

Número e morfologia de cromossomos de espécies do gênero *Eriosema* (DC.) G. Don e *Rhynchosia* Lour. (Leguminosae) nativas no sul do Brasil

Elaine Biondo¹ e Alice Battistin²

Resumo – O objetivo do presente estudo foi determinar o número de cromossomos em nove espécies dos gêneros *Eriosema* (DC.) G. Don e *Rhynchosia* Lour. ocorrentes no sul do Brasil e analisar cariotipicamente duas espécies do gênero *Eriosema* e duas do gênero *Rhynchosia*. Todas espécies são diplóides e apresentam $2n=2x=22$ cromossomos com exceção de *R. edulis* com $2n=2x=20$. *E. tacuareboense* apresenta fórmula cariotípica $14m + 8sm$, *E. campestre* $16m + 6sm$, *R. edulis* $16m + 4sm$ e *R. hauthalii* $20m + 2sm$. Os cariótipos das quatro espécies analisadas mostraram tendência à simetria.

Palavras-chave: cariótipos, citogenética, leguminosa, *Eriosema*, *Rhynchosia*.

Chromosomes number and morphology in species of *Eriosema* (DC.) G. Don and *Rhynchosia* Lour. (Leguminosae) native in south of Brazil

Abstract – The present study aims at determining the chromosome number of nine species of the genera *Eriosema* (DC.) G. Don and *Rhynchosia* Lour. from the south of Brazil and analyzing the karyotype of two *Eriosema* and two *Rhynchosia* species. All species were diploid and presented $2n=2x=22$ chromosome, except for *R. edulis*, with $2n=2x=20$. *E. tacuareboense* presented a karyotype formula $14m + 8sm$, *E. campestre* $16m + 6sm$, *R. edulis* of $16m + 4sm$ and *R. hauthalii* $20m + 2sm$. The karyotype of the four species analyzed showed a tendency towards symmetry.

Key words: Karyotype, cytogenetics, leguminosae, *Eriosema*, *Rhynchosia*.

¹ Bióloga, Dra., Profa. UERGS – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Rua: Getúlio Vargas n. 847, Bairro Languiru, CEP: 95 890-000, Teutônia/RS. E-mail: profaelaine@yahoo.com.br

² Bióloga, Dra., Pesquisadora na FEPAGRO – Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Rua: Gonçalves Dias, n. 570. Bairro Menino Deus. CEP: 90 130-060, Porto Alegre/RS. E-mail: alice-battistin@fepagro.rs.gov.br (autor para correspondência).

Introdução

As espécies dos gêneros *Eriosema* (DC.) G. Don e *Rhynchosia* Lour. pertencem à subtribo Cajaninae, tribo Phaseoleae (Faboideae – Leguminosae), distribuindo-se pelas regiões tropicais e subtropicais de ambos hemisférios (GREAR 1970, 1978; BURKART 1987; FORTUNATO 1999, 2000).

O gênero *Eriosema* compreende cerca de 72 espécies, com grande diversidade na África (POSTON, 1980) e 38 na América tropical (BURKART, 1952; GREAR, 1970). Para a região Sul do Brasil são citadas onze espécies (GREAR, 1970), sendo que cinco espécies ocorrem no Rio Grande do Sul (MIOTTO, 1988). O gênero *Rhynchosia* consiste de aproximadamente 110 espécies na África, cerca de 40 na Ásia e Austrália e 57 no Novo Mundo, com distribuição na América do Sul, América Central e Caribe (GREAR 1978; FORTUNATO, 1983, 1999, 2000). Para o Brasil foram citadas 18 espécies (GREAR, 1978) das quais nove ocorrem no Rio Grande do Sul (MIOTTO, 1988). Segundo Fortunato (2000), o sudeste da América do Sul e Mesoamérica são importantes centros de especiação deste grupo.

As espécies destes gêneros são perenes e megatérmicas e, embora, *Eriosema* muitas vezes seja confundida com *Rhynchosia*, os dois gêneros podem ser distinguidos pelo hábito, caracteres do pecíolo, do hilo e do funículo da semente (POSTON, 1980; MIOTTO, 1988; FORTUNATO, 2000). Do ponto de vista econômico, estas espécies apresentam potencial forrageiro ainda pouco explorado (BOGDAN 1977; GIRARDI-DEIRO et al. 1992), além de serem utilizadas em alguns países latino-americanos e africanos como medicinais (JACQUES-FÉLIX, 1970; BASSUALDO et al. 1995; VIMALA et al. 1997).

Estudos de número e morfologia cromossômica, comportamento meiótico e reprodutivos podem ser utilizados em estudos biossistemáticos, contribuindo também para o entendimento evolutivo dos grupos, sendo indispensáveis em cruzamentos programados e para inclusão de espécies em bancos de germoplasma (VALLS, 1988; BIONDO et al. 2003).

As informações citogenéticas para as espécies brasileiras destes gêneros são escassas, reduzindo-se a contagens cromossômicas. O número de cromossomos predominante em espécies de ambos gêneros, segundo a literatura é $2n = 22$, exceto em *R. pycnostachya* (DC.) Meikle e *R. pyramidalis* (Lam.) Urb. com $2n = 24$ e *R. edulis* Griseb. e *E. psoraleoides* D. Don com $2n = 20$ (Tabela 1).

Com base no exposto acima, o objetivo do presente trabalho foi determinar o número de cromossomos de nove espécies e analisar cariotipicamente duas espécies de cada gênero, *Eriosema* e *Rhynchosia*, ocorrentes na região Sul do Brasil.

Material e métodos

Sementes de cinco espécies do gênero *Eriosema* e quatro espécies do gênero *Rhynchosia* (Tabela 2, Figura 1) foram coletadas e postas a germinar em temperatura de $\pm 25^\circ\text{C}$. As radículas, com cerca de 5 mm de comprimento, foram pré-tratadas com 8-hidroxiquinoleína 0.002 M em temperatura entre 12 e 18°C , por 4 horas, fixadas em etanol e ácido acético, na proporção 3:1 (v/v), por 6 horas em temperatura ambiente e estocadas em álcool 70%, em geladeira. A hidrólise foi realizada com solução de enzima pectinase-celulase 2% em temperatura de 37°C , por cerca de 4 horas, e coradas comorceína lactopropiônica 1%. As contagens do número de cromossomos foram realizadas em pelo menos dez metáfases por espécie.

Na construção dos idiogramas, foram utilizados os tamanhos médios do braço curto (BC) e braço longo (BL) de cada par de cromossomos homólogos, medidos em quatro metáfases para cada espécie. O tamanho total do complemento haplóide (TTC) foi calculado pela fórmula $TTC = \sum CT(\text{comprimento total}) \times 2$. O tamanho médio do cromossomo (TMC) foi calculado através da $\sum CT + n$ (número de pares homólogos). A nomenclatura dos cromossomos foi baseada na localização do centrômero, proposta por Levan et al. (1964), tendo sido calculado, também, o índice centromérico médio (IC) = braço curto, comprimento total $\times 100$.

Resultados e discussão

Uma das características citogenéticas mais freqüentemente utilizadas em estudos biossistemáticos é o número de cromossomos (GUERRA, 1999, 2000). As nove espécies analisadas neste estudo são diplóides, sendo que oito apresentaram $2n = 2x = 22$ cromossomos (Tabela 2), e *R. edulis* $2n = 2x = 20$ cromossomos (Tabela 2, Figura 2 c). Neste estudo, o número de cromossomos foi determinado pela primeira vez para as espécies *E. heterophyllum* Benth, *E. campestre* Benth (Figura 2 a), *E. tacuareboense* Arech (Figura 2 b), *E. rufum* (H.B.K.) G. Don, *E. crinitum* (H.B.K.) G. Don, *R. hauthalii* (O. Kuntz) Grear (Figura 2 d) e *R. corylifolia* Mart. ex. Benth..

Número de cromossomos $2n = 22$ foi descrito para cinco espécies do gênero *Eriosema* (FEDEROV, 1969, GOLDBLATT, 1985, 1988, GOLDBLATT e JOHNSON, 1990, 1998) (Tabela 1). Uma observação interessante é o fato de *E. psoraleoides* D. Don apresentar, segundo revisão de literatura, dois diferentes números de cromossomos, sendo eles $2n = 20$ (GOLDBLATT e JOHNSON 1998) e $2n = 22$ cromossomos (FEDEROV, 1969, GOLDBLATT, 1988, GOLDBLATT e JOHNSON 1990) (Tabela 1). Este fato pode sugerir variabilidade intraespecífica ou a necessidade de revisão do número de cromossomos nesta espécie. Segundo Stebbins (1971), o número de

NÚMERO E MORFOLOGIA DE CROMOSSOMOS DE ESPÉCIES DO GÊNERO *Eriosema* (DC.) G. DON
E *Rhynchosia* Lour. (LEGUMINOSAE) NATIVAS NO SUL DO BRASIL

Tabela 1 – Contagens prévias do número de cromossomos em espécies dos gêneros *Eriosema* (DC.) G. Don *Rhynchosia* Lour

Espécies	Número de cromossomos (2n)	Autores trabalhos anteriores
<i>E. erectum</i> Baker	22	Federov, 1969
<i>E. glomeratum</i> (Guill & Pers.) Hook	22	Goldblat, 1988; Goldblat & Johnson, 1990, 1998
<i>E. montanum</i> Baker	22	Goldblat, 1985; 1988; Goldblat & Johnson, 1990
<i>E. psoraleoides</i> D. Don	22	Federov, 1969; Goldblat, 1988; Goldblat & Johnson, 1990
<i>E. psoraleoides</i> D. Don	20	Goldblat & Johnson, 1998
<i>R. americana</i> (Mill.) Metz	22	Federov, 1969
<i>R. aurea</i> DC.	22	Federov, 1969
<i>R. bracteata</i> Benth ex. Baker	22	Goldblat, 1981b, Goldblat & Johnson, 1994
<i>R. capitata</i> (Heine ex Roth) DC.	22	Federov, 1969; Goldblat, 1984, 1988; Goldblat & Johnson, 1994
<i>R. debilis</i> Hook. F.	22	Federov, 1969
<i>R. difformis</i> (Ell.) DC.	22	Federov, 1969
<i>R. diversifolia</i> M. Mich.	22	Goldblat, 1981b
<i>R. edulis</i> Griseb.	20	Difulvio, 1969
<i>R. erecta</i> (Walt.) DC.	22	Federov, 1969
<i>R. himalensis</i> Benth.	22	Federov, 1969
<i>R. hirta</i> (Andr.) Meikle & Verde.	22	Goldblat, 1985
<i>R. latifolia</i> Nutt.	22	Federov, 1969
<i>R. minima</i> (L.) DC.	22	Federov, 1969; Goldblat, 1981b, 1984, 1988; Goldblat & Johnson, 1991, 1994, 1998
<i>R. nalneckensis</i> Fortunato	22	Biondo et al., 2003
<i>R. phaseoloides</i> DC.	22	Federov, 1969; Goldblat, 1981b, 1984
<i>R. puberulenta</i> Stocks	22	Goldblat & Johnson, 1994, 1998
<i>R. pycnostachya</i> (DC.) Meikle	24	Federov, 1969; Goldblat, 1988; Goldblat & Johnson, 1990;
<i>R. pyramidalis</i> (Lamarck) Urban	24	Goldblat, 1981b; Miège, 1969
<i>R. reticulata</i> (Swartz) DC.	22	Goldblat, 1984
<i>R. rothii</i> Benth. ex Atchin.	22	Goldblat, 1981b
<i>R. rufescens</i> (Willd.) DC.	22	Goldblat & Johnson, 1991
<i>R. senna</i> Gillics ex. Hooker	22	Federov, 1969
<i>R. sericea</i> Spanog.	22	Goldblat, 1981b, Goldblat & Johnson, 1994
<i>R. suaveolens</i> (L.f.) DC.	22	Goldblat & Johnson, 1998
<i>R. sublobata</i> (Schumach.) Meikle	22	Goldblat, 1981b
<i>R. texana</i> Torr et. A. Gray	22	Federov, 1969; Goldblat, 1988
<i>R. volubilis</i> Lour.	22	Federov, 1969; Goldblat, 1988; Goldblat & Johnson, 1998

cromossomos normalmente é constante dentro da espécie, embora possam ocorrer variações como aneuploidias e poliploidias, entre os indivíduos e populações com diferente distribuição geográfica.)

Dentre as espécies do gênero *Rhynchosia* analisadas neste trabalho apenas *R. edulis* apresentou número de cromossomos $2n = 20$ (Tabela 2), o mesmo número de cromossomos foi descrito por Difulvio (1969) para *R. edulis* (= *Eriosema edule*). Analisando as demais espécies do gênero *Rhynchosia* (Tabela 1), pode-se observar que houve predomínio do número de cromossomos $2n = 22$ (FEDEROV, 1969, GOLDBLATT, 1981a, 1984, 1985,

1988, GOLDBLATT e JOHNSON, 1990, 1991, 1994, 1998, BIONDO et al. 2003) sendo que, de 27 espécies que tiveram seu número cromossômico determinado, apenas duas apresentaram número cromossômico $2n = 24$ cromossomos (FEDEROV, 1969, GOLDBLATT 1981a, 1988, GOLDBLATT e JOHNSON 1990) (Tabela 1).

O número de cromossomos nos gêneros estudados parece ser conservador, com predomínio de $2n = 22$ cromossomos, sendo que as variações observadas, provavelmente ocorreram por aneuploidia ou por rearranjos cromossômicos ocorridos no decorrer do processo evolutivo.

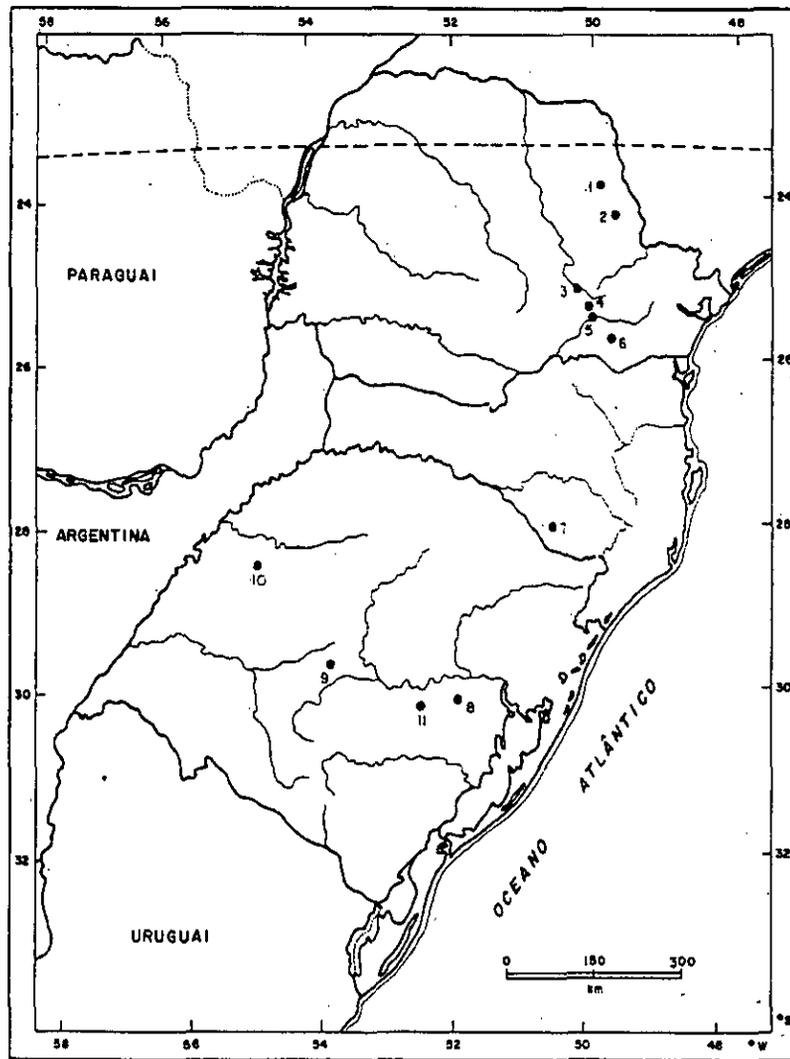


Figura 1 – Mapa de distribuição das espécies do gênero *Eriosema* (DC.) G. Don e *Rhynchosia* Lour. em locais de ocorrência natural 2 – Jaguariaíva/PR; 3 – Ponta Grossa/PR; 4 – Palmeira/PR; 8 – Boqueirão do Butiá/RS; 9 – Santa Maria/RS; 10 – São Luiz Gonzaga/RS.

Tabela 2 – Espécies dos gêneros *Eriosema* (DC.) G. Don e *Rhynchosia* Lour., número das testemunhas no herbário SMDB, número de plantas e células examinadas, número cromossômico e nível de ploidia 2x

Espécies	Procedência: cidade/estado	Número do Voucher	Número plantas/células examinadas	Número de cromossomos (2n = 2x)
<i>E. campestre</i> Benth.	Palmeira/PR	6819	4/38	22*
<i>E. crinitum</i> (H.B.K.) G. Don	Jaguariaíva/PR	6821	3/14	22*
<i>E. heterophyllum</i> Benth.	Ponta Grossa/PR	6815	5/63	22*
<i>E. rufum</i> (H.B.K.) G. Don	Santa Maria/RS	6813	3/12	22*
<i>E. tacuareboense</i> Arech.	Santa Maria/RS	6810	5/65	22*
<i>R. corylifolia</i> Mart. ex. Benth.	Boqueirão do Butiá/RS	6826	5/102	22*
<i>R. diversifolia</i> M. Mich.	São Luis Gonzaga/RS	6827	4/24	22
<i>R. hauthalii</i> Harms ex. O. Kuntz	Santa Maria/RS	6809	5/114	22*
<i>R. edulis</i> Griseb.	Santa Maria/RS	6812	5/104	20

SMDB = Santa Maria Departamento de Biologia; *Espécies com determinação cromossômica feita neste trabalho.

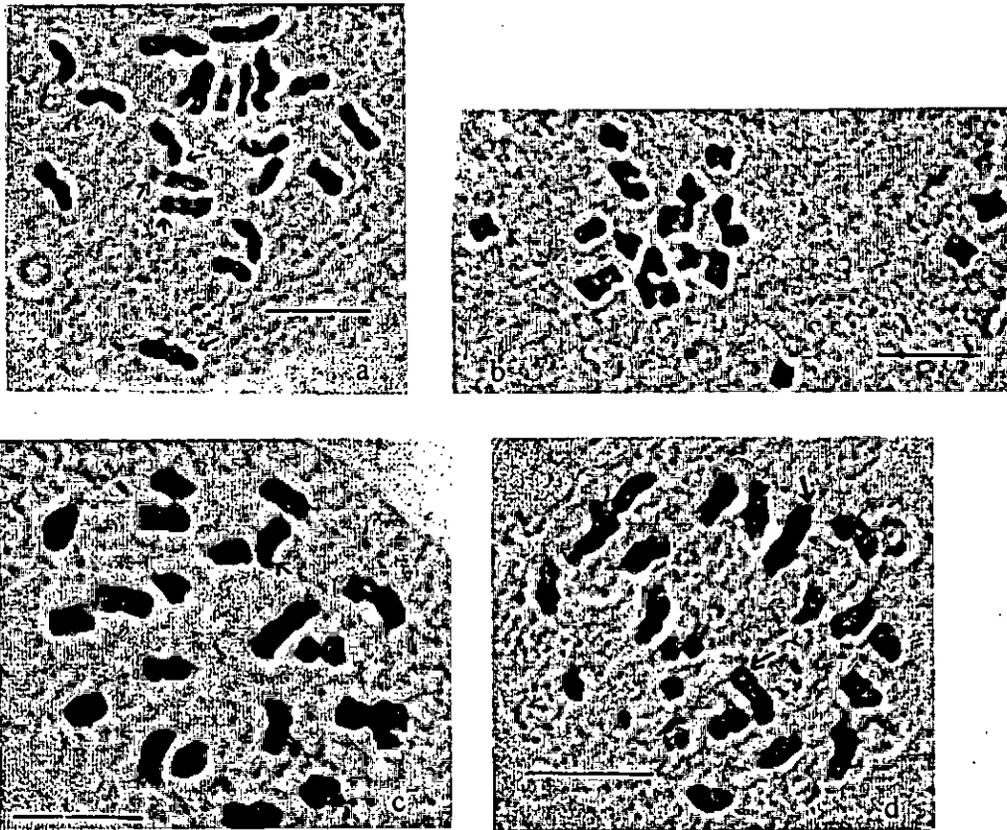


Figura 2 – Metáfases mitóticas de espécies dos gêneros *Eriosema* (DC.) G. Don e *Rhynchosia* Lour. a) *E. campestre* Benth., $2n = 2x = 22$ cromossomos; b) *E. tacuareboense* Arceh. $2n = 2x = 22$ cromossomos; c) *R. edulis* Mart., $2n = 2x = 20$ cromossomos; d) *R. hauthalii* Harms. ex. O. Kunz., $2n = 2x = 22$ cromossomos. Setas indicam satélites. Barra = 10 μ m.

A maioria das espécies dos gêneros *Eriosema* e *Rhynchosia*, o número básico $x = 11$ foi descrito por Turner e Fearing (1959), Frahm-Leliveld (1969), Grear (1970, 1978), Goldblatt (1981b) e Biondo *et al.* (2003). Portanto, propõe-se que o número básico para as espécies aqui analisadas é $x = 11$ cromossomos, sendo que apenas *R. edulis* possuiria $x = 10$.

Os dados da análise cariotípica das espécies estão registrados na Tabela 3. O cariótipo das quatro espécies apresentou-se similar, em termos de número de cromossomos metacêntricos e submetacêntricos (Figura 3). Os índices centroméricos médios calculados estenderam-se de 39 a 41 (Tabela 3), o que também indica similaridade estrutural. As fórmulas cariotípicas observadas são $14m + 8sm$ para *E. tacuareboense*, $16m + 6sm$ em *E. campestre*, $20m + 2sm$ para *R. hauthalii* e para *R. edulis* $16m + 4sm$. Bairiganjan e Patnaik (1989), estudando evolução cariotípica de diversos gêneros de leguminosas ocorrentes na Índia, encontraram fórmulas cariotípicas de $12m + 10sm$ para *R. minima* (Linn.) DC. e $18m + 4sm$ para *R. rufescens* (Willd.) DC. *R. nainceckensis*, ocorrente no estado de Goiás, apresentou cromossomos metacêntricos e submetacêntricos pequenos, com cerca de 3 μ m (BIONDO *et al.* 2003). Estes resultados indicam semelhança quanto ao tipo de cromossomos dentro das espé-

cies dos gêneros analisados, independente da distribuição geográfica.

Tamanho médio dos cromossomos também apresentou-se similar entre *R. edulis* (2,08 μ m), *E. tacuareboense* (2,10 μ m) e *R. hauthalii* (2,36 μ m), sendo que *E. campestre* apresentou o maior tamanho médio de cromossomos, com 2,60 μ m (Tabela 3). Variações no tamanho dos cromossomos são, muitas vezes, o resultado da amplificação ou deleção de segmentos de cromatina ocorrentes durante a diversificação das espécies (BATTISTIN *et al.*, 1999). Frahm-Leliveld (1969) citou que diferenças no tamanho dos cromossomos são muitas vezes mais observadas em espécies do gênero *Rhynchosia* do que em espécies do gênero *Eriosema*, sugerindo que *Eriosema* seja mais antigo do que *Rhynchosia*. Entretanto, Fortunato (2000), pela análise de caracteres morfológicos levantou a hipótese de que o gênero *Eriosema* tenha evoluído mais recentemente do 'bulk' da subtribo Cajanineae do que o gênero *Rhynchosia*. Sendo assim, é aconselhável a análise de um maior número de espécies com maior número de caracteres biosistemáticos possíveis para que se possa confirmar as hipóteses levantadas.

A amplitude de variação dos cariótipos foi maior em *R. edulis* (1,71 μ m) e menor em *E. tacuareboense* (1,22 μ m). Em relação ao tamanho total do complemento

Tabela 3 – Índice centromérico médio (IC), fórmula cariotípica (FC), tamanho médio do cromossomo (TMC), tamanho total do complemento haplóide (TTC), número de satélites por complemento diplóide (S) de espécies dos gêneros *Eriosema* (DC.) G Don e *Rhynchosia* Lour.

Espécies	IC	FC	TMC (µm)	TTC (µm)	S
<i>E. campestre</i>	40	16m + 6sm	2,60	57	2 pares
<i>E. tacuareboense</i>	41	14m + 8sm	2,10	46	*
<i>R. edulis</i>	40	16m + 4sm	2,08	42	1 par
<i>R. hauthalii</i>	39	20m + 2sm	2,36	51	1 par

* não foram observados satélites.

haplóide, os maiores valores foram observados em *E. campestre*, com 57 µm e os menores em *R. edulis*, com 42 µm (Tabela 3).

O número e a posição dos satélites variou entre espécies (Tabela 3 e Figura 3). *E. campestre* mostrou 4 satélites, 2 no par 8 e 2 no par 10, *R. edulis* tem satélites no par 5 e *R. hauthalii* possui satélites no par 10, todos no braço curto. O número aproximado de cromossomos metacêntricos e submetacêntricos observados nestas espécies sugere estabilidade em termos de tipos de cromossomos, com o número e posição de satélites podendo ser utilizados como parâmetros diferenciais.

A similaridade cariotípica de ambos gêneros, no que se refere à morfologia e tamanho cromossômico, assim como simetria cariotípica, também sugerem que

o gênero *Eriosema* e *Rhynchosia* são relacionados evolutivamente, embora distintos quanto a caracteres morfológicos.

Agradecimentos

Agradecemos à Dra. Sílvia T.S. Miotto, Departamento de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela identificação taxonômica e possibilidade de coletas. Ao Dr. José Henrique, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria pela ajuda e sugestões. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul, pelo suporte financeiro fundamental para realização do trabalho.

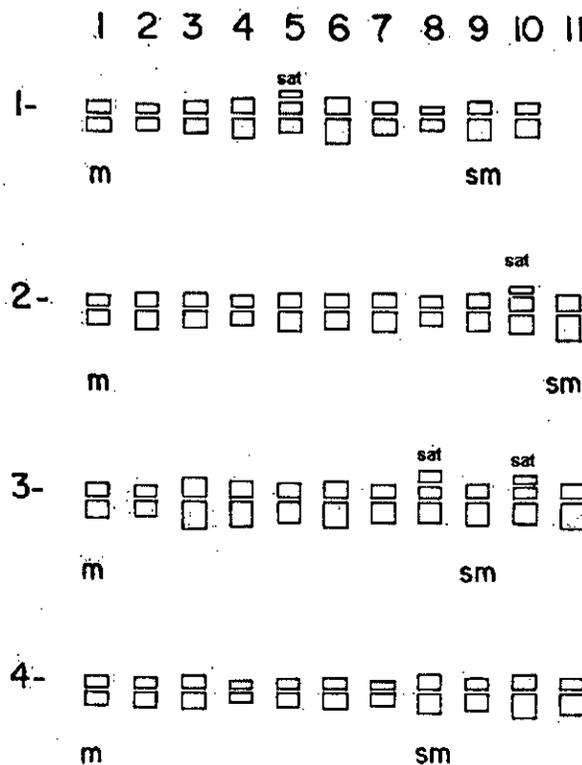


Figura 3 – Idiogramas de quatro espécies dos gêneros *Eriosema* (DC.) G. Don e *Rhynchosia* Lour. 1 – *Rhynchosia edulis*, 2 – *Rhynchosia hauthalii*, 3 – *Eriosema campestre* e 4 – *Eriosema tacuareboense*. Barra = 10 µm.

Referências

- BAIRIGANJAN, G.C.; PATNAIK, S.N. Chromosomal Evolution in Fabaceae. *Cytologia*, Tóquio, n. 54, p. 51-64, 1989.
- BASSUALDO, I.; ZARDINI, E. M.; ORTIZ, M. Medicinal Plants of Paraguay: under Groundorgans II. *Economic Botany*, Bronx, v. 49, n. 4, p. 387-394, 1995.
- BATTISTIN, A.; BIONDO, E.; COELHO, L.G.M. Chromosomal Characterization of three Native and one Cultivated Species of *Lathyrus* L. in Southern Brazil. *Genetics and Molecular Biology*, Ribeirão Preto, v. 22, n. 3, p. 557-563, 1999.
- BIONDO, E.; NASCIMENTO, A.R.T.; MIOTTO, S.T.S.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T. 2003. Primeiros Estudos Citotaxonômicos e Distribuição Geográfica de *Rhynchosia naineckensis* Fortunato (leguminosae) para o estado de Goiás. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v. 54, n. 83, p. 5-11, 2003.
- BOGDAN, A.V. *Tropical Pasture and Fodder Plants*. London: Longman, 1977. 475p.
- BURKART, A. *Las Leguminosas Argentinas Silvestres e Cultivadas*. Buenos Aires: ACME Agency, 1952. p 439-441.
- _____. Leguminosae. In: BURKART, N.S.T.; BACIGALUPO, N.M. (Eds.) *Flora Ilustrada de Entre Rios (Argentina)*, Buenos Aires, v. 6, n.3, p. 695-704, 1987.
- DIFULVIO, T.E. Numero Cromosomico de *Eriosema edule* (Gris.) Burk. (Leguminosae). *Kurtziana*, Córdoba, v.4, p. 401-402, 1969.
- FEDEROV, A. A. *Chromosome Numbers of Flowering Plants*. Leningrado: Russian Academy of Sciences, 1969. 423 p.
- FORTUNATO, R.H. Sinopsis de las Especies Argentinas del Genero *Rhynchosia* nom. cons. *Parodiana*, Buenos Aires, v. 2, n. 1, p. 25-58, 1983.
- _____. Systematic Relationship in *Rhynchosia* (Cajaninae-Phaseoleae-Papilionoideae-Fabaceae) from Neotropics Regions. In: INTERNATIONAL BOTANICAL CONGRESS, 16, Anais..., Missouri, 1999.
- _____. Systematics Relationships in *Rhynchosia* (Cajaninae-Phaseoleae-Papilionoideae-Leguminosae) from the Neotropics. In: HERENDEEN, P.S.; BRUNEAE, A. (Eds.) *Advances in Legume Systematics* 9. Kew: Royal Botanic Garden, 2000. p. 339-354.
- FRAHM - LELIVELD, J.A. Cytotaxonomic Notes on African Papilionaceae. *Acta Botanica Neerlandica*, Amsterdam, v. 18, n. 1, p. 67-73, 1969.
- GIRARDI-DEIRO, A.M.; GONÇALVES, J.O.N.; GONZAGA, S.S. Natural Grasslands Associated to the Different Soils in the Country of Bage, Rio Grande do Sul: 2. Physionomy and Floristical Composition. *Iheringia Série Botanica*, Porto Alegre, n.42, p. 55-79, 1992.
- GOLDBLAT, P. Cytology and the Phylogeny of Leguminosae. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H.(Eds). *Advances in Legumes Systematics*. Kew: Royal Botanic Gardens, 1981b. p. 427-463.
- _____. *Index to Plant Chromosome Numbers 1975-1978*. Missouri: Missouri Botanical Garden, 1981a. Monographs in Systematic Botany, 5.
- _____. *Index to Plant Chromosome Numbers 1979-1981*. Missouri: Missouri Botanical Garden, 1984. Monographs in Systematic Botany, 8.
- _____. *Index to Plant Chromosome Numbers 1982-1983*. Missouri: Missouri Botanical Garden, 1985. Monographs in Systematic Botany, 13.
- _____. *Index to Plant Chromosome Numbers 1984-1985*. Missouri: Missouri Botanical Garden, 1988. Monographs in Systematic Botany, 2.
- _____. JOHNSON, D. E. *Index to Plant Chromosome Numbers 1986-1987*. Missouri: Missouri Botanical Garden, 1990. Monographs in Systematic Botany, 30.
- _____. *Index to Plant Chromosome Numbers 1988-1989*. Missouri: Missouri Botanical Garden, 1991. Monographs in Systematic Botany, 40.
- _____. *Index to Plant Chromosome Numbers 1990-1991*. Missouri: Missouri Botanical Garden, 1994. Monographs in Systematic Botany, 51.
- _____. *Index to Plant Chromosome Numbers 1994-1995*. Missouri: Missouri Botanical Garden, 1998. Monographs in Systematic Botany, 69.
- GREAR, J.W. A Revision of the American Species of *Eriosema* (Leguminosae-Lotoideae). *Memoirs of the New York Botanical Garden*, New York, v. 20, n. 3, p. 1-98, 1970.
- _____. A Revision of the New World Species *Rhynchosia* (Leguminosae - Faboideae). *Memoirs of the New York Botanical Garden*, New York, v. 31, n. 1, p. 10168, 1978.
- GUERRA, M. A Identificação de Cariótipos Ancestrais em Plantas. In : CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 45., RAMADO, 1999. *Genetics and Molecular Biology*, Ribeirão Preto, v. 22, n. 3, p. 125, 1999. Supplement.
- _____. Chromosome Number Variation and Evolution in Monocots. In: WILSON, K.L.; MORRISON, D.A. (Eds.) *Monocots Systematics and Evolution*, Melbourne: CSIRO, p. 127-136, 2000.
- JACQUES-FÉLIX, H. Signature et Magie chez *Eriosema pulcherrimum*. *Journal D'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, Paris, v. 17, n. 12, 1970.
- LEVAN, A. K.; FREDGA, K.; SANDBERG, A. A. Nomenclature for Centromeric Position on Chromosomes. *Hereditas*, Lund, v. 52, p. 201-220, 1964.
- MIOTTO, S.T.S. Leguminosae: Faboideae. Tribo Phaseoleae, Subtribo Cajaninae. *Boletim do Instituto de Biociências*, Porto Alegre, n. 43, p. 1-88, 1988.
- POSTON, M.E. *Eriosema* na Flora do Panamá. Parte V. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Saint Louis, v. 67, n. 3, p. 681-686, 1980.
- TURNER, B.L.; FEARING, O. S. Chromosome Numbers in the Leguminosae II: African Species, including Phyletic Interpretations. *American Journal of Botany*, Ohio, v. 46, p. 49-57, 1959.
- STEBBINS, G.L. *Chromosomal Evolution in Higher Plants*. London: Addison-Wisley, 1971 216 p.

VALLS, J.F.M. Caracterização Morfológica, Reprodutiva e Bioquímica de Germoplasma Vegetal. In.: ARAÚJO, S.M.C.; OSUNA, J.A. (Eds.) **Encontro sobre Recursos Genéticos**. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, 1988. p.106-128.

VIMALA, R.; NAGARAJAN, S.; ALAM, M.; SUSAN, T.; JOY, S. Antiinflammatory and Antipyretic Activity of *Michelia champaca* Linn. (white variety), *Ixora brachiata* Roxb. and *Rhynchosia cana* (Willd) D.C. Flower Extract. **Indian Journal of Experimental Biology**, New Delhi, v.35, p. 1310-1314, 1997.