

# MEIOSE E NÚMERO CROMOSSÔMICO DE CINCO ESPÉCIES DA FAMÍLIA URTICACEAE DO RIO GRANDE DO SUL<sup>1</sup>

ISANE VERA KARSBURG<sup>2</sup> E ALICE BATTISTIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Parte da Dissertação do primeiro autor, para obtenção do título de Mestre em Agronomia –Área de Produção Vegetal, Universidade Federal de Santa Maria/Santa Maria/RS.

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

<sup>3</sup> Bióloga, Dra. Pesquisadora na Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO).

**RESUMO:** As plantas da família Urticaceae têm sido usadas para fins medicinais e industriais, além de algumas serem plantas pioneiras em áreas degradadas e indicadoras de terras férteis. O objetivo deste trabalho foi analisar o comportamento das principais fases da meiose e verificar o número de cromossomos somáticos para *Urtica circularis*, *Urera baccifera*, *Boehmeria caudata*, *Boehmeria cylindrica* e *Phenax uliginosus*. A meiose é normal em *U. circularis*, *B. caudata*, *B. cylindrica* e *P. uliginosus*. Porém em *U. baccifera* observou-se anormalidades cromossômicas tais como, presença de cromossomos fora da placa equatorial, na metáfase I, anáfase I e II com cromossomos compactados, e a formação de díades e tríades. A maioria das populações apresentou o Índice Meiótico (IM) acima de 80%, exceto as populações de *U. baccifera* de Dona Francisca e de Nova Palma que mostraram valores de IM de 64,40% e 76,47% respectivamente. As cinco espécies de Urticaceae analisadas, provavelmente, são diplóides, com os seguintes números cromossômicos: *U. circularis*  $2n = 2x = 26$ , *U. baccifera*  $2n = 2x = 52$ , *B. caudata*  $2n = 2x = 78$ , *B. cylindrica*  $2n = 2x = 78$  e *P. uliginosus*  $2n = 2x = 52$  cromossomos.

Termos para indexação: Urtiga, plantas medicinais, citogenética clássica.

MEIOTIC AND CHROMOSOMIC NUMBER OF FIVE SPECIES OF THE FAMILY URTICACEAE FROM RIO GRANDE DO SUL

**ABSTRACT:** The Urticaceae family comprises plants that have been used for medicinal and industrial purposes, besides being pioneer plants in damaged areas and indicators of soil fertility. The objective of this work was to analyze the behavior of the main phases of meiosis of some species and establish the chromosome number to *Urtica circularis*, *Urera baccifera*, *Boehmeria caudata*, *Boehmeria cylindrica* e *Phenax uliginosus*. The meiosis in *U. circularis*, *B. caudata*, *B. cylindrica* and *P. uliginosus* was normal. However, in *U. baccifera* it was seen some chromosomal abnormalities, such as the presence of chromosomes out of the equatorial plane, in metaphase I, compacted chromosomes in anaphase I and II, and the formation of diads and triads. Most of the populations presented Meiotic index (MI) above 80%, except the *U. baccifera* populations of Dona Francisca and Nova Palma, which showed MI values of 64,40% and 76,47%, respectively. The five analyzed species of Urticaceae are probably diploids with the following chromosomal numbers: *U. circularis*  $2n = 2x = 26$ , *U. baccifera*  $2n = 2x = 52$ , *B. caudata*  $2n = 2x = 78$ , *B. cylindrica*  $2n = 2x = 78$  and *P. uliginosus*  $2n = 2x = 52$  chromosomes.

Index terms: Urtig, medicinal plants, classic cytogenetics.

## INTRODUÇÃO

A família de Urticaceae é composta por 42 gêneros e aproximadamente 600 espécies, originalmente da Eurásia, e mundialmente distribuídas nos Trópicos e Subtrópicos (Engler, 1889; Sorarú, et al., 1987). A importância econômica destas espécies está baseada no uso medicinal, extração de fibras e clorofila (Garanta, 1967; Primavesi, 1992; Yarza, 1997; Badilla et al 1999). *Boehmeria nivea*, popularmente conhecida por rami, é a espécie mais conhecida pela extração de fibras para confecções

industriais. O rami também tem sido incluído em baixas proporções na dieta de coelhos, melhorando o aproveitamento da fração fibrosa durante a alimentação (Arruda et al., 2005).

Além do interesse industrial, há também o interesse técnico-científico. Alguns pesquisadores vêm aprofundando as pesquisas na família Urticaceae tentando esclarecer dúvidas taxonômicas existentes nos gêneros e espécies. As informações citogenéticas retratam sobre o comportamento dos cromossomos a evolução física e molecular de um gênero ou de uma espécie (Sybenga, 1992; Sumner, 2003). Estes conhecimentos têm sido utilizados principalmente em estudos de evolução, sistemática de plantas silvestres e cultivadas e em programas de melhoramento (Carvalho & Saraiva, 1993).

A meiose é um evento de alta estabilidade evolutiva, controlado por um número grande de genes e que resulta na redução do número cromossômico para a formação de gametas. Segundo Auler et al. (2006), a variabilidade genética garantida na prófase meiótica favorece a adaptação das espécies nos mais variados ambientes e sua perpetuação pela descendência. Contudo, mutações nos genes que controlam a meiose podem causar anormalidades numéricas e afetar a fertilidade (Singh, 1993; Pagliarini, 2000; Valbão et al., 2001). A perturbação da microsporogênese explica a funcionalidade interespecífica e as altas frequências de irregularidades da meiose, refletindo na formação dos gametas (Nassar & Freitas, 1997)

A variação cromossômica entre as espécies tanto animal quanto vegetal contribuem como barreira geográfica para o fluxo gênico (King, 1993). Na família Urticaceae o número cromossômico varia de  $2n= 22$  a 65 cromossomos, sendo que muitas espécies desta família ainda existem dúvidas quanto o tamanho do seu genoma e quanto a sua ploidia (Lange & Murray, 2002; Mraz, 2006).

Considerando-se que na família Urticaceae a descrição do número cromossômico foi realizado em algumas espécies, mas não com as espécies em questão, assim, o objetivo deste trabalho foi analisar o comportamento das principais fases da meiose e propor o número de cromossomos de cinco espécies da família Urticaceae pela primeira vez.

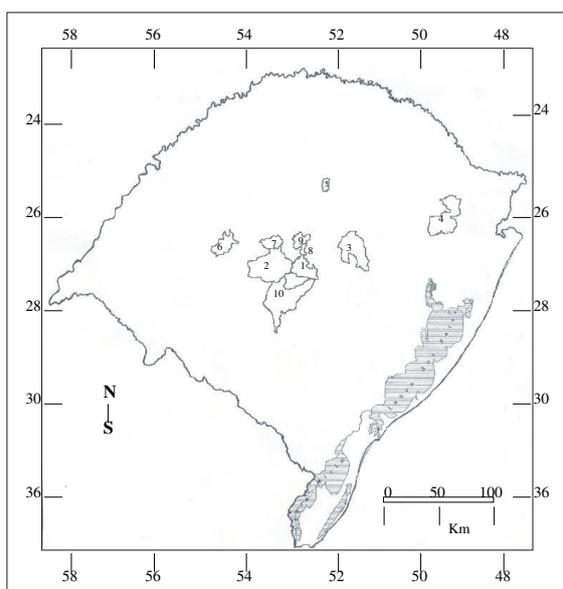
#### **MATERIAL E MÉTODOS:**

Os estudos citogenéticos foram conduzidos no Laboratório de Citogenética e Biotecnologia de Plantas do Departamento de Biologia do Centro de Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal de Santa Maria / RS - Brasil. O material botânico das espécies *Urtica circularis*, *Urera baccifera*, *Bhoemeria caudata*, *Bhoemeria cylindrica* e *Phenax uliginosus* utilizado foi coletado nos locais de ocorrência natural das espécies durante o período de floração e frutificação (Figura 1) e os *vouchers* depositados no Herbário de Santa Maria - UFSM. A Tabela 1 traz as espécies, populações, o número do registro no herbário e os lugares de coleta das plantas utilizadas neste trabalho.

Em média, 20 inflorescências de dez plantas foram coletadas por população e fixadas em etanol - ácido acético (3:1, v:v), a 24 °C durante quatro horas. Em seguida, as amostras foram transferidas para etanol 70% e armazenadas a 4 °C até a análise citológica. As preparações foram realizadas pela

técnica de esmagamento com o uso do corante carmim propiônico 2%. O Índice Meiótico (IM) foi calculado de acordo com Love (1949), sendo:

$$IM = N^{\circ} \text{ de tétrades normais} \div \text{Total de tétrades analisadas} \times 100$$



- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| 1 – Restinga Seca/RS     | 6 – Jaguari/RS        |
| 2 – Santa Maria/RS       | 7 – Itaara/RS         |
| 3 – Santa Cruz do Sul/RS | 8 – Dona Francisca/RS |
| 4 – Caxias do Sul/RS     | 9 – Nova Palma/RS     |
| 5 – Selbach/RS           | 10 – São Sepé/RS      |

Fonte: Livraria do Globo (1989).

FIGURA 1. Mapa do Rio Grande do Sul com os locais de coleta de *Urtica circularis* Sorarú, *Ureia baccifera* Gaudich, *Boehmeria caudata* SW, *Boehmeria cylindrica* SW e *Phenax uliginosis* Weed.

Os dados relativos às fases da microsporogênese e o Índice Meiótico foram analisados comparativamente entre as populações, dentro de cada espécie, usando o Teste  $\chi^2$ , com  $P \leq 0,05$ . Os dados foram analisados pelo programa SAS (1996).

A contagem do número cromossômico foi realizada pela germinação de 20 sementes por espécie de nove a duas populações por espécie (Tabela 1), em placas de Petri, com papel de filtro umedecido com água destilada, à 24 °C. Meristemas radiculares com 5 mm de tamanho foram coletados e tratados com 8- hidroqueloneína 2 mM, a 18 °C por 6 horas. Após o pré-tratamento, as raízes foram fixadas em etanol - ácido acético (3:1, v:v), à 24 °C, por quatro horas, transferidas para etanol 70% e estocadas à 4 °C até a análise citológica. Para as preparações citológicas, as raízes foram hidrolisadas em HCl 5N, a 28 °C, por 55 minutos, lavados em água destilada, esmagadas com ácido acético 45% e cobertas com lamínula. A separação da lâmina da lamínula foi feita com um banho em nitrogênio líquido. Em seguida, as lâminas foram coradas com Giemsa 2%. Foram contadas 20 metáfases por população para cada espécie. A observação e análise das lâminas foram realizadas com o uso de microscópio Olympus™, modelo BX 60, iluminação de campo claro, usando-se a objetiva de 100 x (imersão em óleo). As imagens de interesse foram capturadas diretamente, por meio de vídeo-câmera acoplada ao

microscópio e a um microcomputador HP, equipado com placa digitalizadora com o programa ACCD para captura das imagens.

TABELA 1. Espécies, populações/locais de coleta, número de registro no Herbário de Santa Maria, Departamento de Biologia (SMDB) da Universidade Federal de Santa Maria, de cinco espécies de Urticaceae do Rio Grande do Sul - Brasil.

Espécies	Populações/Locais	SMDB
<i>Urtica circularis</i> (Hick) Sorarú. ♀♂	Restinga Seca	7448
	Santa Maria	8165
	Santa Cruz do Sul	7762
	São Sepé	7761
	Caxias do Sul	8164
	Jaguari	7763
	Itaara	8163
	Dona Francisca	7767
	Nova Palma	8162
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ♂	Restinga Seca	7456
	Santa Maria	8159
	Santa Cruz do Sul	8160
	Selbach	8158
	Caxias do Sul	8161
	Jaguari	7752
	Itaara	7459
	Dona Francisca	7444
	Nova Palma	7441
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ♀	Restinga Seca	7456
	Santa Maria	8153
	Santa Cruz do Sul	7753
	Selbach	8156
	Caxias do Sul	8152
	Jaguari	8155
	Itaara	8154
	Dona Francisca	7758
	Nova Palma	8157
<i>Boehmeria caudata</i> SW. ♀♂	Restinga Seca	8167
	Dona Francisca	7455
	Nova Palma	7759
	Itaara	8166
<i>Boehmeria cylindrica</i> SW. ♀♂	Nova Palma	7757
	Dona Francisca	7760
	Itaara	7754
<i>Phenax uliginosus</i> Weed. ♀♂	Nova Palma	7452
	Dona Francisca	7755

Os dados relativos às fases da microsporogênese e o Índice Meiótico foram analisados comparativamente entre as populações, dentro de cada espécie, usando o Teste  $\chi^2$ , com  $P \leq 0,05$ . Os dados foram analisados pelo programa SAS (1996).

A contagem do número cromossômico foi realizada pela germinação de 20 sementes por espécie de nove a duas populações por espécie (Tabela 1), em placas de Petri, com papel de filtro umedecido com água destilada, à 24 °C. Meristemas radiculares com 5 mm de tamanho foram coletados e tratados com 8- hidroqueloneína 2 mM, a 18°C por 6 horas. Após o pré-tratamento, as raízes foram fixadas em etanol - ácido acético (3:1, v:v), à 24 °C, por quatro horas, transferidas para etanol 70% e estocadas à 4°C até a análise citológica. Para as preparações citológicas, as raízes foram hidrolisadas em HCl 5N, a 28 °C, por 55 minutos, lavados em água destilada, esmagadas com ácido acético 45% e cobertas com lamínula. A separação da lâmina da lamínula foi feita com um banho em nitrogênio líquido. Em seguida, as lâminas foram coradas com Giemsa 2%. Foram contadas 20 metáfases por população para cada espécie. A observação e análise das lâminas foram realizadas com o uso de microscópio Olympus™, modelo BX 60, iluminação de campo claro, usando-se a objetiva de 100 x (imersão em óleo). As imagens de interesse foram capturadas diretamente, por meio de vídeo-câmera acoplada ao microscópio e a um microcomputador HP, equipado com placa digitalizadora com o programa ACCD para captura das imagens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise dos comportamentos meióticos, foram consideradas as fases que mostraram o emparelhamento dos cromossomos homólogos, separação dos cromossomos e a formação de tétrades. A Tabela 2 traz informações sobre as fases de associação e disjunção da meiose I e II das espécies *U. circularis*, *B. caudata*, *B. cylindrica* e *P. uliginosus*. Nossas observações indicam que estas espécies possuem meiose regular, mesmo que o número de células observadas tenha sido diferente para cada espécie e população. Nossas análises seguiram as recomendações de Wilms et al. (1970), onde o comportamento meiótico é considerado regular quando as células apresentarem os cromossomos pareados na forma de bivalentes em diacinese, não apresentarem cromossomos retardatários em número significativo nas anáfases e telófases e as tétrades não possuem micronúcleos.

*Ureia baccifera* exibiu meiose regular em diacinese (Figura 2 A) e metáfase II (Figura 2 B) (Tabela 3). Contudo, irregularidades foram encontradas em metáfase I, anáfases I e II e telófase I e II, em todas as populações da espécie, exceto nas populações de Caxias do Sul e Santa Maria, que mostraram metáfase I regular. Já, a população de Nova Palma atingiu um percentual de 50% de irregularidades na metáfase I (Figura 2 C). Na anáfase I a população de Dona Francisca apresentou percentual maior do número de células com formação de pontes cromossômicas (70,37%) (Figura 2 D). Conseqüentemente na telófase I a população de Dona Francisca apresentou menor percentual de células normais, 77,42% (Tabela 3), nestas células foram observados de 1 a 4 cromossomos perdidos na placa equatorial (Figura 2 E).

TABELA 2. Número de células analisadas em diferentes fases da meiose em quatro espécies de Urticaceae coletados no Rio Grande do Sul – Brasil.

Espécies	Populações	Meiose I				Meiose II		
		Associação		Disjunção		Metáfase II	Disjunção	
		Diacinese	Metáfase I	Anáfase I	Telófase I		Anáfase II	Telófase II
<i>U. circularis</i>								
	Restinga Seca	56	85	44	54	21	6	42
	Santa Maria	23	108	60	23	14	31	54
	Santa Cruz do Sul	63	98	87	55	10	24	67
	São Sepé	49	91	82	64	32	15	77
	Caxias do Sul	55	115	62	58	22	19	61
	Jaguari	74	88	32	87	39	22	80
	Itaara	42	97	54	99	19	26	94
	Dona Francisca	51	65	28	122	25	23	102
	Nova Palma	32	85	65	81	22	33	65
<i>B. caudata</i>								
	Restinga Seca	213	50	80	10	26	4	44
	Dona Francisca	199	12	22	10	39	43	51
	Nova Palma	251	49	65	8	4	17	54
	Itaara	96	66	38	14	33	39	43
<i>B. cylindrica</i>								
	Nova Palma	65	108	34	99	2	2	4
	Dona Francisca	18	88	43	102	6	8	109
	Itaara	03	65	54	44	78	40	75
<i>P. uliginosus</i>								
	Nova Palma	74	12	34	64	11	26	124
	Dona Francisca	16	37	30	58	25	14	135

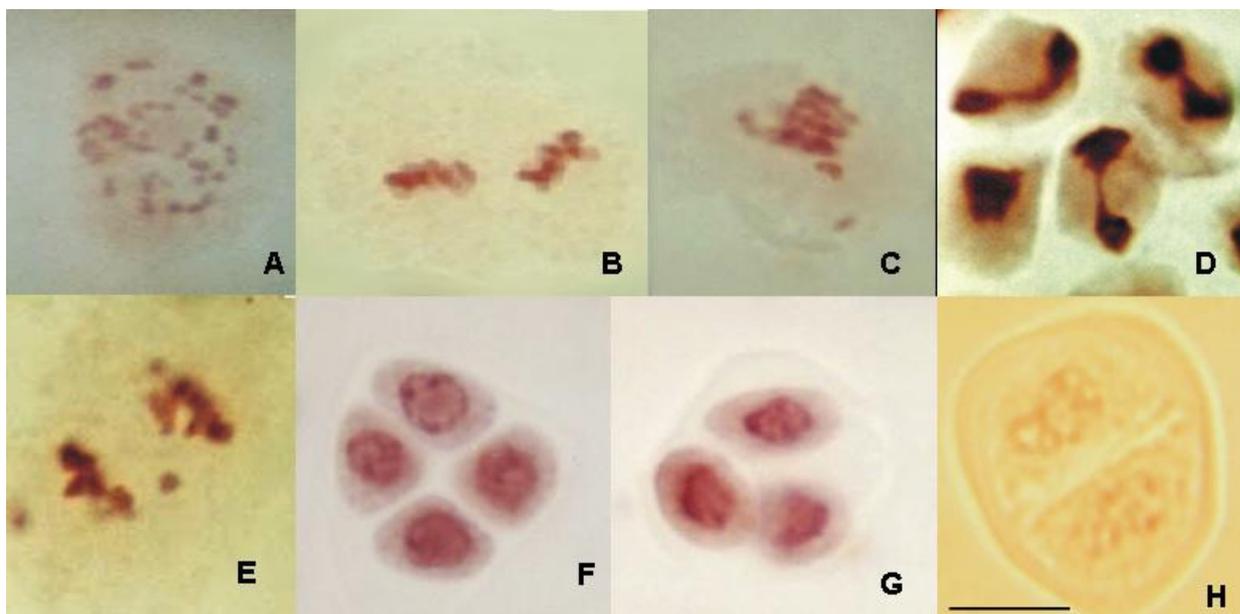


FIGURA 2. Microsporogênese de *U. baccifera*. Células com regularidade. A) Diacinese; B) Metáfase II. Células com irregularidades C) Metáfase com um cromossomo fora da placa equatorial; D) Anáfase com cromossomos compactados e presença de ponte; E) Telófase com cromossomos retardatários; F) Tétrade; G) Tríade; H) Díade. Barra = 10  $\mu$ m.

Na anáfase II, da população de Nova Palma, as anormalidades atingiram 40%. Nas populações de Santa Cruz do Sul e Santa Maria, não foram observadas irregularidades cromossômicas. A maioria das células em telófase II mostraram de 2 a 5 cromossomos perdidos na placa equatorial. A população de Dona Francisca apresentou 75% de células com irregularidades. Pelos dados registrados na Tabela 3, foram observadas diferenças significativas entre as populações de *U. baccifera* em quase todas as fases da meiose.

A presença de pontes cromossômicas é indicativa da ocorrência de translocações ou inversões paracêntricas (Sybenga, 1992; Caos et al., 2003). As quebras espontâneas resultam do desbalanço pré-meiótico ou a instabilidade do genótipo e ou erros na formação do quiasma (Sybenga, 1992) ocorrendo a formação de trivalentes ou multivalentes, que podem conduzir à esterilidade dos gametas (Zadoo, 1984; Viccini & Carvalho, 2002) e conseqüentemente formação de sementes inviáveis.

Cromossomos retardatários sugerem o não pareamento cromossômico (Sybenga, 1992). Irregularidades cromossômicas observadas em *Symphytum officinale* (Boraginaceae) e *Foeniculum vulgare* (Apiaceae), como a presença de cromossomos retardatários, explicam o índice meiótico abaixo de 80 % (Battistin et al., 2006).

Segundo Love (1949), o Índice Meiótico (IM) acima de 80% pode ser um indicador de regularidade meiótica, o qual culmina na formação de tétrades (Fig. 2 F). Em *U. baccifera* as populações de Dona Francisca (64, 40%) e Nova Palma (76, 47%) apresentaram IM inferior a 80% (Tabela 4), conseqüentemente, redução na fertilidade dos gametas. Isto é confirmado por Karsburg & Battistin (2005) para estas mesmas populações de *U. baccifera* que observaram redução na viabilidade polínica, que

estaria relacionado a irregular segregação cromossômica. Estas populações também apresentaram poucos indivíduos próximos, isto pode ser resultante da redução de sementes viáveis. No entanto, Biondo & Battistin (2001), alegaram que algumas espécies se perpetuam normalmente com viabilidade de 20,9%, como a *Eriosema glabrum* da família Leguminosae, pois todo pólen viável é aproveitado na formação das sementes, isto pode estar ocorrendo com *U. baccifera*.

No estágio de tétrades as anormalidades encontradas nesta fase da meiose foram tríades e díades. As tríades foram formadas por um micrósporo maior e dois menores, ou iguais entre si (Figura 2 G), enquanto as díades foram formadas por dois micrósporos de tamanhos iguais (Figura 2 H). Em *U. circularis*, as nove populações apresentaram um IM alto e as porcentagens não diferiram estatisticamente entre elas. Esta espécie, comparada às outras espécies deste trabalho, alcançaram uma estabilidade mais alta na meiose, isto sugere que as populações desta espécie são adaptadas a uma variedade de ambientes. Em *B. caudata*, *B. cylindrica* e *B. uliginosus* embora tenham sido observadas diferenças significantes entre as populações e dentro de cada espécie em relação ao índice de meiótico, foi observada maior estabilidade da meiose, quando comparado com a espécie *U. baccifera* que apresentou irregularidades na segregação dos cromossomos.

Karsburg & Battistin (2005) estimaram a viabilidade polínica destas cinco espécies com as correspondentes populações, verificaram com o reativo de Alexander que a maioria das espécies nas diferentes populações apresentaram viabilidade superior a 80%. Porém, em *U. baccifera* a população de Dona Francisca apresentou 67,74% de grãos de pólen viáveis. A baixa viabilidade polínica é o reflexo das irregularidades meióticas.

Os dados obtidos para o número de cromossomos somáticos de *Urtica circulatis* em todas as populações apresentaram  $2n = 26$  cromossomos (Figura 3 A). Outras espécies do gênero *Urtica* apresentam variações no número cromossômico, *Urtica ferox* ( $2n=22, 24, 26, 48$  e  $52$ ) (Lange e Murray, 2002), *Urtica dioica* ( $2n = 48$  e  $52$ ) e *Urtica urens* ( $2n = 24$  e  $26$ ), *Urtica aspera* ( $2n = 24$ ), *Urtica australis* ( $2n = 24$ ), *Urtica ferox* ( $2n = 48$ ), *Urtica incisa* ( $2n = 24$ ), *Urtica linearifolia* ( $2n = 24$ ) (Dawson, 1967; Kissmann & Groth, 1994). Porém, Mraz, (2006) descreve *Urtica dioica* e *Urtica kioviensis* com  $2n = 26$  cromossomos.

A variabilidade intraespecífica é importante na evolução das espécies, pois as origens múltiplas das espécies tetraplóides, apoiam o padrão evolutivo complexo do gênero (evolução reticulada) como sugerido por Hughes & Harris (1995) e Harris et al. (1996). em plantas medicinais o polimorfismo genético pode estar associado ainda a concentrações de princípios ativos. Em espécies do gênero *Lachenaria* da família Verbenaceae a variabilidade cromossômica intra e interespecífica se deve principalmente aos diferentes efeitos ambientais quanto o tipo de solo (Duncan, 1988), gradiente de substratos que estariam associados a especiação dentro desta família. Além da competição por habitat que também estaria associado as formações de diferentes citótipos (Kik et al., 1992).

TABELA 3. Irregularidades meióticas em populações de *U. baccifera* (Urticaceae) coletadas no Rio Grande do Sul – Brasil.

Espécie	População	Meiose I										Meiose II							
		Associação				Disjunção						Disjunção							
		Di		Metáfase I		Anáfase I			Telófase I			Metáfase II	Anáfase II			Telófase II			
		Cn	Cfpe	Cn	Cn%	Ccc	Cn	Cn%	Cre	Cn	Cn%	Cn	Ccc	Cn	Cn%	Cp	Cn	Cn%	
<i>U. baccifera</i>	Selbach	58	4	69	94,52 <sup>b</sup>	14	29	67,44 <sup>c</sup>	4	27	87,10 <sup>c</sup>	3	18	36	66,67 <sup>e</sup>	13	44	77,19 <sup>c</sup>	
	Sta Cruz do Sul	26	3	62	95,38 <sup>b</sup>	8	86	91,49 <sup>a</sup>	14	135	90,60 <sup>bc</sup>	6	-	11	100,00 <sup>a</sup>	8	20	71,43 <sup>c</sup>	
	Jaguari	41	16	140	89,74 <sup>c</sup>	18	39	68,42 <sup>c</sup>	11	55	83,33 <sup>cd</sup>	14	18	36	66,67 <sup>e</sup>	11	41	78,85 <sup>c</sup>	
	Caxias do Sul	113	-	29	100,00 <sup>a</sup>	14	62	81,58 <sup>b</sup>	10	65	86,67 <sup>c</sup>	3	3	18	85,71 <sup>b</sup>	6	45	88,24 <sup>b</sup>	
	Restinga Seca	112	22	42	65,63 <sup>e</sup>	4	45	91,84 <sup>a</sup>	19	65	77,88 <sup>d</sup>	18	11	32	74,42 <sup>d</sup>	14	43	75,44 <sup>d</sup>	
	Itaara	30	8	81	91,01 <sup>c</sup>	26	40	60,61 <sup>e</sup>	6	119	95,20 <sup>b</sup>	12	10	16	61,54 <sup>f</sup>	12	21	63,64 <sup>f</sup>	
	Santa Maria	131	-	55	100,00 <sup>a</sup>	3	26	89,66 <sup>a</sup>	4	120	96,77 <sup>b</sup>	6	-	3	100,00 <sup>a</sup>	6	105	94,59 <sup>a</sup>	
	Nova Palma	112	42	42	50,00 <sup>f</sup>	16	29	64,44 <sup>d</sup>	-	7	100,00 <sup>a</sup>	4	8	12	60,00 <sup>f</sup>	10	18	64,59 <sup>f</sup>	
	Dona Francisca	9	37	105	73,94 <sup>d</sup>	38	16	29,63 <sup>f</sup>	35	120	77,42 <sup>d</sup>	12	8	26	76,47 <sup>c</sup>	18	6	25,00 <sup>g</sup>	

Di = Diacinese; Cn = Células normais; Cfpe = Células com cromossomos na placa equatorial; Ccc = Células com cromossomos compactados; Cre = Células com cromossomos retardatários; Cp = Células com dois ou três pólos. Nas colunas, as porcentagens seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo Teste  $\chi^2$  ( $P \leq 0,05$ ).

TABELA 4. Índice Meiótico em cinco espécies de Urticaceae colecionadas no Rio Grande do Sul - Brasil.

Espécies	Populações	Tétrade Normal	Triades	Diades	Índice Meiótico
<i>U. circularis</i>					
	Restinga Seca	1426	74	17	94,00 <sup>a</sup>
	Santa Maria	1436	58	10	95,48 <sup>a</sup>
	Santa Cruz do Sul	1399	81	22	93,14 <sup>a</sup>
	São Sepé	1447	52	13	95,70 <sup>a</sup>
	Caxias do Sul	1468	38	11	96,77 <sup>a</sup>
	Jaguari	1444	46	29	95,06 <sup>a</sup>
	Itaara	1487	31	9	97,38 <sup>a</sup>
	Dona Francisca	1477	33	21	96,47 <sup>a</sup>
	Nova Palma	1456	40	8	96,81 <sup>a</sup>
<i>U. baccifera</i>					
	Restinga Seca	1333	187	31	85,94 <sup>ab</sup>
	Santa Maria	1289	196	37	84,69 <sup>ab</sup>
	Santa Cruz do Sul	1334	137	40	88,29 <sup>ab</sup>
	Selbach	1381	121	20	90,74 <sup>a</sup>
	Caxias do Sul	1301	163	42	86,39 <sup>ab</sup>
	Jaguari	1307	161	33	87,08 <sup>ab</sup>
	Itaara	1288	222	3	85,13 <sup>ab</sup>
	Dona Francisca	0977	475	65	64,40 <sup>c</sup>
	Nova Palma	1180	318	45	76,47 <sup>b</sup>
<i>B. caudata</i>					
	Restinga Seca	1405	89	12	93,29 <sup>b</sup>
	Dona Francisca	1321	186	67	83,93 <sup>c</sup>
	Nova Palma	1477	43	6	96,79 <sup>a</sup>
	Itaara	1320	203	43	84,29 <sup>c</sup>
<i>B. cylindrica</i>					
	Nova Palma	1422	73	8	94,61 <sup>a</sup>
	Dona Francisca	1424	81	3	94,43 <sup>a</sup>
	Itaara	1418	118	11	91,66 <sup>ab</sup>
<i>P. uliginosus</i>					
	Nova Palma	1345	304	18	80,68 <sup>b</sup>
	Dona Francisca	1302	194	15	86,17 <sup>a</sup>

Nas colunas, as porcentagens seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo Teste do  $\chi^2$  ( $P \leq 0,05$ ).

*Urera baccifera* (Figura 3 B) e *Phenax uliginosus* (Figura 3 C) apresentaram  $2n = 52$  cromossomo. Segundo Kanemoto & Naruhashi, (2003) *Pellionia japonica* também apresenta este mesmo número cromossômico. O número cromossômico básico sugerido para estas espécies seja  $n = 26$  cromossomos. Em *Boehmeria caudata* (Figura 3 D) e *Boehmeria cylindrica* (Figura 3 E) foram encontrados  $2n = 78$  cromossomos, em outras espécies deste gênero foram encontradas polimorfismos cromossômicos, *Boehmeria nivea* (Dawson, 1967; Kissmann & Groth, 1994) e

*Boehmeria australis* (Lange e Murray, 2002) com  $2n = 28$ , *Boehmeria tosaensis* ( $2n = 42$ ) (Miyazaki & Oba, 2003).

Na literatura os números cromossômicos de outras espécies de Urticaceae também foram descritos, *Pellionia brevifolia* ( $2n = 39$ ), *Pellionia radicans* ( $2n = 39, 52$  e  $65$ ), e *Pellionia yoshiei* ( $2n = 39$ ) (Kanemoto & Naruhashi, 2003), em *Pilea abrevicornuta* (Kanemoto, 1999); *Leucanthus peduncularis* (Kanemoto, 2002<sub>b</sub>), *Australina pusilla* e *Elastostema rugosum* (Lange & Murray, 2002) com  $2n = 24$  cromossomos. E *Parietaria debilis*  $2n = 16$  cromossomos (Lange & Murray, 2002), *Elastostema obtusum* ( $2n = 26$ ) (Kanemoto, 2002<sub>a</sub>) *Pellionia minima* ( $2n = 26, 39, 52$  e  $65$ ), *Pellionia scabra* ( $2n = 26, 39, 52$  e  $65$ ) (Kanemoto & Naruhashi, 2003). A variação do tamanho do genoma nas espécies analisadas pode ser considerada um parâmetro de isolamento reprodutivo proveniente de rearranjos cromossômicos, barreiras geográficas, aneuploidias e poliploidias.

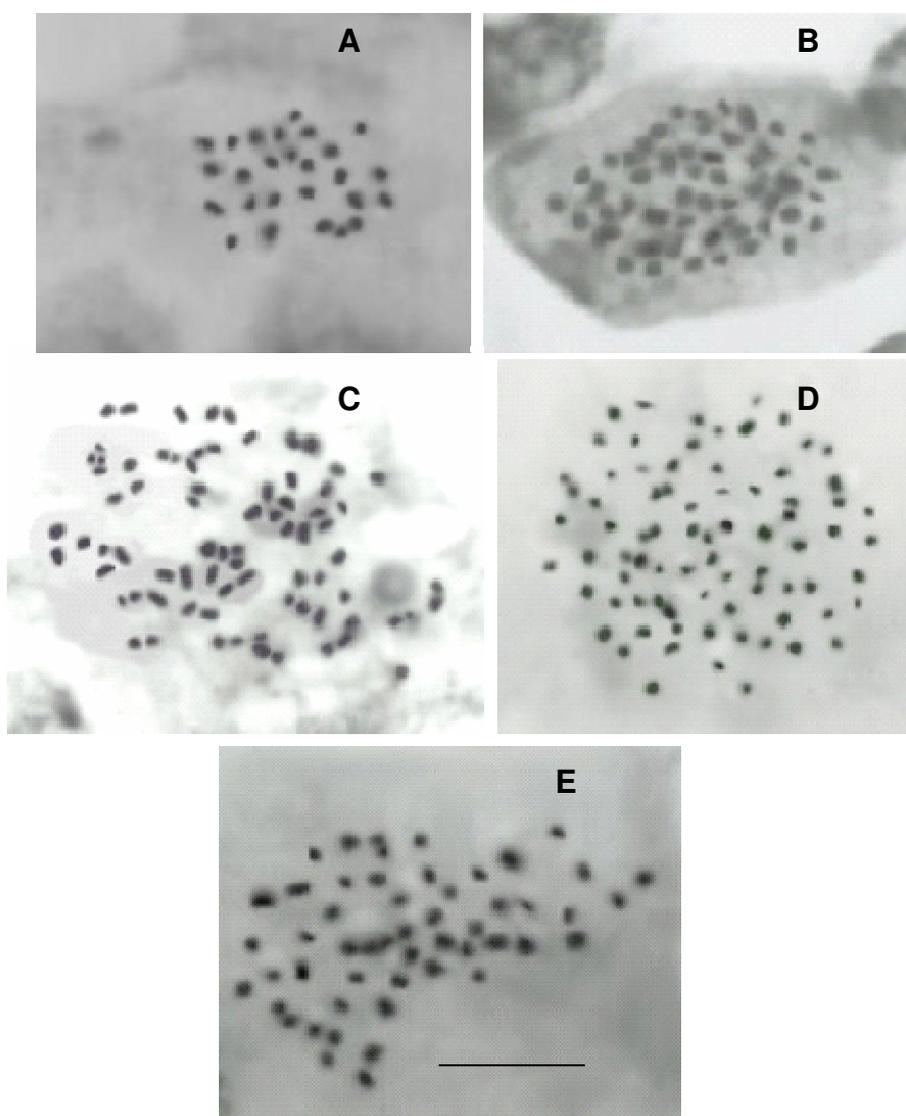


FIGURA 3. Prometáfases mitóticas em: A) *Urtica circulatis*  $2n = 26$  cromossomos; B) *Ureca baccifera*  $2n = 52$  cromossomos; C) *Boehmeria cylindrica*  $2n = 78$  cromossomos; D) *Boehmeria caudata*  $2n = 78$  cromossomos; E) *Phenax uliginosis*  $2n = 52$  cromossomos. Barra =  $10 \mu\text{m}$ .

Segundo Husband (2004), a variação cromossômica entre as espécies é ocasionada pelos rearranjos cromossômicos que tem papel fundamental na especiação, influenciando na formação e estabilidade de novas populações. Ainda, o número cromossômico diferente pode influenciar na fertilidade as irregularidades meióticas observadas mostram queda na viabilidade. isto diminui o sucesso de fixação das espécies e assim interferir na fixação aos diferentes ambientes.

### CONCLUSÃO

Entre as espécies analisadas, *Urera baccifera* apresentou irregularidades entre as populações na microsporogênese, dados que refletiram no Índice Meiótico inferior a 80% em algumas populações, fator que interfere na introdução desta espécie em programas de seleção e cruzamentos. Na avaliação do número cromossômico foi constatado que *Urtica circulatis*,  $2n = 26$ ; *Urera baccifera* e *Phenax uliginosis* com  $2n = 52$ ; *Boehmeria cylindrica* e *Boehmeria caudata* com  $2n = 78$  cromossomos.

### AGRADECIMENTO

Os autores gostariam de agradecer a Fundação de Apoio de Pesquisa do Estado de Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo apoio financeiro.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, A. M.V.; PEREIRA, E. S.; MIZUBUTI, I. Y.; LOPES, D. C.; SILVA, J. F. Digestibilidade de nutrientes em coelhos alimentados com rami (*Boehmeria nivea*). **Semina: Ciências Agrárias**. v.26, n.4, p.581-590, 2005.
- AULER, N.M.F.; BATTISTIN, A.. Análise do cariótipo de *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr. **Ciência Rural**. v.29, n.1, p.167-169, 1999.
- AULER, N. M. F. BATTISTIN, A.; REIS, M.S. Número de cromossomos, microsporogênese e viabilidade do pólen em populações de carqueja [*Baccharis trimera* (Less.) DC.] do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.8, n.2, p.55-63, 2006.
- BADILLA, B.; MORA, G.; LAPA, A.J. Antiinflammatory activity of *Urera baccifera* (Urticaceae) in sprague – dawly rats. **Revista Biologia Tropical**, v.47, n.3, p.365-371, 1999.
- BATTISTIN, A.; CONTERATO, I. F.; PEREIRA, G. M.; PEREIRA, B. L.; DA SILVA, M. F. Biologia floral, microsporogênese e número cromossômico em cinco espécies de plantas utilizadas na medicina popular no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v.8, n.3, p.56-62, 2006.
- BIONDO, E.; BATTISTIN, A. Comparação da eficiência de diferentes corantes na estimativa da viabilidade de grãos de pólen em espécies dos gêneros *Eriosema* (DC) G. Don e *Rhynchosia* Lour (Leguminosae-Faboideae), nativas na região Sul do Brasil. **Bioikos**. v.15, n.1, p.39-44, 2001.
- CAOS, M.; BUGHRARA, S. S.; SLEPER, D. A. Cytogenetic analysis of *Festuca* species and amphiploids between *Festuca mairei* and *Lolium perenne*. **Crop Science**. n.43, p.1659-1662, 2003.
- CARVALHO, C. R.; SARAIVA, L. S. An air drying technique for maize chromosomes without enzymatic maceration. **Biotechnic e Histochemistry**, v.68, p.142-145, 1993.
- DAWSON, G. Urticaceae In: Cabrera, A. L. **Flora de la provincia de Bueno Aires**. Bueno Aires. I. N. T. A. (IV-III), p. 21-32, 1967.

DUNCAN, G.D. The genus *Lachenalia*: its distribution, conservation status and taxonomy. **Acta Horticulturae** 325: 843-845. 1992.

ENGLER, A. Urticaceae. In: Engler, A. e Prantl, K. Die natürlichen pflanzenfamilien. Leipzig. **Verlang von Wilhelm Engmann**. Parte 3: p.98-118, 1889.

GARANTA, P. **Catálogo dos gêneros das Urticaceae do Brasil**. Curitiba. PR. 7p. 1967.

GUERRA, M. S. New chromosome numbers in Rutaceae. **Plant Systematic and Evolution**. n.146, p.13-30, 1984.

HARRIS, S.A.; CHAMBERLAIN, J. R.; HUGHES C.E. New insights into the evolution of *Leucaena* Benth. In: PICKERSGIL, B.; LOCK, J.M. (eds.). **Advances in legume systematics. Part 8. Legumes of economic importance**. Kew : Royal Botanic Gardens, 1996. p.117-126.

HUGHES, C.E.; HARRIS, S.A. Systematics of *Leucaena*: recent findings and implications for breeding and conservation. In: SHELTON, H.M.; PIGGIN, C.M.; BREWBAKER, J.L. (eds.). **Leucaena**-opportunities and limitations. ACIAR Proceedings 57. Canberra : ACIAR, 1995. p.54-65.

HUSBAND, B. C. Chromosomal variation in plant evolution. **American Journal of Botany**. v.91, n.4, p.621-625, 2004.

KANEMOTO, T. Chromosome number of *Elastostema obtusum* var. trilobutum (Urticaceae). **Bulletin of the Botanic Gardens of Toyama**. n. 7, p. 27-30, 2002a.

KANEMOTO, T. Chromosome number of *Lecanthus peduncularis* (Urticaceae) of Japan. **Bulletin of the Botanic Gardens of Toyama**. n.7, p.23-26, 2002b.

KANEMOTO, T. Karyotypes of *Pilea brevicornuta* (Urticaceae) and the related taxa in the Ryukyu Islands. **Bulletin of the Botanic Gardens of Toyama**. n.4, p.17-23, 1999.

KANEMOTO, T.; NARUHASHI, N. Chromosome numbers of Japanese *Pellionia* (Urticaceae). **Journal of Japanese Botany**. v.78, n.5, p.262-268, 2003.

KARSBURG, I.V.; BATTISTIN, A. Estimativa da viabilidade do pólen com diferentes corantes, em cinco espécies de Urticaceae do Rio Grande do Sul. **Revista Científica Rural**. v.10, n.2 p.23-29, 2005.

KIK, C., LINDERS, T.E. & BIJLSMA, R.. The distribution of cytotypes in ecologically contrasting populations of the clonal perennial *Agrostis stolonifera* . **Evolutionary Trends in Plants** 6: 93-98. 1992.

KING, M. **Species evolution**: the role of chromosome change. Cambridge University press, Cambridge, UK. 324p. 1993.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. UNICAMP. São Paulo. n.3, p.606-618, 1994.

LANGE, P. J.; MURRAY, B. G. Contributions to a chromosome atlas of the New Zealand flora – 37. **New Zealand Journal of Botany**. v.40, p.1-23, 2002.

LOVE. R.A. **Estudos citológicos preliminares de trigos Riograndenses**. Circular nº 74. Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 14p, 1949.

MIYAZAKI, T.; OBA, H. A new species of *Boehmeria* (Urticaceae), *B. tosaensis*, from Kochi prefecture, Shikoku, Japan. **Journal of Japanese Botany**. v.78, n.2, p.61-64, 2003.

- MRAZ, P. Chromosome number and DNA ploidy level reports from Central Europe – 2. **Biologia Bratislava**. v.61, n.1, p.115-120, 2006.
- NASSAR, N.M.A.; FREITAS, M. Prospects of polyploidizing cassava, *Manihot esculenta* Cratz, by unreduced microspores. **Plant Breeding**. n.116, p. 195-197,1997.
- PAGLIARINI, M.S. Meiotic behavior of economically important plant species: the relationship between fertility and male sterily. **Genetics and Molecular Biology**. v.23,n.4, p.997-1002, 2000.
- PRIMAVESI, A. **Agricultura Sustentável**. Nobel. São Paulo. 51p, 1992.
- SAS. **SAS/STAT user's guide.version 6.5**. North Caroline, Cary, SAS Institute, v.3, 1996.
- SINGH, R.J. **Plant cytogenetics**. University of Illinois, Urbana. Illinois. 391p, 1993.
- SORARÚ, S.B.; BURKART, A.; BURKART, N.S.T. **Urticaceae**. Tomo VI, III. Flora ilustrada del entre rios. Argentina. Coleccion Científica del I.N.T.A. p.31-43,1987.
- SUMNER, A. T. **Chromosomes** – Organization and function. Blackwell, 286 p, 2003.
- SYBENGA, J. **Cytogenetics in plant breeding** – Monographs on theoretical and applied genetics. 17. ed. 469 p,1992.
- VALBÃO, S.C.; MATSUMOTO, S.T.; BATITUCCI, M.C.P. Análise citogenética de nove espécies da família Convolvulaceae, ocorrentes no Espírito Santo e em São Paulo. Suplement. **Genetic and Biology**. v.24, n.3, p.121, 2001.
- VICCINI, L. F.; CARVALHO, C. R. Meiotic chromosomal variation resulting from irradiation of pollen in maize. **Journal Applied Genetics**. v.43, n.4, p.463-469, 2002.
- WILMS, H.J.; CARMICHAEL, J.W; SCHANK, S.C. Cytological and morphological investigations on the grass *Hemarthria altíssima* (poir) Starpf et C.E. Hubb. **Crop Science**, v.10, p.309-12, 1970.
- YARZA, O. **Plantas que curam e plantas que matam**. 2.ed. Hemus. São Paulo. p. 226,1997.
- ZADOO, S. N. Cytogenetics observations on a monosomic in *Sesbania macrocarpa* Muhl. (Leguminosae). **Cellular and Molecular Life Sciences**. v.40, n.12, p.1414, 1984.

★★★★★