

CONSIDERAÇÕES FITOGEOGRÁFICAS SOBRE O GÊNERO *ADESMIA* (LEGUMINOSAE-FABOIDEAE) NO BRASIL

Por SILVIA T.S. MIOTTO¹ e JORGE L. WAECHTER²

Resumen Son discutidos los patrones de distribución geográfica y de diversidad del género templado sudamericano *Adesmia* (*Leguminosae, Faboideae*) en Brasil, particularmente para los tres estados de la región sur: Rio Grande do Sul, Santa Catarina y Paraná. Las 17 especies nativas pertenecen a 4 series: *Muricatae* (1), *Subnuda* (2), *Bicolores* (4) y *Psoraleoides* (10). Las tres primeras series representan una clara extensión a los subtrópicos brasileiros de la distribución relativamente amplia en las provincias biogeográficas del sur (Patagónica) y del este (Andina), mostrando un número bajo de especies y una distribución geográfica restringida al sur. La cuarta serie es endémica en el sur de Brasil, presentando un número relativamente alto de especies, algunas de las cuales están restringidas a regiones montañosas particulares. Los patrones de distribución geográfica y la concentración de especies de *Adesmia* concuerdan con otros elementos florísticos del sur templado (Austral-Antárticos) y del norte templado (Holárticos), los cuales representan una parte conspicua de la flora del planalto brasileiro. La diferenciación infragenérica en el sur del Brasil (*Psoraleoides*) indica una inmigración relativamente antigua, posiblemente durante glaciaciones tempranas del cuaternario, siguiendo la expansión de tipos de vegetación xerofíticos, más o menos abiertos (praderas y estepas).

Summary Geographic and diversity patterns of the South American temperate genus *Adesmia* (*Leguminosae, Faboideae*) are discussed in the Brazilian range of distribution, coincident with the three Southern states: Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná. The 17 indigenous species belong to 4 series: *Muricatae* (1), *Subnuda* (2), *Bicolores* (4) and *Psoraleoides* (10). The first three series represent a clear Brazilian subtropical extension from relatively widespread distributions mainly in southern (Patagonian) and western (Andean) biogeographic provinces, showing a low species number and a south-restricted geographical distribution. The fourth series is endemic to Southern Brazil, having a relatively high number of species, some of them restricted to particular mountainous regions. Geographic patterns and species concentration of *Adesmia* agree with other south-temperate (Austral-antarctic) and north-temperate (Holarctic) centered floristic elements, which represent a conspicuous part of the Brazilian highlands' flora. Infrageneric differentiation in Southern Brazil (*Psoraleoides*) indicates a relatively old immigration, possibly during early quaternary glaciations, following the expansion of more or less open and xerophytic vegetation types (meadows and steppes).

Key words: *Adesmia*, *Leguminosae-Faboideae*, Brasil, geographic distribution.

INTRODUÇÃO

O gênero *Adesmia* DC. (*Leguminosae-Faboideae*) pertence à tribo monotípica *Adesmieae* (Hutchinson, 1964; Polhill, 1981) e está subdividido em dois subgêneros: *Adesmia* (34 séries) e *Acanthadesmia* Burkart (9 séries), com aproximadamente 230 espécies (Burkart, 1967; Ulibarri, 1980, 1986).

Adesmia é um gênero exclusivamente sul-americano, sendo o maior das leguminosas austro-extratropicais do continente americano, com área de distribuição ao longo da Cordilheira dos Andes, desde o norte do Peru até a Terra do Fogo. A maior concentração de espécies, ou seja, o centro de diversidade, se encontra na cordilheira chileno-argentina e nas regiões semi-áridas argentinas (Burkart, 1967).

No Brasil, o gênero foi estudado por Miotto (1993a) e Miotto & Leitão Filho (1993), que citam 17 espécies, todas pertencentes ao subgênero *Adesmia*, distribuídas em quatro séries: *Muricatae* Burkart (1), *Subnuda* Burkart (2), *Bicolores* Burkart (4) e

¹Prof.a. Adjunta do Depto. de Botânica, UFRGS; Bolsista CNPq.

²Prof. Adjunto do Depto. de Botânica, UFRGS. Av. Paulo Gama, 40 - 90046-900 Porto Alegre, RS BRASIL

Psoraleoides Burkart (10). As espécies brasileiras apresentam distribuição restrita aos três estados da região sul: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

Os estudos fitogeográficos sobre leguminosas da América do Sul são escassos, podendo-se destacar o de Malme (1931), que faz considerações sobre as leguminosas sul-rio-grandenses, dividindo a família em dois grupos: o andino e o brasileiro. Os gêneros de leguminosas ocorrentes na Argentina, são considerados por Burkart (1952), com base em seus centros de diversidade e área de distribuição de espécies, como endêmicos, andinos, sonorianos, boreais, tropical-americanos e pantropicais. Para Rambo (1953a), que conserva a nomenclatura fitogeográfica adotada pelos dois autores anteriormente citados, o contingente andino abrange gêneros andinos propriamente ditos, sonorianos e boreais. No primeiro grupo, que engloba os gêneros com difusão primária nos Andes, somente *Adesmia* alcança o extremo sul do Brasil, seguindo no Rio Grande do Sul e no Brasil meridional um linha de expansão o sudoeste-nordeste.

O objetivo do presente trabalho é discutir os padrões de distribuição geográfica e de diversidade do gênero *Adesmia* no sul do Brasil, situando estes padrões em um contexto florístico mais amplo.

MATERIAL E MÉTODO

O trabalho tem como base as informações sobre a ocorrência das espécies de *Adesmia*, apresentadas em trabalhos do gênero para o Brasil (Miotto, 1991, 1993a; Miotto & Leitão Filho, 1993). Estes trabalhos resultam de intensivas e extensivas coletas nos estados meridionais (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e a análise de cerca de 1650 exsicatas, depositadas em herbários nacionais e estrangeiros.

A partir dos dados de ocorrência das espécies foram elaborados mapas de distribuição das quatro séries com representantes nativos no Brasil. Os padrões geográficos encontrados foram analisados e discutidos levando-se em conta aspectos geomorfológicos e vegetacionais da área estudada, além de padrões apresentados por outros táxons.

O centro de diversidade da única série endêmica do Brasil (*Psoraleoides*) foi evidenciado por quadrículas de riqueza específica, resultantes da sobreposição dos mapas de distribuição de cada espécie.

RESULTADOS

Adesmia no Brasil representa a extensão setentrional oriental da distribuição geral do gênero, provavelmente condicionada às altitudes do

Planalto Meridional, que, por sua vez, determinam condições de clima temperado e formações campestres, representando um condicionamento favorável para espécies meso ou microtérmicas e heliófilas. A relação das séries e espécies brasileiras (Tabela 1) mostra um gradiente de riqueza decrescente no sentido sul-norte e diferentes padrões ou amplitudes geográficas, tendo por base os estados austro-brasileiros.

No Brasil, as espécies de *Adesmia* podem ser reunidas em dois contingentes fitogeográficos bem delimitados: a) o primeiro é formado pelas séries *Subnudae*, *Muricatae* e *Bicolores*, que apresentam uma distribuição relativamente ampla no cone sul e penetram no Brasil pelo extremo sul, na fronteira do Rio Grande do Sul com a Argentina (Província de Corrientes) e o Uruguai (Fig. 1 e 2); b) o segundo é formado pela série *Psoraleoides*, que apresenta uma distribuição relativamente restrita, sendo endêmica no sul do Brasil (Fig. 2).

As séries *Muricatae* e *Subnudae* apresentam, a distribuição mais restrita no Brasil, atingindo apenas o extremo sul do Rio Grande do Sul, na região limítrofe com o Uruguai (Fig. 1 e 2). A série *Muri-*

Tabela 1: Categorias infragênicas e distribuição geográfica de *Adesmia*, nos três estados do Sul do Brasil: Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e Paraná (PR), baseadas em Miotto (1991) e Miotto & Leitão Filho (1993).

SÉRIE	ESPÉCIE	RS	SC	PR
Muricatae	<i>A. muricata</i> (Jacq.) DC.	x		
Subnudae	<i>A. riograndensis</i> Miotto	x		
	<i>A. securigerifolia</i> Hert.	x		
Bicolores	<i>A. bicolor</i> (Poir.) DC.	x		
	<i>A. incana</i> Vogel	x		
	<i>A. latifolia</i> (Spreng.) Vogel	x	x	
	<i>A. punctata</i> (Poir.) DC.	x	x	
Psoraleoides	<i>A. araujoi</i> Burkart	x	x	
	<i>A. ciliata</i> Vogel	x	x	x
	<i>A. psoraleoides</i> Vogel	x	x	x
	<i>A. rocinhensis</i> Burkart	x	x	x
	<i>A. sulina</i> Miotto	x	x	x
	<i>A. tristis</i> Vogel	x	x	x
	<i>A. reitziana</i> Burkart		x	
	<i>A. arillata</i> Miotto		x	x
	<i>A. paranensis</i> Burkart		x	x
	<i>A. vallsii</i> Miotto		x	x
Número de Espécies		13	12	8

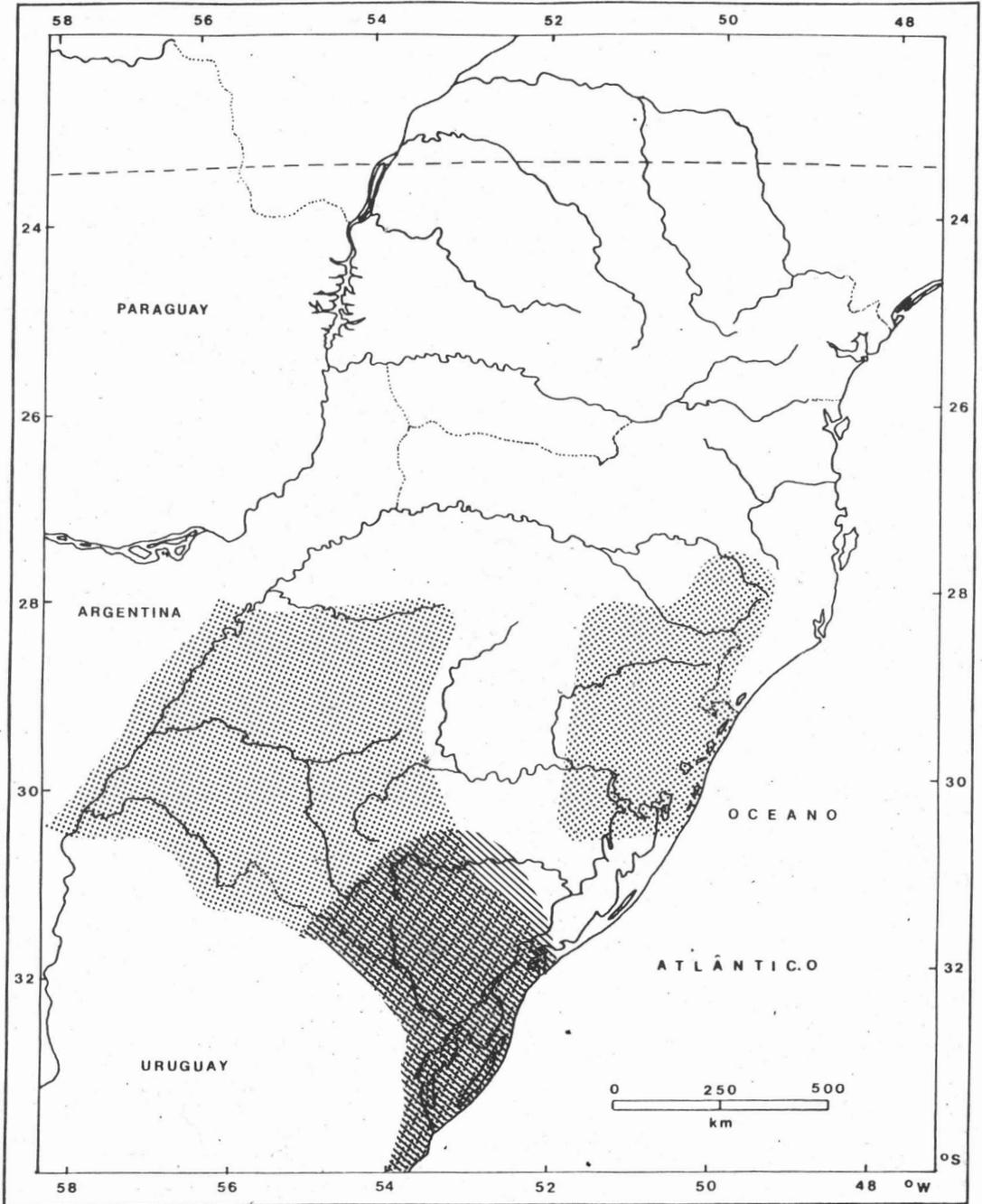


Fig. 1.- Distribuição geográfica das séries *Muricatae* (hachurado) e *Bicolores* (pontilhado) no Sul do Brasil.

catae apresenta apenas uma espécie nesta área, *A. muricata* (var. *muricata*), simpátrica com as espécies da segunda série (*Subnuda*), porém estendendo-se no sentido oriental até as terras baixas da Planície Costeira adjacente. A série *Subnuda* apresenta duas

espécies na mesma área: *A. securigerifolia* e *A. riograndensis*, ocorrendo exclusivamente sobre morros do Escudo Sul-rio-grandense. *A. riograndensis* constitui-se, até o presente momento, em uma espécie endêmica do Rio Grande do Sul.

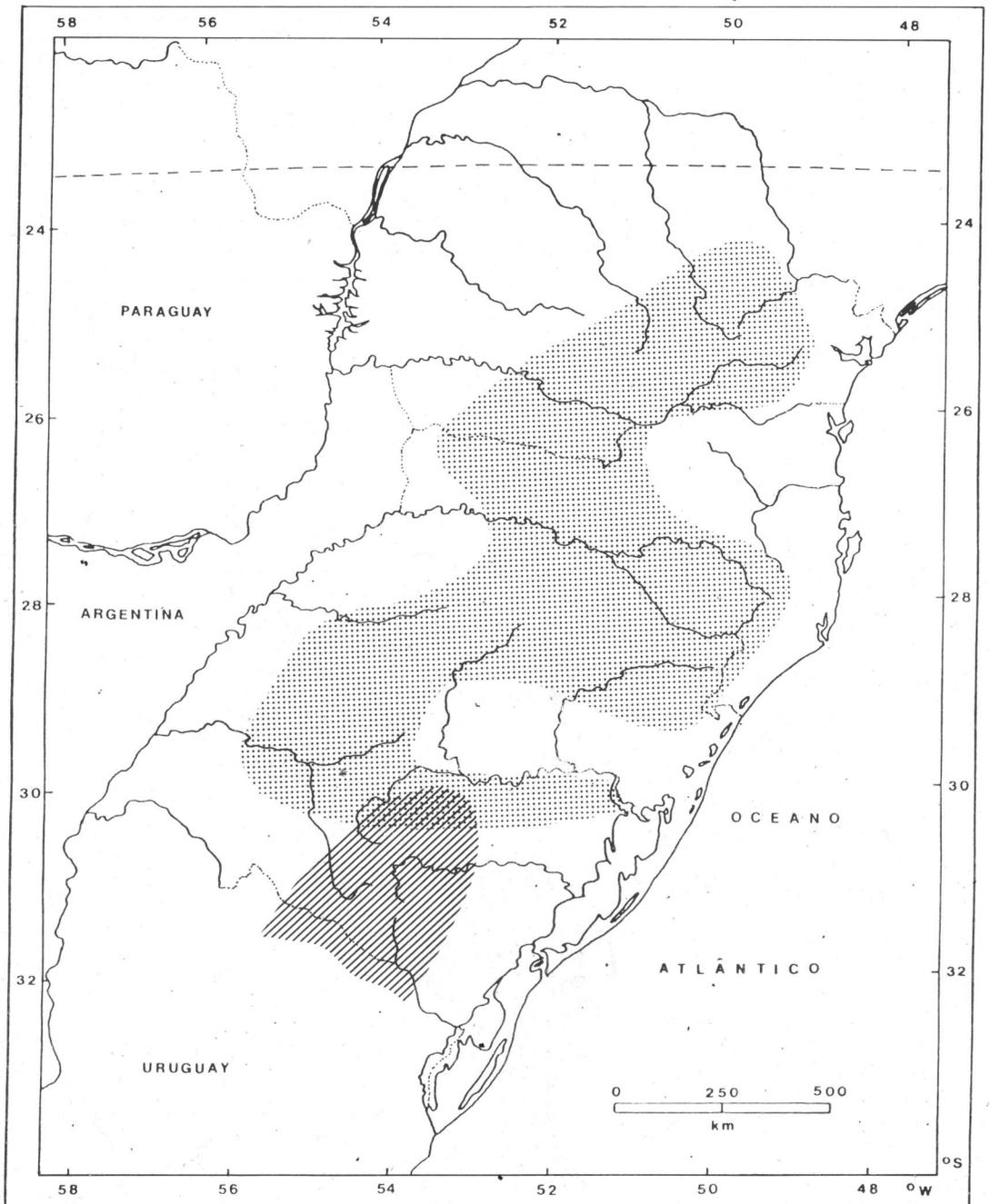


Fig. 2.- Distribuição geográfica das séries *Subnuda* (hachurado) e *Psoraleoides* (pontilhado) no Sul do Brasil.

A série *Bicolores* apresenta uma distribuição significativamente mais ampla no sul do Brasil, tanto no sentido continental, continuando por quase toda a fronteira argentina e uruguaia com o Rio Grande do Sul, como no latitudinal, atingindo o extremo sul do planalto catarinense (Fig. 1). Um

aspecto interessante na distribuição da série no Brasil é o padrão disjunto, que pode ser explicado pela ocorrência de florestas nas encostas e ao longo dos rios, bem como à escassez de coletas na península situada entre a Laguna dos Patos e o Oceano Atlântico. A série é formada por quatro espécies;

todas ocorrendo nas duas áreas que definem a disjunção acima mencionada: *A. latifolia*, *A. bicolor*, *A. punctata* (var. *punctata* e var. *hilariana*) e *A. incana* (var. *incana*).

A série *Psoraleoides* apresenta a maior área de distribuição no sul do Brasil, formando uma grande mancha contínua, desde o centro-sul do Rio Grande do Sul até o nordeste do Paraná, limite setentrional do gênero no Brasil (Fig. 2). A série caracteriza-se por ser endêmica nesta região e por ser a mais diversificada entre as séries que ocorrem no território brasileiro, somando um total de 10 espécies. Metade deste contingente específico é comum aos três estados da região: *A. ciliata*, *A. psoraleoides*, *A. rocinhensis*, *A. sulina* e *A. tristis*. Três espécies desta série são as mais setentrionais do gênero, ocorrendo apenas em Santa Catarina e no Paraná: *A. arillata*, *A. paranensis* e *A. vallsii*. Outra espécie com amplitude semelhante é *A. araujoii*, distribuída no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A espécie com distribuição geográfica mais restrita da série é *A. reitziana*, confinada às proximidades do pico do Morro da Igreja (1860 m s.m.) ponto culminante de Santa Catarina e, ao mesmo tempo, de toda a Região Sul.

A série *Psoraleoides* representa uma extensão tipicamente brasileira do gênero *Adesmia*, possivelmente originada a partir de táxons ancestrais imigrantes de áreas mais austrais ou continentais e posteriormente diversificada diante das condições ecológicas favoráveis do Planalto Meridional. O centro desta diversificação situa-se, atualmente, no planalto catarinense, onde ocorrem todas as 10 espécies da série (Fig. 3). A partir deste centro de riqueza, o gênero dilui-se nos sentidos norte e sul. O fato do estado de Santa Catarina apresentar as maiores altitudes do sul do Brasil e o maior número de espécies da série, reforça o caráter temperado do gênero e sugere o planalto catarinense como centro de origem da série *Psoraleoides*.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os padrões de distribuição e de diversidade de *Adesmia* no espaço brasileiro confirmam o caráter temperado (Raven & Polhill, 1981) ou austro-extratropical (Burkart, 1967) do gênero, ou seja, categorias infragenéricas com limites setentrionais na área estudada e centros de riqueza em regiões planálticas ou montanhosas. A não expansão para latitudes mais baixas (sudeste do Brasil) provavelmente reflete a barreira ecológica formada por florestas úmidas contínuas e formações campestres insularizadas (campos de altitude).

Na América do Sul, a flora temperada concentra-se no cone sul extratropical, delimitado biogeograficamente por diversos autores como região

Patagônica (Good, 1974), domínio Subantártico (Cabrera & Willink, 1980) ou região Chileno-Patagônica (Takhtajan, 1986). Esta região apresenta numerosos endemismos, em diversas níveis taxonômicos, e diversas extensões tropicais e subtropicais, sobretudo ao longo da Cordilheira dos Andes. A importância desta cadeia de montanhas como corredor biogeográfico fica evidente na mistura de contingentes florísticos temperados, tanto do hemisfério sul (elemento austral-antártico) como do hemisfério norte (elemento holártico) (Cleff, 1979; Van Der Hammen, 1989; Ulloa Ulloa & Jorgensen, 1993).

Nas abordagens fitogeográficas de Burkart (1952) e Rambo (1953a), o gênero *Adesmia* foi considerado como pertencente ao elemento andino, juntamente com outros gêneros de leguminosas, como *Anarthrophyllum* Benth. e *Coursetia* DC. A nomenclatura destes autores não deixa claro o caráter extratropical do gênero *Adesmia*, importante face à existência de elementos florísticos andinos tropicais de la Sota, 1973; Cabrera & Willink, 1980; Takhtajan, 1986).

A presença de elementos florísticos temperados nas terras altas do sul do Brasil foi estudada sobretudo por Rambo (1951, 1953b, 1958), que reúne sob a designação de "elemento andino" tanto um contingente tropical montano (andino propriamente dito), como os contingentes temperados setentrionais (holárticos) e meridionais (austral-antárticos). A presença de leguminosas holárticas na região patagônica (*Astragalus* L. e *Glycyrrhiza* L.) e no sul e sudeste do Brasil (*Lathyrus* L., *Vicia* L., *Ornithopus* L., *Trifolium* L. e *Lupinus* L.) reforça a importância dos Andes como ponte florística transtropical (Takhtajan, 1986).

A ausência de leguminosas entre os gêneros meridionais disjuntos (*Araucaria* A.L. Juss., *Podocarpus* L'Hérit., *Drimys* J.R. & J.G.A. Forst., *Weinmannia* L., *Fuchsia* L., *Griselinia* J.G.A. Forst., *Gunnera* L. etc.) indica uma diferenciação relativamente recente para os gêneros americanos endêmicos e, possivelmente, uma origem setentrional. Ulibarri (1986) considera *Adesmia* um gênero recente no contexto evolutivo da família Leguminosa, tomando por base sobretudo características morfológicas.

A distribuição brasileira das séries *Muricatae*, *Subnuda* e *Bicolores* demonstra, como já constatado por Rambo (1953a), um dos prováveis caminhos de migração percorrido por gêneros campestres temperados (sudoeste-nordeste), tanto meridionais, como setentrionais, após atingir o hemisfério sul através de diversas cadeias montanhosas neotropicais.

As leguminosas temperadas, de origem meridional ou setentrional, representam um contingente florístico reduzido no Sul do Brasil, diante do eleva-

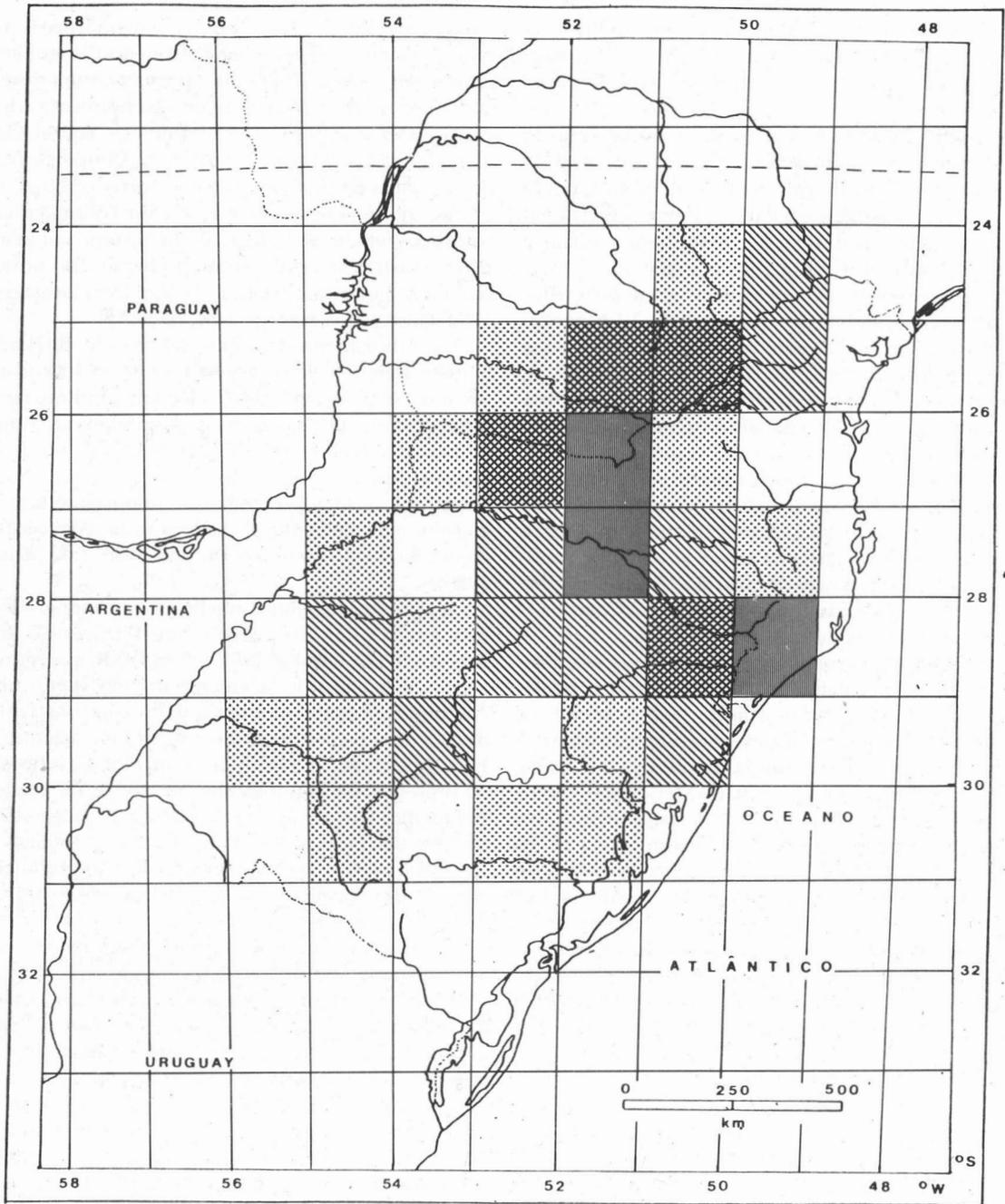


Fig. 3.- Número de espécies de *Adesmia* série *Psoraleoides* no Sul do Brasil, subdividido em quadriculas de um grau: 1-2 espécies (pontilhado), 3-4 espécies (hachurado), 5-6 espécies (quadriculado) e 8 espécies (sombreado).

do número de gêneros e espécies tropicais (Miotto, 1993b). Ao contrário de *Adesmia* e demais gêneros temperados, a flora de leguminosas tropicais apresenta três principais rotas de migração no Brasil meridional: uma ocidental, uma central e uma

oriental. Estas rotas de migração coincidem com as linhas de expansão reconhecidas por Rambo (1953a) para o espaço sul-rio-grandense, respectivamente noroeste-sudeste, norte-sul e nordeste-sudoeste, e com as províncias biogeográficas propostas por Ca-

brera & Willink (1980), respectivamente do Espinal, Paranaense e Atlântica.

O esquema fitogeográfico das leguminosas sul-rio-grandenses (Rambo, 1953a), provavelmente influenciado pela grande diversidade ecológica e taxonômica da família, constitui um esquema básico representativo de toda a flora vascular austro-brasileira, como demonstram diversas abordagens florísticas ou geográficas mais amplas (Rambo, 1961; Smith, 1962; Klein, 1975).

A diferenciação infragenérica de *Adesmia* no sul do Brasil (série *Psoraleoides*) indica uma imigração relativamente antiga, provavelmente durante uma das primeiras glaciações cenozóicas, quando o rebaixamento térmico e a expansão da semi-aridez favoreceu o alastramento de táxons temperados e xerofíticos (Ab'Sáber, 1977; 1979; Bigarella & Andrade-Lima, 1982). Rambo (1953b) considera a flora meridional como uma das mais antigas no Rio Grande do Sul e uma das primeiras a imigrar e colonizar as terras altas do Planalto Sul-brasileiro, logo depois dos últimos vulcanismos efusivos do cretáceo.

O isolamento taxonômico provavelmente foi favorecido por um certo grau de isolamento geográfico, condicionado por períodos interglaciais subseqüentes, quando o aumento relativo das condições térmicas e hídricas favoreceu a expansão de florestas úmidas. Estas formações podem ter representado barreiras mais ou menos efetivas para a dispersão de espécies campestres, como é o caso da série *Psoraleoides*, tipicamente adaptada para ocupar ambientes abertos subtropicais.

Um outro aspecto importante a considerar é a eficiência dispersiva das leguminosas, considerada como um dos fatores de ampla distribuição da família (Raven & Polhill, 1981). No caso de *Adesmia*, os tricomas simples, muricados e/ou glandulares, que revestem os lomentos ou hemicraspédios (Miotto, 1991), sugerem uma dispersão primariamente epizoocórica. Secundariamente, após a deiscência dos artículos, é provável que as sementes ariladas sejam também transportadas por formigas (mirmecocoria), como ocorre em outros táxons que apresentam arilos ou elaiossomos nas sementes (O'Dowd & Gill, 1986; Howe & Westley, 1988; McKey, 1989). A única espécie brasileira exarilada é *Adesmia reitziana* (Miotto, 1991), coincidentemente uma das que possui distribuição geográfica mais restrita.

AGRADECIMENTOS

Ao Eng. Agron. Pablo Boggiano pela redação do resumo em espanhol.

BIBLIOGRAFIA

- AB'SABER, A. N. 1977. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *Paleoclimas* 3:1-19.
- 1979. Os mecanismos de desintegração das paisagens tropicais no pleistoceno. *Inter-facies*, 4:1-19.
- BIGARELLA, J. J., D. ANDRADE-LIMA. 1982. Paleoenvironmental changes in Brazil. In: G.T. PRANCE (ed.). *Biological diversification in the tropics*. Columbia University, New York. p.27-40.
- BURKART, A. 1952. *Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas*. 2.ed. ACME, Buenos Aires. 569p.
- 1967: Sinopsis del género sudamericano de leguminosas *Adesmia* DC. (Contribución al estudio del género *Adesmia*. VII). *Darwiniana* 14(2/3): 463-568.
- CABRERA, A. L. & WILLINK, A. 1980. *Biogeografía de América Latina*. 2.ed. OEA, Washington. 557p.
- CLEFF, A. M. 1979. The phytogeographical position of the neotropical vascular páramo flora with special reference to the Colombian Cordillera Oriental. In: K. LARSEN et L. B. HOLM-NIELSEN (eds.). *Tropical botany*. Academic, London. p.175-184.
- GOOD, R. 1974. *The geography of flowering plants*. 4. ed. Longman, London. 557p.
- HOWE, H. F. & L. C. WESTLEY. 1988. *Ecological relationships of plants and animals*. Oxford University, Oxford. 273p.
- HUTCHINSON, J. 1964. *Adesmieae*. In: *The genera of flowering plants (Angiospermae)*. Oxford University, Oxford. v.1. p. 466.
- KLEIN, R. M. 1975. Southern Brazilian phytogeographic features and the probable influence of upper quaternary climatic changes in the floristic distribution. *Bol. Paran. Geoc.* 33:67-88.
- MALME, G. O. A. N. 1931. Die Leguminosen der zweiten Regnellischen Reise. *Arkiv f. Botanik* 23A(13): 1-39.
- McKEY, D. 1989. Interactions between ants and leguminous plants. In: C.H. STIRTON & J.L. ZARUCCHI (eds.). *Advances in legume biology*. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 29: 673-718.
- MIOTTO, S. T. S. 1991. O gênero *Adesmia* DC. (*Leguminosae-Faboideae*) no Brasil. UNICAMP, Campinas. (Tese de Doutorado). 307p.
- 1993a. Quatro Espécies Novas de *Adesmia* DC. (*Leguminosae-Faboideae*) do Sul do Brasil. *Bradea*16(29): 248-258.
- 1993b. Situação dos estudos taxonômicos da família Leguminosae na região sul do Brasil. *Napaea* 9:5-11.
- & H. F. LEITÃO FILHO. 1993. Leguminosae-Faboideae, gênero *Adesmia* DC. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul, 23. *B. Inst. Bioc.* 52: 1-151.
- O'DOWD, D. J. & A. M. GILL. 1986. Seed dispersal syndromes in Australian *Acacia*. In: D.R. MURRAY (ed.). *Seed dispersal*. Academic, San Diego. p. 87-121.
- POLHILL, R. M. 1981. *Adesmieae*. In: R.M. POLHILL et P. H. RAVEN (eds.). *Advances in legume systematics*. Part 1:355-356. Royal Botanic Gardens, Kew.
- RAMBO, B. 1951. O elemento andino no pinhal rio-grandense. *An. Bot. Herb. Barbosa Rodrigues* 3 (3): 7-39.

- 1953a. Estudio comparativo das leguminosas riograndenses. *An. Bot. Herb. Barbosa Rodrigues* (5): 107-184.
- 1953b. História da flora do planalto riograndense. *An. Bot. Herb. Barbosa Rodrigues* 5(5):185-232.
- 1958. Die alte Südfloora in Brasilien. *Pesquisas* 2(2): 177-198.
- 1961. Migration routes of the South Brazilian rain forest. *Pesquisas, bot.* 5(12):1-54.
- RAVEN, P. H. & POLHILL. 1981. Biogeography of the Leguminosae. In: R. M. POLHILL et P.H. RAVEN (eds.). *Advances in legume systematics*. Part 1:27-34. Royal Botanic Gardens, Kew.
- SMITH, L. B. 1962. Origins of the flora of Southern Brazil. *Contr. U.S. Nat. Herb.* 35(3):215-249.
- SOTA, E. R. de la. 1973. La distribución geográfica de las pteridófitas en el cono sur de America Meridional. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 15(1):23-34.
- TAKHTAJAN, A. 1986. *Floristic regions of the world*. University of California Press, Berkeley. 522p.
- ULIBARRI, E. A. 1980. Notas sobre Adesmia I (Leguminosae -Papilionoideae). *Darwiniana* 22(4):493-498.
- 1986. Las especies de Adesmia de la série *Microphyllae* (Leguminosae-Papilionoideae). *Darwiniana* 27(1/4): 315-388.
- ULLOA ULLOA, C. & P. M. JORGENSEN. 1993. Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador. *AAU Reports* 30:1-263.
- VAN DER HAMMEN, T. 1989. History of the montane forests of the northern Andes. *Pl. Syst. Evol.* 162: 109-114.