

Biologia floral, microsporogênese e número cromossômico em cinco espécies de plantas utilizadas na medicina popular no Rio Grande do Sul.

BATTISTIN, A ¹, CONTERATO, I.F.², PEREIRA, G.M.³, PEREIRA, B. L.⁴, DA SILVA, M.F.⁵

¹ - Bióloga, Doutora, Pesquisadora da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO : Rua Gonçalves Dias 570, Menino Deus, Porto Alegre/RS, Cep 60130-060, E-mail: batti@terra.com.br - autor para correspondência.

² - Bióloga, Doutoranda em Biologia Celular e Estrutural da Universidade Federal de Viçosa/MG. ³ - Bióloga, Doutoranda em Genética e Melhoramento da Universidade Federal de Viçosa/MG. ⁴ - Bióloga, mestre em Bioquímica Toxicológica da Universidade Federal de Santa Maria/RS. ⁵ - Bióloga, Doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal de Santa Catarina/SC.

RESUMO: Onze populações de cinco espécies de plantas medicinais utilizadas no Rio Grande do Sul, foram observadas quanto ao período de floração, durante três anos e estudadas citogeneticamente. *Discaria americana* e *Matricharia chamomilla*, florescem preferencialmente no inverno, *Foeniculun vulgare* e *Symphytum officinale*, nas estações mais quentes e *Plectranthus barbatus* floresce em estações mais amenas. Na meiose da microsporogênese, formaram-se 11 bivalentes em *D. americana* e *F. vulgare*; nove bivalentes em *M. chamomilla*; 14 bivalentes em *P. barbatus* e 21 bivalentes em *S. officinale*. As espécies *P. barbatus* e *S. officinale*, apesar de se reproduzirem vegetativamente conservam o ciclo da gametogênese. Em *M. chamomilla*, plantas cultivadas em estufa tiveram 20,8% de células com irregularidades meióticas, índice meiótico 65,2% e viabilidade do pólen 56,7%, enquanto que plantas cultivadas em temperatura ambiente apenas 5,8% de células foram irregulares, o índice meiótico foi de 88,6% e a viabilidade do pólen 97,5%. Em *S. officinale*, 25,9% das células apresentaram irregularidades com formação de pontes e a presença de 2, 3, 4 e 5 cromossomos retardatários refletindo-se num índice meiótico próximo a 60% e pólen viável 53,21%. O número cromossômico das espécies estudadas foi: $2n=2x=22$ em *D. americana*, $2n=2x=22$ em *F. vulgare*, $2n=2x=18$ em *M. chamomilla*, $2n=2x=28$ em *P. barbatus* e $2n=2x=42$ em *S. officinale*.

Palavras-chave: meiose, viabilidade do pólen, cromossomos, medicina popular

ABSTRACT - Floral biology, microsporogenesis and chromosome number in five species of plants used in popular medicine in Rio Grande do Sul State, Brazil. Eleven population of five species of plants used in Rio Grande do Sul State as popular medicine had been observed for three years regarding to the flower period and studied cytogenetically. *Discaria americana* and *Matricharia chamomilla* flower during winter while *Foeniculun vulgare* and *Symphytum officinale* flower in warmer stations and *Plectranthus barbatus* during temperated clime. In the microsporogenesis, there were formed 11 bivalents in *D. americana* and *F. vulgare*; 9 bivalents in *M. chamomilla*; 14 bivalents in *P. barbatus* and 21 bivalents in *S. officinale*. Despite of the fact that the species *P. barbatus* and *S. officinale* have vegetative reproduction, they kept the gametogenesis cycle. Plant like *M. chamomilla* cultivated inside a house green showed 20.8% of meiotic irregularities, 65.2 % of meiotic index and 56.7% of pollen viability, while plants cultivated at room temperature showed only 5.8% of irregular cells, 88.6% of meiotic index and 97.5% of pollen viability. In *S. officinale* 25.9% of the cells showed irregularities with bridge formation and the presence of 2, 3, 4 and 5 belated chromosome that reflect in the meiotic index around 60% and pollen viability 53.21%. The chromosome number of the studied species were: $2n=2x=22$ in *D. americana*, $2n=2x=22$ in *F. vulgare*, $2n=2x=18$ in *M. chamomilla*, $2n=2x=28$ in *P. barbatus* and $2n=2x=42$ in *S. officinale*.

Key words: meiosis, pollen viability, chromosome, popular medicine.

INTRODUÇÃO

Plantas têm sido tradicionalmente usadas por populações de todos os continentes ao longo dos séculos no controle de diversas doenças, e mais recentemente, aliada ao desenvolvimento científico, tem propiciado grandes avanços no estudo terapêutico dos vegetais (Tyler, 1994). O interesse pelas propriedades químicas dos vegetais tem gerado uma corrida crescente aos recursos naturais, o que tem causado sérios danos à diversidade genética de algumas espécies, erodindo seus recursos genéticos e colocando em risco à extinção de várias delas (Frankel et al., 1996).

As espécies *Discaria americana* Gill. & Hook. (Rhamnaceae), localmente chamada “quina-do-campo”, é um pequeno arbusto subáfilo encontrado no sul do Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina; *Foeniculun vulgare* Mill. (Apiaceae), “funcho”, erva perene, originária da Europa; *Matricharia chamomilla* L. (Asteraceae), “camomila-alemã”, erva anual que cresce espontaneamente na Europa, Ásia e África; *Plectranthus barbatus* Andr. (Lamiaceae), “falso-boldo”, arbusto perene, originário da África; *Symphytum officinale* L. (Boraginaceae), “confrei”, erva perene originária da Europa, Ásia e América Latina, são exemplos de plantas comumente usadas na medicina popular, sob a forma de chás, infusões e compressas. Seus usos mais freqüentes vão desde tratamento de diabetes, distúrbios digestivos, afecções hepáticas e ação cicatrizante (Correa, 1984; Medan, 1993; Castro & Chemale, 1995; Giacomelli et al., 2001).

O baixo nível de vida da maior parte da população brasileira e o alto custo dos medicamentos, contribuem para manter o uso tradicional de plantas medicinais nos cuidados primários da saúde e nos dias atuais está sendo progressivamente oficializado (Juiz de Fora, 1998). Nesse sentido, são imprescindíveis estudos botânicos, agrônômicos, citogenéticos e de distribuição geográfica. Dados citogenéticos básicos como o número cromossômico, comportamento meiótico e estimação da fertilidade do pólen, são importantes para determinar a variabilidade genética disponível em espécies com potencial medicinal, para caracterização do germoplasma e para o estudo da biodiversidade (Boff & Schifino-Wittmann, 2002).

O objetivo do trabalho foi obter dados e informações sobre o período reprodutivo das plantas, o comportamento dos cromossomos na microsporogênese e propor o número de cromossomos das espécies: *Discaria americana* Gill. & Hook; *Foeniculun vulgare* Mill; *Matricharia chamomilla* L; *Plectranthus barbatus* Andr.; *Symphytum officinale* L.

MATERIAL E MÉTODO

Sementes e botões florais de *D. americana* (quina-do-campo), *F. vulgare* (funcho), *M. chamomilla* (camomila-alemã), e estolões e botões florais de *P. barbatus* (falso-boldo), *S. officinale* (confrei), foram coletados no Rio Grande do Sul, Brasil. As excidatas foram registradas no Herbário Santa Maria Departamento de Biologia (SMDB) da Universidade Federal de Santa Maria e no Herbário Brazilian Laboratory of Agrostology (BLA) da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária/Porto Alegre (Tabela 1).

No acompanhamento da biologia floral, foram realizadas visitas semanais, registrando dados fenológicos da floração e frutificação. Para análise meiótica, botões florais foram fixados em etanol:ácido-acético (3:1) por 24 horas a 4°C e conservados em álcool 70% sob refrigeração até análise. O corante utilizado foiorceína acética 2% para *D. americana*,orceína láctica para *F. vulgare*,orceína propiônica 2% para *P. barbatus* e *S. officinale* e carmin propiônico 2% para *M. chamomilla*. Foram analisadas as associações cromossômicas em diacinese e metáfase I e segregação nas anáfases e telófases. O índice meiótico foi calculado de acordo com Lové (1949): $IM = \frac{\text{número de tétrades normais}}{\text{número total de tétrades analisadas}} \times 100$, a partir de 600 células, em estágio de tétrade, por população. A estimativa da viabilidade do pólen foi obtida em 20 botões florais por população, sendo 10 corados com carmin acético e 10 com reativo de alexander, totalizando em média 2.000 grãos. Na análise comparativa entre populações e entre os corantes dentro de cada espécie foi utilizado o teste t a 5%.

Na determinação cromossômica, as sementes foram germinadas em placas de petry sobre papel filtro umedecido, em condições de temperatura ambiente. Em *S. officinale* e *P. barbatus* as raízes foram obtidas de estolões suspensos em água em virtude da não produção de sementes. As radículas foram hidrolisadas em HCl 5N por 10 a 25 minutos, maceradas em ácido acético 45%, congeladas a -3°C por 24h, separadas com nitrogênio líquido (-160°C) e coradas com reagente gimsa.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os dados da biologia floral obtidos em três anos de observação (Tabela 2), evidenciaram uma uniformidade nas épocas de início da floração até a formação das sementes, em *D. americana* e *F. vulgare*. Em *M. chamomilla*, a não sincronia nestes parâmetros deve-se provavelmente ao fato de que as plantas do local Harmonia/RS, foram cultivadas em estufa, com temperatura, umidade e luminosidade controladas, diferindo muito do seu ambiente natural. *P. barbatus* é uma espécie de reprodução vegetativa. Produziu apenas algumas sementes inviáveis no ano

TABELA 1. Espécies, locais de coleta e registro das exicatas nos Herbários: Santa Maria Departamento de Biologia (SMDB), Santa Maria/RS e Brazilian Laboratory of Agrostology (BLA), FEPAGRO Porto Alegre/RS..

Espécie	Local de coleta (Populações) Anos: 2000 – 2001 - 2002	Número plantas/local	Nº. registro
<i>Discaria americana</i> Gill. & Hook	Distrito Boqueirão – São Sepé R/S Rincão dos Cardoso – Jaguarí R/S	10 2	SMDB 7466 SMDB 9513
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	J. Botânico/UFSM Santa Maria R/S Santa Maria R/S Restinga Seca R/S	13 3 7	SMDB 9679 SMDB 9680 SMDB 9681
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Harmonia R/S Viamão R/S	5 5	BLA 17254 BLA 17255
<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.	Campus da UFSM - Santa Maria R/S Santa Maria R/S	2 3	SMDB 9644 SMDB 9643
<i>Symphytum officinale</i> L.	J. Botânico/UFSM - Santa Maria R/S Santa Maria R/S	7 6	SMDB 7607 SMDB 7608

TABELA 2. Controle do período de floração e frutificação nas espécies: *Discaria americana*, *Foeniculum vulgare*, *Matricaria chamomilla*, *Plectranthus barbatus*, *Symphytum officinale*, no Rio Grande do Sul. Anos 2000-2002.

Espécies	2000						2001						2002																	
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan.	Fev	Mar.	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez.
<i>D. americana</i>	*	**	*	*	*								*	**	*	*	*	*							*	**	*	*	*	*
<i>F. vulgare</i>							**	*	*	*	**	**	*	*	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>M. chamomilla</i>											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>M. chamomilla</i> ¹			*	*	**	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>P. barbatus</i>					*	*	**	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S. officinale</i>					*	*	**	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

¹ = Plantas cultivadas em estufa. w = Plantas com flores. ww = Período de máxima floração. ↗ = Formação de frutos e sementes.

de 2001. Em *S. officinale*, houve uniformidade no início e ápice da floração nos dois locais observados, mas como esta espécie se reproduz vegetativamente, não foi observada a formação de sementes. A ausência de sementes maduras ou frutos em decorrência da reprodução vegetativa ocorre também em outras plantas que se reproduzem vegetativamente (Teixeira et al., 2002). *D. americana* e *M. chamomilla*, florescem preferencialmente no inverno, enquanto que *F. vulgare*, e *S. officinale*, são espécies com preferência de floração nas estações mais quentes. Na espécie *P. barbatus*, a floração ocorre em estações mais amenas.

Os resultados do comportamento meiótico, índice meiótico e estimativa da viabilidade do pólen estão registrados nas Tabelas 3 e 4.

Na meiose da microsporogênese (Tabela 3), o comportamento das células em diacinese e metáfase I normais, mostraram a formação de 11 bivalentes em *D. americana* (Figura 1) e *F. vulgare* (Figura 2), nove bivalentes em *M. chamomilla* (Figura 3), 14 bivalentes em *P. barbatus* (Figura 4) e 21 bivalentes em *S. officinale* (Figura 5).

Em *D. americana* e *P. barbatus*, em todas as fases da meiose, não foram encontradas anormalidades (Tabela 3). Em *D. americana*, o índice meiótico médio foi 88,5% e a viabilidade do pólen (Tabela 4) obteve a média da porcentagem mais alta (98,0%) quando comparada com as demais espécies analisadas no trabalho (Tabela 4). Em *P. barbatus*, embora tenha apresentado o mais alto índice meiótico médio (94,6%), em relação as demais espécies avaliadas, houve pouca formação de sementes, e no ano 2001, 75% destas foram inviáveis. Nos anos 2000

e 2002, não produziu sementes devido as fortes geadas ocorridas. Como a propagação dos indivíduos é vegetativa, acredita-se que a ocorrência esporádica da microsporogênese, é uma estratégia que a espécie usa para manter variabilidade genética para eventual necessidade. A queda na porcentagem da viabilidade do pólen (75-80%), provavelmente é atribuída a reprodução vegetativa da espécie, como acontece também em outras espécies de reprodução vegetativa, entre elas *Dahlstedtia pinnata* (Teixeira et al., 2002).

Nas três populações de *F. vulgare*, em 139 células em diacinese/metáfase I, 10,8% das células apresentaram irregularidades, sendo a maior ocorrência encontrada nas células metafásicas com cromossomos fora da placa equatorial (Tabela 3 e Figura 6). Na disjunção dos cromossomos em anáfase/telófase I, de 217 células, 11,5% foram irregulares e o índice meiótico médio permaneceu próximo a 69%. A viabilidade do pólen mostrou-se elevada, com uma amplitude que variou de 86,98 a 92,87% (Tabela 4).

Em *M. chamomilla*, ocorreu uma disjunção diferenciada, de 15% entre as plantas cultivadas em estufa (população Harmonia), com 20,8% de células com irregularidades e as plantas cultivadas em temperatura ambiente (população Viamão), com apenas 5,8%. Este comportamento estendeu-se até o final da meiose culminando com índice meiótico em apenas 65,2% nas plantas cultivadas em estufa, enquanto que as plantas desenvolvidas em ambiente natural alcançaram um índice de 88,6%. As populações de *M. chamomilla*, apresentaram diferenças significativas entre as populações e entre os corantes nas análises da viabilidade do pólen

TABELA 3. Comportamento dos cromossomos na microsporogênese em populações de cinco espécies de plantas medicinais, coletadas no Rio Grande do Sul, (anos: 2.000 – 2.002).

Espécie	População	Meiose I						Meiose II						
		Associação			Disjunção			Metáfase II			Disjunção			I M (%)
		Diac-Met I			Anaf-Telof. I						Anaf-Telof. II			
N*	N**	%	N*	N**	%	N*	N**	%	N*	N**	%			
<i>D. americana</i>	7466	80	-	100	160	-	100	38	-	100	108	-	100	87,28
	9513	34	-	100	58	-	100	20	-	100	191	-	100	89,70
<i>F. vulgare</i>	9679	78	7	91,8	100	9	91,7	6	-	100	80	-	100	69,25
	9680	20	3	87,0	50	9	84,7	3	-	100	29	-	100	68,59
	9681	26	5	83,9	42	7	85,7	3	-	100	43	-	100	68,90
<i>M. chamomilla</i> ¹	17254	89	-	100	114	30	79,2	13	4	76,5	25	8	75,8	65,22
<i>M. chamomilla</i>	17255	52	-	100	98	06	94,2	16	-	100	20	-	100	88,60
<i>P. barbatus</i>	9644	50	-	100	83	-	100	45	-	100	6	-	100	96,06
	9643	38	-	100	70	-	100	27	-	100	8	-	100	93,16
<i>S. officinale</i>	7607	150	-	100	240	118	67,1	159	-	100	257	48	84,3	60,29
	7608	140	-	100	236	104	69,4	128	-	100	161	42	79,3	61,01

¹ = Espécie cultivada em estufa; N* = Número de células normais; N** = Número de células anormais; % = Percentual de células normais; IM = Índice Meiótico.

TABELA 4. Estimativa da viabilidade do pólen em populações de cinco espécies de plantas medicinais, coletadas no Rio Grande do Sul (anos: 2000 – 2002).

Espécie	Localidade/ população	Carmin propiônico %	Reativo de Alexander %
<i>D. americana</i>	Jaguari/9513	99,75 ^a	99,87 ^a
	São Sepé/7466	95,77 ^a	96,19 ^a
<i>F. vulgare</i>	Santa Maria/ 9679	89,00 ^a	92,87 ^a
	Santa Maria/9680	88,08 ^a	89,00 ^a
	Restinga Seca/ 9681	86,98 ^a	88,25 ^a
<i>M. chamomilla</i>	Harmonia ¹ /17254	47,86 ^{aA}	65,60 ^{aB}
	Viamão/17255	97,42 ^b	97,67 ^b
<i>P. barbatus</i>	Santa Maria/ 9644	77,80 ^a	80,29 ^a
	Santa Maria/ 9643	75,60 ^a	79,28 ^a
<i>S. officinale</i>	Santa Maria/7607*	52,00 ^a	53,73 ^a
	Santa Maria/7608*	53,68 ^a	53,42 ^a

¹ = plantas cultivadas em estufa; â = Dados médios de início + ápice + término da floração. Nas colunas, letras minúsculas diferentes, correspondem as diferenças significativas, entre populações dentro de cada espécie. Nas linhas, letras maiúsculas diferentes, correspondem as diferenças significativas, entre corantes dentro de cada população. Teste t (P < 5%).

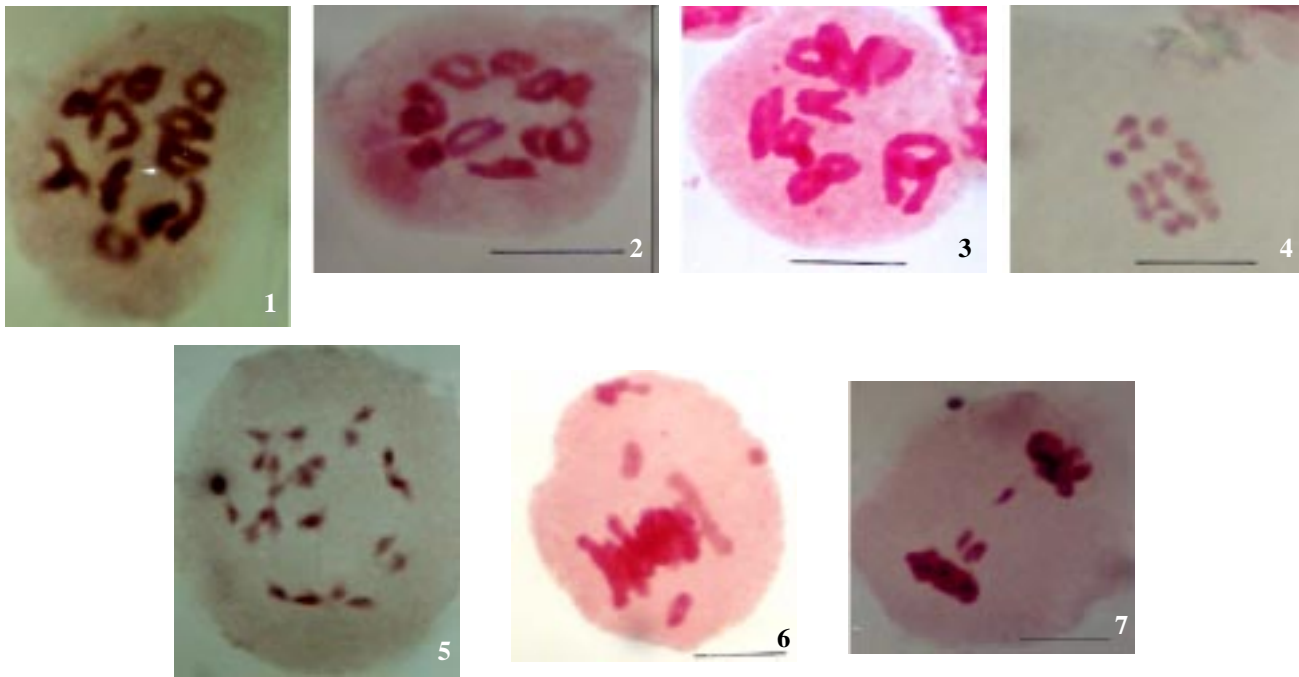
TABELA 5. Espécies, Locais de coleta no Rio Grande do Sul, número de indexação no Herbário, células e indivíduos analisados, ploidia de cada espécie.

Espécie	Local coleta/ Número de indexação	Nº células/ (Número de plantas)	Ploidia 2n
<i>D. americana</i>	Jaguari/9513	37 (4)	22
	São Sepé/7466	32 (3)	22
<i>F. vulgare</i>	Santa Maria// 9679	75 (5)	22
	Restinga Seca// 9681	45 (3)	22
<i>M. chamomilla</i>	Harmonia/17254	10 (5)	18
	Viamão/17255	10 (5)	18
<i>P. barbatus</i>	Santa Maria/9644	36 (3)	28
	Santa Maria/9643	41 (4)	28
<i>S. officinale</i>	Santa Maria/7607	80 (6)	42
	Santa Maria/7608	50 (4)	42

(Tabela 4). Nas plantas cultivadas em estufa, ocorreu uma drástica redução na viabilidade do pólen. Enquanto que, nas plantas desenvolvidas em condições naturais, a porcentagem do pólen viável foi em média de 97,5%, nas plantas cultivadas em estufa a viabilidade caiu para 56,7%. O percentual de diferença de células com problemas, durante o ciclo meiótico da microsporogênese refletindo-se em baixo índice meiótico e uma drástica redução de pólen viável, provavelmente, deve-se a existência de algum fator ambiental agindo nos genes responsáveis pelo desenvolvimento normal no processo da formação dos gametas masculinos desta espécie. Resultados

semelhantes obtidos entre condições naturais e controladas foram encontrados em *Myrtaceae* por Prakash (1969) e *Cucurbitaceae* por Johannsson & Stephenson (1998).

O mais alto percentual de irregularidades da microsporogênese foi observado nas populações de *S. officinale*, na anáfase/telófase I e II. Irregularidades como a formação de pontes e a presença de 2, 3, 4 e 5 cromossomos retardatários (Figura 7), foram observados em 25,9% das células o que refletiu em um índice meiótico próximo a 60% (Tabela 3). Pontes cromossômicas são indicativo da ocorrência de translocações ou inversões paracêntricas (Cao et al.,

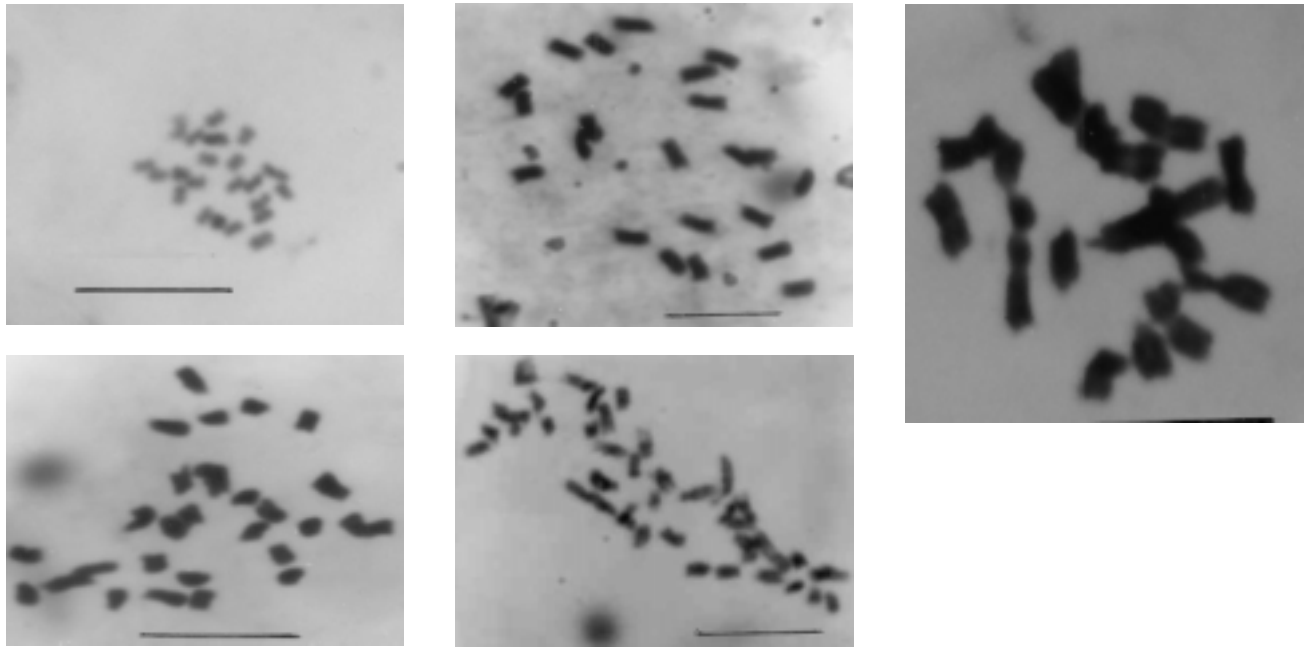


FIGURAS 1-7. Microsporogênese: 1) Diacinese (11 II) em *D. americana*; 2) Diacinese (11 II) em *F. vulgare*; 3) Diacinese (9 II) em *M. chamomilla*; 4) Diacinese (14 II) em *P. barbatus*; 5) Diacinese (21 II) em *S. officinale*; 6) Metáfase I em *F. vulgare* com quatro Cromossomos fora da placa equatorial; 7) Telófase I em *S. officinale* com três cromossomos retardatários. Escala igual a 10mm.

2003) e podem conduzir à esterelidade do pólen, como sugerido por Zadoo (1984), para *Sesbania macrocarpa*. Cromossomos retardatários são indicativo do não pareamento cromossômico, levando a formação de gametas não balanceados, aborto de óvulos, formação de sementes inviáveis e adultos semiestéreis (Ramsey & Schenske, 2002). Índices meióticos acima de 85% confirmam a regularidade meiótica na microsporogênese. Caso ocorra a mesma regularidade meiótica na megasporogênese estas plantas provavelmente não apresentarão problemas em termos de produção e viabilidade de sementes, garantindo desta forma a manutenção de novas gerações. Poderão ser usadas em programas de melhoramento envolvendo seleção, cruzamentos e produção de sementes viáveis (Coelho & Battistin, 1998; Battistin & Mattos, 2002; Garcia & Battistin, 2002). Embora algumas espécies perpetuem-se normalmente com viabilidade do pólen baixa 20,9%, como é o caso da leguminosa *Eriosema glabrum*, todo o pólen viável é aproveitado otimizando a energia que é alocada na formação do mesmo (Biondo & Battistin, 2001). Na espécie *S. officinale*, foi observado uma diferença na viabilidade dos grãos de pólen durante o período de floração. Por esta razão a análise do pólen foi feita em três etapas: início, ápice e término da floração. Os resultados mostraram que no início da floração a viabilidade foi apenas 32,96%, no ápice da floração a viabilidade alcançou o maior percentual 70,98% e no término da floração caiu para 56,79%. Os dados médios do início, ápice e fim da floração

(Tabela 4), mostraram ser a espécie que teve as mais baixas porcentagens de viabilidade do pólen, nas duas populações analisadas. Apesar desta espécie se reproduzir vegetativamente, ela conserva uma porcentagem de gametas masculinos normais, garantindo a manutenção da variabilidade genética, bem como o uso destes gametas numa necessidade de reprodução sexuada.

A Tabela 5, registra os números cromossômicos encontrados nas espécies analisadas. A determinação cromossômica de $2n=2x=22$ (Figura 8) foi realizada pela primeira vez para populações de *D. americana* ocorrentes no Rio Grande do Sul. Tortosa (1983), encontrou $2n=44$ em *D. americana* na Argentina e sugeriu ser esta uma espécie tetraplóide quando comparada às demais seis espécies do gênero que apresentaram números cromossômicos de $2n=22$. Com os dados obtidos neste trabalho aliados aos da literatura, verificou-se que *D. americana* apresenta diferentes níveis de ploidia, sugerindo $x=11$ como provável número cromossômico básico para o gênero. Os números cromossômicos $2n=2x=22$ encontrado em *F. vulgare* (Figura 9), $2n=2x=18$ em *M. chamomilla* (Figura 10) e $2n=2x=28$ em *P. barbatus* (Figura 11) concordam com os disponíveis na literatura (Goldblatt 1981, 1984, 1988; Bennici et al., 2004). Na espécie *S. officinale* foi encontrado $2n=2x=42$ cromossomos (Figura 12), diferindo dos dados de Huizing et al. (1982) que encontraram nesta espécie citótipos com $2n=24$, 40, 48, 56 cromossomos, sendo $2n=48$ o mais



FIGURAS 8–12. Metáfases mitóticas: 8) *D. americana* $2n=2x=22$; 9) *F. vulgare* $2n=2x=22$; 10) *M. chamomilla* $2n=2x=18$; 11) *P. barbatus* $2n=2x=28$; 12) *S. officinale* $2n=2x=42$. Barra igual a 10 μ m.

comumente encontrado. Polimorfismo cromossômico numérico, a exemplo do que ocorre em *S. officinale*, foi verificado também nas espécies *Mikania pachyphylla*, que exibiu $2n=34$, 36 e 38 cromossomos e *M. pyramidata* com $2n=36$, 40 cromossomos, evidenciando um importante papel da aneuploidia na evolução destas espécies (Maffei et al., 1999).

AGRADECIMENTO

A FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do estado do Rio Grande do sul) e ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo suporte financeiro recebido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BATTISTIN, A.; MATTOS, A.C. F. Número de cromossomos, comportamento meiótico e viabilidade do pólen em três espécies de *Stylosanthes* Sw. (Leguminosae-Papilionoideae) nativas do Sul do Brasil. **Bioikos**, v.16, n.1-2, p.13-7, 2002.

BENNICI, A.; ANDIDEI, M.; VENDRAMIN, G.G. Genetic stability and uniformity of *Foeniculum vulgare* Mill. Regenerated plants through organogenesis and somatic embryogenesis. **Plant Science**, v.160, p.221-7, 2004.

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.

BOFF, T.; SCHIFINO-WITTMAN, M.T. Pollen fertility and meiotic behaviour in accessions and species of *Leucaena*. **Tropical Grasslands**, v.36, p.54-8, 2002.

CASTRO, L.O.; CHEMALE, V.M. **Plantas medicinais**

condimentares e aromáticas: descrição e cultivo. Guaíba: Editora Agropecuária, 1995. 196p.

CAO, M.; BUGHRARA, S.S.; SLEPER, D.A. Cytogenetic analysis of *Festuca* species and amphiploids between *Festuca mairei* and *Lolium perenne*. **Crop Science**, v.43, p.1659-62, 2003.

COELHO, L.G.; BATTISTIN, A. Meiotic behavior of *Adesmia* DC. (Leguminosae-Faboideae) species native to Rio Grande do Sul, Brazil. **Genetic and Molecular Biology**, v.21, n.3, p.403-6, 1998.

CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984. 687p.

FRANKEL, O.H.; BROWN, A.H.D.; BURDON, J.J. **The conservation of plant biodiversity.** Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 299p.

GARCIA, A.G.; BATTISTIN, A. Microsporogênese de três espécies do gênero *Macroptilium* (Benth.) Urban (Leguminosae-Papilionoideae) nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.8, n.1-2, p.121-9, 2002.

GIACOMELLI, S.R. et al. Cyclopeptides from the bark of *Discaria americana*. **Journal of Natural Products**, v.64, n.7, p.997-9, 2001.

GOLDBLATT, P. **Index to plant chromosome numbers, 1975-1978.** Saint Louis: Missouri Botanical Garden, 1981. 553p, Monographs in Systematic Botany, 5.

GOLDBLATT, P. **Index to plant chromosome numbers, 1979-1981.** Saint Louis: Missouri Botanical Garden, 1984. 427p. Monographs in Systematic Botany, 8.

GOLDBLATT, P. **Index to plant chromosome numbers, 1984-1985.** Saint Louis: Missouri Botanical Garden, 1988. 264p. Monographs in Systematic Botany 23.

HUIZING, H.J.; GADELLA, T.W.J.; KLIPHUIS, E. Chemotaxonomical investigations of the Symphytum officinale polyploid complex and *S. asperum* (Boraginaceae): The pyrrolizidine alkaloids. **Plant**

- Systematics and Evolution**, v.140, p.279-92, 1982.
- JOHANSSON, M.H.; STEPHENSON, A.G. Effects of temperature during microsporogenesis on pollen performance in *Cucurbita pepo* L. (Cucurbitaceae). **International Journal of Plant Science**, v.159, n.4, p.616-26, 1998.
- JUIZ DE FORA. Prefeitura Municipal, Secretaria Municipal de Agropecuária e Abastecimento. **Programa Municipal de fomento à produção de plantas medicinais e aromáticas**. Juíz de Fora, 1998.
- LÖVE, R.M., **Estudos citológicos preliminares de trigos Rio-Grandenses**. Porto Alegre: Secretaria de Estado dos negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, 1949. 23p. (Circular, 74).
- MAFFEI, E.M.D. et al. Numerical chromosome polymorphism in *Mikania cordifolia* Willd. (Asteraceae). **Genetics and Molecular Biology**, v.22, p.609-12, 1999.
- MEDAN, D. Breeding system and maternal success of a perennial hermaphrodite *Discaria americana* (Rhamnaceae). **New Zealand Journal of Botany**, v.31, p.175-84, 1993.
- PRAKASH, N. Some aspects of the life story of *Callistemon citrinus* (Curt) Skeels. **American Journal of Botany**, v.17, p.107-17, 1969.
- RAMSEY, J.; SCHEMSKE, D.W. Neopolyploidy in flowering plants. **Annual Reviews Ecology and Systematics**, p.589-631, 2002.
- TEIXEIRA, S.P.; FORNI-MARTINS, E.R.; RANGA, N.T. Development and cytology of pollen in *Dahlstedtia Malme* (Leguminosae: Papilionoideae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.138, p.461-71, 2002.
- TORTOSA, R.D. El género *Discaria* (Rhamnaceae). **Boletín de La Sociedad Argentina de Botánica**, v.22, n.1-4, p.301-33, 1983.
- TYLER, V.E. **Herbs of choice**. New York: Haw Orth, 1994. 209p.
- ZADOO, S.N. Cytogenetic observations on a monosomic in *Sesbania macrocarpa* Muhl. (Leguminosae). **Experientia**, v.40, p.1414, 1984.