinados pela primeira vez, sendo elas: *Cereus jamacaru* (2n=22), *Clitoria fairchildiana* (2n=22), *Eugenia luschnathiana* (2n=22), *Licania tomentosa* (2n=22) e *Spondias tuberosa* (n=16). No caso de *Licania tomentosa* esta é a primeira citação de número cromossômico para o gênero. Das outras 28 espécies, três (*Cecropia cf. palmata*, 2n=26; *Crinum erubescens*, 2n=70; e *Schinus terebentifolius*, 2n=28) apresentaram números cromossômicos diferentes dos registrados previamente na literatura.

Palavras-chave – número cromossômico, núcleo interfásico, angiospermas

ABSTRACT – (Cytogenetics of Angiosperms collected in the state of Pernambuco - V). Thirty three native and introduced species from 20 families of angiosperms collected in the State of Pernambuco were analysed. The karyotype description of the majority of the species was based on chromosome number and morphology, condensation pattern of prophase chromosomes as well as interphase nuclear structure. In five species (*Cereus jamacaru*, 2n=22; *Clitoria fairchildiana*, 2n=22; *Eugenia luschnathiana*, 2n=22; *Licania tomentosa*, 2n=22; and *Spondias tuberosa*, n=16) the chromosome number is reported here for the first time. In the case of *Licania tomentosa*, this is also the first report for the genus. Among the other 28 species, three (*Cecropia cf. palmata*, 2n=26; *Crinum erubescens*, 2n=70; and *Schinus terebentifolius*, 2n=28) showed chromosome numbers different from what has previously been reported.

Key words – chromosome number, interphase nucleus, angiosperms

Introdução

O número cromossômico é um dos parâmetros mais utilizados para a caracterização citológica de uma espécie. Aliado a outros caracteres citológicos, auxilia no entendimento das

alterações genéticas envolvidas na evolução do grupo, assim como na delimitação taxonômica das espécies. No caso de espécies cultivadas, a análise citogenética, tanto com técnicas convencionais quanto moleculares, pode ser muito útil em

¹ Auxílios BNB, FACEPE e CNPq

² Departamento de Botânica, CCB, Universidade Federal de Pernambuco, CEP 50670-420, Recife, PE, Brasil

programas de melhoramento (Gupta & Tsuchiya 1991; Gill 1995).

A contagem do número cromossômico de espécies de determinada flora pode auxiliar em estudos citotaxonômicos de diversas famílias ou grupos vegetais. Essas análises são particularmente carentes em regiões tropicais, onde a proporção de espécies estudadas é bem inferior à de regiões temperadas (Raven 1975). Além da contagem de espécies previamente desconhecidas cariotipicamente, recontagens de populações diferentes são igualmente importantes devido à possível ocorrência de variações interpopulacionais e de registros incorretos na literatura (Guerra 1984).

Neste trabalho foi descrito o número cromossômico de 33 angiospermas, visando contribuir para o conhecimento das espécies nativas e introduzidas de Pernambuco (ver também Guerra 1986; Soares *et al.* 1988; Beltrão & Guerra 1990; Carvalheira *et al.* 1991).

Material e métodos

O material analisado compreendeu principalmente espécies nativas e introduzidas coletadas no Estado de Pernambuco, predominantemente na Região Metropolitana do Recife. Sementes de uma variedade de *Cannabis sativa* de porte anão, proveniente de plantações clandestinas no interior do Estado, foram fornecidas pela Polícia Federal de Pernambuco para melhor caracterização botânica do material. Exsicatas das espécies investigadas encontram-se depositadas no Herbário UFP do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco. A Tab. 1 apresenta a relação dessas espécies por família (segundo a classificação de Cronquist 1988), juntamente com seu número de referência para análise citogenética, local de coleta, número cromossômico observado e registros citogenéticos prévios na literatura.

Pontas de raízes obtidas a partir de sementes germinadas em placas de Petri, ou diretamente de mudas e indivíduos adultos, foram pré-tratadas com 8-hidroxiquinoleína 0,002M por uma hora, à temperatura ambiente, seguida por 23 horas a ca. 12°C. As raízes foram, em seguida, fixadas em

Carnoy (3 etanol : 1 ácido acético) por 3 a 20 horas à temperatura ambiente e estocadas em "freezer" por tempo indeterminado. Para análise meiótica, botões florais foram fixados como descrito acima. A preparação das lâminas seguiu a metodologia descrita por Guerra (1983). O material foi hidrolizado em HCl 5N por 20 min à temperatura ambiente, esmagado em ácido acético 45% e corados em solução de Giemsa a 2%. Para análise meiótica, o material foi hidrolizado em HCl 5N por 10-20min, esmagado em ácido acético 45% e corado com hematoxilina 1%.

As melhores células foram fotografadas no filme Copex Pan, da Agfa, ou Imagelink Kodak HQ, em ASA 25, e copiadas em papel Kodabromide F3 ou F5 Kodak.

Resultados e discussão

Das 33 espécies analisadas no presente trabalho (Tab. 1), cinco estão sendo descritas pela primeira vez quanto ao número cromossômico. São elas: *Cereus jamacaru*, *Clitoria fairchildiana*, *Eugenia luschnathiana*, *Licania tomentosa* e *Spondias tuberosa*. No caso de *L. tomentosa*, esta é a primeira citação de número cromossômico para o gênero. Das outras 28 espécies, três (*Cecropia cf. palmata*, *Crinum erubescens* e *Schinus terebentifolius*) apresentaram números cromossômicos diferentes dos registrados previamente na literatura.

A maioria das espécies apresentou núcleo interfásico do tipo semi-reticulado ou intermediário entre semi-reticulado e arreticulado, com morfologia variável tanto em relação à densidade da cromatina quanto ao número e tamanho dos cromocentros (classificação dos núcleos baseada em Guerra 1985). Núcleos interfásicos do tipo semi-reticulado foram encontrados em *Artocarpus atilis*, *Cannabis sativa*, *Cereus jamacaru*, *Dypsis lutescens*, *Eichhornia crassipes*, *E. paniculata*, *Euphorbia brasiliensis*, *E. pilulifera*, *Loasa rupestris*, *Manilkara zapota*, *Physalis angulata* e *P. pubescens*. Núcleos intermediários entre semi-reticulado e arreticulado foram observados em *Artocarpus heterophyllus*, *Averrhoa carambola*, *Cecropia cf. palmata*, *Clitoria fairchildiana*, *Eugenia luschnathiana*, *E. malaccensis*, *E.*

Tabela 1. Lista das espécies analisadas com os respectivos número de referência, número cromossômico, local de coleta e contagens prévias

Família/Espécies	Número de Referência	n	2n	Local de coleta	Determinações prévias 2n	Referências
Anacardiaceae						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	ANA-1270		40	Cultivada, Olinda	24 40 ca. 40 42 60 —	a, b, c d, e f d g —
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	ANA-1269		28	Campus da UFPE, Recife		
<i>Spondias tuberosa</i> Arr. Cam.	ANA-1239 ANA-1495 ANA-1496	16 16	ca. 32	CPATSA-EMBRAPA, Petrolina		
Apocynaceae						
<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	APO-1500		22	Cultivada, Ipojuca	22	h
<i>Nerium oleander</i> L.	APO-840		22	Campus da UFPE, Recife	16 22 22 (como <i>N. odoratum</i> Soland) 22 (como <i>N. indicum</i>)	f a, b, f, i f b
Areceaceae						
<i>Dyopsis lutescens</i> H. Wendl.	ARE-571		32	Cultivada, Recife	28 (como <i>Chrysalidocarpus lutescens</i> H. Wendl.) 32 (como <i>C. lutescens</i> H. Wendl.) 28, 34, 36, 40 etc.	f f, j h
<i>Phoenix dactylofera</i> L. cv. Thoori	ARE-1130		36	CPATSA-EMBRAPA, Petrolina	28	f
<i>P. dactylofera</i> L. cv. Zahidi	ARE-1131		36	CPATSA-EMBRAPA, Petrolina	36	a, f, k
Cactaceae						
<i>Cereus jamacaru</i> D.C.	CAC-994		22	Serra da Santa, Petrolina	—	—
Cannabaceae						
<i>Cannabis sativa</i> L.	CAN-796		20	Cultivada, PE	20 20, 35, 36, 40 20, 40, 80	a, b, d, f, g, i, k, l c a
Cecropiaceae						
<i>Cecropia cf. palmata</i> Willd.	MOR-1039		26	Campus da UFPE, Recife	28	f
Chrysobalanaceae						
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	CHR-1186		22	Campus da UFPE, Recife	—	—
Cyperaceae						
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) R. & Sch.	CYP-735		20	Campus da UFPE, Recife	10 20 (como <i>E. capitata</i> R. Br.) 30 38 (como <i>E. capitata</i> (L.) R. Br.) 80 (como <i>E. capitata</i> (L.) R. Br.)	m a, b, m d f c

Tabela 1. (continuação)

Família/Espécies	Número de Referência	n	2n	Local de coleta	Determinações prévias 2n	Referências
Euphorbiaceae						
<i>Euphorbia brasiliensis</i> Lam.	EUP-1331	12	12	Alagoinha	12 (como <i>E. hyssopifolia</i> L.)	b, l
<i>E. pitulifera</i> L.	EUP-1276	18	18	Campus da UFPE, Recife	14 (como <i>E. hyssopifolia</i> L.) 12 (como <i>E. hirta</i> L.) 16 (como <i>E. hirta</i> L.) 18 (como <i>E. hirta</i> L.)	b f b a, b, d, g, l, i, k, m e, f
Fabaceae						
<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard	LEG-532	22	22	Campus da UFPE, Recife	—	—
<i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet	LEG-132	22	22	Serra Negra	22 22 (como <i>L. purpureum</i>)	a, c, d b
Liliaceae						
<i>Crinum erubescens</i> Aiton	AML-1260	70	70	Porto de Galinhas, Ipojuca	22	a, b, c
Loasaceae						
<i>Loasa rupestris</i> Gardn.	LOA-1316	24	24	Triunfo	24	a
Malpighiaceae						
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	MAP-910	20	20	Comercial, Recife	20 (como <i>Malpighia glabra</i> L.) 20 (como <i>Malpighia punicifolia</i> L.) 20, 40 (como <i>Malpighia glabra</i> L.) 40 (como <i>Malpighia glabra</i> L.)	g, k f, l d f, i
Moraceae						
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	MOR-1226	84	84	Cultivada, Recife	54, ex. 81 (como <i>A. conunitis</i> Forst) 56 (como <i>A. conunitis</i> Forst) 56 e 84 56	f f n b, i, m
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	MOR-1227	56	56	Cultivada, Camaragibe	56 (como <i>A. integrifolius</i>) 56 (como <i>A. heterophyllous</i>) 56 (como <i>A. heterophylla</i> Lam.)	f g b
Myrtaceae						
<i>Eugenia laschnathiana</i> Kl. ex. Berg.	MYR-411	22	22	Cultivada, Recife	—	—
<i>E. malaccensis</i> L.	MYR-1199	22	22	Campus da UFPE, Recife	22	f
<i>E. uniflora</i> L.	MYR-414	22	22	Comercial, Recife	22, 33 33	f h d, i

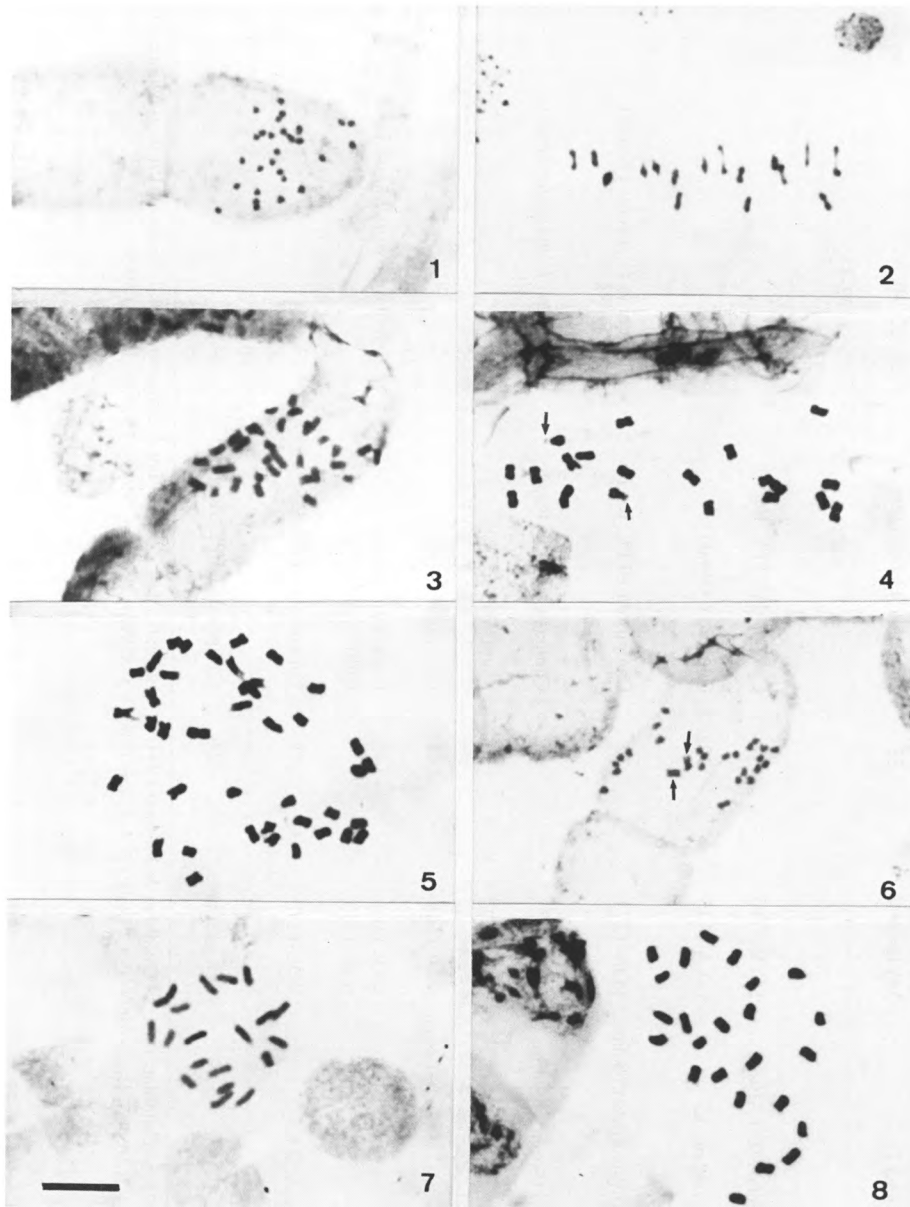
Tabela 1. (continuação)

Família/Espécies	Número de Referência	n	2n	Local de coleta	Determinações prévias 2n	Referências
Myrtaceae						
<i>Psidium gajava</i> L.	MYR-1494		22	Cultivada, Camaragibe	21, 22, 30, 33 22 22-28, 32-34 33 44 44	f a, f, i m f b, f i, k
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	MYR-1395		44	Campus da UFPE, Recife		
Oxalidaceae						
<i>Averrhoa carambola</i> L.	OXA-1135		22	Cultivada, Olinda	22 24	b, f a, d, f, g, i
Pontederiaceae						
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms.	PON-1274		32	Campus da UFPE, Recife	18 (como <i>E. speciosa</i> Kunth) 30, 32, 58 32 16 (como <i>E. maritima</i> Seub.)	b g a, c, f, h, i f
<i>E. paniculata</i> (Spreng.) Solms.	PON-1275		16	Campus da UFPE, Recife		
Rhizophoraceae						
<i>Rhizophora mangle</i> L.	RHY-1177		36	Maracaípe, Ipojuca	36	i
Sapotaceae						
<i>Manilkara zapota</i> (L.) van Royen	SAP-1185		24+1 +2+3	Cultivada, Olinda	24 26 (como <i>Achras zapota</i> L.)	g f
	SAP-1191		24+1+2	Comercial, Recife		
	SAP-1493	12		Cultivada, Recife		
Solanaceae						
<i>Physalis angulata</i> L.	SOL-1273		48	Campus da UFPE, Recife	24 48 50	f a, d, e, f, k j
<i>P. pubescens</i> L.	SOL-1268		24	Campus da UFPE, Recife	24 48	d, f, k f, i

* a- Moore 1973; b- Goldblatt 1981; c- Goldblatt & Johnson 1991; d- Goldblatt & Johnson 1984; e- Goldblatt & Johnson 1994; f- Fedorov 1969; g- Moore 1977; h- Goldblatt & Johnson 1990; i- Goldblatt 1988; j- Röser 1994; k- Goldblatt & Johnson 1996; l- Goldblatt 1985; m- Moore 1974; n- Barrau 1976.

uniflora, *Hancornia speciosa*, *Malpighia emarginata*, *Phoenix dactylifera*, *Psidium guajava*, *Rhizophora mangle* e *Syzygium jambos*. Afora essas, *Crinum erubescens* apresentou núcleo reticulado e *Lablab purpureus* e *Nerium oleander* mostraram núcleos do tipo arreticulado.

Eleocharis geniculata apresentou núcleos com a cromatina igualmente distribuída e grande número de cromocentros pequenos. Kondo *et al.* (1994) descreveram um tipo de núcleo semelhante ao de *E. geniculata* em *Drosera* (Droseraceae), denominado “cromocêntrico”. Este mesmo tipo de



Figuras 1-8. Complemento cromossômico de: 1. *Schinus terebentifolius* ($2n=28$); 2. *Spondias tuberosa* ($n=16$); 3. *Dypsops lutescens* ($2n=32$); 4 e 5. *Cannabis sativa* ($2n=20$ e $2n=40$); 6. *Cecropia cf. palmata* ($2n=26$); 7. *Eleocharis geniculata* ($2n=20$); 8. *Loasa rupestris* ($2n=24$). Setas em 4 indicam satélite e em 6, o par cromossômico maior. Observe, em 7, núcleo interfásico do tipo cromocêntrico e, em 8, do tipo semi-reticulado. Barra em 7 corresponde a 10 μ m.

núcleo interfásico parece ocorrer em outras espécies de *Eleocharis* (Hoshino 1987) e em outros gêneros de Cyperaceae (Vanzela *et al.* 1996). *Licania tomentosa*, *Schinus terebentifolius* e *Spondias tuberosa* apresentaram núcleos fracamente corados, não sendo possível caracterizá-los.

Em Anacardiaceae foram analisadas três espécies, incluindo os menores cromossomos da presente amostra em *Anacardium occidentale* ($2n=40$). Descrição detalhada do cariótipo dessa espécie será fornecida por Gitaí e Guerra (em preparação). *Schinus terebentifolius* (aroeira) apresentou $2n=28$ (Fig. 1), com cromossomos pouco contrastados, de tamanho simétrico e citoplasma em geral bastante corado. A literatura registra contagem prévia com $n=30$ para essa espécie (Tab. 1) e $2n=28$ em duas outras (Fedorov 1969). A diferença entre o presente resultado e o anterior parece ser devida a divergência na identificação taxonômica. Duas amostras de *Spondias tuberosa* (umbu) apresentaram 16 bivalentes em metáfase I de meiose (Fig. 2) e, uma terceira amostra, cerca de 32 cromossomos em metáfase mitótica.

Em Arecaceae, *Dypsis lutescens* ($2n=32$) apresentou cromossomos de tamanhos variados (Fig. 3) e padrão de condensação profásica proximal. Röser (1994), em revisão sobre a família, descartou contagens anteriores de $2n=28$ e confirmou apenas $2n=32$ para a espécie (sob a sinonímia de *Chrysalidocarpus lutescens*). As duas cultivares de tâmara analisadas, *Phoenix dactylifera* cv. Thoory e cv. Zahidi, apresentaram $2n=36$, sendo o maior par cromossômico três ou quatro vezes maior que os menores cromossomos do complemento.

Em *Cannabis sativa* (cânhamo, maconha), o número $2n=20$ foi observado na maioria (79%) das células de pontas de raízes, numa amostra total de 602 metáfases de três indivíduos (Fig. 4). Nos 21% de células restantes foi observado $2n=40$ (Fig. 5). Esse fenômeno, conhecido por mixoploidia, já havia sido previamente registrado na espécie (Langlet 1927). O cariótipo foi simétrico, com cromossomos meta a submetacêntricos, exceto o segundo ou terceiro menor par do complemento,

que se mostrou acrocêntrico e satelitado. Os núcleos interfásicos apresentaram cromatina relativamente densa, com poucos cromocentros. Várias contagens anteriores relataram $2n=20$ para *C. sativa* (Tab. 1), sugerindo que a variedade anã analisada neste trabalho não difere citologicamente das descrições anteriores da espécie (ver por exemplo Sinotô 1929).

Cecropia cf. palmata (imbaúba) apresentou 26 cromossomos, com um único par metacêntrico com aproximadamente o dobro do tamanho dos demais (Fig. 6). Apenas $2n=28$ havia sido anteriormente encontrado para a espécie e para o gênero (Fedorov 1969; Moore 1977), entretanto $x=13$ é considerado um derivado frequente de $x=14$ em Moraceae, família na qual Cecropiaceae estava anteriormente incluída (Raven 1975). O cariótipo bimodal e a divergência de número cromossômico sugerem a ocorrência de fusão ou fissão cêntrica.

Eleocharis geniculata apresentou cariótipo simétrico (Fig. 7) com $2n=20$, não tendo sido observada a diferenciação em oito cromossomos longos e dois médios, conforme descrita por Nijalingappa (1973). Não foram visualizadas constrições primárias ou secundárias em seus cromossomos. A ausência de constrições primárias pode ser devida à natureza holocêntrica dos cromossomos das ciperáceas em geral (Vanzela *et al.* 1996). O registro na literatura de $2n=10, 30, 38$ e 80 (Tab. 1) sugere a existência de raças cromossômicas nessa espécie, como observado noutros representantes do gênero (Harms 1968).

Em *Loasa rupestris* (cansação) foram observados 24 cromossomos, todos com morfologia e tamanho semelhantes (Fig. 8). Em prófase, cada cromossomo mostrou um grande bloco condensado proximal. Os núcleos interfásicos apresentaram retículo relativamente denso e grandes cromocentros.

Em *Crinum erubescens* foram observados os maiores cromossomos da presente amostra. Os dois indivíduos analisados apresentaram $2n=70$, com um par de acrocêntricos e os demais cromossomos metacêntricos a submetacêntricos (Fig. 9). Um terceiro exemplar de outra população apresentou também número cromossômico semelhante, mas não foi possível determiná-lo. Para

essa espécie, as contagens prévias indicaram sempre $2n=22$ (Tab. 1), em acordo com a maioria das contagens realizadas no gênero (ver por exemplo Mangenot & Mangenot 1962; Guerra 1986). Embora haja alguns casos de poliploidia em *Crinum*, números tão altos só foram encontrados em *C. bulbispermum*, com $2n=66$, 72 (Fedorov 1969), e *C. defixum*, com $2n=24$, 30, 50, 60 (Goldblatt 1984). É possível que a população poliplóide de *C. erubescens* tenha se estabelecido por reprodução vegetativa, uma vez que seus indivíduos não produzem sementes, mas formam muitos bulbos.

Artocarpus heterophyllus (jaca) e *A. altilis* (fruta-pão) apresentaram, respectivamente, $2n=56$ (Fig. 10) e $2n=84$ (Fig. 11). Estas duas espécies apresentaram cromossomos pequenos, muito similares e com condensação profásica proximal, sendo maiores em *A. heterophyllus*. Segundo Brücker (1977), o fruta-pão seria originário da Indonésia, apresentando $2n=56$, sementes numerosas e grande número de variedades, inclusive uma sem sementes. O fruta-pão cultivado no Nordeste não possui sementes e apresentou $2n=84$. Este número indica triploidia (3×28) em relação às formas com $2n=56$ (2×28), o que justifica a esterilidade dessa variedade. Segundo Mehra (1976a), as espécies com $n=28$ seriam então alotetraplóides, uma vez que apresentam meiose e frutos normais.

Eichhornia paniculata (balsa) e *E. crassipes* (aguapé) apresentaram $2n=16$ (Fig. 12) e $2n=32$ (Fig. 13), respectivamente, com cromossomos meta-submetacêntricos e condensação profásica homogênea. O tamanho cromossômico médio de *E. crassipes* foi aproximadamente a metade do de *E. paniculata*.

Em *Physalis*, o número cromossômico de *P. angulata* ($2n=48$, Fig. 14) foi o dobro do de *P. pubescens* ($2n=24$, Fig. 15) e o tamanho cromossômico das duas espécies foi praticamente o mesmo. Um par de cromossomos satelitados foi visualizado em ambas as espécies. Seus núcleos interfásicos mostraram grandes cromocentros, sendo esses relativamente numerosos em *P. angulata*.

No gênero *Euphorbia*, *E. pilulifera* apresentou $2n=18$ (Fig. 16) e *E. brasiliensis*, $2n=12$

(Fig. 17). Ambas as espécies apresentaram padrão de condensação proximal, tendo *E. brasiliensis* cariótipo simétrico, e *E. pilulifera*, cariótipo assimétrico e cromossomos menores. Segundo Perry (1943), *Euphorbia* é o único gênero de Euphorbiaceae com grande variação em número e morfologia cromossômica.

Onze espécies apresentaram $2n=22$, com cariótipo relativamente simétrico, cromossomos acro a metacêntricos, padrão de condensação profásica proximal e, em geral, cromocentros pequenos. Foram elas: *Hancornia speciosa* (mangaba), *Nerium oleander* (espirradeira), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Licania tomentosa* (oiti), *Clitoria fairchildiana* (sombreiro), *Lablab purpureus*, *Eugenia luschnathiana* (ubaia), *E. malaccensis* (jambo-do-Pará), *E. uniflora* (pitanga), *Psidium guajava* (goiaba) e *Averrhoa carambola* (carambola).

O número $2n=22$ encontrado em duas espécies de Apocynaceae (*Hancornia speciosa*, Fig. 18 e *Nerium oleander*, Fig. 19) está de acordo com contagens anteriores (Tab. 1). Registro anterior de $2n=16$ para *N. oleander* foi considerado incorreto por Van der Laan & Arends (1985).

Licania tomentosa (oiti) apresentou $2n=22$ e constrições secundárias proximais em um dos pares cromossômicos maiores (Fig. 20). Esse é o primeiro número cromossômico conhecido para o gênero e está de acordo com os números encontrados em três outros gêneros de Chrysobalanaceae, citados por Mangenot & Mangenot (1962) como gêneros de Rosaceae.

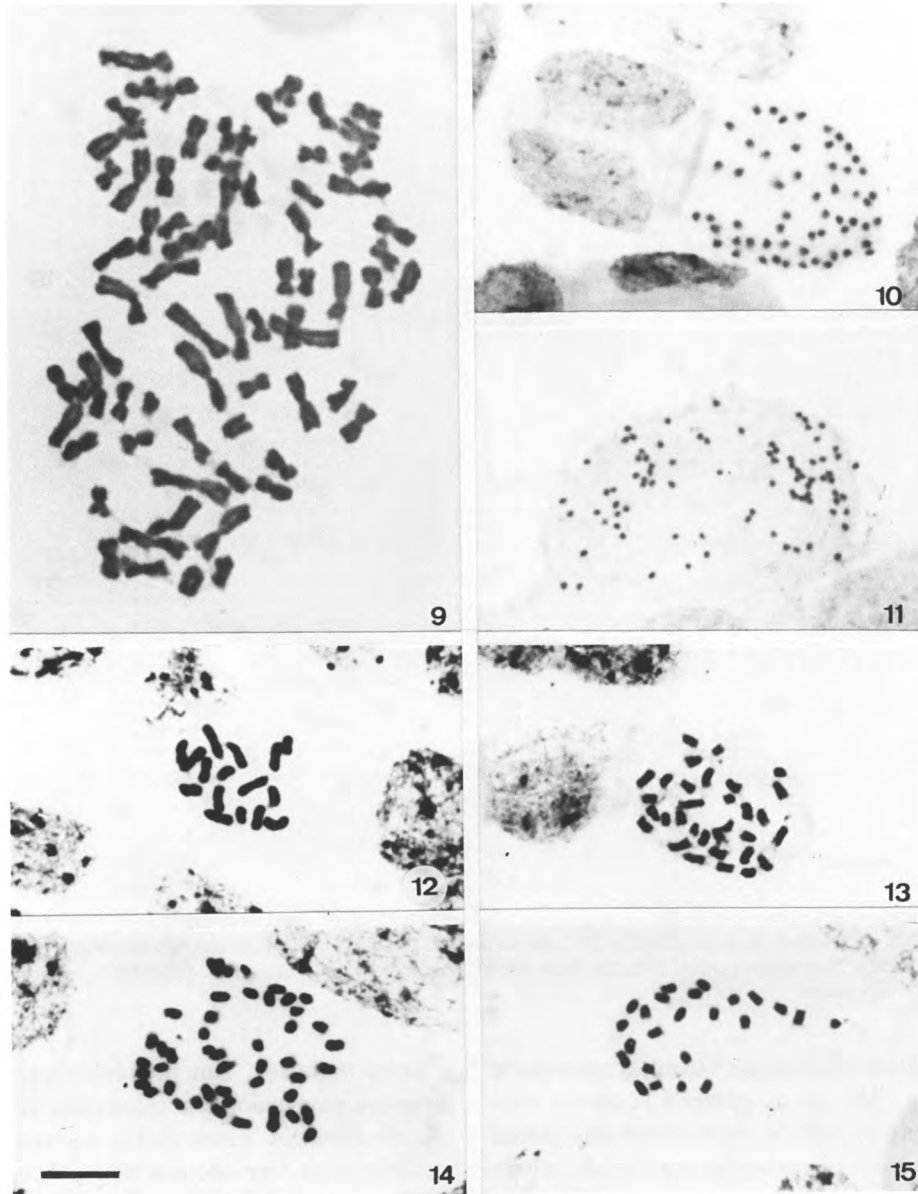
Os cromossomos de *Averrhoa carambola* foram bem caracterizados morfológicamente, com dois pares metacêntricos, quatro pares submetacêntricos e cinco pares acrocêntricos (Fig. 21). Na literatura foram encontradas três citações de $2n=22$ e cinco de $2n=24$ para a espécie (Tab. 1). Mehra (1976b) reportou a ocorrência de associações em meiose que poderiam indicar translocações. Essa observação, no entanto, não concorda com o padrão cariotípico observado no presente trabalho.

Em *Eugenia malaccensis* foi observada, em algumas células grande constrição proximal em um

par cromossômico. O número $2n=22$ relatado para *Eugenia luschnathiana*, *E. malaccensis* (Fig. 22), *E. uniflora* e *Psidium guajava* (Fig. 23) está de acordo com o número básico $x=11$ proposto para a família Myrtaceae (Raven 1975).

Em *Clitoria fairchildiana* (sombreiro) foi observado um par de cromossomos satelitados

(Fig. 24). Em *Lablab purpureus* foram observados dois (Fig. 25) ou, no máximo, três cromossomos satelitados em algumas metáfases. O número $2n=22$ já havia sido relatado para apenas uma outra espécie do gênero *Clitoria*, diferindo dos números $2n=16$ e 24 mais freqüentemente encontrados (Fedorov 1969).



Figuras 9-15. Complemento cromossômico de: 9. *Crinum erubescens* ($2n=70$); 10. *Artocarpus heterophyllus* ($2n=56$); 11. *Artocarpus altilis* ($2n=84$); 12. *Eichhornia paniculata* ($2n=16$); 13. *Eichhornia crassipes* ($2n=32$); 14. *Physalis angulata* ($2n=48$); 15. *Physalis pubescens* ($2n=24$). Barra em 14 corresponde a 10 μm .

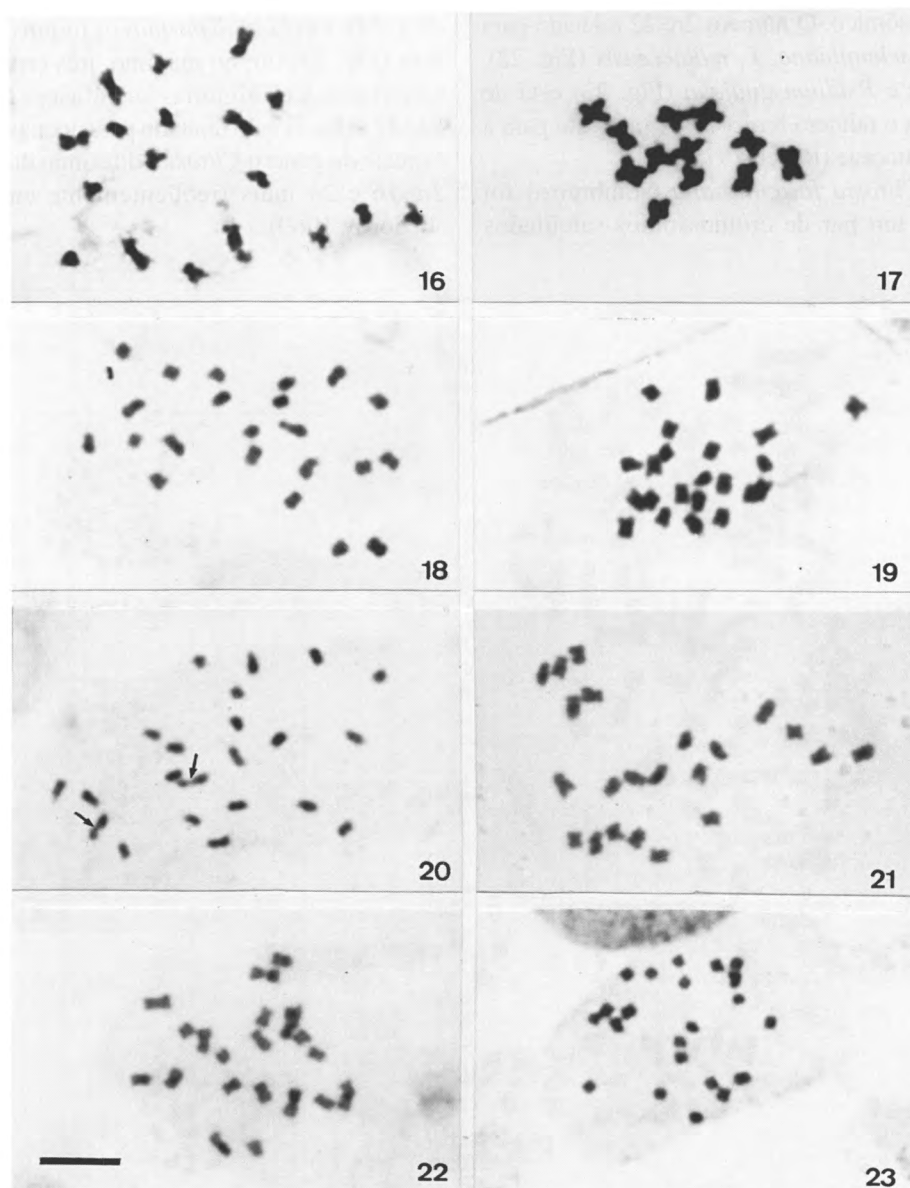
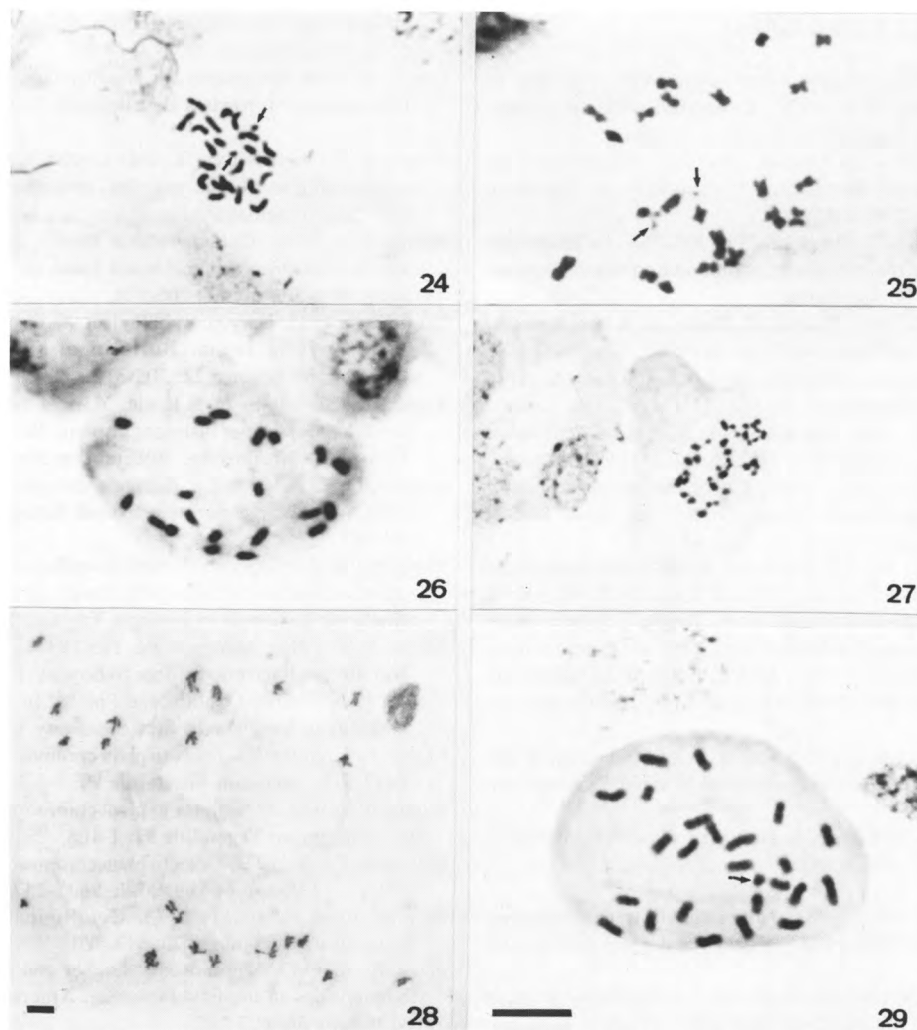


Fig. 16-23. Complemento cromossômico de: 16. *Euphorbia pilulifera* ($2n=18$); 17. *Euphorbia brasiliensis* ($2n=12$); 18. *Hancornia speciosa* ($2n=22$); 19. *Nerium oleander* ($2n=22$); 20. *Licania tomentosa* ($2n=22$); 21. *Averrhoa carambola* ($2n=22$); 22. *Eugenia malaccensis* ($2n=22$); 23. *Psidium guajava* ($2n=22$). Setas em 20 indicam constrições proximais no par cromossômico maior. Barra em 22 corresponde a 5 μ m.

Malpighia emarginata (acerola) apresentou $2n=20$ (Fig. 26). Esse número já havia sido relatado para essa espécie, como *Malpighia glabra* ou *M. puniceifolia*, e para outras espécies do gênero (Fedorov 1969).

Rhizophora mangle (mangue) apresentou 36 cromossomos (Fig. 27), sendo nove pares maiores

e nove menores. Em prófase e metáfase, os cromossomos maiores se mostraram mais corados que os menores. Esses dados sugerem que esse cariótipo seja formado por dois subconjuntos de nove cromossomos cada e que o número $x=18$, atribuído a Rhizophoraceae (Raven 1975), poderia ser derivado de $x=9$.



Figuras 24-29. Complemento cromossômico de: 24. *Clitoria fairchildiana* ($2n=22$); 25. *Lablab purpureus* ($2n=22$); 26. *Malpighia emarginata* ($2n=20$); 27. *Rhizophora mangle* ($2n=36$); 28 e 29. *Manilkara zapota* ($n=12$ e $2n=24 + 1$). Observe, em 28, anáfase I mostrando 12 cromossomos migrando para cada pólo. Setas em 24 e 25 indicam satélites e em 29, um fragmento cromossômico. Barras em 28 e 29 correspondem a 10 μ m.

Em *Manilkara zapota*, a meiose se apresentou regular, formando 12 bivalentes (Fig. 28). Sementes de outro indivíduo dessa espécie, assim como sementes obtidas de frutos comercializados, mostraram $2n=24$, havendo um, dois ou, mais raramente, três blocos de cromatina isolados, que podem se tratar de cromossomos B ou, menos provavelmente, de satélites (Fig. 29). A literatura registra $2n=24$ e $2n=26$ para essa espécie (Tab. 1) e $2n=24$ em outras duas espécies do gênero

Manilkara (Mangenot & Mangenot 1962). É possível que a divergência de número cromossômico seja devida à presença de cromossomos B.

Agradecimentos

Os autores são gratos a Francisco de Assis Ribeiro dos Santos, pela coleta e identificação da espécie de cactácea analisada, e a Vaneicia dos Santos Gomes, pela identificação das espécies de Pontederiaceae.

Referências bibliográficas

- Barrau, J. 1986. Breadfruit and relatives Pp. 261-265. In Simmonds, N.W. (ed.), **Evolution of crop plants**. Longman Scientific & Technical, Edinburg.
- Beltrão, G. T. A. & Guerra, M. 1990. Citogenética de angiospermas coletadas em Pernambuco - III. **Ciência e Cultura** **42**: 839-845.
- Brücher, H. 1977. Moraceae. Pp. 351-358. In **Tropische Nutzpflanzen. Ursprung, evolution und domestikation**. Springer-Verlag, Berlin.
- Carvalho, G. M. G.; Guerra, M.; Santos, G. A. dos; Andrade, V. C. de & Farias, M. C. A. de. 1991. Citogenética de angiospermas coletadas em Pernambuco - IV. **Acta Botanica Brasílica** **5**: 37-51.
- Cronquist, A. 1988. **The evolution and classification of flowering plants**. New York Botanical Garden, Bronx.
- Fedorov, A. A. (ed.). 1969. **Chromosome numbers of flowering plants**. Academy of Sciences of USSR, Leningrad.
- Gill, B. S. 1995. The molecular cytogenetic analysis of economically important traits in plants. Pp.47-53, vol. IV In P.E. Brandham & M.D. Bennett (eds.), **Kew Chromosome Conference**. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Goldblatt, P. (ed.). 1981. **Index to plant chromosome numbers 1975-1978**. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Goldblatt, P. (ed.). 1984. **Index to plant chromosome numbers 1979-1981**. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Goldblatt, P. (ed.). 1985. **Index to plant chromosome numbers 1982-1983**. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Goldblatt, P. (ed.). 1988. **Index to plant chromosome numbers 1984-1985**. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Goldblatt, P. & Johnson, D. E. (ed.). 1990. **Index to plant chromosome numbers 1986-1987**. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Goldblatt, P. & Johnson, D. E. (ed.). 1991. **Index to plant chromosome numbers 1988-1989**. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Goldblatt, P. & Johnson, D. E. (ed.). 1994. **Index to plant chromosome numbers 1990-1991**. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Goldblatt, P. & Johnson, D.E. (ed.). 1996. **Index to plant chromosome numbers 1992-1993**. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Guerra, M. 1983. O uso do giemsa na citogenética vegetal - comparação entre a coloração simples e o bandeamento. **Ciência e Cultura** **35**: 1661-1663.
- Guerra, M. 1984. New chromosome numbers in Rutaceae. **Plant Systematic and Evolution** **146**: 13-30.
- Guerra, M. 1985. Estrutura e diversificação de núcleos interfásicos em plantas Pp. 137-153. In M. L. R. Aguiar-Perecin; P. S. Martins & G. Bandel (eds.), **Tópicos de citogenética e evolução de plantas**. Sociedade Brasileira de Genética, Ribeirão Preto.
- Guerra, M. 1986. Citogenética de angiospermas coletadas em Pernambuco - I. **Revista Brasileira de Genética** **9**: 21-40.
- Gupta, P. K. & Tsuchiya, T. (eds.) 1991. **Chromosome engineering in plants: genetics, breeding, evolution**. Elsevier, Amsterdam.
- Harms, L. J. 1968. Cytotaxonomic studies in *Eleocharis* subser. *Palustres*: central United States taxa. **American Journal of Botany** **55**: 966-974.
- Hoshino, T. 1987. Karyomorphological studies on 6 taxa of *Eleocharis* in Japan. **Bulletin of the Okayama University Science** **22**: 305-312.
- Kondo, K.; Sheikh, S. A. & Hoshi, Y. 1994. New finding of another $2n=6$ species in the angiosperm, *Drosera roseana* Marchant. **Chromosome Information Service** **57**: 3-4.
- Langlet, O. F. J. 1927. Zur Kenntnis der polysomatischen Zellkerne in Wurzelmeristem. **Svensk Botanisk Tidskrift** **21**: 397-422.
- Mangenot, S. & Mangenot, G. 1962. Enquête sur les nombres chromosomiques dans une collection d'espèces tropicales. **Revue de Cytologie et Biologie Végétale** **25**: 411-447.
- Mehra, P. N. 1976a. Moraceae Pp. 185-193. In **Cytology of Himalayan hardwoods**. Sree Saraswaty, Calcutta.
- Mehra, P. N. 1976b. Oxalidaceae Pp. 14. In **Cytology of Himalayan hardwoods**. Sree Saraswaty, Calcutta.
- Moore, R. J. (ed.). 1973. Index to plant chromosome numbers 1967-1971. **Regnum Vegetabile** **90**: 1-539.
- Moore, R. J. (ed.). 1974. Index to plant chromosome numbers 1972. **Regnum Vegetabile** **91**: 1-108.
- Moore, R. J. (ed.). 1977. Index to plant chromosome numbers 1973-1974. **Regnum Vegetabile** **96**: 1-257.
- Nijalingappa, B. H. M. 1973. Cytological studies in *Eleocharis*. **Caryologia** **26**: 513-520.
- Perry, B. A. 1943. Chromosome number and phylogenetic relationships in the Euphorbiaceae. **American Journal of Botany** **30**: 527-543.
- Raven, P. H. 1975. The bases of Angiosperm phylogeny: cytology. **Annals of the Missouri Botanical Garden** **62**: 724-764.
- Röser, M. 1994. Pathways of karyological differentiation in palms (Arecaceae). **Plant Systematics and Evolution** **189**: 83-122.
- Sinotô, Y. 1929. Chromosome studies in some dioecious plants, with special reference to the allosomes. **Cytologia** **1**: 109-191.
- Soares, M. M.; Guerra, M. & Galindo, F. 1988. Citogenética de angiospermas coletadas em Pernambuco - II. **Ciência e Cultura** **40**: 780-786.
- Van Der Laan, F. M. & Arends, J. C. 1985. Cytotaxonomy of the Apocynaceae. **Genetica** **68**: 3-35.
- Vanzela, A. L. L.; Guerra, M. & Luceño, M. 1996. *Rhynchospora tenuis* Link (Cyperaceae), a species with the lowest number of holocentric chromosomes. **Cytobios** **88**: 219-228.