

CONTAGENS CROMOSSÔMICAS EM ESPÉCIES BRASILEIRAS DE *PASPALUM* L. (GRAMINEAE)

Marisa Toniolo Pozzobon¹
José Franciso Montenegro Valls²
Sileuza dos Santos²

Recebido em 21/09/1999. Aceito em 11/02/2000

RESUMO – (Contagens cromossômicas em espécies brasileiras de *Paspalum* L. (Gramineae)). A partir de coletas de germoplasma de espécies de *Paspalum*, realizadas nas cinco regiões do Brasil, e subseqüentes análises citológicas em mitose ou meiose, reportam-se os números de cromossomos de 107 acessos, distribuídos por 33 espécies, representativas de 13 dos grupos taxonômicos informais em que o gênero é tradicionalmente subdividido. No grupo Plicatula, sob intensa revisão taxonômica, 27 acessos são citados ainda sem identificação específica. A região sul é muito bem representada, com 65 acessos, seguida pela região centro-oeste, com 33. Os números cromossômicos de *P. filifolium* ($2n = 20$), *P. hartwegianum* ($2n = 60$), *P. rhodopedum* ($2n = 40$) e *P. wettsteinii* ($2n = 40$ e 60) são relatados pela primeira vez. Também são novas as contagens de $2n = 50$ para *P. plenum* e para uma forma de *P. dilatatum* com anteras amarelas. Encontrou-se um novo acesso diplóide ($2n = 20$) de *P. plicatulum* e mais um acesso de *P. mandiocanum* com $2n = 50$, que discrepa do nível hexaplóide, mais freqüente na espécie. Outras contagens confirmam os números já conhecidos, estendendo sua representatividade geográfica.

Palavras-chave – *Paspalum*, Brasil, gramíneas, número somático, nível de ploidia

ABSTRACT – (Chromosome counts in Brazilian species of *Paspalum* L. (Gramineae)). Germplasm accessions obtained in collecting missions covering all the five regions of Brazil were submitted to cytological analysis, either in mitosis or meiosis. Chromosome numbers are reported from 107 accessions of 33 species, representative of 13 of the informal taxonomic groups, in which the genus is traditionally divided. In the Plicatula group, under intensive taxonomic investigation, 27 accessions are mentioned without any specific identification. The Southern region is very well represented, with 65 accessions, followed by the West Central region, with 33. The chromosome numbers of *P. filifolium* ($2n = 20$), *P. hartwegianum* ($2n = 60$), *P. rhodopedum* ($2n = 40$) and *P. wettsteinii* ($2n = 40$ and 60) are reported for the first time. Also new are the reports of $2n = 50$ for *P. plenum* and for a yellow-anthered form of *P. dilatatum*. The new findings include an additional diploid accession of *P. plicatulum* ($2n = 20$) and a second accession of *P. mandiocanum* with $2n = 50$, a number in disagreement with the most frequent hexaploid level in this species. Additional data confirm previous counts, thus extending their geographic amplitude.

Key words – *Paspalum*, Brazil, grasses, somatic number, ploidy level

¹ Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN), C. Postal 02372, CEP 70770-900, Brasília, DF, Brasil. Autor para correspondência: e-mail: marisa@cenargen.embrapa.br

² Embrapa/CENARGEN

Introdução

Paspalum L. é o gênero de gramíneas com o maior número de espécies com potencial forrageiro no Brasil (Valls 1994). Muitas dessas espécies são componentes importantes da produção de forragem das pastagens naturais do país, com destaque para as grandes formações dominadas por gramíneas nos campos sul-brasileiros, no pantanal e no cerrado (Allem & Valls 1987; Grof *et al.* 1989; Valls 1994). Estima-se que o número de espécies do gênero alcance 400 (Quarín & Norrmann 1987) e os acessos brasileiros reunidos em bancos de germoplasma superam 1.500, representando 120 das cerca de 220 espécies mencionadas para o país (Valls 1990).

Muitas espécies de *Paspalum* apresentam citotipos diplóides, sexuais e alógamos por autoincompatibilidade e, em paralelo, citotipos tetraplóides com reprodução apomítica, pseudógamos e autoférteis (Quarín 1992). A poliploidia é predominante no gênero, sendo o nível tetraplóide o mais freqüente (Espinoza & Quarín 1998).

A grande maioria das espécies de *Paspalum* têm números cromossômicos múltiplos de 10. Relatos excepcionais incluem $x=6$ no complexo *P. alnum* Chase-*P. hexastachyum* Parodi (Quarín 1974) e $x=9$ em *P. contractum* Pilger (Davidse & Pohl 1974). Outros números não múltiplos de 10 têm sido constatados em *P. convexum* Humb. & Bonpl. ex Flüge, com $2n=32$ (Selva 1976; Reeder, 1984; Pozzobon & Valls 1987), mas, para esta mesma espécie, também são citadas contagens de $2n=20$ (Pohl & Davidse 1971), $2n=40$ (Gould 1966; Pohl & Davidse 1971; Davidse & Pohl 1974) e $2n=60$ (Gould 1966; Reeder 1967). *Paspalum stellatum* Humb. & Bonpl. ex Flüge mostra $2n=20$ em um acesso da Bolívia (Killeen 1990), $2n=32$ em acessos provenientes do nordeste argentino, do sul do Brasil e da Bolívia e $2n=52$ em um acesso do Brasil central (Honfi *et al.* 1990; Killeen 1990). Killeen (1990) considera que o citotipo com

$2n=20$ corresponde melhor a um táxon tradicionalmente sinonimizado a *P. stellatum* (*P. cujabense* Trin.). No entanto, Honfi *et al.* (1990) consideram que o citotipo com $2n=52$ também se enquadra melhor em *P. cujabense* que na forma mais típica de *P. stellatum*. É notório que a identificação do número cromossômico de uma espécie depende, fundamentalmente, de identificações botânicas corretas.

Em algumas espécies, como *P. dilatatum* Poir. e *P. urvillei* Steud., do grupo Dilatata, a sexualidade está estabelecida no nível tetraplóide, sem evidência da existência de diplóides. Há pelo menos três formas sexuais de *P. dilatatum*, designadas como "Flavescens", "Vacaria" e "Virasoro". Todas são preferencialmente autógamas e têm áreas distintas de ocorrência no sul do Brasil, Uruguai e Argentina. As três mostram anteras amarelas (Valls & Pozzobon 1987; Hickenbick *et al.* 1992). Estes biotipos sexuais podem ser diferenciados em termos morfológicos e, aparentemente, comportam-se de maneira distinta no que tange à formação de híbridos naturais com *P. urvillei*, quando ocorrem simpátricos com esta espécie, cujas anteras também são amarelas (Valls & Pozzobon 1987). Seu comportamento em hibridações controladas com *P. urvillei* é notoriamente distinto (Caponio & Quarín 1990; Quarín *et al.* 1993).

Por sua vez, *P. pauciciliatum* (Parodi) Herter é um tetraplóide apomítico (Burson *et al.* 1991), originalmente descrito como variedade de *P. dilatatum*, e parece reunir os genomas básicos II e JJ de *P. dilatatum* e *P. urvillei* (Burson *et al.* 1991), em condição haplóide (IJ), com outros de algum grupo caracterizado pela presença de estolhos, colmos com bainhas achatadas e espiguetas com pouca pilosidade. Seria interessante examinar suas relações com o grupo Livida, aspecto já indicado por Fernandes (1971), ao associar *P. pauciciliatum* a *P. jesuíticum* Parodi. *Paspalum pauciciliatum* mostra anteras roxas (Fernandes *et al.* 1968). *Paspalum dilatatum* ainda inclui mais dois ní-

veis de ploidia. O biotipo "Comum", pentaploide, é apomítico e mostra anteras roxas. Dois biotipos hexaploides brasileiros, "Uruguaiana", com anteras roxas, e "Torres", cujas anteras são roxas por fora, mas com amplo interior amarelo na antese, também são apomíticos (Burson *et al.* 1991).

O grupo *Plicatula* é um dos mais complexos. Abrange espécies nas quais o único modo de reprodução conhecido, até o presente, é a apomixia obrigatória no nível tetraploide, tais como *P. guenoarum* Arech., *P. nicorae* Parodi e *P. rojasii* Hack. (Pritchard 1970; Burson & Bennett 1970, 1971a, 1971b). Também inclui espécies que, além de linhagens apomíticas tetraploides, apresentam linhagens diplóides estáveis e provavelmente sexuais, como *P. plicatum* Michx. (Honfi *et al.* 1990) e *P. glaucescens* Hack. (Pinheiro *et al.* 1989). Outras mostram mais de dois níveis de ploidia, como *P. compressifolium* Swallen, com citotipos com $2n=20$, sexual e autoincompatível e $2n=40$ e 60, apomíticos (Quarín *et al.* 1996; Hunziker *et al.* 1998). Há grande interesse agrônomo em acessos de germoplasma deste grupo para o estabelecimento de pastagens cultivadas. A busca de sexualidade entre eles é uma das grandes prioridades da pesquisa atual.

Uma vez que em *Paspalum* a poliploidia é freqüentemente ligada à apomixia, a determinação do número cromossômico de cada acesso, a que se propõe este trabalho, é essencial para o conhecimento da variabilidade disponível no gênero no Brasil, e para que possam ser desenvolvidos com sucesso programas de conservação de germoplasma e de melhoramento genético envolvendo espécies do mesmo.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido a partir de acessos de germoplasma provenientes de coletas realizadas nas diferentes regiões que compõem o território brasileiro, e que fazem parte das coleções vivas mantidas a campo na Embrapa Cerrados (CPAC) e Embrapa Pecuária Sudeste

(CPPSE) e, em telado, na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN), bem como de plantas provenientes de sementes conservadas em câmara-fria neste último Centro.

As contagens cromossômicas foram feitas pela análise mitótica de três a dez células somáticas, consideradas de fácil interpretação, em pontas de raízes coradas em solução de Schiff, usando-se a técnica de Feulgen, como previamente descrita por Pozzobon & Valls (1997), e/ou pela análise meiótica em células-mães de pólen, provenientes de inflorescências jovens fixadas em 3:1 (álcool : ácido acético) e estocadas em álcool 70% em refrigerador. Na preparação das lâminas, a coloração foi feita com carmim propiônico ouorceína acética. Por questão de simplicidade, foram colocados na Tab. 1 os números somáticos ($2n$) de cada acesso, independente das contagens em mitose e/ou meiose, sendo a última identificada por asterisco.

Resultados e discussão

Na Tab. 1, são apresentadas as espécies analisadas, os números cromossômicos, os coletores e números de coleta, o código nacional de cada acesso de germoplasma (BRA-) e sua procedência. Como pode ser observado, o nível de ploidia variou de diplóide a octoploide, predominando os citotipos tetraploides, o que concorda com o já fartamente descrito para *Paspalum* na literatura.

Com exceção de *P. stellatum* do grupo *Stellata* (Barreto 1974) ou subgênero *Ceresia* (Chase 1929), com $2n=32$, todos os acessos analisados tiveram números cromossômicos múltiplos de 10. O mesmo número aneuploide já fora citado por Honfi *et al.* (1990) para acessos de *P. stellatum* do Rio Grande do Sul e Argentina, e por Killeen (1990), a partir de material de Chiquitania, na Bolívia. A origem do novo acesso com $2n=32$, em Corumbá, Mato Grosso do Sul, coloca-o, geograficamente, muito próximo do material estudado por Killeen. No entanto, a localidade é mais próxima do sítio de

Tabela 1. Números cromossômicos de acessos de germoplasma brasileiros de espécies de *Paspalum* (Gramineae), observados no presente trabalho.

Grupo e Espécie	Coletor número	Código acesso (BRA-)	Procedência Estado, Município	2n
Grupo Corcovadensia				
<i>P. inaequivalve</i> Raddi	V 13181	009903	SC, Praia Grande	60
<i>P. mandiocanum</i> Trin.	V 10160	010081	SC, Penha	50*
Grupo Dilatata				
<i>P. dilatatum</i> Poir. biotipo "Virasoro"	V 12216	016616	RS, Santo Ângelo	40
	V 12224	016667	RS, São Luiz Gonzaga	40
	V 12240	016748	RS, São Borja	40
	V 12244	016764	RS, São Borja	40
	V 12430	017752	RS, São Luiz Gonzaga	40
<i>P. dilatatum</i> Poir. biotipo "Comum"	V 12302	017086	RS, Caçapava do Sul	50
	V 12304	017108	RS, Caçapava do Sul	50
	V 12309	017116	RS, Bagé	50
	V 12363	017329	RS, Santana do Livramento	50
	V 12449	017825	PR, União da Vitória	50
	V 13122	019496	SC, Lages	50
	V 13126	019712	RS, Dom Pedrito	50
<i>P. dilatatum</i> Poir. (anteras amarelas)	V 12871	018741	RS, Bagé	50
<i>P. dilatatum</i> Poir. biotipo "Torres"	V 13121	019488	SC, Florianópolis	60
	V 13413	020893	PR, Colombo	60
<i>P. pauciciliatum</i> (Parodi) Herter	V 12398	017574	RS, Uruguaiana	40
	V 12746	018341	RS, São Gabriel	40
Grupo Disticha				
<i>P. distichum</i> L.	V 12470	018201	BA, Nova Viçosa	40
<i>P. vaginatum</i> Swartz	V 12469	018198	BA, Nova Viçosa	20
	V 13873	020494	BA, Camaçari	20
Grupo Fasciculata				
<i>P. fasciculatum</i> Willd. ex Flüge	V 9398	007501	MT, Sto. Antonio do Leverger	20
Grupo Linearia				
<i>P. dedecae</i> Quarin	V 11366	014141	PR, Guarapuava	20
	V 11240	013668	PR, Castro	40
<i>P. filifolium</i> Nees ex Steud.	V 11238	013650	PR, Castro	20
Grupo Livida				
<i>P. hartwegianum</i> Fourn.	V 9503	008176	MS, Corumbá	60
Grupo Malacophyla				
<i>P. malacophyllum</i> Trin.	V 12527	017957	MT, São Félix do Araguaia	40
	V 12653	018163	MT, Sto. Antonio do Leverger	40
<i>P. simplex</i> Morong ex Britton	V 9073	007480	MS, Corumbá	40*
Grupo Notata				
<i>P. cromyorrhizon</i> Trin. ex Doell	V 12395	017540	RS, Uruguaiana	40
	V 12818	018601	RS, Uruguaiana	40
<i>P. ionanthum</i> Chase	Ip 6917	001287	Origem provável: RS	40
	Ip 6918	001279	Origem provável: RS	40
	V 9584	006092	RS, Piratini	40
	V 10003	009806	RS, Stª Vitória do Palmar	40
	V 12373	017338	RS, Santana do Livramento	40
	POA s/nº	021474	RS, Porto Alegre	40
	V 9647	006238	RS, Quaraí	80

Tabela 1 (continuação)

Grupo e Espécie	Coletor número	Código acesso (BRA-)	Procedência Estado, Município	2n
<i>P. maculosum</i> Trin.	V 9707	006335	RS, Santana do Livramento	40*
<i>P. pumilum</i> Nees	V 10026	009822	RS, Palmares do Sul	20
	V 10204	010189	PR, Guaratuba	20
	V 10252	010219	SP, São Vicente	20
<i>P. subciliatum</i> Chase	V 13949	012432	GO, Acreúna	30
	V 12632	018139	MT, Vera	40
	V 13210	019976	MG, João Pinheiro	40
Grupo Paniculata				
<i>P. juergensii</i> Hack.	V 12065	016225	RS, Passo Fundo	20
<i>P. paniculatum</i> L.	V 5092	002658	GO, Itumbiara	20*
	V 13636	020265	MT, Israelândia	20
Grupo Plicatula				
<i>P. compressifolium</i> Swallen	D 311	011720	RS, Barracão	40
	D 480	012173	SC, Campos Novos	40
	V 10701	011207	RS, Santa Maria	40
<i>P. glaucescens</i> Hack.	V 12881	018767	GO, Terezina de Goiás	20
	V 10756	011401	RS, Lagoa Vermelha	40
	V 13943	020532	GO, Mineiros	40
<i>P. guenoarum</i> Arech.	V 8269	005835	SC, Lages	40*
<i>P. nicorae</i> Parodi	V 10702	011215	RS, Santa Maria	40
<i>P. oteroi</i> Swallen	V 8654	003905	MS, Anastácio	40
<i>P. plicatum</i> Michx.	V 12846	018716	RS, São Borja	20
	V 9981	009784	RS, Rio Grande	40
	V 10654	011053	SC, Sto Antônio das Missões	40
	V 10728	011274	RS, Soledade	40*
	V 11101	013111	PR, Balsa Nova	40
	V 11450	014389	PR, Palmas	40
	V 13129	019747	RS, Dom Pedrito	40
<i>P. rhodopedum</i> L.B.Smith & Wasshausen	D 158	009717	RS, Vacaria	40
	V 10799	011517	RS, Bom Jesus	40
<i>P.</i> (grupo Plicatula) sp.	A 1701	001490	MT, Cáceres	40*
	D 161	008681	SC, Lages	40*
	EEA 87	009199	RS, Guafba	40*
	Sv 536	010235	MG, Montes Claros	40*
	V 9605	006165	RS, São Gabriel	40*
	V 9823	006602	RS, Santo Angelo	40
	V 9899	009652	MS, Miranda	40*
	V 10362	010391	MS, Corumbá	40
	V 11082	013048	PR, Campo Largo	40
	V 11244	013692	PR, Castro	40
	V 11293	013978	PR, Ponta Grossa	40
	V 11303	014010	PR, Ponta Grossa	40
	V 11428	015091	SC, Abelardo Luz	40
	V 11551	014630	SC, Curitibaanos	40
	V 11562	014729	PR, Mandirituba	40
	V 11690	012416	GO, Acreúna	40
	V 11812	012645	MS, Dourados	40*
	V 11874	012866	MS, Caarapó	40
	V 11898	012939	MS, Aral Moreira	40
	V 13507	020133	MS, Anastácio	40*

Tabela 1 (continuação)

Grupo e Espécie	Coletor número	Código acesso (BRA-)	Procedência Estado, Município	2n
<i>P.</i> (grupo Plicatula) sp.	V 13806	020460	GO, Aruanã	40
	V 13835	020486	TO, Araguaçu	40
	V 13933	020907	GO, Mineiros	40
	V 13937	020508	GO, Mineiros	40
	V 13938	020516	GO, Mineiros	40
	V 13939	020524	GO, Mineiros	40
	Sv 850	014885	GO, Cachoeira de Goiás	60
Grupo Quadrifaria				
<i>P. durifolium</i> Mez	V 13133	019755	RS, Santana do Livramento	60
<i>P. plenum</i> Chase	V 11894	012921	MS, Aral Moreira	40
	V 13597	020222	MS, Amambai	50
Grupo Stellata				
<i>P. stellatum</i> Humb. & Bonpl. ex Flügge	V 10364	010413	MS, Corumbá	32
Grupo Virgata				
<i>P. conspersum</i> Schrad.	V 11868	012831	MS, Iguatemi	60
	V 12542	017981	MT, Santa Teresinha	60
	V 12625	018104	MT, Sorriso	60
<i>P. regnellii</i> Mez	Epamig 71	019569	Origem provável: MG	40
	V 10073	009890	SC, Praia Grande	40
<i>P. rufum</i> Nees	V 12329	017167	RS, Dom Pedrito	40
	V 13124	016691	RS, Dom Pedrito	40
<i>P. wettsteinii</i> Hack.	Nc 2205	019194	AP, Oiapoque	40*
	V 10412	010472	MS, Aquidauana	60

Coletores/Instituições: A= A.C.Allem; D= M.Dall' Agnol; EEA= Estação Experimental Agrônômica da UFRGS; Epamig= Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais; Ip = Instituto Agrônômico do Estado do Paraná; Nc= N.M.S.Costa; Sv= G.P.Silva; V= J.F.M.Valls; POA s/nº= Acesso sem dados, de origem desconhecida, trazido de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, para análise.

* Contagem feita em meiose.

origem do acesso de *P. stellatum* com $2n=52$, de Acreúna, Goiás, reportado por Honfi *et al.* (1990), que dos acessos sul-rio-grandenses e argentinos. A coleta e estudos citológicos de populações de *P. stellatum* ocorrentes entre Corumbá e Acreúna poderia evidenciar a presença de citotipos com variáveis graus de aneuploidia em uma mesma espécie, aspecto aparentemente raro em gramíneas brasileiras, ou contribuir para a discriminação dos citotipos com $2n=32$ e $2n=52$ em espécies distintas, possibilidade levantada por Honfi *et al.* (1990).

No grupo Corcovadensia, *P. inaequivalve* Raddi apresentou $2n=60$, confirmando o número citado anteriormente na literatura (Honfi *et al.* 1990; Quarín & Burson 1991; Hunziker *et al.* 1998). Quarín & Burson (1991) verificaram

ser esta uma espécie sexual e que a alopoliploidia pode ter tido grande importância em sua origem. A presença de sexualidade em nível de ploidia tão elevado é fato raro no gênero. A contagem de $2n=50$ para *P. mandiocanum* Trin., do litoral de Santa Catarina, coincide com a de material do Mato Grosso do Sul citado por Honfi *et al.* (1990), mas discrepa das contagens de $2n = 60$, ainda em maior número, reportadas no mesmo trabalho e em outros (Burson & Bennet 1971a; Fernandes *et al.* 1974; Honfi *et al.* 1990), para acessos da mesma espécie originários de Misiones, na Argentina e do Rio Grande do Sul. Honfi *et al.* (1990) sugerem que as diferenças entre os dois citotipos, já formalizadas pela diferenciação morfológica em variedades, poderiam fundamentar sua separação em duas espé-

cies. A contagem deste trabalho reforça o ponto de vista de Honfi *et al.* (1990).

No grupo Dilatata, confirmou-se o número $2n=40$ para cinco acessos previamente caracterizados como pertencentes ao biotipo "Virasoro", com anteras amarelas e espiguetas plurinerviadas (Caponio & Quarín 1987; Hickenbick *et al.* 1992). Além disto, encontrou-se um pentaplóide ($2n=50$) com anteras amarelas (V 12871), oriundo de Bagé, Rio Grande do Sul. Este marcador morfológico antes só era associado ao nível tetraplóide. Nos sete acessos morfológicamente considerados correspondentes ao biotipo "Comum", com anteras roxas, confirmou-se a condição pentaplóide amplamente descrita em literatura (Bashaw & Forbes 1958; Bashaw & Holt 1958). Também confirmou-se o nível hexaplóide (Fernandes *et al.* 1968; Burson *et al.* 1991) para dois acessos enquadrados, pela morfologia, no biotipo "Torres". Nos acessos de *P. pauciciliatum*, apenas confirmou-se seu número já conhecido ($2n=40$), associado à apomixia (Burson *et al.* 1991).

No grupo Disticha, as contagens refletiram informações anteriores da literatura. O encontro de tetraploidia em *P. distichum* L. no litoral da Bahia repete dados de outras áreas do continente (Fernandes *et al.* 1974; Honfi *et al.* 1990; Quarín & Burson 1991). Além de $2n=40$, vários números são citados para esta espécie, incluindo diversos aneuplóides (Echarte *et al.* 1992).

Para *P. vaginatum* Swartz a informação da literatura é mais restrita, consistindo de sucessivas referências a $2n=20$ (Quarín & Burson 1983; Liu *et al.* 1994), a partir de uma contagem realizada por Bashaw *et al.* (1970). A constatação do nível diplóide associado à sexualidade, em dois acessos de *P. vaginatum* bastante distantes, mas ambos do litoral da Bahia, documenta a constância deste nível nesta espécie halófita (Allem & Valls 1987; Liu *et al.* 1994).

É interessante a documentação das distintas situações nestas espécies, tendo em conta que um dos acessos de *P. vaginatum* e o único de *P.*

distichum provém de sítios afastados apenas poucos metros, onde, pela morfologia, poderiam ser facilmente tomados como pequenas variações locais de uma única espécie.

Estudos anteriores com *P. fasciculatum* Willd. ex Flüge em material da Costa Rica (Pohl & Davidse 1971) e do Brasil e Argentina (Urbani 1996) mostraram que a espécie é diplóide, com $2n=20$, com o que concorda o presente resultado. Da mesma forma, os dados obtidos para um acesso de *P. dedeccae* Quarín coletado em Guarapuava, Paraná ($2n=20$) coincidem com contagens anteriores de Honfi *et al.* (1990), referentes a acessos desta espécie, originários do Mato Grosso do Sul. Um segundo acesso de *P. dedeccae*, de Castro, também no Paraná, revelou $2n=4x=40$, coincidindo com contagem já realizada por Quarín & Burson (1991) em um acesso considerado apomítico apospórico, originário da Argentina, mais uma vez evidenciando a coexistência de diplóides e tetraplóides em espécies de *Paspalum*. No mesmo grupo, Linearia, destaca-se a primeira contagem de *P. filifolium* Nees ex Steud., que mostrou-se diplóide, com $2n=20$.

A contagem de $2n=60$, obtida de um acesso do grupo Livida, determinado como *P. hartwegianum* Fourn., do Pantanal Mato-Grossense, parece também ser a primeira para a espécie. Entretanto, a dificuldade de diferenciação entre esta espécie e *P. alcalinum* Mez, pelas chaves atualmente disponíveis (Chase 1929), exige a comparação posterior dos dados citológicos de ambas as espécies, ao longo de sua revisão taxonômica. Contagens recentes em material identificado como *P. alcalinum* revelaram $2n=20$, 40 e 50 (Burson 1997). O nível hexaplóide é compartilhado, no grupo Livida, por *P. jesuiticum* (Fernandes *et al.* 1974).

O nível tetraplóide ($2n=40$) encontrado em acessos de *P. malacophyllum* Trin. e *P. simplex* Morong ex Britton, do grupo Malacophylla, confirma contagens prévias em acessos brasileiros da primeira espécie, e argentinos da segunda. Apesar da ocorrência de *P. simplex* no Brasil ser

aparentemente restrita a locais com alta salinidade, no Pantanal e nas proximidades de Porto Murinho, no Mato Grosso do Sul, seria importante a investigação citológica de mais acessos brasileiros, que poderia disponibilizar novos diplóides. *P. malacophyllum* é espécie com ampla variação morfológica, cujos acessos, dispersos em território muito amplo, também poderiam abrigar citotipos distintos, incluindo formas sexuais.

Apesar da alta representação do grupo Notata entre os acessos estudados, não se encontraram aí novidades citológicas. *P. cromyorrhizon* Trin. ex Doell é afim a *P. ionanthum* Chase por suas características morfológicas, sendo as duas espécies muitas vezes confundidas. A citação anterior de $2n=80$ (Fernandes 1971) para a primeira espécie é baseada em exemplares de *P. ionanthum* erroneamente identificados (Canto-Dorow *et al.* 1996). *P. cromyorrhizon* apresenta-se como sexual, alógamo, com potencial para a agamosperma ao nível diplóide e com apomixia facultativa ao nível tetraplóide (Quarín 1986). Os novos acessos brasileiros analisados foram tetraplóides.

Os números cromossômicos $2n=40$ e $2n=80$ são citados para *P. ionanthum* por Burson & Bennett (1970). É a única espécie de *Paspalum* descrita como sexual alógama, ao nível tetraplóide (Quarín & Norrmann 1987), além de *P. durifolium* Mez. Todavia, os acessos sexuais desta outra espécie só foram encontrados, até agora, na Argentina (Quarín 1994). Seis acessos brasileiros mostraram $2n=40$ e apenas um mostrou $2n=80$. A conservação dos acessos sexuais alógamos com $2n=40$ é muito importante por seu potencial de uso direto, sem necessidade de emasculação, em cruzamentos com citotipos tetraplóides de outras espécies.

O número cromossômico $2n=40$ para *P. maculosum* Trin. confirma este nível de ploidia para acessos do Brasil, anteriormente citado por Norrmann *et al.* (1989). No mesmo trabalho, Norrmann *et al.* concluem que, ao nível diplóide,

a espécie é sexual e alógama. A tetraploidia também é mencionada para um acesso da Bolívia (Norrmann *et al.* 1994).

Em *P. pumilum* Nees os acessos mostraram, uniformemente, o nível diplóide característico da espécie e associado, na literatura, à sexualidade e autogamia. Cabe destacar a representatividade geográfica dos acessos aqui estudados desta espécie descrita da Bahia, originários do litoral do Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo.

Paspalum subciliatum Chase mostrou os níveis triplóide e tetraplóide, já constatados para a espécie por Honfi *et al.* (1990). O novo acesso triplóide provém das proximidades de Acreúna, Goiás, assim como o citado por Honfi *et al.* e o único acesso citado de *P. stellatum* com $2n=52$. A área original dessas coletas vem sendo rapidamente modificada pela urbanização e pela agricultura mecanizada, sugerindo a urgência de novas buscas de germoplasma. Uma das metas dessas coletas seria a procura de citotipos diplóides de *P. subciliatum*, tendo em vista a maior probabilidade de sobreposição de sua área de ocorrência com a dos triplóides que com a de tetraplóides, à semelhança da situação documentada por Quarín & Lombardo (1986) para *P. quadrifarium* Lam.

O grupo Paniculata não evidenciou novidades, confirmando-se o nível diplóide nos acessos de *P. juergensii* Hack. e *P. paniculatum* L., contagem até hoje apenas contestada para um raro acesso tetraplóide de *P. paniculatum* da Argentina (Honfi *et al.* 1990).

No grupo Plicatula, a tetraploidia ocorre e é predominante em todas as espécies analisadas neste trabalho, e mesmo entre os acessos apenas identificados como pertencentes ao grupo, por não se enquadrarem adequadamente nos táxons já descritos. *P. rhodopedum* L. B. Smith & Wasshausen tem seu número cromossômico $2n=40$ reportado aqui pela primeira vez. Destaca-se o encontro de um acesso diplóide de *P. plicatum*, morfológicamente caracterizado por espiguetas muito pequenas (V 12846). O encon-

tro de acessos diplóides em *P. plicatum* já havia sido registrado na literatura (Brown 1950; Reeder 1967; Davidse & Pohl 1972; Honfi *et al.* 1990; Espinoza & Quarín 1997), mas não se tem informação sobre a variabilidade apresentada pelos acessos de citotipos diplóides. Fernandes (1971) e Fernandes *et al.* (1974) referem-se a um citotipo diplóide de *P. plicatum* do Rio Grande do Sul. Todavia, Barreto (1974) sugere manter este acesso (NF 838, BLA 9156) sob uma nova espécie, ainda não descrita (*P. parodii* Barreto nom. nud.). Os acessos novos de *P. glaucescens* Hack. mostraram que os dois citotipos, com $2n=20$ e $2n=40$, já bem documentados na região Sul, também ocorrem no Brasil Central. Entre os acessos apenas enquadrados no grupo, destacou-se Sv 850, com $2n=60$, de Goiás. A presença de três níveis de ploidia em espécies do grupo Plicatula do Brasil Central estimula novas coletas, pela ampla gama de acessos desse grupo com óbvio potencial forrageiro já avaliado (Grof *et al.* 1989; Batista *et al.* 1994, 1995).

Também há resultados intrigantes no grupo Quadrifaria. *P. durifolium* mostrou o nível hexaplóide, já referido na literatura, que também cita o nível tetraplóide, para acessos da Argentina (Quarín 1994). Em *P. plenum* Chase, os dois acessos analisados, provenientes de localidades muito próximas, exibiram $2n=40$ (V 11894) e $2n=50$ (V 13597), sem que haja diferenças morfológicas evidentes entre eles. O nível tetraplóide já fora documentado para um acesso da Bolívia (Norrmann *et al.* 1994). Este é o primeiro relato de $2n=50$ para *P. plenum*.

Finalmente, o grupo Virgata trouxe resultados consistentes quanto aos dois acessos de *P. conspersum* Schrad., com $2n=60$ (Pozzobon & Valls 1987; Honfi *et al.* 1990), aos três de *P. regnellii* Mez, com $2n=40$ (Norrmann 1981) e aos dois de *P. rufum* Nees ($2n=40$). Norrmann *et al.* (1989, 1994) ainda citam $2n=20$ para *P. rufum*, a partir de acessos morfológicamente muito semelhantes aos tetraplóides, mas não para materiais do Brasil. Também são registrados

outros números para *P. conspersum*, mas algumas das referências ao nível tetraplóide nesta espécie (Fernandes *et al.* 1974; Burson & Bennett 1976) podem ser traçadas pelos registros de coleta até exemplares mal identificados de *P. regnellii*.

Enquanto Norrmann (1981) caracteriza *P. regnellii* como tetraplóide de origem anfiploide, Quarín *et al.* (1998) descrevem o citotipo tetraplóide de *P. rufum* como de origem autoplóide. A convivência dos dois sistemas de poliploidização em espécies consideradas como pertencentes ao mesmo grupo Virgata (Barreto 1974) é aspecto intrigante, eventualmente relacionado ao posicionamento de tais espécies em linhas evolutivas distintas do gênero, encoberto por eventual convergência morfológica quanto aos caracteres utilizados para a atribuição das espécies aos grupos informais de uso generalizado (Chase 1929; Swallen 1967; Barreto 1974).

Finalmente, *P. wettsteinii* Hack., do mesmo grupo Virgata, mostrou variação entre acessos do Amapá (Nc 2205), com $2n=40$, e do Mato Grosso do Sul (V 10412), com $2n=60$. Aparentemente estas são as primeiras contagens para a espécie. A ampla área de dispersão das espécies do grupo Virgata, assim como de Quadrifaria, ainda incipientemente estudadas, demanda mais coletas para análise citológica e genômica, bem como acurada revisão taxonômica, tirando-se proveito da disponibilidade dos exemplares vivos das coleções de germoplasma. O gigantismo das estruturas vegetativas e inflorescências da maior parte das espécies dos dois últimos grupos implica, freqüentemente, em exemplares de herbário fragmentários, quase sempre sem a base dos colmos.

Novamente evidencia-se a presença de mais de um nível de ploidia para diversas espécies. Esses dados demonstram também a diversidade citológica em *Paspalum*, enfatizando a importância da coleta de múltiplos acessos de cada espécie, levando-se em conta que maior abrangência da área a ser coletada pode possibilitar o encontro de formas sexuais. Além dis-

to, se houver ampla disponibilidade de germoplasma adicional, outros níveis de ploidia poderão ser descobertos. A ocorrência de apomixia e sexualidade em uma mesma espécie abre perspectivas para seu melhoramento genético envolvendo cruzamentos, podendo ser incorporadas boas características de linhagens apomíticas, bem como, ao final do processo, a própria apomixia. Em paralelo, a simples seleção das linhagens apomíticas ou sexuais autógamas de maior potencial forrageiro garante resultados imediatos e rápido aumento de estoques de sementes geneticamente homogêneas, estimulando o interesse comercial, ainda mais sob a óptica de proteção de cultivares.

Referências bibliográficas

- Allem, A. C. & Valls, J. F. M. 1987. **Recursos forrageiros nativos do pantanal Mato-grossense**. EMBRAPA/DID. (EMBRAPA/CENARGEN, Documentos, 8. 339p.).
- Barreto, I. L. 1974. **O gênero *Paspalum* (Gramineae) no Rio Grande do Sul**. Tese de Livre Docência. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Bashaw, E. C. & Forbes, I. Jr. 1958. Chromosome numbers and microsporogenesis in dallisgrass, *Paspalum dilatatum* Poir. **Agronomy Journal** **50**: 441-445.
- Bashaw, E. C. & Holt, E. C. 1958. Megasporogenesis, embryo sac development and embryogenesis in dallisgrass, *Paspalum dilatatum* Poir. **Agronomy Journal** **50**: 753-756.
- Bashaw, E. C.; Hovin, A. W. & Holt, E. C. 1970. Apomixis, its evolutionary significance and utilization in plant breeding. Pp.245-248. In: **Proceedings of 11th International Grassland Congress**, Queensland, Australia.
- Batista, L. A. R.; Godoy, R. & Pereira, J. M. C. 1994. Avaliação do potencial forrageiro de espécies do gênero *Paspalum*. Ensaio 1992/1993. Pp. 641. In: **Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Maringá.
- Batista, L. A. R.; Godoy, R. E. & Pereira, J. M. 1995. Potencial forrageiro de acessos de germoplasma de *Paspalum*. Ensaio 1993/1994. Pp. 231-233. In: **Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Brasília.
- Brown, W. V. 1950. Cytological study of some Texas Gramineae. **Bulletin of the Torrey Botanical Club** **77**: 63-76.
- Burson, B. L. 1997. Apomixis and sexuality in some *Paspalum* species. **Crop Science** **37**: 1347-1351.
- Burson, B. L. & Bennett, H. W. 1970. Cytology and reproduction of three *Paspalum* species. **Journal of Heredity** **61**: 129-132.
- Burson, B. L. & Bennett, H. W. 1971a. Chromosome numbers, microsporogenesis, and mode of reproduction of seven *Paspalum* species. **Crop Science** **11**: 292-294.
- Burson, B. L. & Bennett, H. W. 1971b. Meiotic and reproductive behavior of some introduced *Paspalum* species. **Journal of the Mississippi Academy of Sciences** **17**: 5-8.
- Burson, B. L. & Bennett, H. W. 1976. Cytogenetics of *Paspalum conspersum* and its genomic relationship with yellow-anthered *P. dilatatum* and *P. malacophyllum*. **Canadian Journal of Genetics and Cytology** **18**: 701-708.
- Burson, B. L.; Voigt, P. W. & Evers, G. W. 1991. Cytology, reproductive behavior, and forage potential of hexaploid dallisgrass biotypes. **Crop Science** **31**: 636-641.
- Canto-Dorow, T. S.; Longhi-Wagner, H. M. & Valls, J. F. M. 1996. Revisão taxonômica das espécies de *Paspalum* L., grupo Notata (Poaceae-Paniceae) do Rio Grande do Sul. **Iheringia, Série Botânica** **47**: 3-44.
- Caponio, I. & Quarín, C. L. 1987. El sistema genético de *Paspalum simplex* y de un híbrido interespecífico com *P. dilatatum*. **Kurtziana** **19**: 35-45.
- Caponio, I. & Quarín, C. L. 1990. Intra- and interspecific hybridization between Dallisgrass and Vaseygrass. **Crop Science** **30**: 362-364.
- Chase, A. 1929. The North American species of *Paspalum*. **Contributions from the United States National Herbarium** **28**: 1-310.
- Davidse, G. & Pohl, R. W. 1972. Chromosome numbers and notes on some Central American Grasses. **Canadian Journal of Botany** **50**: 273-283.
- Davidse, G. & Pohl, R. W. 1974. Chromosome numbers, meiotic behavior, and notes on tropical American grasses (Gramineae). **Canadian Journal of Botany** **52** (2): 317-328.
- Echarte, A. M.; Clausen, A. M., & Sala, C. A. 1992. Números cromossômicos y variabilidad morfológica de *Paspalum distichum* (Poaceae) en la provincia de Buenos Aires (Argentina). **Darwiniana** **31**(1-4): 185-197.

- Espinoza, F. & Quarín, C. L. 1997. Cytoembryology of *Paspalum chaseanum* and sexual diploid biotypes of two apomictic *Paspalum* species. **Australian Journal of Botany** **45**: 871-877.
- Espinoza, F. & Quarín, C. L. 1998. Relación genómica entre citotipos diploides de *Paspalum simplex* y *P. procurrens* (Poaceae, Paniceae). **Darwiniana** **36**(1-4): 59-63.
- Fernandes, M. I. B. M. 1971. **Citogenética e evolução no gênero *Paspalum* (Gramineae)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Fernandes, M. I. B. M.; Barreto, I. L. & Salzano, F. M. 1968. Cytogenetic, ecologic and morphologic studies in Brazilian forms of *Paspalum dilatatum*. **Canadian Journal of Genetics and Cytology** **10**: 131-138.
- Fernandes, M. I. B. M.; Barreto, I. L.; Salzano, F. M. & Sacchet, A. M. O. F. 1974. Cytological and evolutionary relationships in Brazilian forms of *Paspalum* (Gramineae). **Caryologia** **27**: 455-465.
- Gould, F. W. 1966. Chromosome numbers of some Mexican grasses. **Canadian Journal of Botany** **44**: 1683-1696.
- Grof, B.; Andrade, R. P.; Souza, M. A. & Valls, J. F. M. 1989. Selection of *Paspalum* spp. adapted to seasonally flooded várzea lands in Central Brazil. Pp. 291-292. In: **Proceedings of the International Grassland Congress, Association Francaise pour la Production Fourragère**, Nice.
- Hickenbick, M. C. M.; Flores, A. I. P.; Cavalli-Molina, S.; Weber, L. H.; Kersting, A. C. O.; Costa, L. S.; Souza-Chies, T. T. & Albarus, M. H. 1992. Mode of reproduction and seed production in *Paspalum dilatatum* Poir Virasoro biotype - Dilatata group (Gramineae). **Revista Brasileira de Genética** **15**: 85-102.
- Honfi, A. M.; Quarín, C. L. & Valls, J. F. M. 1990. Estudios cariológicos en gramíneas sudamericanas. **Darwiniana** **30**: 87-94.
- Hunziker, J. H.; Zuloaga, F. O.; Morrone, O. & Escobar, A. 1998. Estudios cromosómicos en Paniceae sudamericanas (Poaceae: Panicoideae). **Darwiniana** **35**(1-4): 29-36.
- Killeen, T. J. 1990. The grasses of Chiquitania, Santa Cruz, Bolivia. **Annals of the Missouri Botanical Garden** **77**: 125-201.
- Liu, Z.-W.; Jarret, R. L.; Duncan, R. R. & Kresovich, S. 1994. Genetic relationships and variation among ecotypes of seashore paspalum (*Paspalum vaginatum*) determined by Random Amplified Polymorphic DNA markers. **Genome** **37**: 1011-1017.
- Norrmann, G. A. 1981. Citología y método de reproducción en dos especies de *Paspalum* (Gramineae). **Bonplandia** **17**: 149-158.
- Norrmann, G. A.; Quarín, C. L. & Burson, B. L. 1989. Cytogenetic and reproductive behaviour of different chromosome races in six *Paspalum* species. **Journal of Heredity** **80**: 24-28.
- Norrmann, G. A.; Quarín, C. L. & Killeen, T. J. 1994. Chromosome numbers in Bolivian grasses (Gramineae). **Annals of the Missouri Botanical Garden** **81**: 768-774.
- Pinheiro Jr., A.; Pozzobon, M. T. & Valls, J. F. M. 1989. Caracterização citogenética de acessos de germoplasma de *Paspalum jaguaronense* (grupo Plicatula). Pp. 2. In: **Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Porto Alegre.
- Pohl, R. W. & Davidse, G. 1971. Chromosome numbers of Costa Rican grasses. **Brittonia** **23**: 293-324.
- Pozzobon, M. T. & Valls, J. F. M. 1987. Caracterização citogenética em acessos de germoplasma de espécies brasileiras de *Paspalum* (Gramineae). Pp. 73-79. In: **Anais do Encontro Internacional sobre melhoramento genético de *Paspalum***. Instituto de Zootecnia, Nova Odessa.
- Pozzobon, M. T. & Valls, J. F. M. 1997. Chromosome number in germplasm accessions of *Paspalum notatum* (Gramineae). **Brazilian Journal of Genetics** **20**: 29-34.
- Pritchard, A. J. 1970. Meiosis and embryo sac development in *Urochloa mosambicensis* and three *Paspalum* species. **Australian Journal of Agriculture Research** **21**: 649-652.
- Quarín, C. L. 1974. Relaciones citotaxonómicas entre *Paspalum alium* Chase y *P. hexastachyum* Parodi (Gramineae). **Bonplandia** **3**: 115-127.
- Quarín, C. L. 1986. Seasonal changes in the incidence of apomixis of diploid, triploid and tetraploid plants of *P. cromyorrhizon*. **Euphytica** **35**: 515-522.
- Quarín, C. L. 1992. The nature of apomixis and its origin in Panicoid grasses. **Apomixis Newsletter** **5**: 8-15.
- Quarín, C. L. 1994. A tetraploid cytotype of *Paspalum durifolium*: cytology, reproductive behavior, and its relationship to diploid *P. intermedium*. **Hereditas** **121**: 115-118.
- Quarín, C. L. & Burson, B. L. 1983. Cytogenetic relations among *Paspalum notatum* var. *saurae*, *P. pumilum*, *P. indecorum*, and *P. vaginatum*. **Botanical Gazette** **144**(3): 433-438.
- Quarín, C. L. & Burson, B. L. 1991. Cytology of sexual and apomictic *Paspalum* species. **Cytologia** **56**: 223-228.

- Quarín, C. L.; Caponio, I. & Valls, J. F. M. 1993. Cruzabilidad, citología y fertilidad de los híbridos entre biotipos tetraploides de *Paspalum dilatatum* y *P. urvillei*. Pp. 79. In: **Resúmenes Congreso Argentino de Genética**. Sociedade Argentina de Genética, Posadas.
- Quarín, C. L. & Lombardo, E. P. 1986. Niveles de ploidía y distribución geográfica de *Paspalum quadrifarium* (Gramineae). **Mendeliana** 7(2): 101-107.
- Quarín, C. L. & Norrmann, G. A. 1987. Cytology and reproductive behavior of *Paspalum equitans*, *P. ionanthum* and their hybrids with diploid and tetraploid cytotypes of *P. cromyorrhizon*. **Botanical Gazette** 148: 386-391.
- Quarín, C. L.; Norrmann, G. A. & Espinoza, F. 1998. Evidence for autopolyploidy in apomictic *Paspalum rufum*. **Hereditas** 129: 119-124.
- Quarín, C. L.; Pozzobon, M. T. & Valls, J. F. M. 1996. Cytology and reproductive behaviour of diploid, tetraploid and hexaploid germplasm accessions of a wild forage grass: *Paspalum compressifolium*. **Euphytica** 90: 345-349.
- Reeder, J. R. 1967. Notes on Mexican grasses VI. Miscellaneous chromosome numbers. **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 94: 1-17.
- Reeder, J. R. 1984. Poaceae. Pp. 132-133. In: A. Love, IOPB chromosome number reports LXXX. **Taxon** 33: 132-133.
- Selva, S. B. 1976. Some preliminary cytological observations on a new basic number in *Paspalum convexum* (Gramineae). **Canadian Journal of Botany** 54: 385-394.
- Swallen, J. R. 1967. New species of *Paspalum*. **Phytologia** 14: 358-389.
- Urbani, M. H. 1996. Estudios sobre citología, sistema reproductivo y compatibilidad polen-pistilo de *Panicum dichotomiflorum* y *Paspalum fasciculatum* (Gramineae: Paniceae). **Darwiniana** 34(1-4): 193-198.
- Valls, J. F. M. 1990. Caracterização do germoplasma de espécies de *Paspalum* coletado no sul do Brasil. Pp. 184-222. In: **Anais da Reunião do Grupo Técnico Regional em Melhoramento e Utilização de Recursos Forrageiros**. Grupo Campos, EMPASC, Lages.
- Valls, J. F. M. 1994. O potencial de plantas forrageiras tropicais americanas. Pp. 11-24. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Forrageiras e Pastagens**. CBNA, Campinas.
- Valls, J. F. M. & Pozzobon, M. T. 1987. Variação apresentada pelos principais grupos taxonômicos de *Paspalum* com interesse forrageiro no Brasil. Pp. 15-21. In: **Anais do Encontro Internacional sobre melhoramento genético de *Paspalum***. Instituto de Zootecnia, Nova Odessa.