

Universidade Estadual de Campinas



**Revisão taxonômica das espécies brasileiras de
Paspalum L. , Grupo Linearia (*Gramineae*;
Paniceae)**

Regina Célia de Oliveira
Orientador: J. F. Montenegro Valls

Campinas
1996

3- O exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato(a)
Regina Célia de Oliveira
e aprovada pela Comissão Julgadora.
José M. Valls

30/5/96

OL4r
28409/BC

Regina Célia de Oliveira

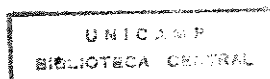


**Revisão taxonômica das espécies brasileiras de
Paspalum L., Grupo Linearia (Gramineae; Paniceae)**

*Dissertação apresentada ao curso de
pós-graduação em Biologia Vegetal
da Universidade Estadual de
Campinas, para obtenção do grau de
mestre. Área de concentração,
taxonomia vegetal.*

Orientador: *Dr. José Francisco Montenegro Valls,*
CENARGEN/EMBRAPA

Campinas, Unicamp
1996



UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	UNICAMP
V.	OL4r
E.	01
N.º S.º	00/28409
PREC.	667196
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREC.	R\$ 11,00
DATA	03/09/96
N.º CPD	

CM-00091603-8

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL DA UNICAMP

OL4r

Oliveira, Regina Célia de
Revisão taxonômica das espécies brasileiras de
Paspalum L., Grupo Linearia (*Gramineae*; *Paniceae*) /
Regina Célia de Oliveira. -- Campinas, SP [s.n.], 1996.

Orientador: José Francisco Montenegro Valls.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas. Instituto de Biologia.

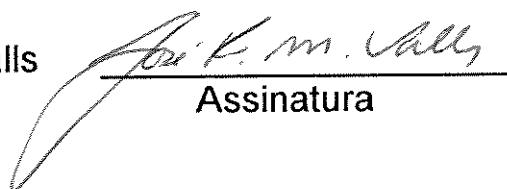
1. Morfologia (Biologia). 2. Gramínea. 3. Citogenética.
4. Botânica - Classificação. I. Valls, José Francisco
Montenegro. II. Universidade Estadual de Campinas.
Instituto de Biologia. III. Título.

Campinas, 30 de maio de 1996.


BANCA EXAMINADORA:

TITULARES:


Prof. Dr. José Francisco Montenegro Valls


Assinatura

Profa. Dra. Maria do Carmo Amaral


Assinatura

Profa. Dra. Ângela Borges Martins


Assinatura

SUPLENTE:

Prof. Dr. George Shepherd

Assinatura

“Contra o positivismo, que pára perante os fenômenos e diz: ‘Há apenas fatos’, eu digo: ‘Ao contrário, fatos é o que não há; há apenas interpretações’.”

Nietzsche

Agradecimentos

Seriam necessárias tantas páginas quanto as gastas nesta dissertação para agradecer a todas as pessoas que influenciaram, e ajudaram, em minhas posições e forma de pensamento novas, as quais permitiram a conclusão desta. De tal forma, que somente àquelas de “praxe” e, talvez, as mais próximas, simplesmente por estarem participando deste contexto final que por qualquer outro juízo, constarão nestes breves comentários.

É prioritário agradecer ao meu, acima de tudo professor, e orientador, Dr. José Francisco Montenegro Valls, por sempre ter tido muito prazer em ensinar e “prozear” com tamanha meticulosidade, coerência e “veemência”, muitas vezes incompreensíveis!

À Marisa Pozzobon, por ensinar e orientar meu trabalho citogenético.

Aos professores, alunos e funcionários do Departamento de Botânica da Unicamp, pelo carinho com que me receberam, e, em especial, aos professores João Semir e Ângela Martins e à doutoranda Julie, por ajudarem nos primeiros “passos” desse trabalho.

Ao pesquisador Fernando Zuloaga, pela gentileza em mostrar muitos tipos reunidos por ele no herbário Darwinion.

À pesquisadora e amiga Taciana Cavalcanti, pelo profissionalismo com que me auxiliou nas etapas finais da dissertação e por todas as sugestões e discussões na pré-banca.

Aos Drs. Tarciso Filgueiras e Maria do Carmo, pela participação na pré-banca.

À D. Tatiana Sendulsky pelo incentivo inicial e todos os ensinamentos.

A toda a equipe da área de coleta do CENARGEN/EMBRAPA, que, gentilmente, cederam “lugar” para que eu pudesse participar de várias expedições. Agradeço especialmente ao Wantuil Werneck, por ter me “adotado” e

ensinado a prática da botânica e Glocimar Pereira da Silva, por todos os “toques” e amizade.

Aos técnicos do CENARGEN, Regivaldo e Sileuza, por todas as orientações e paciência com que me auxiliaram nos trabalhos de laboratório. Ao Cesinha e Marcelino, pela presteza com que exterminaram o vírus que quase destruiu meus arquivos e por tudo que me ensinaram sobre computadores.

A todos os curadores dos herbários consultados, que gentilmente facilitaram meu trabalho.

À grande amiga Rio, responsável pela finalização desta dissertação, e às três “Margaridas”, pela hospedagem sempre feliz em Campinas.

À Marta Moraes, pela suas esquisitices e leveza tão expontâneas, capazes de impedir a vinda do “desânimo” a qualquer ser.

À Kátia Calago e Carlos, amigos da Unicamp, pelo incentivo e por me manterem sempre bem informada.

À amiga Andréia del Pilar da UnB, por todas as discussões e trocas.

Ao grande amigo e professor Alexandre Salino, sem o qual tal empreitada não teria sido viável.

Aos amigos da Universidade Federal de Juiz de Fora, pelo incentivo inicial.

À Coordenação de Aperfeiçoamento e Desenvolvimento da Pesquisa, CAPES, pela bolsa de pesquisa em nível de mestrado concedida.

Ao CENARGEN/EMBRAPA, sede de toda parte prática necessária ao desencadeamento deste trabalho.

Agradeço também o empenho de todos os meus familiares, que tantas vezes me hospedaram para minhas revisões de herbário e, acima de tudo, à minha mãe e irmãos, que me incentivaram moral e financeiramente, nos momentos cruciais.

Reservo o agradecimento final a Paulo Coelho, pelo carinho, a presteza e a paciência com que me auxiliou e amparou.

RESUMO:

O presente estudo visa a fornecer um tratamento sistemático do gênero *Paspalum*, grupo Linearia, complementado com aspectos citológicos.

Os materiais que serviram para a base deste estudo foram aqueles depositados em diversos herbários do Brasil e exterior, complementados por materiais vivos, observados e coletados em trabalhos de campo, e pelo acompanhamento das espécies sob cultivo em casa-de-vegetação.

Os trabalhos de campo permitiram a ampliação da área de ocorrência conhecida de algumas espécies, havendo citações novas para os estados da Bahia, Maranhão e Mato Grosso.

Novas contagens cromossômicas foram feitas para várias espécies do grupo e a ocorrência de aneuploidia em *P. ellipticum*, fenômeno raro no gênero, é discutida e interpretada.

Contrariamente ao indicado por diversos autores, que assumem a ocorrência somente de hilos punctiformes nas cariopses das espécies de *Paspalum*, as espécies analisadas neste trabalho apresentam hilo elíptico a sub-linear, indicando a necessidade de melhor conhecimento e padronização deste caráter e a possibilidade de seu uso como distintivo dos grupos de *Paspalum*.

Foram propostas quatro sinonimizicações: *P. approximatum* Doell var. *coarctatum* e *P. parinervium* Mez a *P. approximatum* Doell, *P. doellii* Chase ex Filgueiras a *P. dedecae* Quarín e *P. ciliocinctum* Mez a *P. ellipticum* Doell, além de interpretada a ampla variação morfológica das espécies do grupo.

O trabalho inclui chave analítica para diferenciação das espécies, mapas de distribuição e descrições detalhadas, acompanhadas de ilustrações e comentários sobre aspectos ecológicos, citológicos e nomenclaturais.

Questiona-se e discute-se a validade do grupo informal Linearia de *Paspalum*, pela continuidade morfológica com Notata e a sua naturalidade, pela inclusão de *P. pallens*, cuja maior similaridade morfológica parece ser com as espécies do grupo

Disticha. Assim mesmo, trata-se em detalhe, as espécies geralmente aceites em Linearia, já que as do grupo Notata foram revisadas recentemente.

ABSTRACT

This study aims to provide a taxonomic treatment with the genus *Paspalum*, group *Linearia*, complemented with cytological aspects.

The materials which served as base for this study were those deposited in various herbaria in Brazil and abroad, complemented with live material, observed and collected in field works, and through the observation of species under cultivation in greenhouses.

The field works allowed the ampliation of the known areas of occurrence of some species, resulting in new citations for the states of Bahia, Maranhão and Mato Grosso.

New chromosomic countings were done for many species in the group and the occurrence of aneuploidia in *P. ellipticum*, rare phenomenon in the genera, is discussed and interpreted.

Contrary to what is indicated by many authors, who assume the occurrence only of punctiforme hila in the caryopsis of the *Paspalum* species, the species analyzed in this work show elliptic to sub-linear hilum, indicating the need for better knowledge and standardization of this characteristic and the possibility of its use as a distinctive of the *Paspalum* groups.

Four synonymizations were proposed: *P. approximatum* Doell var. *coarctatum* and *P. parinervium* Mez to *P. approximatum* Doell, *P. doellii* Chase ex Filgueras to *P. dedeccae* Quarín and *P. ciliocinctum* Mez to *P. ellipticum* Doell, besides the interpretation of the ample morphological variation of the species in the group.

The work includes an analytical key for differentiation of the species, maps of distribution and detailed descriptions, along with illustrations and comments about ecological, cytological and terminological aspects.

The validity of the informal group *Linearia* of *Paspalum* is questioned and discussed, due to the morphological continuity with *Notata* and its naturality, due to the inclusion of *P. pallens*, whose greatest morphological similarity seems to be with the species of the group *Disticha*. Even though, the species generally accepted in *Linearia* are dealt with, in detail, since the ones of the *Notata* group have been recently revised.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS	5
2.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	5
2.1.1. Aspectos taxonômicos	5
2.1.2. Aspectos anatômicos	5
2.1.3. Aspectos citogenéticos	5
2.1.4. Conceito de espécies em complexos agâmicos	6
2.2. COLETA E CONSERVAÇÃO DE GERMOPLASMA E MATERIAL BOTÂNICO	6
2.3. ESTUDOS MORFOLÓGICOS	9
2.4. DESCRIÇÃO DOS TAXA	11
2.5. PREPARO DAS ILUSTRAÇÕES	11
2.6. REVISÃO DE HERBÁRIOS	12
2.7. CONTAGEM DE CROMOSSOMOS EM MITOSE	14
2.8. ANÁLISE DE MEIOSE	15
2.9. VIABILIDADE DOS GRÃOS DE PÓLEN	16
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
3.1. MORFOLOGIA	18
a - Hábito	18
b - Arquitetura	18
c - Lâminas foliares	18
d - Lígula.....	20
e - Pilosidade dos nós	20
f - Ramos unilaterias da inflorescência	20
g -Forma da espiguetta	21
h - Pilosidade da espiguetta	21
i - Ocorrência das gluma I e II	21
j - Antécio	21
l - Cariopse	21

3.2. ASPECTOS ANATÔMICOS	24
3.3. ASPECTOS CITOGENÉTICOS	30
3.4. CONCEITO DE ESPÉCIES EM COMPLEXOS AGÂMICOS	35
3.5. ANÁLISE CITOGENÉTICA DAS ESPÉCIES BRASILEIRAS DE <i>Paspalum</i> , GRUPO LINEARIA	39
1 - <i>Paspalum approximatum</i>	42
2 - <i>P. dedeccae</i>	42
3 - <i>P. filifolium</i>	42
4 - <i>P. ellipticum</i>	43
5 - <i>P. lineare</i>	46
6 - <i>P. pallens</i>	46
3.6. FENOLOGIA	48
3.7. ESTIMATIVA DE VIABILIDADE DE PÓLEN, PRODUÇÃO DE SEMENTES E GERMINAÇÃO	51
3.8. ECOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	58
3.9. HISTÓRICO DO GÊNERO <i>Paspalum</i>	68
3.10. HISTÓRICO DO GRUPO LINEARIA	72
3.11. DELIMITAÇÃO DE <i>Paspalum</i> , GRUPO LINEARIA	75
3.12. DESCRIÇÃO DO GÊNERO	79
3.13. DESCRIÇÃO DO GRUPO	80
3.14. CHAVE DICOTÔMICA PARA AS ESPÉCIES RELACIONADAS A <i>Paspalum lineare</i>	81
3.15. DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES	83
1 - <i>Paspalum approximatum</i>	83
2 - <i>P. crispulum</i>	90
3 - <i>P. dedeccae</i>	93
4 - <i>P. ellipticum</i>	99
5 - <i>P. filifolium</i>	108
6 - <i>P. lineare</i>	112
7 - <i>P. pallens</i>	123

4. CONCLUSÕES.....	128
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131

SUMÁRIO DE FIGURAS

FIGURA 1 - Diagrama de uma espiguetta de Gramíneas	1
FIGURA 2 - Lâminas foliares e cortes transversais de lâmina das espécies relacionadas a <i>P. lineare</i>	19
FIGURA 3 - Cariopses, mostrando a variação no formato dos hilos	23
FIGURA 4 - Fotomicrografia de lâminas de estudos citogenéticos em <i>P. ellipticum</i>	41
FIGURA 5 - Gráfico relacionando o número de espécies de <i>Paspalum</i> , grupo Linearia, nos estados brasileiros	60
FIGURA 6 - Distribuição geográfica comprovada de <i>P. lineare</i> na América do Sul	61
FIGURA 7 - Distribuição geográfica comprovada de <i>P. approximatum</i> (a); <i>P. dedeccae</i> (b); <i>P. ellipticum</i> (c)	62
FIGURA 8 - Distribuição geográfica comprovada de <i>P. pallens</i> , <i>P. crispulum</i> e <i>P. filifolium</i>	65
FIGURA 9 - Fotografia dos ambientes de ocorrência de <i>P. pallens</i> (A e B); <i>P. approximatum</i> , <i>P. ellipticum</i> e <i>P. lineare</i> (C); <i>P. ellipticum</i> em ambiente atípico (D); Vereda dominada por <i>P. lineare</i> (F)	67
FIGURA 10 - <i>P. approximatum</i> Doell	89
FIGURA 11 - <i>P. crispulum</i> Swallen	92
FIGURA 12 - <i>P. dedeccae</i> Quarín	98
FIGURA 13 - <i>P. ellipticum</i> Doell	106
FIGURA 14 - Fotografia de exsicata de herbário, mostrando observações de Chase sobre o tipo de <i>P. proximum</i> Mez	107
FIGURA 15 - <i>P. filifolium</i> Nees ex Steudel	111
FIGURA 16 - <i>P. lineare</i> Trinius	122
FIGURA 17 - <i>P. pallens</i> Swallen	127

SUMÁRIO DE TABELAS

TABELA 1 - Relação das espécies de <i>Paspalum</i> utilizadas no estudo mitótico	15
TABELA 2 - Relação das espécies de <i>Paspalum</i> utilizadas no estudo meiótico	16
TABELA 3 - Técnica de estudos mitóticos em ponta de raiz testada em espécies de <i>Paspalum</i> , grupo Linearia, retirada de Martins (com. pes.)	39
TABELA 4 - Técnica de estudos mitóticos em ponta de raiz, testada em espécies de <i>Paspalum</i> , grupo Linearia, retirada de Flores (1982)	39
TABELA 5 - Relação dos números cromossômicos, obtidos em ponta de raiz, de acessos de <i>P. ellipticum</i>	43
TABELA 6 - Número de cariopses em antécios acondicionados em câmara fria e número de cariopses germinadas	52
TABELA 7 - Estimativa de viabilidade de grãos de pólen em <i>P. approximatum</i>	54
TABELA 8 - Estimativa de viabilidade de grãos de pólen em <i>P. ellipticum</i>	55
TABELA 9 - Estimativa de viabilidade de grãos de pólen em <i>P. pallens</i>	56
TABELA 10 - Número de espécies de <i>Paspalum</i> , citadas na literatura, para diferentes estados brasileiros	58
TABELA 11 - Número de espécies de <i>Paspalum</i> , citadas na literatura para diferentes países, considerando aquelas não cultivadas	59
TABELA 12 - Características morfológicas dos grupos Notata e Linearia de <i>Paspalum</i>	75

1. INTRODUÇÃO :

O gênero *Paspalum* L. pertence à tribo *Paniceae*, subfamília *Panicoideae* da família *Gramineae* ou *Poaceae*.

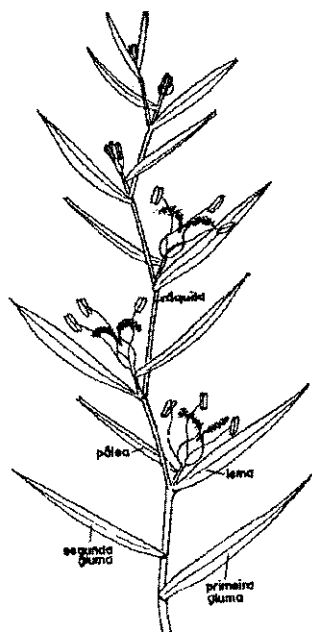


Figura 1 - Diagrama de uma espiguetas de Gramínea, mostrando a relação com uma inflorescência reduzida. Retirado de Chase & Sendulsky (1991)

A subfamília *Panicoideae* é a maior das *Poaceae*, com duzentos e trinta e sete gêneros reunidos pela condição derivada de apresentar um único e incompleto antécio proximal para um antécio feminino fértil (Kellogg & Campbell, 1986) (Figura 1). A tribo *Paniceae* (*Panicoideae*) é tipicamente tropical, com algumas espécies estendendo-se até as regiões temperadas do mundo. Suas espécies possuem espiguetas com as glumas herbáceas, sendo a gluma I geralmente menor (às vezes ausente) que a gluma II. O antécio proximal é composto por um lema bem desenvolvido, muito semelhante à gluma, às vezes acompanhado de pálea pequena e estames (Barreto, 1974).

O gênero *Paspalum* é caracterizado por apresentar espiguetas plano-convexas, em geral com ausência da primeira gluma. O lema superior, é endurecido com as margens recurvadas. As espiguetas são abaxiais, sendo a forma do ápice do pedicelo única entre as *Paniceae* dentre os gêneros com desarticulação na base da espiguetas. Em muitos taxa, o ápice do pedicelo é plano a convexo em oposição ao côncavo que é típico dos outros gêneros de *Paniceae* (Webster, 1988).

Trata-se de um gênero predominantemente tropical e subtropical, cujo número de espécies é diferentemente estimado, de apenas duzentas e cinquenta (Webster, 1988) a mais de quatrocentas (Quarín & Hanna, 1980a). Burkart (1969) e Renvoize

(1984) mencionam cerca de duzentas e cinquenta espécies do gênero somente para os trópicos, sendo a maioria do Novo Mundo. Burman (1985) e Valls & Pozzobon (1987) referem-se a duzentas e vinte, como o número estimado de espécies de *Paspalum* do Brasil.

Além de *Paspalum* reunir o maior número de espécies nativas entre as gramíneas do Brasil, estas ocorrem em praticamente todas as comunidades herbáceas dos distintos ecossistemas do país, sendo dominantes e responsáveis, em muitas dessas formações, pela produção da maior parcela de forragem disponível (Valls, 1987).

Segundo Batista *et alii* (1987), em 1965, das dez mil espécies de gramíneas conhecidas, apenas quarenta foram consideradas como constituintes de 99% das pastagens cultivadas no Brasil. Este número de espécies forrageiras cultivadas no Brasil é baixo e parece haver uma preferência para o cultivo de gramíneas exóticas. Segundo Valls (1990), isto advém da interpretação errônea das conclusões de um trabalho de Parsons (1972), que levou à generalização de que as formações vegetacionais herbáceas americanas seriam inexoravelmente invadidas e dominadas por espécies africanas, obrigatoriamente mais agressivas e melhor adaptadas ao pastejo.

O mesmo autor (Valls, 1990) ressalta que esta generalização, que resultou no corolário muito difundido, de que o problema da formação de pastos em áreas tropicais seria automaticamente resolvido pela introdução de espécies africanas, determinou, por longo tempo, um baixo grau de preocupação com o aumento da variabilidade disponível de gramíneas para os trópicos, ponto de vista que se estendeu às áreas subtropicais (Valls, 1994).

Essa rápida expansão das áreas cobertas por um número restrito de cultivares carrega em si o problema da vulnerabilidade genética, principalmente daquelas gramíneas forrageiras apomíticas ou propagadas por via vegetativa (Coradin & Valls, 1986)

Os problemas causados pelo vírus do enfezamento em *Digitaria decumbens* Stent, o capim pangola (Schank, 1974), os problemas de fotossensibilização e

suscetibilidade ao ataque da cigarrinha-das-pastagens em *Brachiaria decumbens* Stapf (Primo, 1975; Cosenza, 1982) são exemplos claros da necessidade de mudança da situação atual, sendo evidente a necessidade de diversificação das opções forrageiras em um país com dimensões continentais, como o Brasil.

Uma vez constatada a importância das espécies de *Paspalum* na produtividade das pastagens naturais do Brasil, vem crescendo o interesse pela possibilidade de sua utilização em cultivo. Em vista disso, a coleta de germoplasma dessas espécies têm aumentado consideravelmente nos últimos anos.

Valls (1980) enfatiza que "as gramíneas nativas estão apenas superficialmente estudadas". Atribui essa raridade de trabalhos às poucas coletas em extensas regiões do Brasil, ao número relativamente reduzido de agrostólogos nacionais e a problemas de infra-estrutura de muitos herbários brasileiros, que não conseguem manter um intercâmbio ativo com herbários e especialistas do exterior.

Segundo Stebbins (1956), o estudo taxonômico das gramíneas apresenta grandes dificuldades, pois folhas e caules variam pouco além do perianto e ovário das flores serem reduzidos. Ressalta, ainda, que as fronteiras interespecíficas na família têm sido camufladas pela hibridação e poliploidia, sendo muitas espécies descendentes não apenas de um ancestral tipo, mas de dois, três, quatro ou mais.

Em *Paspalum*, poliploidia e hibridação levam, geralmente, à agamospermia. Grant (1971), Savidan (1984), Richards (1986), Kellogg (1990) e outros, ressaltam o problema da conceituação de espécies em complexos agâmicos. Portanto, estudos taxonômicos em *Paspalum* devem ser acompanhados de estudos citogenéticos e reprodutivos, para melhor compreensão e circunscrição dos taxa.

O trabalho de Chase (1929) é uma abordagem verdadeiramente abrangente para o gênero, embora de caráter apenas morfológico e restrito às espécies ocorrentes na América do Norte. A autora divide *Paspalum* em grupos, sem nível taxonômico formal. Desse modo, Chase (1929), cria o grupo *Linearia*, feito objeto do presente estudo, pela necessidade de revisão taxonômica embasada na biologia reprodutiva, por possuir espécies mal delimitadas (Valls, 1987).

Diante do exposto, foi proposto este trabalho, visando à revisão das espécies brasileiras do grupo e avaliação de aspectos citogenéticos, como parâmetro taxonômico. Tal estudo foi possível devido aos trabalhos de campo realizados, através dos quais quase todas as espécies do grupo foram observadas na natureza e cultivadas em casa-de-vegetação, servindo como fonte de material citogenético e palinológico. Neste trabalho, busca-se a delimitação dos taxa específicos e a discussão da naturalidade do grupo Linearia de *Paspalum*.

Com base nestas propostas foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Contribuir para o conhecimento do gênero *Paspalum* e para a flora do Brasil como um todo;
- Examinar a validade dos taxa existentes, através de novas informações provenientes de observações de campo, estudos morfológicos e de número cromossômico;
- Avaliar a naturalidade do grupo Linearia dentro do gênero *Paspalum*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Levantamento bibliográfico

A revisão bibliográfica, devido à amplitude dos enfoques, foi subdividida nos seguintes itens:

- 2.1.1. Aspectos taxonômicos;
- 2.1.2. Aspectos anatômicos;
- 2.1.3. Aspectos citogenéticos;
- 2.1.4. Conceito de espécies em complexos agâmicos.

2.1.1. Aspectos taxonômicos

A bibliografia referente à taxonomia, restringe-se às obras originais de cada espécie tratada, às floras locais, que se referem a alguma espécie do grupo e a obras mais gerais sobre o gênero e grupos relacionados. Cada citação está devidamente relacionada aos taxa.

2.1.2. Aspectos anatômicos:

Uma revisão geral dos aspectos anatômicos da família das gramíneas, enfocando-se a anatomia de lâminas foliares, fez-se necessária, devido a algumas particularidades das espécies do grupo *Linearia* quanto a este último caráter.

2.1.3. Aspectos citogenéticos

O gênero *Paspalum* vem sendo amplamente investigado sob o ponto de vista citogenético, haja vista o montante de trabalhos desenvolvidos dentro do gênero. Por isso, não é razoável apresentar-se uma revisão total dessa literatura, sendo apresentados, somente os trabalhos referentes às espécies relacionadas com o presente trabalho e àquelas correlatas.

2.1.4. Conceito de espécies em complexos agâmicos:

Devido às dificuldades surgidas na tentativa de um tratamento taxonômico mais biosistemático em um grupo onde poliploidia e hibridação levam à agamosperma, constituindo os denominados "complexos agâmicos", tornou-se pertinente uma breve revisão e questionamento destes temas.

2. 2. Coleta e conservação de germoplasma e material botânico

Germoplasma é o material que constitui a base física da herança e se transmite de uma geração para outra através de células reprodutivas (IBPGR, 1991). No aspecto utilitário, o IBPGR (1991) adota o termo germoplasma para definir uma amostra de sementes, um indivíduo ou clone representando um tipo, espécie ou cultura e passível de ser mantido em um repositório.

O termo **Acesso**, correntemente utilizado no texto, é usado para qualificar toda amostra de germoplasma que representa a variação genética de uma população ou de um indivíduo propagado clonalmente. Cada acesso do banco ativo de germoplasma de gramíneas forrageiras do CENARGEN/EMBRAPA é identificado pelo número do coletor e/ou por um código nacional, possuindo exsicatas de herbário como testemunha, com numeração correspondente.

Aproveitando-se viagens de projetos desenvolvidos pelo Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CENARGEN/EMBRAPA - Brasília/DF), efetuaram-se coletas de material botânico e germoplasma de Gramíneas, priorizando-se aquelas do gênero *Paspalum* e, dentro deste, as do grupo *Linearia* e afins. Realizou-se visita, pela executora do presente trabalho, ao Parque Estadual de Campos do Jordão, SP, onde foram observadas populações de *P. lineare* Trinius.

As seguintes expedições de coleta tiveram a participação da executora deste trabalho:

1 - Coleta de Germoplasma de *Arachis* L. e Gramíneas Forrageiras.

Período: 09/05 a 24/09/94.

Trajetos: Brasília - Rio Verde (GO) - Campo Grande - Corumbá - Miranda - Bonito - Bela Vista - Caracol - Porto Murtinho - Bela Vista - Ponta Porã - Amambai - Rio Verde (MS) - Barra do Garças (MT) - Brasília.

2 - Coleta de Gramíneas.

Em: 22/06/94.

Local: Serra dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás.

3 - Resgate de Germoplasma sobre áreas de impacto - Usina Hidrelétrica do Rio Corumbá I (FURNAS/CENARGEN).

Período: 23 a 28/09/94.

Local: Caldas Novas, Goiás.

4 - Resgate de Germoplasma sobre áreas de impacto - Usina Hidrelétrica do Rio Corumbá I (FURNAS/CENARGEN).

Período: 25 a 28/09/94.

Local: Caldas Novas, Goiás.

5 - Levantamento e coleta de material com interesse etnobotânico, no cerrado

Período: 29/11 a 02/12/94.

Local: Correntina, Bahia.

6 - Levantamento e coleta de material do cerrado com interesse etnobotânico.

Período: 19 a 23/12/95.

Trajetos: Brasília (Distrito Federal) - Jataí (Goiás) - Serranópolis - Mineiros - Jataí - Ituiutaba (Minas Gerais) - Brasília.

7 - Coleta de *Paspalum pallens* Swallen.

Período: 22 e 23/03/95

Local: Minas Gerais, Capinópolis

8 - Levantamento Fitossociológico em remanescentes de cerrado.

Período: 12 a 22/11/95

Local: Maranhão, Balsas, Projeto Geral de Balsas.

Os exemplares coletados foram incorporados ao Herbário do CENARGEN/EMBRAPA (CEN), seguindo os métodos tradicionais de herborização, havendo duplicatas disponíveis de várias coletas, para futura distribuição a herbários congêneres.

Cada conjunto de exsicatas de espécies do grupo foi coletado juntamente com uma muda do mesmo, a qual está incorporada à coleção de germoplasma do CENARGEN em casas de vegetação. A numeração corresponde ao caderno de campo da executora. É válido ressaltar que uma grande coleção de germoplasma do grupo, feita anteriormente pelo Dr. José F. M. Valls, já estava disponível no CENARGEN, a qual foi muito utilizada neste trabalho. A função da conservação do material vivo é ampla. Além da conservação em si, este material serviu como fonte para estudos citogenéticos, palinológicos e anatômicos.

Para cada coleta, foram feitas anotações sobre os locais de ocorrência, habitat e particularidades, além do registro fotográfico da área e das espécies em questão.

2. 3. Estudos morfológicos:

Baseando-se principalmente na coleção do Herbário do CENARGEN (CEN) e objetivando o levantamento de características comuns aos materiais provenientes de ambientes bastante diversos, efetuou-se uma triagem dos materiais, enquadrando-os em grupos morfológicos sem qualquer preocupação imediata de determinação do nome correto. A partir deste ponto, através da comparação com materiais determinados por especialistas, do uso de chaves dicotômicas juntamente com descrições originais e de floras, análise de tipos completos e fragmentos, determinou-se o nome específico no qual se encaixava cada grupo. Contudo, devido à ampla variabilidade apresentada pelas espécies de *Linearia*, muitos exemplares mantiveram-se sem determinação. A maioria destes foram reunidos a alguns dos

pequenos grupos iniciais, pois, suas diferenças, melhor observadas, são de caráter gradual, sem ser possível estabelecer-se descontinuidades morfológicas seguras entre suas características. A partir deste ponto, iniciou-se uma investigação ao nível citogenético, a fim de elucidar-se a ocorrência ou não de espécies com ampla variabilidade neste aspecto.

Efetuuou-se um levantamento bibliográfico dos caracteres de importância taxonômica para o gênero, utilizados pela maioria dos autores na descrição dos taxa. Através destes dados, elaborou-se uma ficha de caracteres morfológicos, qualitativa e quantitativa, tanto para aspectos vegetativos quanto reprodutivos. Cada exsicata do grupo, depositada no herbário CEN, foi analisada.

O material foi observado sob lupa e as medidas das estruturas menores foram obtidas com escala decimilimetrada.

Abaixo segue um detalhamento da terminologia utilizada nas descrições, para alguns dos caracteres utilizados.

A descrição dos estados de caráter foi baseada nos padrões apresentados por Radford (1986).

Lâminas foliares:

Efetuuaram-se cortes transversais na porção média das lâminas foliares de todas as espécies do grupo e daquelas correlatas. Os cortes foram feitos a mão livre em materiais frescos e de herbário. As lâminas provenientes do material de herbário foram previamente fervidas em água. Todos os cortes foram desenhados sob microscópio estereoscópico. Não utilizaram-se corantes. A secção transversal das lâminas foi essencial para a análise das formas, já que a maioria das espécies em questão possuem lâminas filiformes filiformes.

O mesmo procedimento foi seguido para o caráter prefoliação, embora este não foi ilustrado.

Número de nós do colmo:

O número de nós do colmo florífero das espécies foi determinado através da contagem dos nós visíveis, incluindo-se o último nó, do qual partem os ramos unilaterais espiciformes da inflorescência.

Inflorescências:

Teoricamente, como pode ser visto na Figura 1, as espiguetas das gramíneas constituem um ramo foliar reduzido e podem ter uma ou mais flores (Chase & Sendulsky, 1991). Então, a unidade “espiguetas” é uma inflorescência reduzida. Contudo, é tradicionalmente tratada como uma flor, classificando-se o padrão de inflorescência baseado na disposição dos ramos que suportam as espiguetas em conjunto. Seguindo este raciocínio, em *Paspalum*, as “inflorescências” são denominadas racemo.

Neste trabalho, optou-se pelo reconhecimento das espiguetas como uma inflorescência reduzida. Desta forma, o termo racemo foi suprimido. Chamou-se de “ramo unilateral espiciforme da inflorescência” ao eixo que sustenta as inflorescências reduzidas (espiguetas).

Antécio

McClure & Soderstrom (1972) padronizam o termo antécio de Parodi para designar a estrutura protetora das gramíneas, formada pelo lema e pálea e que, tipicamente, inclui uma única flor.

Jackson (1949) definiu o termo simplesmente como “as espiguetas de gramíneas semelhantes a *Panicum* L.”. Este conceito de Jackson (1949), leva à interpretação da equivalência do termo à espiguetas, já que, em *Panicum*, as espiguetas são descritas como tendo uma única flor. Contudo, a espiguetas de *Panicum* inclui dois antécios, sendo que o antécio basal pode conter uma flor atrofiada ou incompleta, tendo lema e pálea. Assim, há uma disparidade entre os termos de Jackson e de Parodi (McClure & Soderstrom, 1972).

McClure (1966 *apud* McClure & Soderstrom, 1972) definiu o termo "floret" (pequena flor) para incluir não somente lema e pálea (os quais, de acordo com Parodi constituem o antécio), mas também o eixo floral e seus apêndices e segmentos da ráquila como definição de entidades características de alguns bambus.

A ambigüidade de tais termos levou à necessidade dos autores de padronizarem e explicarem os mesmos.

Contudo, a literatura mostra que nem todos os especialistas concordam com tal padronização. Chase & Sendulsky (1991) por exemplo, utilizam o termo "flósculo" (certamente um termo em português para "floret") para designar a estrutura composta de lema, pálea e flor, interpretado como a unidade da espiguetas.

Optou-se neste estudo pela utilização do termo antécio para designar lema, pálea e flor, assim como interpretado por McClure & Soderstrom (1972).

Como o antécio I ou inferior das espécies de *Paspalum* é reduzido ao lema inferior, não foi utilizado o termo antécio I nas descrições, o qual foi substituído pela descrição da estrutura resultante, ou seja, o lema I ou inferior.

2. 4. Descrição dos taxa:

As descrições foram feitas com base no material examinado, seguindo os modelos utilizados na bibliografia para o gênero.

2. 5. Preparo das ilustrações

As espiguetas, cariopses e os cortes transversais de lâminas foliares foram desenhados a lápis, sob câmara clara acoplada a um microscópio estereoscópico.

Foram ilustradas espiguetas em posição dorsal e ventral, onde se vê o lema I e a gluma II, assim como o antécio fértil, mostrando pálea e lema II. Posteriormente os desenhos foram recobertos com nanquim.

As ilustrações de hábito e lâminas foliares foram feitas pela sobreposição de papel vegetal em cópia xerox do material herborizado e posteriormente cobertas por nanquim.

Os mapas usados são aqueles padronizados para a série Flora Neotrópica.

2. 6. Revisão de herbários

Objetivando-se confirmar, identificar e selecionar dados ecológicos e fitogeográficos, fez-se revisão nos seguintes herbários:

BAA - Herbário Gaspar Xuárez, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina;

BHCB - Herbário da Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Belo Horizonte, MG;

BOTA - Herbário do Instituto Básico de Biologia Médica e Agrícola, Departamento de Botânica, UNESP, Botucatu, SP;

HB - Herbário BRADEANUM, Rio de Janeiro, RJ;

CEN - Herbário do Centro Nacional de Recursos Genéticos, CENARGEN/EMBRAPA, Brasília, DF;

CESJ - Herbário da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG;

CPAP - Herbário do Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Corumbá, MS;

EAC - Herbário Prisco Bezerra, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE;

ESAL - Herbário da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP;

GUA - Herbário Alberto Castellanos, FEEMA/DECAM, Rio de Janeiro, RJ;

HRCB - Herbário do Departamento de Botânica, UNESP, Rio Claro, SP;

IAC - Herbário do Instituto Agrônomo de Campinas, Seção de Botânica Econômica, Campinas, SP;

IBGE - Herbário do Departamento Regional de Pesquisa Ecológica, Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, DF;

ICN - Herbário do Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS;

MBM - Herbário do Museu Botânico Municipal, Curitiba, PR;

PKDC - Herbário Per Karl Dusén, da Fundação Instituto Agrônomo do Paraná, Curitiba, PR;

R - Herbário do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ;

- RB - Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ;
- SI - Herbário do Instituto de Botânica Darwinion, San Isidro, província de Buenos Aires, Argentina;
- SP - Herbário Maria Eneyda P. K. Fidalgo, do Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo, SP;
- SPF - Herbário da Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, São Paulo, SP;
- UB - Herbário da Universidade de Brasília, Departamento de Biologia Vegetal, Brasília, DF;
- UEC - Herbário da Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Biologia Vegetal, Campinas, SP;
- UPCB - Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

Além da visita a estes herbários acima citados, alguns materiais foram obtidos por empréstimo, e outros, analisados no Herbário Darwinion (SI), o qual estava de posse de exsicatas de herbários do exterior. Os materiais dos seguintes herbários, então, foram analisados no decorrer deste trabalho, mas os herbários não foram visitados:

- BLA - Herbário da Secretaria de Agricultura de Porto Alegre, Porto Alegre, RS;
- NY - New York Botanical Garden, Nova Iorque, E.U.A.;
- US - United States National Herbarium, Botany Department, Smithsonian Institution, Washington, DC, Estados Unidos.
- MO - Missouri Botanical Garden, Saint Louis, Missouri, EUA

Fotografias, principalmente de alguns tipos, oriundas do Herbário de Kew (K), também foram analisadas.

Muitos fragmentos de tipo foram adquiridos por Chase e Hitchcock de herbários europeus. Alguns destes fragmentos foram analisados pela executora desta dissertação sendo discriminados nas citações deste trabalho pela sigla "frag". Não

cabe a nós discutirmos o mérito da aquisição destes fragmentos, mas achamos válido ressaltar que tal prática não foi adotada por esta autora.

As identificações das espécies foram feitas utilizando-se chaves dicotômicas, comparação com descrições originais, ilustrações, exsicatas de herbários e materiais tipo ou fragmentos dos mesmos.

Para a análise de cada exsicata foi elaborada uma ficha, na qual anotaram-se dados sobre: coletor e número, local e data de coleta, determinador, observações importantes, além das seguintes medidas: altura, comprimento e largura da lâmina; comprimento e largura da espiguetas, tamanho dos ramos unilaterais da inflorescência, número de espiguetas por centímetro.

O material examinado de cada espécie foi citado em ordem alfabética de estado, município e localidade. Exsicatas de outros países foram citadas após a listagem das coletadas no Brasil.

2.7. Contagem de cromossomos em mitose:

Para a determinação do número cromossômico dos acessos do grupo Linearia, utilizaram-se células de pontas de raiz dos indivíduos cultivados em casa de vegetação, que foram obtidos conforme explicado no item 2.2. A Tabela 1 mostra as espécies e acessos utilizados no estudo citológico.

A técnica utilizada, descrita a seguir, é a mesma utilizada rotineiramente no laboratório de citogenética do CENARGEN/EMBRAPA:

- Pré-tratamento: 1-Bromonaftaleno/ 2 horas/ temperatura ambiente
- Fixação: 3:1/ 30 minutos/ temperatura ambiente
- Hidrólise: ácido clorídrico 1N/ 10 minutos/ 60° C (banho-maria). Lavagem em água destilada; tratamento com pectinase 2%/ 45 minutos e lavagem em água destilada.
- Coloração: reativo de Schiff/ 30 minutos/ temperatura ambiente
- Preparação da lâmina: carmim acético ou carmim propiônico

Tabela 1 - Relação das espécies de *Paspalum*, grupo Linearia, utilizadas no estudo mitótico em pontas de raiz.

Espécies	Número de células contadas	Acesso	Procedência
<i>P. approximatum</i>	10	RCO **275	BA: Correntina
	06	RCO 301	GO: Serranópolis
<i>P. dedeccae</i>	07	RCO 300	GO: Serranópolis
	01	V *11240	PR: Castro
<i>P. ellipticum</i>	10	V 9284	MT: Itiquira
	14	V 10696	RS: Cruz Alta
	06	V 10697	RS: Cruz Alta
	12	V 11195	PR: Palmeiras
	13	V 11598	MG: João Pinheiro
	16	RCO 277	BA: Correntina
	17	RCO 298	GO: Serranópolis
<i>P. lineare</i>	06	RCO 278	BA: Correntina
	09	RCO 306	GO: Serranópolis
<i>P. pallens</i>	10	V 13656	MG: Capinópolis

* V - José F. M. Valls *et alii*; **RCO - Regina Célia de Oliveira

2.8. Análise de meiose

As inflorescências foram coletadas a campo e em cultivo no CENARGEN, quando ainda inclusas na bainha da última folha e apresentando coloração branca.

A fixação foi feita em 3:1 (álcool absoluto: ácido acético glacial) permanecendo por um período de 24 a 48 horas após o qual foram conservadas em álcool 70% a 4° C até a análise.

Alguns acessos foram coletados em 5:1 (álcool: ácido láctico), conforme a técnica utilizada por Fernandez (1973).

Para a montagem das lâminas, retiraram-se as anteras sob lupa e, numa lâmina, efetuou-se a retirada das células mães de grão de pólen. Coraram-se em carmim acético ou carmim propiônico.

Tabela 2 - Relação das espécies de *Paspalum*, grupo Linearia, utilizadas em estudos meióticos em célula mãe do grão de pólen e número de células analisadas em diacinese.

Espécies	Número de células analisadas	Acesso	Procedência
<i>P. approximatum</i>	06	RCO 301	GO: Serranópolis
<i>P. ellipticum</i>	15	V 10696	PR: Cruz Alta
<i>P. pallens</i>	10	V 13656	MG: Capinópolis

*V = José. F. M. Valls *et alii*; **RCO = Regina Célia de Oliveira

2.9. Viabilidade dos grão de pólen

A viabilidade do grão de pólen foi estimada em lâminas coradas em 1:1 (glicerina:orceína acética). Para cada acesso analisado, foi contado um número mínimo de quinhentos grãos de pólen.

Definiu-se o seguinte padrão de análise:

- I - corado e bem formado;
- II - corado e mal formado;
- III - não corado e vazio;
- IV - não corado e parcialmente vazio.

A viabilidade foi testada também através da germinação do tubo polínico em dois meios de cultura diferentes:

Solução básica para meio de germinação de pólen para 100 ml:

- 1 - Ácido bórico - 10 mg
- 2 - Nitrato de cálcio - 30 mg
- 3 - Sulfato de Magnésio - 20 mg
- 4 - Nitrato de potássio - 10 mg

Os constituintes são dissolvidos em água destilada e permanecem sendo agitados por 10 minutos.

Meios de cultura para 10 ml de solução

Meio 5

0,2g de ágar
0,02g ácido bórico
1,0g de sacarose
20 ml de água

Meio 11

0,2g de ágar
1,5g de sacarose

- Foram testados dois procedimentos de coleta:

1) Retiraram-se anteras de espiguetas um dia antes da antese, colocaram-se por 24 horas em estufa para, finalmente, retirar o pólen e colocá-lo no meio de cultura para germinação;

2) As anteras foram retiradas logo após a antese e os grãos de pólen acondicionados em meio de cultura líquido.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Morfologia

a) Hábito

As espécies brasileiras de *Paspalum*, grupo Linearia, são ervas perenes, cespitosas, geralmente eretas, particularmente semelhantes entre si, exceto *P. pallens*, que é estolonífero, sendo este o principal caráter que leva ao questionamento da inclusão desta espécie no grupo, como discutido no item 3.11.

b) Arquitetura

Os membros do grupo Linearia de *Paspalum* apresentam as bainhas concentradas na base da planta, ou seja, há uma redução dos entrenós do colmo, de forma que as lâminas se projetam na mesma altura. *Paspalum pallens* é exceção, pois os colmos não têm os entrenós reduzidos, portanto, a arquitetura da planta é totalmente diferente daquela das outras espécies do grupo. Nesta última espécie, os entrenós longos levam lâminas a diferentes alturas e, freqüentemente, apresentam afilhos em vários níveis.

c) Lâmina foliares

Morfologicamente, as lâminas foliares das espécies do grupo Linearia tendem ao aspecto filiforme (Figura 2), excetuando-se *P. dedeccae* Quarín que possui lâminas com a base estreitada e aplanadas em sua metade distal, tendo um aspecto "pseudo-peciolado". Este caráter diferencia esta espécie dentro do grupo, mas relaciona-a a *P. ionanthum* Chase do grupo Notata de *Paspalum*, como discutido no item 3.11. Entretanto, como pode ser visto na Figura 12 B, *P. dedeccae* apresenta, também, formas com lâminas filiformes.

O acesso Valls *et alii* 9284 de *P. ellipticum* Doell possui lâminas praticamente planas, embora estreitas (Figura 2 G, g). Contudo, a espécie possui ampla

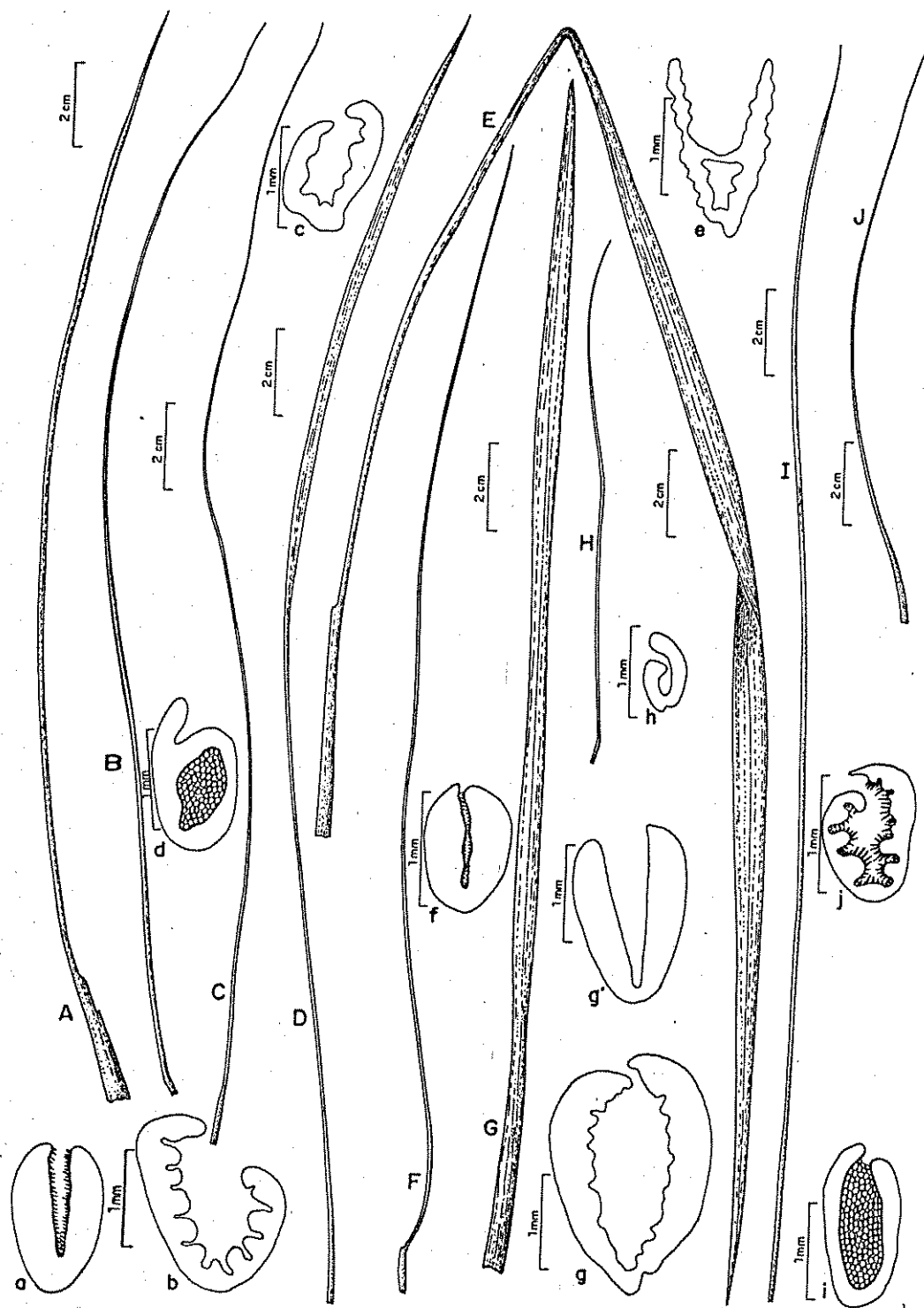


Figura 2 - Lâminas foliares e esquemas de cortes transversais das espécies brasileiras de *Paspalum*, grupo *Linearia*, e espécies afins: A, a - *P. filifolium* (Valls et alii 11106); B, b - *P. cromyorrhizon* (Valls et alii 12813); C, c - *P. approximatum* (Valls et alii 11597); D, d - *P. dedecae* (Valls et alii 111366); E, e - *P. ionanthum* (Valls et alii 4795); F, f - *P. proximum* (Valls et alii 11115); G, g, g' - *P. ellipticum* (Valls et alii 9284 G e g, Valls et alii 11598 g'); H, h - *P. crispulum* (Macedo 4432); I, i - *P. lineare* (OLiveira 278); J, j - *P. pallens* (Valls et alii 13656).

variabilidade, apresentando folhas estreitamente filiformes a planas, como discutido, adiante, nos comentários relativos a esta espécie e no ítem 3.3.

Segundo Türpe (1966) as lâminas de *P. lineare* são atípicas no gênero, pois as mesmas são comprimidas, quase cilíndricas, já que o sulco que se encontra na superfície adaxial desaparece mais ou menos na metade superior da lâmina. O esquema do corte transversal feito na porção mediana da lâmina de *P. lineare* pode ser visto na Figura 2 I, i. Este assunto será discutido mais detalhadamente no ítem 3.2.

Quanto à pilosidade, a variação é grande dentre os acessos observados, ocorrendo, dentro da mesma espécie, indivíduos com lâminas glabras a pilosas.

d) Lígula

A maioria das espécies do grupo *Linearia* apresenta lígula não excurrente, inconspícua, diminuta e membranácea. Em *P. pallens*, contudo, a lígula é muito desenvolvida, hialina e de cor marrom. Maior exceção, no entanto, é a lígula de *P. filifolium* Nees ex Steudel, que se constitui em um caráter bem específico dentro do grupo. Nesta espécie, a lígula é conspícua, bastante desenvolvida e excurrente.

e) Pilosidade dos nós

Paspalum lineare é freqüentemente diferenciada pela pilosidade dos nós. Contudo, analisando-se exsicatas da ampla área de ocorrência desta espécie, observou-se que algumas possuíam nós inteiramente glabros. Além disso, muitos indivíduos de *P. dedeccae* e *P. ellipticum* também apresentam este caráter de forma variável.

f) Ramos unilaterais da inflorescência

A ocorrência de 2, 3 (até 4-5 e raramente 1) ramos unilaterais espiciformes terminais, conjugados ou levemente subconjugados, é bem característico do grupo como um todo, não ocorrendo variações que possam caracterizar alguma espécie.

A quantidade de espiguetas por centímetro varia muito intraespecificamente.

g) Forma da espiguetas

Os membros do grupo *Linearia* possuem espiguetas tipicamente elípticas.

Paspalum approximatum Doell possui espiguetas ovadas, gibosas e com rugas conspícuas principalmente no lema I. Algumas exsicatas de *P. lineare*, *P. ellipticum* e *P. filifolium* apresentavam tais rugas no lema I de algumas espiguetas.

h) Pilosidade da espiguetas

A única espécie com espiguetas pilosa é *P. ellipticum*. *Paspalum lineare*, *P. dedeccae* e alguns acessos de *P. filifolium* mostram pêlos somente na base da espiguetas.

i) Ocorrência das glumas I e II

A ausência ou raridade de gluma I é característica do gênero *Paspalum*, excetuando-se o grupo *Decumbentes*. Contudo, a presença esporádica da gluma I é comum no grupo *Linearia*, estando freqüentemente desenvolvida em *P. approximatum* e ocorrendo também em *P. filifolium* e *P. lineare*.

Paspalum dedeccae é uma espécie distinta no grupo, pois não possui gluma I e nem gluma II, excetuando-se a da espiguetas apical de cada ramo unilateral da inflorescência.

j) Antécio:

Os antécios II ou férteis, foram analisados sob lupa. É bastante conspícua a ocorrência de papilas ornamentando esta estrutura, nas espécies do grupo *Linearia*.

Paspalum approximatum é uma exceção no grupo quanto a este caráter, pois, não apresenta papilas e sim, estrias horizontais.

l) Cariopse:

Arber (1934) define a cariopse, fruto mais comum entre a família das gramíneas, como um fruto seco, unisseminado e indeiscente, com a testa da semente aderida ao pericarpo, e que comumente é chamado de "semente" ou "grão".

Ecologicamente, a cariopse se comporta como uma semente, e o pericarpo exerce a função de testa (Roshevitz, 1980).

Laguardia e Izaguirre de Artucio (1986), analisando anatomicamente frutos de gramíneas, verificaram que não existe fusão do tegumento da semente com o pericarpo, mesmo nos frutos considerados cariopses típicas. O que existe são diferentes graus de aderência ou proximidade entre os mesmos, dependendo da quantidade de esclerênquima do pericarpo e do tamanho do hilo.

O hilo da cariopse corresponde à região placentária onde o óvulo se insere na parede carpelar, através do funículo, porém não é homólogo ao hilo das outras Angiospermas. O formato do hilo tem valor taxonômico e este é determinado pela orientação do óvulo (Tsvelev 1983; Sendulsky *et alii*, 1986).

Seis tipos de hilo são reconhecidos na literatura: elíptico, lanceolado, linear, punctiforme, punctiforme-circular e reniforme (Kinges, 1961; Filgueiras, 1986a). Para Sendulsky *et alii* (1986), formas intermediárias dificilmente ocorrem.

Hilo punctiforme é predominante entre as Panicoideae, entretanto, *Mesosetum* Steudel (Filgueiras, 1986b) (Figura 3 L), *Acroceras* Stapf, *Homolepis* Chase, *Streptostachys* Desv. e *Tatianix* Zuloaga & Soderstrom apresentam hilo linear (Zuloaga & Soderstrom, 1985).

Analisando a ilustração de Filgueiras (1986a) das formas de hilo, incluem-se quase todas as espécies de *Paspalum*, grupo Linearia, em hilo elíptico (Figura 3). O hilo de *P. pallens* poderia ser classificado como linear ou sub-linear (Figura 3 K).

Em Sendulsky (1965), nas excelentes ilustrações de *P. plicatulum* Michaux e *P. rojasii* Hackel, o hilo das mesmas é referido como "alongado" pela autora. Ambos são semelhantes ao de *P. pallens* (Figura 3 K). Sendulsky (1965), entretanto, não ressalta este caráter como novo para o gênero.

Sendo assim, refere-se pela primeira neste trabalho a ocorrência de hilos não punctiformes para o gênero *Paspalum* e acentua-se a necessidade de melhor revisão do caráter dentro do gênero, além de apontar a necessidade de uma padronização mais acurada das formas de hilo para a família como um todo.

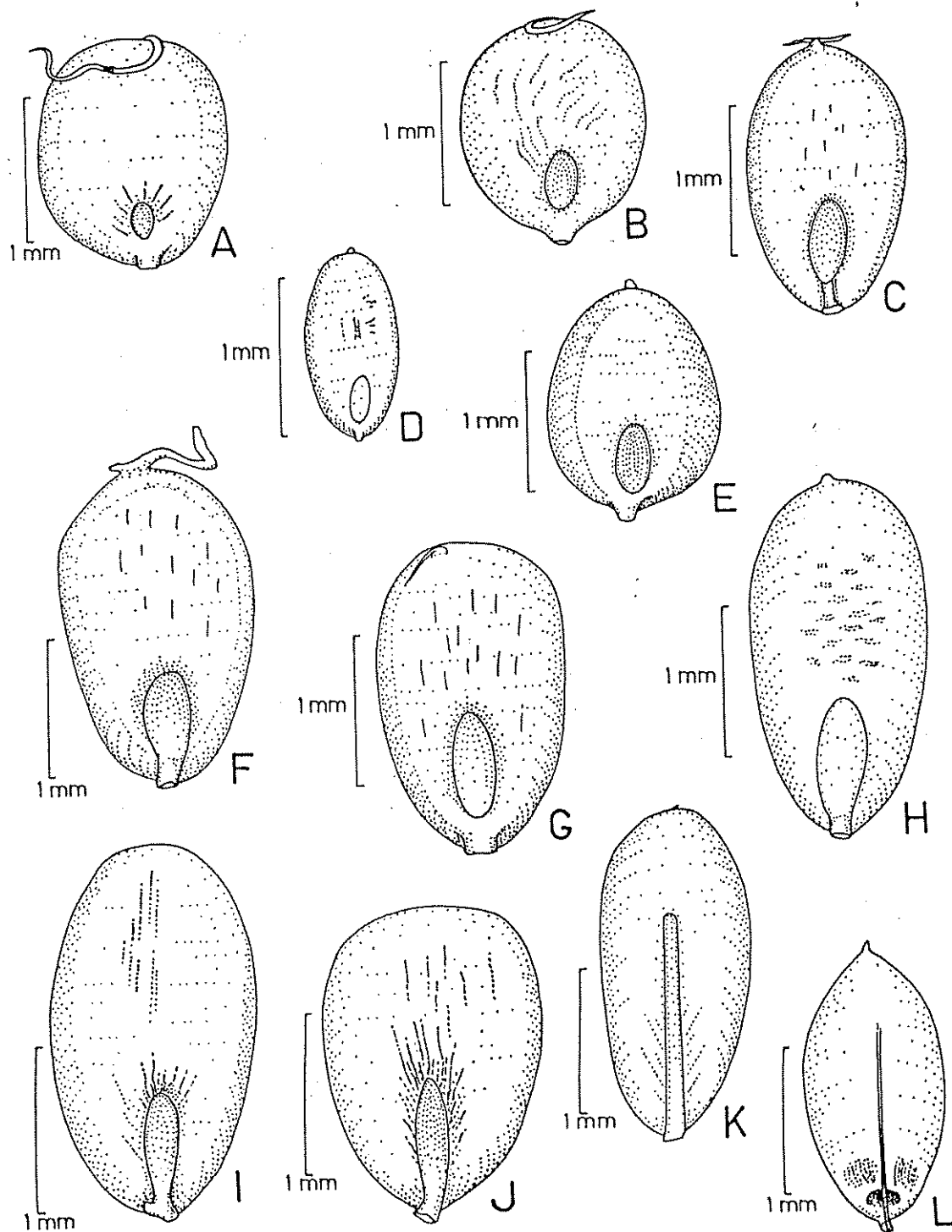


Figura 3 - Cariopses mostrando hilo; **A** - *Paspalum maculosum* (Valls et alii 10714); **B** - *P. approximatum* (Valls et alii 11597); **C** - *P. filifolium* (Valls et alii 11106); **D** - *P. crispulum* (A.Macedo 4432); **E** - *P. ramboi* (Valls et alii 4118); **F** - *P. ellipticum* (Valls et alii 11219); **G** - *P. lineare* (Valls et alii 10480); **H** - *P. dedeccae* (Valls et alii 11366); **I** - *P. cromyorrhizon* (Valls et alii 12395); **J** - *P. ionanthum* (Valls et alii 12373); **K** - *P. pallens* (Valls et alii 13656); **L** - *Mesosetum pappophorum* (E.Nunes 11610).

3.2. Aspectos Anatômicos

Aspectos anatômicos têm sido utilizados como caracteres taxonômicos, desde a época de Caesalpinus, mas somente na última metade do século dezanove, é que os anatomistas começaram a conhecer o significado sistemático da anatomia comparativa (Davis & Heywood, 1973).

Os trabalhos de natureza anatômica, em gramíneas, tiveram início no século XIX com aqueles de Duval-Jouve (1870; 1875). Um dos caracteres discriminatórios usados por Duval-Jouve (1875) foi a posição das células buliformes em relação às nervuras em corte transversal, como, por exemplo, a presença de células buliformes sobre as nervuras terciárias nas Paniceae e Andropogoneae e a existência de células buliformes na região adaxial e abaxial da epiderme superior e inferior das Paniceae. Por sua vez, a obra de Metcalfe (1960) é um grande marco na história da anatomia da família, pois aquele autor publicou descrições genéricas e específicas, baseando-se em caracteres de epiderme e do corte transversal da lâmina (Filgueiras, 1986b).

Avdulov (1931) foi o primeiro a utilizar os tipos anatômicos básicos da anatomia foliar de gramíneas na tentativa de melhorar a classificação da família, chamando-os de tipos I e II. Baseou-se na diferente distribuição de cloroplastos na folha. Utilizou também muitos outros caracteres como, por exemplo, o número básico de cromossomos e o tamanho dos mesmos.

Prat (1936) mostrou que características epidérmicas são altamente relacionadas com características de folhas em corte transversal, encontrando dois tipos maiores: panicóide e festucóide, os quais, geralmente, correspondem aos tipos II e I de Avdulov (1931).

Stebbins (1956) adicionou dois tipos distintos de anatomia foliar ("bambusóide" e "cloridóide") e Brown (1958) reconheceu mais dois, "arundinóide" e "aristidóide".

Tateoka *et alii* (1959) demonstraram que micropelos bicelulares da epiderme foliar das gramíneas se constituem em um bom caráter taxonômico, com índices de valores diferentes, separando as espécies em dois grupos que correspondem aos dois tipos estabelecidos por Prat (1936). Este mesmo caráter mostra tendências

diferentes entre as subfamílias Panicoideae e Eragrostoideae e é único entre as Bambusoideae.

O tipo panicóide, segundo Brown (1958) é caracterizado, na tribo Paniceae, pela ausência de endoderme, com várias exceções. Esta característica definida por Brown (1958), apoia o trabalho de Schwendener (1890 *apud* Brown, 1958) que observou que os feixes vasculares das folhas de gramíneas têm uma bainha parenquimática com a bainha mestomática presente ou ausente, em contraposição às premissas de Duval-Jouve (1875) que suportava que todas as gramíneas têm a bainha mestomática (endodérmica) nas folhas.

Esta coroa de células especializadas dispostas ao redor dos feixes vasculares foi chamadas "Kranz" e relacionada à via de fixação fotossintética C₄ por vários autores (Brown, 1977). De acordo com Smith & Brown (1973) as Paniceae contêm espécies Kranz e não-Kranz. Devido à grande proporção de taxa com representantes com tipos distintos de bioquímica fotossintética e anatomia foliar, as Paniceae, segundo Brown (1977) e Ellis (1986) compõe um grupo muito heterogêneo.

Hsu (1965), analisando diferentes caracteres, concluiu que a condição Kranz é mais especializada, tendo evoluído do estado não-Kranz, mais comum e menos especializado. Segundo Laetsch (1974) desde que plantas C₄ também possuem fotossíntese C₃, e que as Angiospermas, assim como as plantas C₄, não são consideradas primitivas, é provável que as plantas C₄ sejam polifiléticas e recentes na sua origem.

Poucos trabalhos anatômicos têm sido desenvolvidos para gramíneas do gênero *Paspalum*. Türpe (1966) fez o maior tratado para o gênero. Trabalhos menos abrangentes vem sendo desenvolvidos esporadicamente, como, por exemplo, o de Ellis (1974) para *P. paspalodes* (Michaux) Scribner e *P. vaginatum* Sw. Gomes (1995) utilizou caracteres anatômicos ao estudar os grupos Virgata e Quadrifaria no Brasil. Segundo a autora, tais caracteres não tiveram qualquer valor taxonômico para delimitação das espécies nem daqueles grupos.

Segundo Türpe (1966) a epiderme de *Paspalum* é tipicamente panicóide, contendo um tipo de células alongadas e dois de células curtas (silicosas e

suberosas), sendo freqüente o alinhamento destas últimas em grupos de três a cinco células ou mais, distribuídas preferencialmente sobre as nervuras. Nem sempre as células curtas das zonas costais são iguais às da zonas intercostais, pois nestas últimas sua freqüência não é grande, suas dimensões são menores e geralmente consistem de células suberosas. Aliás, quanto a este caráter, Watson & Dallwitz (1992) caracterizam a epiderme abaxial das folhas de *Paspalum* como possuindo zonas costal e intercostal conspícuas.

É muito importante para a taxonomia do grupo a forma das células silicosas e do corpo silicoso que não são necessariamente iguais. Quando as células curtas (que são aquelas que se transformam em papilas, ganchos, espinhos ou pêlos) se apresentam emparelhadas, a forma das células silicosas é simples ou em cruz e quando estão alinhadas em grupos de três, cinco ou mais, a forma mais freqüente é a nodular ou de halteres (Türpe, 1966). Assim, dentre as espécies do grupo *Linearia* de *Paspalum* estudadas por Türpe (1966), a epiderme abaxial de *P. ellipticum* e *P. doellii* Chase ex Filgueiras (= *P. dedeccae*) é constituída por células silicosas simples ou em forma de halteres e em *P. lineare* estas células, além de halteriformes, podem se apresentar em cruz.

As células epidérmicas estão ordenadas em fileiras paralelas, que variam de acordo com sua posição na lâmina. Por exemplo, a epiderme interna está constituída em sua maior parte por células longas, que variam de comprimento e largura e sinuosidade das paredes. Também se encontram células longas e estômatos na superfície foliar adjacente aos tecidos de assimilação; por outro lado, ao longo das nervuras se acham células longas ou células longas alternadas com células curtas, ganchos, estômatos ou pêlos (Türpe, 1966).

Segundo Watson & Dallwitz (1992) os micropelos de *Paspalum* são uni ou bicelulares, mas Türpe (1966) encontrou micropelos com três células em algumas espécies, como em *P. ovale* Nees.

Os estômatos estão dispostos, preferencialmente, nas zonas intercostais e sua quantidade varia segundo as espécies e a superfície epidérmica em que se encontram, sendo sua forma determinada pelas células anexas. Estas últimas se

encontram acompanhadas pelas células subsidiárias (Türpe, 1966). Watson & Dallwitz (1992) dizem que os estômatos comuns possuem (30) 31-36(-42) micra de comprimento.

Segundo Türpe (1966), a bainha mestomática está ausente, enquanto a bainha parenquimática está presente, e pode ou não estar completa. Contudo, Brown (1977) encontrou anatomia Kranz para o gênero e via fotossintética M.S., NADP-me. Watson & Dallwitz (1992) também indicam anatomia do tipo C₄, com subtipo bioquímico NADP-me para o gênero.

O xilema nos vasos de primeira ordem estão caracterizados por um vaso de metaxilema simples; os secundários são menores e de difícil distinção entre o floema (Türpe, 1966).

O clorênquima está formado por células raquimorfias dispostas de forma radiada ou levemente difusa ao redor dos vasos. O esclerênquima, geralmente lignificado, se apresenta em pequenos grupos de células em correspondência com os vasos, sendo normalmente não muito profundo. Porém, nos vasos primários da nervura média, pode chegar até a bainha parenquimática, como acontece em *P. conjugatum* Bergius, *P. chaseanum* Parodi e *P. doellii* (= *P. dedeccae*) (Türpe, 1966).

O esclerênquima também pode estar separado da bainha por algumas células incolores como em *P. cromyorrhizon* Trinius ex Doell, *P. vaginatum*, *P. ellipticum* e outros.

Na superfície adaxial, estão as células buliformes, semelhantes às células do mesofilo sendo, porém, translúcidas e atingindo sua expressão máxima na nervura média. A nervura média, por sua vez, é um tanto quanto quilhada e apresenta um ou vários pequenos feixes de esclerênquima.

Segundo Türpe (1966) *P. bertonii* Hackel e *P. ellipticum* são exceções, pois possuem folhas elíptico-convolutas em contraposição às lâminas planas das outras espécies de *Paspalum*.

Exceção maior é destacada por Türpe (1966) em *P. lineare*, pela lâmina comprimida, quase cilíndrica, pois o pequeno sulco que se encontra na superfície adaxial desaparece mais ou menos na metade superior da folha, constituindo um

exemplo singular na família. Ainda tratando-se de *P. lineare*, Türpe (1966) descreve que, em toda a região central da lâmina foliar desta espécie aparece abundante tecido parenquimático incolor. Na chave feita por aquela autora, com base em caracteres anatômicos, *P. lineare* é a primeira espécie a ser destacada, pelas lâminas comprimidas, com a zona central preenchida por parênquima incolor; superfície abaxial (lateral) com abundantes incrustações silício-suberosas nas zonas intercostais e estômatos de 26 a 32 micrômetros. Um corte transversal esquemático da lâmina foliar de *P. lineare* pode ser visto na Figura 2 i.

Paspalum ellipticum é a segunda entrada da chave, diferindo de *P. lineare* pela lâmina convoluta, ausência de parênquima incolor ou com este limitado e epiderme adaxial com papilas. Difere de *P. vaginatum* e de *P. bertonii* pela presença de papilas muito cutinizadas em todas as células epidérmicas e alguns ganchos e estômatos com 39 a 46 micrômetros.

Paspalum doellii (= *P. dedeccae*) é diferenciado de *P. plicatulum* e *P. devincenzii* Parodi (= *P. durifolium* Mez) por possuir somente ganchos na superfície adaxial, células epidérmicas longas, com as paredes levemente sinuosas, estômatos de 26 a 32 micrômetros e cada semi-lâmina com até setenta feixes.

As espécies do grupo Notata, como discutidas por Türpe (1966), não apresentam fortes relações com as espécies de Linearia, a partir dos caracteres anatômicos.

A ocorrência de lâminas convolutas em *P. ellipticum* e *P. lineare* foi um caráter de grande peso na distinção destas das outras espécies tratadas no trabalho. Contudo, como discutido no item 3.11, as lâminas de *P. ellipticum* apresentam ampla variação morfológica (Figura 2 G, g, g'), não abrangida pelas análises de Türpe (1966), e o caráter "lâminas convolutas" para a espécie não seria tão distintivo, visto haver indivíduos com lâminas quase planas.

A maior diferença entre *P. doellii* (= *P. dedeccae*), do grupo Linearia, e *P. guaraniticum* Parodi (= *P. ionanthum*), segundo Türpe (1966), é a ocorrência de ondulações em ambas as superfícies na primeira e na segunda, as ondulações aparecem somente na superfície abaxial.

A Figura 2 E, e, mostra um corte transversal esquemático da lâmina foliar de *P. ionanthum*, feitos pela autora da presente dissertação, e esta aparece ondulada em ambas as superfícies. Em *P. dedeccae*, a porção mais estreitada da lâmina (Figura 2 D, d) esquematizada em corte transversal, é muito semelhante à lâmina de *P. lineare* (Figura 2 I, i) pela ocorrência de um parênquima na porção central da lâmina.

A autora ressalta o aspecto “pseudo-peciolado” de *P. guaraniticum* (= *P. ionanthum*) e não recorre a este caráter em *P. doellii* (= *P. dedeccae*), o que torna insegura a identificação do material estudado e dificulta esta análise. Pela semelhança morfológica entre as lâminas destas espécies, como discutido no item 3.11, é fácil entender-se a possibilidade desta confusão, já que nem sempre se tem às mãos material florido.

3.3. Aspectos Citogenéticos:

Os termos apomixia e agamospermia foram definidos por Gustafsson (1946-1947 *apud* Kellogg, 1990). O primeiro, para incluir todas as formas de reprodução assexual em plantas, e agamospermia, para referir-se à produção assexual de sementes. Porém, em muitos trabalhos, os termos são usados como sinônimos (Kellogg, 1990 e Canto-Dorow, 1993).

São dois os caminhos básicos para a formação do embrião numa planta agamospérmica (Quarín, 1992):

-Embrionia adventícia: quando o embrião é formado diretamente das células somáticas do óvulo e geralmente causa poliembrionia, como ocorre em *Citrus*, *Opuntia* etc.

-Apomixia gametofítica: quando o embrião surge diretamente da célula ovo de um saco embrionário citologicamente não reduzido, ou seja, a célula ovo não reduzida produz um novo indivíduo por partenogênese. Os sacos embrionários são formados do arquespório, diretamente por mitose ou indiretamente por modificações da meiose (diplosporia), ou das células somáticas do óvulo, geralmente do nucelo (aposporia). Na apomixia gametofítica, tanto o esporófito quanto o gametófito tem o mesmo nível de ploidia. (Quarín, 1992)

Segundo Asker (1980) a apomixia gametofítica está fortemente relacionada com a ocorrência de híbridos e complexos poliplóides. O autor acredita que há uma concordância geral, entre os cientistas, de que a apomixia gametofítica é geneticamente regulada, em alguma extensão, apesar da influência de fatores ambientais tais como luz, regime de temperatura e mudança de polinizador (nos apomíticos facultativos). Nogler (1984) mostrou, em *Ranunculus auricomus*, que o(s) gene(s) para aposporia somente pode(m) ser transmitido em gametas diplóides heterozigotos ou poliplóides. Em gametas haplóides ou diplóides homozigotos ou em alguns poliplóides, o gene parece ser letal, explicando, dessa forma, a relação entre agamospermia e poliploidia, se o fato for amplamente verdadeiro.

A grande associação entre agamospermia e hibridação pode estar relacionada ao fato de que a agamospermia requer, no mínimo, dois genes ou supergenes, um para a produção de um saco embrionário não reduzido e outro para partenogênese (Richards, 1986).

Poliploidia e aneuploidia são características conspícuas da evolução cromossômica em plantas (Stebbins, 1971). A proporção de poliploidia em Gramíneas é maior que em qualquer outro grupo de plantas. Mais que 80% de seus membros têm passado por poliploidia em algum tempo da sua história evolutiva (Hunzinker & Stebbins, 1986). O número cromossômico básico da família é 5, 6 e 7, porém o mais comum são os diplóides secundários ($x = 10, 12$ e 14) derivados por poliploidia e $x = 9$, provavelmente derivado de $x = 10$ por redução cromossômica (Wet, 1986).

Altos níveis de poliploidia e hibridação são comuns em associação com apomixia, mas não universalmente. Em *Pennisetum* Rich., diplóides podem ser apomíticos e poliplóides sexuais (Shanthamma, 1979; Hanna & Dujardin, 1982).

Segundo Harlan *et alii* (1964), quando apomixia e reprodução sexual ocorrem, com um dimorfismo gametofítico, num óvulo de apomíticos facultativos, há concordância geral (Sherwood *et alii*, 1980 e Savidan, 1980) com a visão de que os dois são modos de reprodução não alternativos, nem genética ou operacionalmente, mas são fenômenos simultâneos e independentes. Savidan (1987) acrescenta que apomixia não é uma alternativa alélica à sexualidade e sim, um acontecimento que vem se adicionando, que se desenvolve paralelamente, competindo com o processo sexual. Isto resulta no aparecimento de plantas intermediárias entre plantas inteiramente sexuais e plantas inteiramente apomíticas. Ou seja, a apomixia é facultativa, com aparecimento de "off-types" na progênie. Traços de sexualidade ocorrem em todos os grupos antes julgados serem apomíticos obrigatórios (Asker, 1979)

Somente uma minoria de apomíticos gametofíticos tem desenvolvimento autônomo de embrião e endosperma. Muitos são pseudogâmicos (Kellogg, 1990). Segundo Savidan (1984, 1987), o saco embrionário das Panicoideae apomíticas é em geral facilmente diferenciável, pois tem apenas quatro núcleos, sendo uma oosfera,

um único núcleo polar e duas sinérgides, enquanto o saco meiótico é do tipo *Polygonum* clássico, mas com uma proliferação de células antipodais.

A apomixia gametofítica apospórica é a mais comum entre as Gramíneas. Pseudogamia obrigatória e pseudogamia facultativa são predominantes (Kellogg, 1990).

A grande maioria das espécies de *Paspalum* tem números cromossômicos múltiplos de 10, com raras exceções: $x = 6$ em *P. hexastachyum* Parodi - *P. alnum* Chase (Quarín, 1974; Quarín & Hanna, 1980b; Pozzobon & Valls, 1987); $x = 9$ em *P. contractum* Pilger (Davidse & Pohl, 1974); *P. convexum* Humb. & Bonpl. tem uma contagem de $2n = 32$ (Selva, 1976; Reeder, 1984; Pozzobon & Valls, 1987) e outras contagens de $2n = 20$ (Pohl & Davidse, 1971), 40 (Gould, 1966; Pohl & Davidse, 1971 e Davidse & Pohl, 1974) e 60 (Gould, 1966 e Reeder, 1967) e *P. stellatum* Humboldt & Bonpland $2n = 20$ e 32 (Killeen, 1990), 32 e 52 (Honfi *et alii* 1990). *P. distichum* L. tem os seguintes números conhecidos: $2n = 20$ (Gould & Soderstrom 1974), $2n = 40$ (Brown, 1948), $2n = 48$ (Burton, 1942), $2n = 60$ (Heiser & Whitaker, 1948), $2n = 50$, 52, 54, 57, 58 (Echarte *et alii* 1992) e $2n = 60$ (Queirós, 1973), esta última contagem erroneamente citada como $2n = 120$, no trabalho de Echarte *et alii* (1992).

Paspalum alnum apresenta $4n = 4x = 24$ e *P. hexastachyum* $2n = 12$. *Paspalum hexastachyum* é considerado por Quarín & Hanna (1980b) como um diplóide tetrassômico onde o ancestral era $2n = 10$, sendo que esta explanação é apoiada pelo cariótipo, onde o tamanho médio dos pares de cromossomos 3 e 4 é morfologicamente diferente. Contudo, há a ressalva de que os quatro cromossomos que ocasionalmente formam um quadrivalente na primeira metáfase são de tamanho médio.

Davidse & Pohl (1974) destacam a raridade de $n = 9$ de *P. contractum* para o gênero, acreditando tratar de um caso isolado de redução aneuplóide em *Paspalum*.

Honfi *et alii* (1990) preferem não explicar a origem dos números cromossômicos de *P. stellatum*, já que a maioria das espécies do gênero tem $n = 10$.

Em *Paspalum*, predominam as espécies poliplóides, sendo a tetraploidia o nível mais comum no gênero (Quarín & Normann 1987; Quarín, 1992). Desde que

Burton (1948) comprovou que *P. notatum* Flügge se reproduz por meio de apomixia, muitas espécies poliplóides têm sido caracterizadas como apomíticos obrigatórios, enquanto diplóides são associados à reprodução sexual. Contudo, Norrmann (1981) demonstrou apomixia facultativa para plantas tetraplóides de *P. hydrophyllum* Henrard. Quarín (1982) tem obtido evidências citológicas de um citotipo tetraplóide de *P. cromyorrhizon* como um apomítico facultativo. Citotipos sexuais tetraplóides de *P. dilatatum* Poiret e de *P. urvillei* Steudel foram pesquisados por (Burson, 1989 e Caponio & Quarín, 1990).

Diplóides sexuais auto-compatíveis não parecem ter citotipos co-específicos tetraplóides. Contudo, nove dos três cruzamentos de espécies diplóides auto-incompatíveis têm também um citotipo co-específico tetraplóide apomítico, sendo estes dois últimos, extremamente similares em morfologia (Quarín, 1987).

Segundo Stebbins (1956) a fronteira interespecífica em Gramíneas tem sido camuflada pela hibridação e poliploidia, sendo, muitas espécies, descendentes de dois, três, quatro ou mais ancestrais. Esta premissa de Stebbins é bem ilustrada no trabalho de Burson & Quarín (1982) que demonstraram a facilidade de hibridação em *Paspalum*, ao reconstituir o cruzamento natural entre *P. intermedium* Munro (II) X *P. juergensii* Hackel (JJ), que resultou na formação de *P. dilatatum* (IIJJ), *P. urvillei* (IIJJ) e contribuíram nos genomas de *P. conspersum* Schrader ex Schultes (I_2I_2JJ) e *P. virgatum* L. (IIJ₂J₂). Um dos aspectos mais interessantes desses trabalhos é a necessidade de desvinculação total dos grupos de Chase (1929) de qualquer conotação filogenética. O genoma II é característico de espécies incluídas no grupo Virgata (Chase, 1929) ou Quadrifaria (Barreto, 1974). O JJ é de Paniculata (Chase, 1929). Juntos, porém, aparecem em Dilatata e Virgata.

Das espécies relacionadas no grupo Linearia de *Paspalum*, *P. dedeccae* é a mais estudada do ponto de vista citogenético, com $2n = 20$ para dois acessos brasileiros analisados (Honfi *et alii* 1990) e $2n = 40$, meiose irregular e saco embrionário com desenvolvimento típico de outros apomíticos (Quarín & Burson, 1991) em outro acesso.

Fernandes (1971) encontrou $2n = 8x = 80$ cromossomos em um acesso de *P. ellipticum*, o qual apresentou meiose anormal, com ausência total ou parcial de pareamento. No entanto, Fernandes (1971) só analisou duas células em metáfase.

Killeen (1990) destaca a meiose anormal em *P. lineare*, considerando tratar-se, provavelmente, de uma espécie apomítica, porém não fornece qualquer dado citogenético a mais. Ahsan *et alii* (1994) fizeram a primeira contagem cromossômica para esta espécie, na qual o acesso analisado apresenta $2n = 8x = 80$.

Para *P. pallens*, Killeen (1990) reportou $2n = 20$, não fazendo qualquer menção sobre o comportamento meiótico.

3.4. Conceito de espécies em complexos agâmicos

Analisando os modos e mecanismos de especiação na evolução das plantas, tratamos, primariamente, com os produtos de mutação, recombinação, seleção, isolamento e migração (Jackson, 1985).

Segundo Jackson (1985), a poliploidia, de início, não representa diferenciação genômica. Ao contrário, ela provê primeiramente uma oportunidade para interação de genomas que poderiam ter se diferenciado em vários caminhos a nível diplóide. Se um poliplóide tem clássico pareamento cromossômico alopoliplóide, ele fixou heterozigose e não há oportunidade de mudança por recombinação intergenômica. Alopoliplóides segmentares e autopoliplóides têm uma oportunidade para recombinação intergenômica lenta a rápida, que pode prover novos genótipos em qualidades e quantidades impossíveis no nível diplóide (Stebbins, 1947, 1950, 1980 *apud* Jackson, 1985; Jackson, 1976, 1982; cf. Lewis 1980 *apud* Jackson, 1985; Levén, 1983 *apud* Jackson, 1985).

De acordo com Jackson (1985), em muitas espécies, triplóides altamente estéreis podem atuar como uma barreira efetiva no fluxo gênico entre diplóides e tetraplóides. Porém, Quarín (1992) salienta que autotetraplóides, podem ser formados pela ocasional não redução da célula ovo de uma planta diplóide e sua posterior fertilização por um núcleo espermático reduzido, formando um triplóide. O triplóide, segundo Quarín (1992), pode ter baixa fertilidade, mas sua condição perene pode fornecer a chance de cruzamento com algum diplóide, originando um tetraplóide.

Segundo Grant (1971) hibridação natural pode levar ao aparecimento de novas raças. Contudo, isto não é necessariamente especiação. A nova raça formada, segundo este autor, poderia divergir da espécie, por isolamento geográfico do ancestral, e isto seria um caso de especiação geográfica. A apomixia, segundo Grant (1971), é um dos mecanismos de estabilização híbrida, podendo produzir microespécies agamospérmicas ou clones ou espécies taxonômicas. Contudo, acrescenta que nenhum complexo agâmico tem sido completamente explorado taxogeneticamente.

Davis & Heywood (1973) acreditam que apomíticos não formam populações, porque não há troca gênica possível entre os membros clonais do mesmo biotipo. Por outro lado, se o conceito de população for um conceito taxonômico maior, populações apomíticas podem ser vistas como consistindo de mais que um biotipo, pois as diferenças morfológicas entre elas são maiores que a esperada entre espécies sexuais intercruzantes. Além disto, Davis & Heywood (1973) parecem não considerar os apomíticos pseudogâmicos, em que indivíduos não fecundáveis podem polinizar indivíduos sexuais do mesmo complexo, mantendo fluxos gênicos.

Valentine (1949) denomina como espécie abrupta aos grupos que diferem em número cromossômico, os quais são bem definidos pelas diferenças ecológicas e geográficas e são capazes de limitadas trocas gênicas, sendo geralmente formados por poliploidia. Löve (1960a), acha que o sucesso de uma nova espécie parece ser o desenvolvimento de tolerância diferente daquela das espécies parentais e isto é mais pronunciado nos poliplóides que nos diplóides. O autor considera ser esta a razão da incidência geral de poliploidia aumentar com a latitude e altitude e a causa da maior freqüência de poliplóides em grupos antigos. Contudo, o autor acredita que os poliplóides sucumbiriam, desde que não pudessem retornar à condição diplóide.

Turesson (1929) propôs o termo agamoespécie para referir-se a populações apomíticas cujos constituintes poderiam ser reunidos com base em caracteres morfológicos, citológicos ou outros, indicando origem comum. As microespécies individuais foram chamadas de *Formae Apomicticae* (Babcock & Stebbins, 1938). Turesson (1943) modificou e estendeu esta classificação, propondo a série Cenoespécie Apomítica, Agamoespécie, Agamotipo, Apomixia.

Löve (1960b) propôs o emprego do termo agamoespécie em um sentido modificado da microespécie apomítica de Turesson (1943) mas aproximadamente o mesmo de Marklund (1939, 1954) reconhecido no complexo *Ranunculus auricomus*. Nesta condição, agamoespécie seria uma categoria de nível subespecífico.

Kellogg (1990) considera que, entre as gramíneas, não há formação de microespécies, talvez pelo reflexo, em parte, da pequena ocorrência de agamospermia totalmente obrigatória, mas também por ser um resultado do caminho

de dispersão das gramíneas no tempo e no espaço. Microespécies podem ser formadas naqueles grupos onde um único propágulo coloniza rapidamente um habitat desocupado, reduzindo ou prevenindo eventos colonizadores adicionais. Contudo, as gramíneas agamospérmicas são geralmente perenes e não são rápidas colonizadoras, não ocorrendo, então, o problema taxonômico na existência de um grupo local uniforme (Kellogg, 1990). Desta forma, a dificuldade taxonômica do grupo advém do fato de agamospermia estar relacionada com hibridação e poliploidia. Isto, segundo a autora, leva mais a problemas teóricos que práticos, já que alguns grupos de plantas muito homogêneas criam real dificuldade teórica na aplicação de certos conceitos de espécie.

O conceito de espécies têm evoluído ao ponto em que morfologia é agora considerada um critério fraco da verdadeira especiação. A existência de espécies irmãs e espécies biológicas morfologicamente polimorfas demonstra que mudanças morfológicas não são necessárias nem suficientes para ocorrer especiação (Ayala, 1982).

Analisando este pequeno histórico, algumas conclusões podem ser deduzidas:

- 1 - O tratamento taxonômico dos distintos complexos agâmicos tende a ser elaborado de forma independente, de acordo com o comportamento do grupo em questão;
- 2 - o tradicional conceito biológico de espécies não pode ser adotado num grupo onde ocorre apomixia, pela particularidade de seu mecanismo reprodutivo;
- 3 - entre as gramíneas apomíticas, não ocorrem grupos morfológicos totalmente distintos, isto é, não há formação de microespécies ;
- 4 - mudanças morfológicas não são critérios seguros de especiação.

Embora possuindo indivíduos morfologicamente intermediários, seja pelo caráter facultativo, ocorrência de mais que um indivíduo colonizador ou pelas simples diferenças físicas (tipo de solo, disponibilidade de água etc.) da área ocupada por uma população apomítica, há predominância de um morfocitotipo. Echarte *et alii* (1992) atribuem tal variação morfológica em *P. distichum* à ocorrência de heteropoliploidia e às diferenças genéticas entre os distintos clones enquadráveis em um mesmo citotipo.

Esta situação pode ser muito bem ilustrada pelo exame do complexo de *P. ellipticum*, tratado no presente trabalho (Figura 10, A e B). A ocorrência de uma série aneuplóide nesta espécie parece indicar a ocorrência de agamospermia no grupo. Três grandes populações desta espécie, possuindo morfologia diferenciada, estavam amplamente distribuídas entre os herbários. Em uma dessas populações, há maior número de plantas de pequeno porte, apresentando lâminas filiformes, delicadas, as quais receberam, geralmente, o nome *P. proximum* Mez. Membros da segunda população, com a maioria dos indivíduos apresentando lâminas subconvoluto-subuladas, foram nomeados como *P. ellipticum*. A terceira população, representada pela coleta Valls *et alii* 9284, com predomínio de plantas robustas e lâminas quase planas, numa análise superficial, poderia receber também, dentro da mesma conceituação morfológica, um nome específico.

Tais populações, com grande homogeneidade morfológica interna, especialmente na área mais central de ocorrência da espécie, induzem à separação em taxa diferentes. Contudo, se estas populações, com fortes caracteres distintivos, forem resumidas a um único indivíduo e, cada um destes, colocado em uma escala contínua, perceber-se-ia o erro de tal tratamento, já que há uma ordenação morfológica gradual. Além de tudo, indivíduos periféricos a estas populações podem apresentar morfologia diferente e, até mesmo, ter número cromossômico diferente.

Desta forma, ao longo deste trabalho, diferentes citotipos foram aceitos como pertencentes a uma mesma espécie, por exemplo, para *P. ellipticum* e *P. dedeccae*, sem segregação taxonômica subespecífica, seguindo Gould & Kapadia (1964), Kellogg (1990) e Echarte *et alii* (1992). Parece que os diferentes níveis de ploidia devem estar mais relacionados à ocupação de novos habitats, sucesso em ambientes inóspitos ou mesmo pela formação de populações disjuntas, devido às exigências ecológicas do grupo, formando áreas de contato secundário (Stebbins, 1985), que à formação de novos taxa.

3.5. Análise citogenética das espécies brasileiras de *Paspalum*, grupo *Linearia*:

Algumas técnicas foram testadas (Tabelas 3 e 4) para estudos mitóticos em pontas de raiz, retiradas das plantas cultivadas em sacos plásticos em casa de vegetação. As pontas de raiz foram coletadas entre 8 e 9 horas da manhã. As lâminas foram montadas em ácido ou carmim acético.

Tabela 3 - Técnica de estudos mitóticos em ponta de raiz, testada em espécies de *Paspalum*, grupo *Linearia*, retirado de Martins (com. pes.):

	Substância	Tempo	Temperatura (°C)
Pré-tratamento	PDB*	6h	16-18
Fixação	3:1**	24h	ambiente
Hidrólise	HCl 5N	10 min	ambiente
Coloração	carmim acético		

* PDB = Para-di-clorobenzeno; **3:1 = álcool etílico: ácido acético glacial

Tabela 4 - Técnica de estudos mitóticos em ponta de raiz, testadas em espécies de *Paspalum*, grupo *Linearia*, retirada de Flores (1982):

	Substância	Tempo	Temperatura (°C)
Pré tratamento	PDB	18-20 h	4
Fixação	3:1	24 h	ambiente
Hidrólise	HCl 1N	10 min	60
Coloração	Feulgen	1:30 min	

* montagem feita em carmim acético

A técnica descrita na Tabela 3 foi testada e mostrou eficácia no pré-tratamento. A hidrólise e coloração não foram de boa qualidade.

A segunda técnica (Tabela 4) apresentou o inconveniente do tempo gasto no pré-tratamento. Por isso, optou-se pela técnica utilizada no laboratório de citogenética do CENARGEN/EMBRAPA, descrita em Materiais e Métodos, por sua maior

simplicidade e eficiência semelhante. Esta técnica difere da selecionada por Flores (1982), basicamente, no pré-tratamento, que é feito com bromonaftaleno por apenas duas horas, em temperatura ambiente.

Todavia, em todas as três técnicas testadas em ponta de raiz, não obtiveram-se lâminas com bom espalhamento. Por isso, tempos diferentes de hidrólise foram comparados, não interferindo neste aspecto.

Optou-se, então, pelo uso de pectinase a 2%, que melhorou a qualidade das lâminas, mas não resolveu totalmente o problema.

Em relação à meiose, observou-se que o horário de coleta parece menos importante que o estado fisiológico da inflorescência e, nesta situação específica, a umidade relativa do ar também é preponderante. Além de tratar-se de espécies de áreas úmidas, a umidade relativa do ar no Distrito Federal nos períodos mais secos do ano atinge valores baixos, muito críticos.

A fixação foi feita em 3:1 (álcool etílico: ácido acético glacial), porém, os cromossomos permaneceram com formato indefinido, especialmente nos acessos poliplóides e aneuplóides, impossibilitando uma análise fidedigna do comportamento meiótico. Obviamente, esta dificuldade está muito relacionada à ocorrência de pontes e aderências (como discutido, a seguir, sob *P. ellipticum*) e à combinação de três, quatro ou mais cromossomos no pareamento. De qualquer forma, testou-se a utilização de 5:1 (álcool etílico: ácido láctico) como fixador, como sugerido por Fernandez (1973). Tal técnica não mostrou resultados satisfatórios nas espécies do grupo *Linearia* de *Paspalum* que foram testadas.

As análises meióticas restringiram-se à observação de células mãe de pólen em diacinese (Figura 4, B-E), como forma de interpretação do pareamento, em preferência às células em metáfase I, pois nesta última fase os cromossomos das espécies, principalmente aquelas com alto número, mostraram-se muito próximos, sendo impossível a delimitação dos pares. A ocorrência de retardatários em anáfase foi outro fator observado, assim como a formação de tétrades (Figura 4, F - H).

Os resultados dos estudos citogenéticos são descritos a seguir:

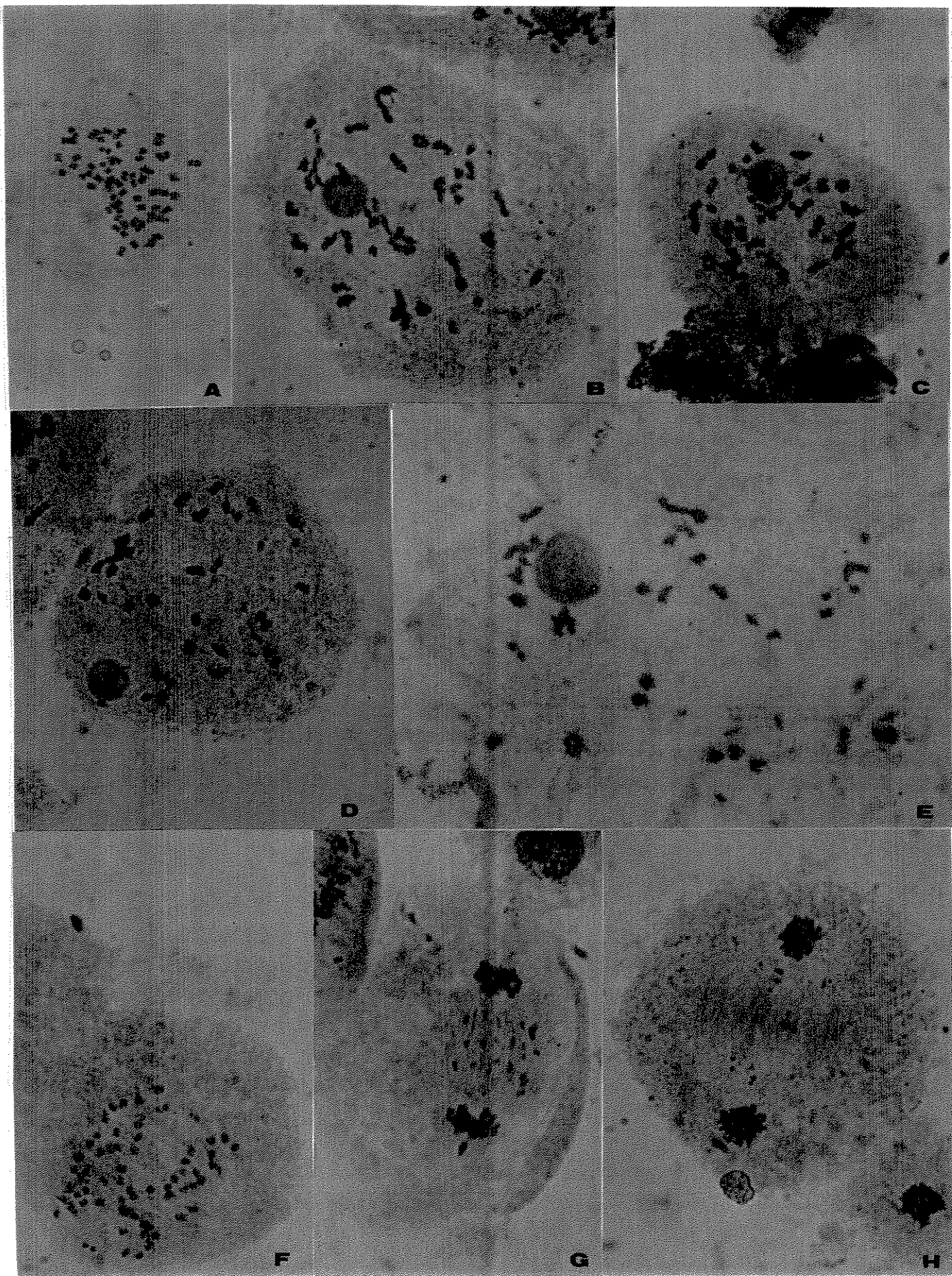


Figura 4 - Fotomicrografias de lâminas de estudos citogenéticos em *Paspalum.ellipticum* (Valls et alii 11598). **A** - Mitose, metáfase, 67 cromossomos; **B** - **E** - Meiose, diacineses, onde se vê a ocorrência de pontes e aderências; **F** - Meiose, início de anáfase; **G** - Meiose, anáfase, mostrando grande número de retardatários; **H** - Meiose, final de anáfase, mostrando alguns retardatários.

1 - *Paspalum approximatum*

Oliveira 301: $2n = 20$, com meiose normal, ou seja, formação de 10 bivalentes na placa metafásica, ausência de retardatários em anáfase I e tétrades com 4 células normais.

O acesso Oliveira 276 também mostrou $2n = 20$, mas a meiose não foi analisada. Provavelmente esta espécie é sexual, seguindo o exposto no item 3.3.

2 - *Paspalum dedeccae*

Como comentado anteriormente, Honfi *et alii* (1990) analisaram dois acessos brasileiros de *P. dedeccae*, encontrando $2n = 20$ e Quarín & Burson (1991) encontraram $2n = 40$, meiose irregular e saco embrionário com desenvolvimento típico de outros apomíticos, em um acesso argentino.

Pozzobon (dados não publicados) analisou os acessos Valls *et alii* 11240, Valls *et alii* 11366, Valls *et alii* 11796 e Valls *et alii* 11841, encontrando $2n = 40$ para o primeiro acesso e $2n = 20$ para todos os outros. Os acessos Valls *et alii* 11796 e Valls *et alii* 11841 são os mesmos utilizados por Honfi *et alii* (1990).

Neste trabalho o acesso Valls *et alii* 11240 foi reavaliado, confirmando os dados de Pozzobon (não publicado). Oliveira 300 mostrou $2n = 20$.

Conforme conhecimentos gerais sobre o gênero *Paspalum*, é provável que os seus citotipos diplóides sejam sexuais alógamos e os tetraplóides apomíticos.

3 - *Paspalum filifolium*

A única contagem feita para esta espécie é a de Pozzobon (não publicado), onde o acesso Valls *et alii* 11238 apresentou $2n = 20$. Não foi possível obter material vivo desta espécie durante este trabalho, o que impossibilitou a realização de contagens para esta espécie.

Esta espécie provavelmente é sexual.

4 - *Paspalum ellipticum*

A Tabela 5 mostra os números cromossômicos para *P. ellipticum* obtidos neste trabalho, em análises de ponta de raiz. As únicas contagens anteriores efetuadas para esta espécie foram de Fernandes (1971), onde $2n = 8x = 80$ e Pozzobon (não publicado), para o acesso Valls *et alii* 11598, com $2n = 60$.

Tabela 5 - Relação dos números cromossômicos, obtidos em ponta de raiz, de acessos de *P. ellipticum*.

Acesso	número cromossômico	Procedência
V* 9284	65, 67, 68,71	MT: Itiquira
V 10696	65,68,69,72	RS: Cruz Alta
V 10697	68,69,72	RS: Cruz Alta
V 11195	52,55,56 (7 Cels com 56)	PR: Palmeiras
V 11598	65,66,67	MG: João Pinheiro
RCO** 277	52,54,57	BA: Correntina
RCO 298	66,69,70,73	GO: Serranópolis

* V = J. F. M. Valls *et alii*; ** RCO = Regina Célia de Oliveira

Devido à grande rigidez dos tecidos da raiz desse complexo grupo de plantas, as preparações de lâminas de mitose em ponta de raiz não tiveram, no geral, um esmagamento perfeito (Figura 4 A). Este fato, provavelmente, refletiu-se na interpretação dos números cromossômicos em mitose. Contudo, esta dificuldade foi muito comum para quase todas as espécies do grupo e nestas outras, as contagens foram exatas, de modo que o esmagamento falho não invalida totalmente os resultados, e a eventual falta de exatidão na contagem dos números cromossômicos não deve ser tão ampla.

O número $2n = 60$, encontrado por Pozzobon (não publicado), do acesso Valls *et alii* 11598, segundo a própria autora (comunicação pessoal), não é definitivo, pois,

poucas células em mitose foram analisadas, e a pesquisadora encontrou as mesmas dificuldades em trabalhar com tal acesso, como discutido no parágrafo anterior.

A constância do número cromossômico nas células somáticas dos organismos eucariontes é um princípio geral bem estabelecido, apesar de serem conhecidas variações geneticamente determinadas. A regularidade do número cromossômico é de tal importância e constância, que é considerada um parâmetro citotaxonômico (Moraes-Fernandes *et alii*, 1984).

Variações cromossômicas em células somáticas de plantas não submetidas a tratamentos mutagênicos, são, raramente, referidas na literatura. Verificou-se elevada ocorrência de anomalias mitóticas de diversos tipos na cultivar IAS 54 de trigo, em ponta de raiz (Guerra Filho, 1975). A ocorrência de células com diversos níveis de ploidia, dentro da mesma ponta de raiz foi observado por Schifino (1985) em espécies de *Trifolium* L., sendo relacionado pela autora ao fenômeno da polissomatia em células radiculares de leguminosas. Contudo, em *Trifolium*, a variação dos níveis de ploidia pode estar relacionado à infecção bacteriana nos nódulos das raízes de leguminosas, como discutido para *Arachis* L., por Stalker *et alii* (1994).

Paspalum distichum é uma das poucas espécies do gênero na qual se notifica a ocorrência de aneuplóides, interpretados pelos autores como hiperpentaplóides (Echarte *et alii*, 1992). Semelhantemente ao que ocorre em *P. ellipticum*, *P. distichum* apresenta grande variabilidade morfológica, atribuída por Echarte *et alii* (1992) à ocorrência, por um lado, de heteroploidia e por outro, às diferenças genéticas entre os clones pertencentes a um mesmo citotipo. Esta última premissa é baseada na grande variação morfológica apresentada por um mesmo citotipo. Análises multivariadas foram usadas no trabalho de Echarte *et alii* (1992), mostrando diferenças dos citotipos tetraplóides e hexaplóides. Contudo, devido às dificuldades inerentes no estudo de complexos agâmicos, aqueles autores optaram pela não segregação dos taxa ao nível subespecífico.

Em *Bouteloua curtipendula* (Michaux) Torrey var. *caespitosa* Gould & Kapadia, Gould & Kapadia (1964) encontraram grande falta de estabilidade no número cromossômico, mesmo em plantas da mesma população geográfica. Os números

cromossômicos desse complexo variam de $2n = 58$ até $2n = 103$, e as diferenças morfológicas e citogenéticas foram interpretadas pelos autores como um indício de hibridação de várias combinações de taxa diplóides e tetraplóides. Esta situação, estudada por Gould & Kapadia (1964) parece repetir-se em *P. ellipticum*.

A análise meiótica de *P. ellipticum* foi efetuada à partir de botões florais do acesso Valls *et alii* 10697. Pontes e aderências apareceram no pareamento, impossibilitando a interpretação dos pares. Contudo, é óbvia a ocorrência de uni, bi, tetra e hexavalentes em diacienese (Figura 4, B-E). Na anáfase, ocorre grande número de retardatários (Figura 4, F - H).

A ocorrência de pontes e aderências foi relacionada por Schifino (1985), em *Trifolium*, à hibridação. Quarín *et alii* (1984) produziram sete híbridos de *P. notatum* Fournier var. *saurae* (Parodi) Parodi X *P. cromyorrhizon*. Destes híbridos, seis tinham $2n = 2x = 20$, com meiose irregular e ocasional ocorrência de pontes e fragmentos, não havendo evidência de apomixia. Um único híbrido $4x = 40$ foi produzido, com meiose menos irregular que no diplóide. A grande freqüência de pareamento de bivalentes sugere que alguns cromossomos são somente parcialmente homólogos, enquanto os bivalentes fortemente sinápticos indicam uma grande homologia entre outros cromossomos. Por causa da grande diferença morfológica entre as espécies envolvidas, esperar-se-ia que os cromossomos fossem diferentes. Entretanto, se seus cromossomos fossem somente diferentes, os resultados indicariam a ocorrência de mudanças, provavelmente como resultado de rearranjos estruturais. As pontes ocasionais e fragmentos são uma indicação de rearranjo na forma de inversão, sendo o genoma do citotipo diplóide de *P. cromyorrhizon*, provavelmente, uma forma alterada do genoma N de *P. notatum* ou vice-versa.

Embora tratando-se de híbridos artificiais, este comportamento meiótico descrito por Quarín *et alii* (1984), com ocorrência de pontes, é semelhante àquele encontrado em *P. ellipticum*, podendo, talvez, denotar o caráter híbrido desta última espécie.

Carnahan & Hill (1961) salientaram que quando considera-se, nas gramíneas, os autopoliplóides, alopólíplóides segmentares e poliplóides de categorias superiores,

a meiose se caracteriza pela ocorrência freqüente de associações ímpares, uni e trivalentes, aderências, retardatários em anáfase e telófase, não disjunção numérica e micronúcleos nas tétrades. Por outro lado, é comum a ocorrência de diferenças intervarietais acentuadas, especialmente em complexos apomíticos. Carnahan & Hill (1961) acrescentam, que a variação entre plantas e células mães de pólen de uma planta individual é tão grande que se torna difícil o estabelecimento de uma norma para a espécie, apesar da tendência inconsciente dos citologistas, de escolherem apenas as células mais regulares para as suas interpretações.

Fernandes *et alii* (1984), ao discutirem instabilidade meiótica em trigo, salientam que, tendo em vista a complexidade dos fenômenos mecânicos e bioquímicos envolvidos na meiose e considerando que, em uma espiga, as células mães de pólen das diferentes flores estarão em etapas diversas de desenvolvimento, os efeitos dos agentes ambientais estressantes serão heterogêneos, podendo causar quebras, aderências, assinapse, dessinapse e defeitos de fuso. Segundo os autores, todas estas anomalias são mecanismos mutagênicos potencialmente capazes de criar variabilidade cromossômica adicional, embora a grande maioria deva ser, como toda a mutação, não adaptativa.

5 - *Paspalum lineare*:

A única contagem cromossômica anteriormente feita para *P. lineare* é a de Ahsan *et alii* (1994), na qual, o acesso analisado, procedente da Bolívia, apresentou $2n = 8x = 80$.

Os acessos Oliveira 278 e 306 foram analisados neste trabalho, apresentando $2n = 4x = 40$ e $2n = 2x = 20$, respectivamente, em estudos mitóticos em ponta de raiz.

6 - *Paspalum pallens*:

Killeen (1990) encontrou $2n = 20$ para *P. pallens*, coletada pelo próprio autor na Bolívia. O acesso Valls *et alii* 13656 foi analisado no presente trabalho, onde obteve-se $2n = 20$ e pareamento meiótico normal.

Espécie provavelmente sexual, visto tratar-se de um diplóide com meiose normal.

Estes dados citogenéticos levam-nos à suposição de que as espécies do grupo *Linearia* de *Paspalum* possuem citotipos sexuais e apomíticos. Com tal evidência, a delimitação das espécies do grupo se torna mais clara. Como discutido no item 3.4, o tratamento taxonômico dos distintos complexos agâmicos tende a ser elaborado de forma independente, de acordo com o comportamento do grupo em questão.

3.6. Fenologia:

Todas as espécies do grupo florescem de novembro a março, sendo que o florescimento mais intenso parece ocorrer após a queima.

Os acessos Valls & Bianchetti 11597 e Oliveira 301 de *P. approximatum* e Valls *et alii* 13655 e 13656 de *P. pallens* floresceram abundantemente sob cultivo. Provavelmente a queima é menos importante para ativar o florescimento destas espécies, que para as outras do grupo *Linearia*.

A antese ocorre na parte da manhã e se inicia no meio do ramo unilateral espiciforme da inflorescência, exceto em *P. pallens*, onde as espiguetas apicais dos ramos da inflorescência são as primeiras a se abrirem.

A síndrome de cleistogamia, caracterizada por espiguetas simples, nascidas nos nós inferiores do colmo florífero e produzindo frutos grandes (Chase, 1918) só foi detectada em um espécimen analisado de *P. ellipticum*.

Uma população de *P. lineare* observada em dezembro de 1993, em Campos do Jordão, SP, era visitada por um grande número de abelhas não identificadas, as quais, aparentemente, coletavam pólen.

A polinização anemófila, durante vários anos, foi considerada como regra para a família das gramíneas como um todo (Burkart, 1975). Soderstrom & Calderón (1971), no entanto, descobriram um razoável número de gramíneas bambusóides entomófilas. Este último trabalho, segundo Burkart (1975) quebra a correlação entre entomofilia e flores atrativas, por um lado, e anemofilia, com flores reduzidas e "amentíferas", pelo outro.

As gramíneas consideradas entomófilas por Soderstrom & Calderón (1971) são habitantes do estrato inferior de florestas densas, onde a polinização pelo vento é extremamente difícil. Segundo esses autores, elas podem ter desenvolvido adaptações evolutivas para a polinização entomófila. Em *Pariana* Aubl., por exemplo, a inflorescência tornou-se uma "espiga", com antese simultânea de muitas flores contendo numerosos estames, conspicuamente amarelos, para atração dos insetos. Como estímulo, fornecem alimento (pólen) e local para que estes depositem ovos. O

desenvolvimento de frutos propicia comida para as larvas destes insetos e uma relação mutuamente benéfica fica estabelecida.

Roshevitz (1969) acredita que as gramíneas primitivas eram entomófilas e discute a transição para anemofilia na evolução da família. Os progenitores das primitivas gramíneas anemófilas, em seu entender, possivelmente teriam flores petalóides e seriam polinizados por insetos. Entretanto, Stebbins (1972) considera que as gramíneas mais primitivas não seriam de tipos bambusóides e umbrófilas e sim, mais vinculadas às arundinóideas e de ambientes abertos. Nesta situação, a entomofilia seria um caráter derivado.

Thieret (1971) registrou o fato de ter encontrado abelhas de porte médio coletando pólen de *Zizania aquatica* L. (Gramineae: Oryzoideae).

Dentre as Paniceae, Filgueiras (1986b) observou grande número de coleópteros aparentemente coletando pólen de *Mesosetum loliiforme* (Hochstetter) Chase, sem contudo postular que estivessem efetivamente polinizando as flores. Filgueiras (1986b) ressalta ainda, que nos gramados de Brasília, é comum a presença de *Apis mellifera* L. coletando pólen de *Paspalum notatum* Flügge, sem qualquer indício de que estejam efetivamente polinizando. O autor observou também, grande número de abelhas *Apis mellifera* e *Trigona* sp. ativamente coletando pólen em *Actinocladum verticilatum* (Nees) McClure ex Soderstrom (Gramineae: Bambusoideae) em um cerrado do Distrito Federal, porém, sem comprovação de efetiva polinização.

Knuth (1906-1907 *apud* Soderstrom & Calderón, 1971) provê explicação plausível para a visita de insetos às gramíneas. Segundo este autor, os insetos vão em busca de alimentos, tais como pólen ou algum líquido açucarado produzido por muitas gramíneas. Segundo Soderstrom & Calderón (1971) este líquido é produzido pelo fungo *Claviceps purpurea* (Fries) Tul. A ocorrência de *Claviceps paspali* Setev. & Hall em cerca de trinta e duas espécies de *Paspalum* estudadas por Brady (1962), relaciona este fungo ao gênero, sendo este, provavelmente, o responsável pela produção de tal líquido em *Paspalum*.

Desta forma, pretende-se com estes comentários, apenas noticiar a visita de abelhas em populações de *P. lineare* em Campos do Jordão, com as espiguetas provavelmente infectadas por fungos do gênero *Claviceps*, causadores do "ergot". A atração dos insetos pelo líquido açucarado produzido por estes fungos nas espiguetas de algumas gramíneas, é um fenômeno que merece atenção, pela sua frequência, configurada ao razoável número de observações semelhantes feita por alguns autores para outras espécies da família e do gênero *Paspalum*.

3.7. Estimativa de viabilidade do grão de pólen, produção de sementes e germinação:

O florescimento das espécies de *Paspalum*, grupo *Linearia*, sob cultivo, foi pouco intenso. Provavelmente, o baixo florescimento se deva à falta do estímulo do fogo, que desencadeia, com raras exceções, o florescimento pleno em populações em condições naturais.

Os acessos de *P. approximatum* e o acesso Valls *et alii* 11598 de *P. ellipticum* floresceram abundantemente. Várias plantas de Valls *et alii* 13656, de *P. pallens*, formaram algumas inflorescências sob cultivo e serão analisados separadamente.

Espiguetas de muitos acessos das espécies de *Paspalum*, grupo *Linearia*, coletadas diretamente na natureza pelo Dr. José F. M. Valls, estão acondicionadas em câmara fria ou, como germoplasma, no CENARGEN/EMBRAPA, Brasília, DF. Alguns antécios desses acessos foram analisados e muitos estavam vazios, ou seja, não tinham frutos formados.

A formação de sementes por polinização aberta e auto-polinização foi analisada em *P. dedeccae* ($2n = 40$) por Quarín & Burson (1991), tendo havido produção de sementes sob ambas condições.

Os resultados apresentados na tabela abaixo, não são suficientes para uma análise profunda, devido à impossibilidade de aplicação de testes estatísticos.

Devido à alta formação de cariopses do acesso Valls *et alii* 10480 de *P. lineare*, cinquenta e seis antécios foram colocados em câmara de germinação, sem preocupação se possuíam cariopse ou não. Destes, dezessete germinaram (30,3%) e mostraram maior vigor que aquelas cariopses das quais foi retirado o antécio. Contudo, Roshevitz (1980) ressalta, que a remoção das "glumas" que envolvem o fruto, facilita a germinação das cariopses, por razões puramente mecânicas. Ou seja, as cariopses têm maior acesso ao oxigênio e água. Investigar o motivo de tal resultado, contrários às premissas de Roshevitz (1980), parece um tema interessante. Possivelmente, as "glumas" do antécio oferecem proteção ao ataque de patógenos, havendo ainda a possibilidade da presença de hormônios de crescimento nestas

estruturas, já que auxinas têm sido detectadas em diferentes órgãos de animais e plantas (Roshevitz, 1980).

Tabela 6 - Número de cariopses em antécios acondicionados em câmara fria do banco de germoplasma do CENARGEN/EMBRAPA e número de cariopses germinadas.

Espécie	Acesso (*)	Nº antécios analisados	Nº cariopses	Germinação
<i>P. dedeccae</i>	V 11240	33	00	-
<i>P. ellipticum</i>	V 10696	30	02	nenhuma
	V 10697	30	00	-
<i>P. filifolium</i>	V 11183	30	04	nenhuma
	V 11186	35	06	nenhuma
<i>P. lineare</i>	V 11112	26	00	-
	V 1145	29	01	nenhuma
	V 10480	23	20	12

*V = J. F. M. Valls *et alii*

Coloração do pólen: Com a finalidade de obter-se uma estimativa do grau de esterilidade dos acessos das espécies estudadas, foram coletados grãos de pólen de anteras maduras de plantas em coleção viva do banco de germoplasma no CENARGEN/EMBRAPA, Brasília, DF.

Os grãos de pólen não foram coletados no mesmo dia e hora, pois, em cultivo, não houve florescimento sincronizado.

Os grãos foram corados com 1:1 orceína acética com glicerina. Cerca de 24h após o preparo, as lâminas foram analisadas e classificadas, como descrito no capítulo Materiais e Métodos.

A falta de credibilidade de tal técnica na estimativa de viabilidade do grão de pólen é amplamente debatida pelos especialistas. Segundo Franklin (1981), enzimas

do pólen envolvidas nos processos respiratórios podem provocar mudanças na cor e algumas substâncias utilizadas como corantes podem ser influenciadas pela temperatura, oxigênio e outras reações químicas que podem “falsear” a cor do pólen. Entretanto, na falta de técnicas melhores ou mais bem ajustadas, ou em levantamentos mais superficiais, as tendências a maior ou menor coloração fornecem estimativas úteis de viabilidade.

Várias tentativas de germinação do grão de pólen foram feitas no decorrer deste trabalho, mas não se obteve sucesso. Utilizaram-se dois meios de cultura sólidos e um líquido, descritos em Materiais e Métodos.

Primeiramente atribuiu-se tal insucesso à retirada do pólen após um período de permanência das anteras em estufa. Contudo, a retirada dos grãos de pólen logo após a antese corrige a referida premissa e, mesmo assim, não foram obtidos resultados positivos.

Segundo Franklin (1981), a germinação *in vitro* não corresponde ao comportamento em campo, em termos de produção de sementes, ou seja, alguns grãos de pólen com aparente baixa germinação dão origem a boa produção de sementes e vice versa.

Seguindo o raciocínio de Franklin (1981) coletaram-se alguns estigmas das plantas cultivadas, após a antese. Tais estigmas observados em microscópio após serem corados em azul de metileno, mostraram grande número de grãos de pólen germinados, em muitos acessos observados.

Contudo, especula-se que a falta de germinação dos grãos de pólen *in vitro* deva-se, primariamente, ao ajuste exato da quantidade de sacarose no meio de cultura.

Paspalum approximatum

Tabela 7 - Estimativa de viabilidade de grãos de pólen em *P. approximatum* do acesso Valls *et alii* 11597 corados com 1:1 orceína acética: glicerina. Categorias: I - corado e bem formado; II - corado e mal formado; III - vazio; IV - parcialmente vazio.

Lâminas	Categorias				
	I	II	III	IV	Total
I	268	54	153	30	504
II	198	73	67	237	521
Total:	466	127	220	267	1025
Total %	45.5	12.4	21.5	26.0	100

Como pode ser visto na Tabela 7, o acesso Valls *et alii* 11597 de *P. approximatum* apresenta estimativa de viabilidade de grão de pólen de 45,5%. Como outro indício de viabilidade dos grãos de pólen, analisou-se a formação de frutos.

Dos cento e sessenta e oito antécios em frutificação analisados do acesso Valls *et alii* 11597, o qual floresceu abundantemente em casa de vegetação durante a realização deste trabalho, cento e quatorze antécios estavam vazios (67,8%) e cinquenta e quatro apresentavam cariopses formadas (32,1%). Destas, vinte e cinco cariopses foram acomodadas em gerbox forrado com papel filtro embebido em solução de nitrato de potássio e depositados em câmara de germinação a 30° C em 25/01/1995. Em 10/01/1995, a análise das sementes mostrou que dezenove cariopses (76%) germinaram. As plântulas foram transplantadas em copos plásticos pequenos e levadas para casa-de-vegetação.

Como o número cromossômico desse acesso não foi determinado, a avaliação desses resultados ficou prejudicada. Inferindo-se que este acesso seja também diplóide, como os outros dois avaliados neste trabalho para esta espécie (item 3.9), a capacidade de formação de cariopses deve indicar, pelos padrões definidos para

Paspalum por Quarín (1992), sexualidade e autógamia, já que, em *Paspalum*, não se tem evidência de apomixia neste nível de ploidia.

O acesso Oliveira 301 não apresentou cariopses formadas em vinte e dois antécios analisados.

O número de antécios analisados em Oliveira 301 é muito pequeno para propor-se outro mecanismo, ou alogamia para a mesma espécie.

Paspalum ellipticum

Tabela 8 - Estimativa de viabilidade de grão de pólen em *P. ellipticum* do acesso Valls *et alii* 11598, corados com 1:1orceína acética/glicerina. Categorias: I - corado e bem formado; II - corado e mal formado; III - vazio; IV - parcialmente vazio.

Lâminas	Categorias				
	I	II	III	IV	Total
I	123	065	207	117	512
II	076	043	094	051	264
III	198	073	067	237	521
IV	166	065	053	107	521
Total	563	246	421	512	1818
Total %	31.0	13.5	23.2	28.2	100

Segundo a tabela 8 a estimativa de grãos de pólen viáveis para esta espécie é de 31,0%.

O acesso Valls *et alii* 11598 não apresentou qualquer cariopse formada os cerca de cento e cinqüenta antécios analisados.

Paspalum pallens

Tabela 9 - Estimativa de viabilidade de grãos de pólen de *P. pallens* do acesso Valls *et alii* 13656, corados com 1:1orceína acética/glicerina. Categorias: I - corado e bem formado; II - corado e mal formado; III - vazio; IV - parcialmente vazio.

Lâminas	Categorias				
	I	II	III	IV	Total
I**	009	743	090	159	1001
II	065	083	013	039	0200
III	142	012	081	004	0239
Total	216	838	184	202	1440
Total %	15.0	58.2	12.8	14.0	100

** Grãos corados em apenas 4h.

As lâminas, em geral, permaneceram por 12 h no corante. A primeira lâmina de *P. pallens* analisada havia permanecido apenas 4 h e alguns grãos coraram-se muito fortemente, mascarando os outros padrões de viabilidade obtidos.

A baixa viabilidade aparente dos grãos de pólen dos acessos analisados é surpreendente, em relação ao que, normalmente, ocorre no gênero *Paspalum* (Quarín & Hanna, 1980b; 1982).

Naturalmente, em cada espécie, sua conseqüência pode ser distinta. Nas diplóides alógamas, cada indivíduo depende, na realidade, do total de pólen disponível na soma dos demais indivíduos da população e que possa alcançar seus estigmas. A própria variação na viabilidade de pólen entre indivíduos seria de se esperar, já que cada progênie é variável.

No entanto, para apomíticos ou sexuais autógamos, a baixa viabilidade não é um fator limitante de reprodução. Para cada espiguetta, com seu único óvulo, seja

para a fecundação completa, ou para a fecundação apenas do(s) núcleo(s) polar(es) (pseudogamia), apenas um evento de polinização e fecundação bem sucedido é necessário, ou seja, basta um grão cumprir sua função em cada espigueta.

3.8. Ecologia e Distribuição Geográfica:

Hartley (1958) afirma que a maior porcentagem de espécies de Paniceae ocorre nas Bahamas e no nordeste brasileiro, ou seja, próximo à linha do equador. A predominância das espécies dessa tribo na flora de gramíneas no Brasil foi demonstrada por Burman (1985), mas o autor reconhece que não há base para se crer que as Paniceae alcancem um maior nível de diversidade próximo ao Equador. Segundo Burman (1985), enquanto o estado de Santa Catarina, por exemplo, possui uma rica variedade fitogeográfica, muitos ecossistemas brasileiros das regiões central e norte (como os campos de Roraima), são homogêneos.

Segundo Barreto (1974), quase todas as espécies de *Paspalum* são de origem americana, sendo particularmente abundantes no Brasil, norte da Argentina, Paraguai e Uruguai. Chase (1929) ressalta que o gênero está confinado às regiões mais quentes de ambos hemisférios, sendo muito comum na América (Tabelas 10 e 11)

Tabela 10 - Número de espécies de *Paspalum* citadas na literatura, para diferentes estados brasileiros.

Fonte	Local	No de espécies
Barreto (1974)	RS	70
Smith <i>et alii</i> (1982)	SC	53
Renvoize (1988)	PR	49
Allem & Valls (1987)	MT/MS	26
Renvoize (1984)	BA	48
Filgueiras (1991)	DF	41

Apesar dos estudos já desenvolvidos nos referidos estados da Tabela 10, não é possível avaliar a distribuição das espécies no país, pois cada autor citado tinha um objetivo e profundidade diferente em seu trabalho. Por exemplo, o número superior de espécies de *Paspalum* no estado do Rio Grande do Sul pode ser devido, muito mais,

ao fato de Barreto (1974) ter trabalhado em profundidade, para obtenção do título de Livre Docência, com o gênero, no estado. Por outro lado, Renvoize (1988) trabalhou somente com os espécimens depositados no Herbário Hatchsbach, tratando não somente do gênero, e sim da família como um todo.

Tabela 11 - Número de espécies de *Paspalum* citadas na literatura para diferentes países, considerando apenas aquelas não cultivadas.

Fonte	Local	No de espécies
Nicora (1978)	Patagonia	4
Burkart (1969)	Entre Rios	29
Pohl (1980)	Costa Rica	48
Hitchcock (1971)	E.U.A.	50
Tsvelev(1976)	União Soviética	-

O Brasil é o país com maior número de espécies de *Paspalum* do grupo Linearia. Excetuando-se *P. simulans* Chase, restrito ao Paraguai, todas as outras espécies já enquadradas no grupo ocorrem no território nacional.

A literatura referente às espécies de *Paspalum*, grupo Linearia, que ocorrem no Brasil, mostra distribuição entre 10° de latitude norte e 30° de latitude sul no país exceto *P. lineare* que atinge mais o norte.

Dados obtidos neste trabalho expandiram os limites de distribuição conhecidos para o grupo, mostrando a ocorrência muito mais ampla para algumas espécies. Desta forma, a citação nova de ocorrência de *P. approximatum* e *P. ellipticum* para o estado da Bahia e destas espécies, além de *P. lineare*, para o estado do Maranhão, modificam a análise do padrão de distribuição do grupo. Além destas, *P. pallens* é citada pela primeira vez para o estado do Mato Grosso.

A Figura 5 mostra um gráfico com os estados em que foram coletadas espécies de *Paspalum*, grupo Linearia, segundo dados obtidos pelo material de

herbário avaliado e de trabalhos de campo realizados durante o presente trabalho. O Distrito Federal foi considerado como incluído no estado de Goiás, visto sua localização e fisionomia semelhantes.

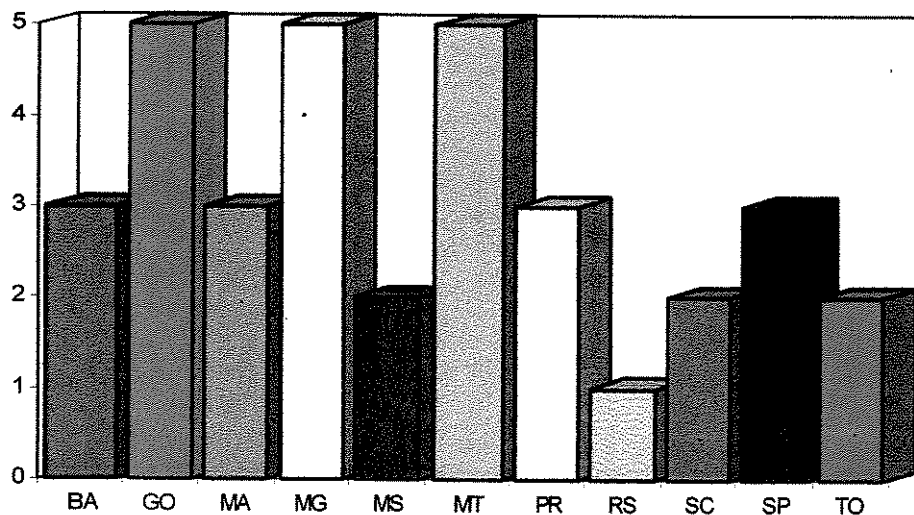


Figura 5 - Gráfico mostrando o número de espécies de *Paspalum*, grupo Linearia, nos estados brasileiros, considerando o Distrito Federal como pertencente ao estado de Goiás.

A Figura 5 mostra que os estados de MG, MT e GO são os mais ricos em número de espécies de *Paspalum*, grupo Linearia. Esta situação, talvez, signifique que a grande diversidade do grupo está concentrada em áreas de cerrado.

Paspalum lineare, *P. approximatum*, *P. dedeccae*, *P. ellipticum* são as espécies do grupo Linearia com mais ampla distribuição (Figuras 6, 7 A, B, C). *Paspalum lineare* (Figura 6) ocorre desde a Argentina até o México. Estas espécies possuem padrão de distribuição semelhante ao padrão "1" referido por Giulietti & Pirani (1988) e exemplificado por espécies de diferentes famílias, mas referido por

SOUTH AMERICA

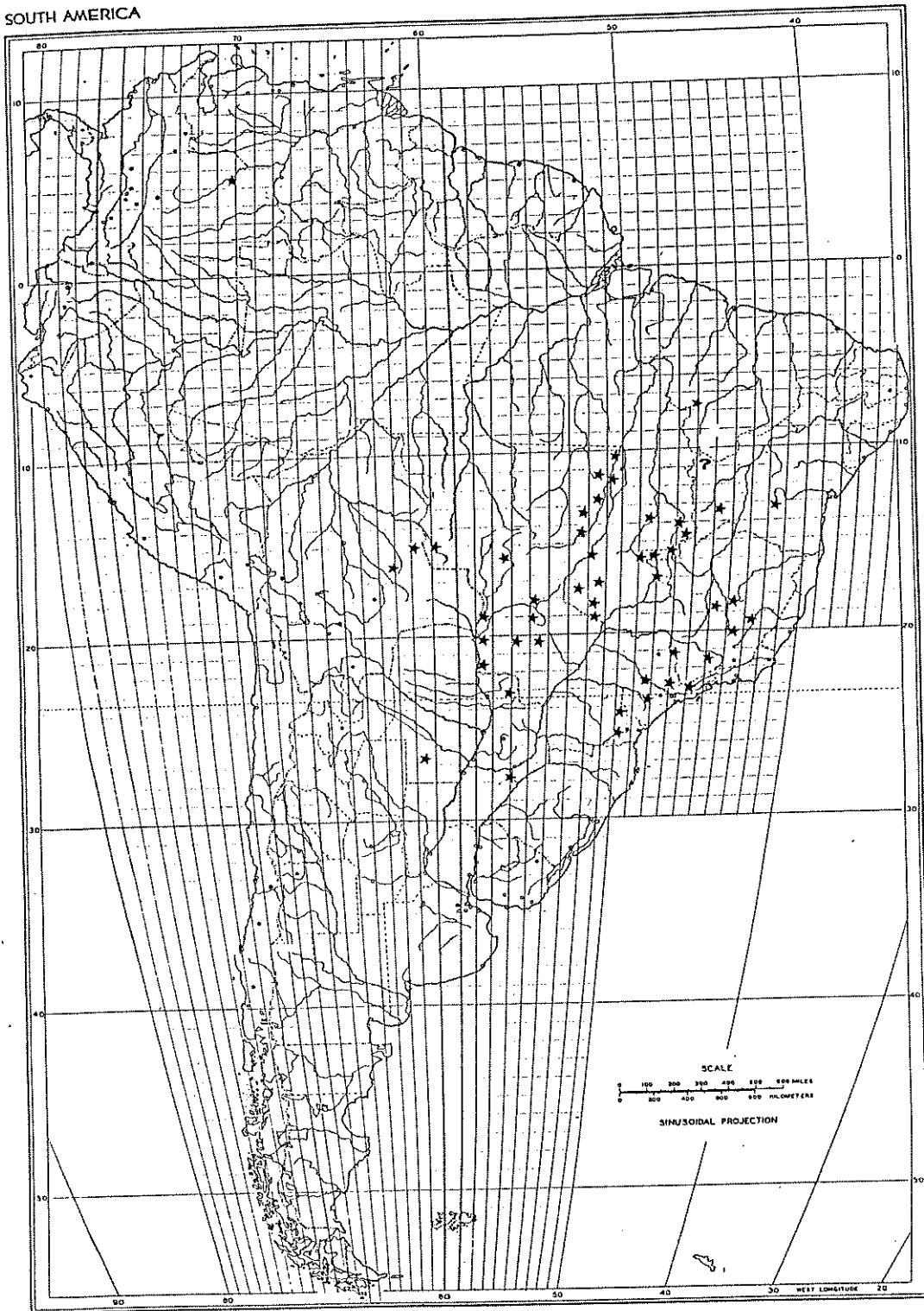


Figura 6 - Distribuição geográfica comprovada de *Paspalum lineare* na América do Sul.

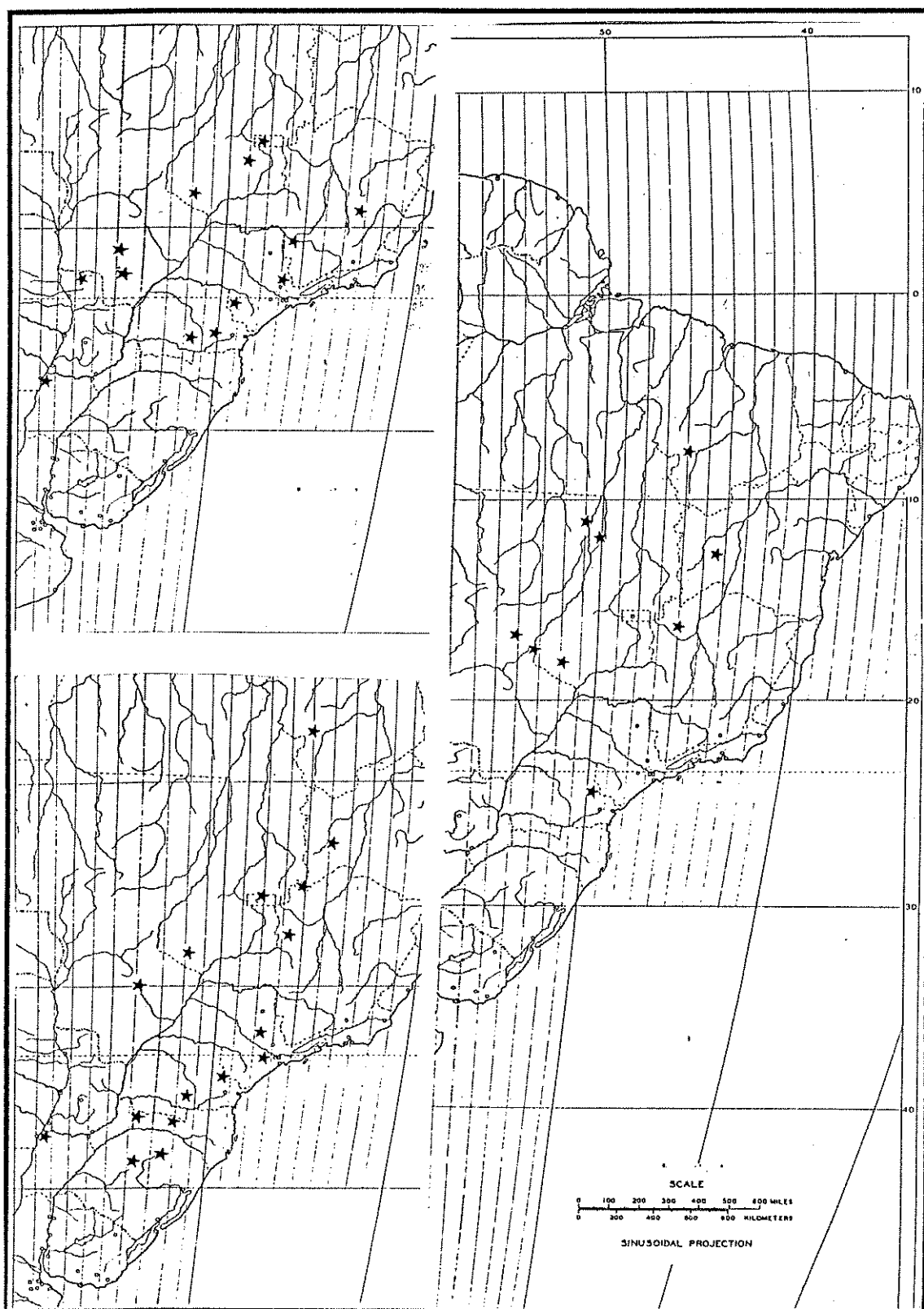


Figura 7 - Distribuição geográfica comprovada de espécies de *Paspalum*, grupo Linearia. **A** - *P. approximatum*; **B** - *P. dedecae*; **C** - *P. ellipticum*.

Longhi-Wagner (1990) para espécies de *Aristida* L. (Gramineae; Chloridoideae) ocorrentes no Brasil. Este referido padrão engloba as espécies com ampla distribuição geográfica, a qual se estende do norte da América do Sul ou de toda América Central até o sudeste ou sul do Brasil (Giulietti & Pirani, 1988). Segundo Burkart (1975), estas espécies poderiam ser enquadradas nos grupos mega e mesotérmicos, dos domínios tropical e subtropical.

P. ellipticum, segundo (Barreto 1974, 1957) encontra-se esporadicamente em campos baixos do Brasil meridional e provavelmente no Paraguai e Uruguai. Angely (1970) e Türpe (1966) citam a espécie como ocorrendo, além do Brasil, no Paraguai, Uruguai e norte argentino, embora não citem o material observado destas regiões. As três exsicatas de diferentes herbários analisadas neste trabalho, provenientes da Argentina, foram coletadas em Corrientes, Departamento Santo Tomé, uma delas com indicação de ser material de cultivo. Provavelmente, os outros dois materiais citados para *P. ellipticum* na Argentina, sejam provenientes de acessos cultivados para fins de estudos citogenéticos. Rosengurtt *et alii* (1970) e Izaguirre de Artucio & Garcia (1990) que estudaram a flora agrostológica do Uruguai, não citam a ocorrência da espécie para aquele país.

A falta de referência de *P. dedeccae* e *P. lineare* para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina pode parecer intrigante, pois são citadas para a Argentina e Paraguai.

Segundo Forero & Gentry (1988) o padrão de distribuição dos taxa das plantas tem sido influenciado por muitos fatores, tais como a história geológica das massas de terra do mundo, mudanças climáticas, especialmente do Pleistoceno, e fatores ecológicos tais como clima, tipo de solo, relevo etc.

O local de ocorrência destas espécies na Argentina e Paraguai coincide com o Chaco argentino, cujos limites oriental são, de norte a sul, o rio Paraná até sua confluência com o Paraguai e o bordo ocidental em Corrientes. O limite oeste é feito pelas serras Subandinas e Pampeanas, com uma vegetação montana totalmente diferente da Chaquenha (Morello, 1968). As características de vegetação peculiares do Chaco, provavelmente, subsidiam a interpretação do padrão de distribuição destas espécies.

Paspalum pallens, segundo dados obtidos neste trabalho, ocorre no Triângulo Mineiro, Mato Grosso e Santa Cruz de la Sierra, Bolívia (Figura 8). Esta espécie e *P. lineare* são as únicas do grupo com distribuição conhecida para a região Andina. A raridade de coletas desta espécie prejudica qualquer análise mais ampla do padrão de distribuição.

Das sete espécies brasileiras de *Paspalum*, grupo Linearia, *P. approximatum*, *P. filifolium* e *P. crispulum* só foram coletadas no Brasil (Figuras 7 A e 8).

Paspalum approximatum tem padrão de distribuição tropical segundo Burkart (1975). Trata-se de uma espécie exclusiva do Brasil, ocorrendo do Norte do país até o norte do estado do Paraná. Este padrão é mais próximo do padrão 1.3a, delimitado por Longhi-Wagner (1990). Neste padrão de Longhi-Wagner (1990), as espécies ocorrem desde o Norte do Brasil até o sul da Bahia e Minas Gerais.

P. crispulum Swallen parece ser uma espécie endêmica de Niquelândia, Goiás (Figura 8). *P. filifolium* também possui área de ocorrência bastante restrita, concentrada nos estados do Paraná e Santa Catarina, entre 25° - 30°S e 49° - 51°W (Figura 8) onde ocupa regiões de grande altitude. A localização precisa do tipo de *P. filifolium* é bastante duvidosa. Chase (trab. ined) indica a possibilidade de Sellow haver coletado o material em São Paulo, mas a própria autora tem dúvidas sobre tal localização. Aparentemente, esta espécie não chega até aquele estado, visto a ausência de materiais nos vários herbários analisados no presente trabalho e considerando o grande número de pesquisadores botânicos naquele estado, que prediz uma flora bem representada nas coleções. Além disso, em tempos remotos, o Paraná pertencia ao estado de São Paulo, segundo Valls (com. pes.).

SOUTH AMERICA

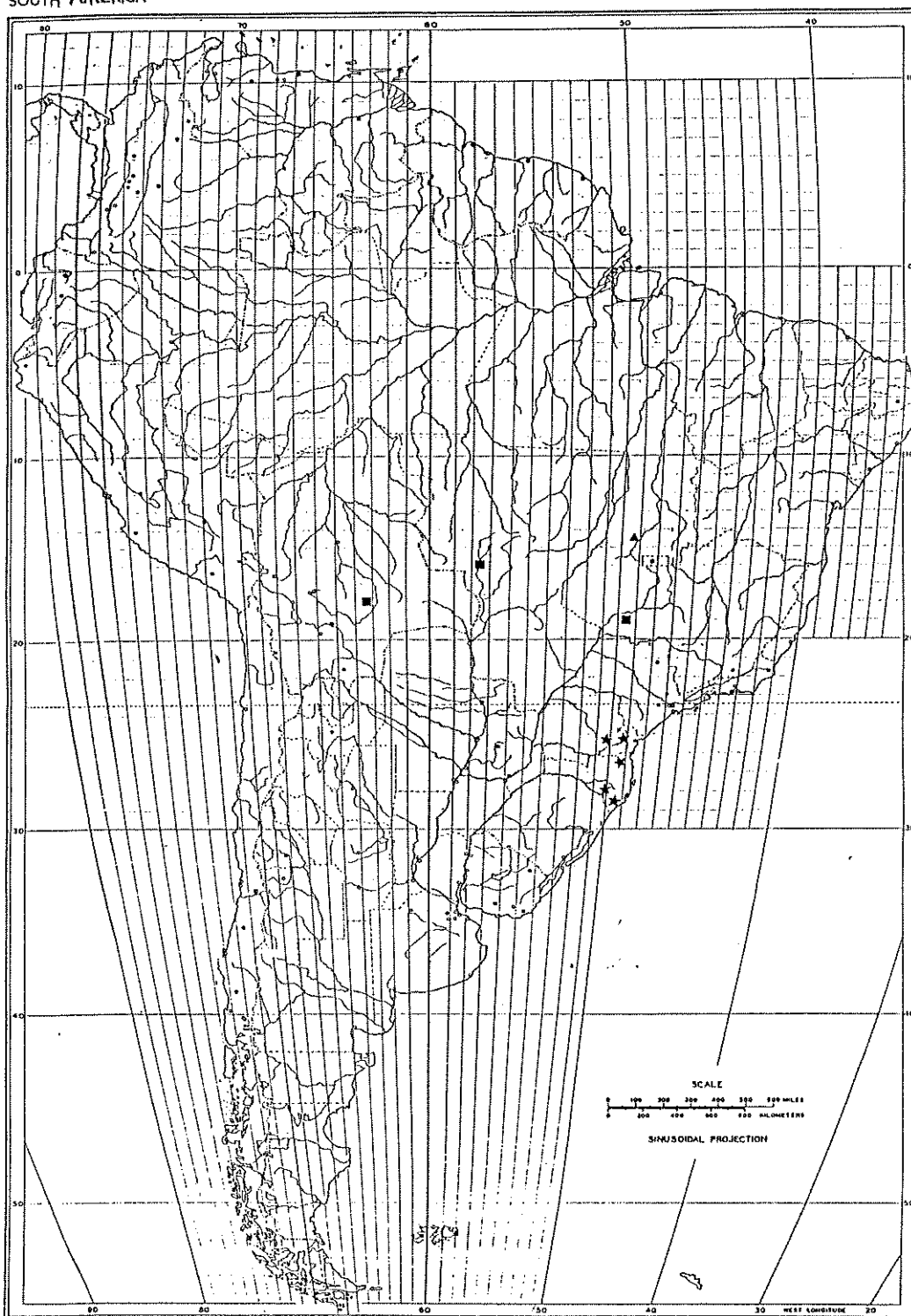


Figura 8 - Distribuição geográfica comprovada de espécies de *Paspalum*, grupo Linearia. ■ - *P. pallens*; ▲ - *P. crispulum*; ★ - *P. filifolium*.

Todas as espécies do grupo ocorrem em áreas campestres úmidas, sendo que existem formas aquáticas de *P. pallens*. (Figura 9, A e B)

Muitas veredas arenosas da região centro-oeste têm seu estrato herbáceo caracteristicamente dominado por espécies deste grupo. Parece ocorrer, em muitas delas, um gradiente, onde *P. approximatum* ocupa áreas com solo altamente saturado, sobre matéria orgânica em decomposição. Nesta zona, *P. approximatum* está preferencialmente dominando, pois o seu pequeno porte não permite a ocorrência entre espécies de tamanho maior. *Paspalum lineare* ocorre em solos menos orgânicos e encharcados. Embora possa ocupar outros gradientes, parece ser mais comum nas bordas de brejo. *Paspalum ellipticum* e *P. dedeccae* predominam no estrato herbáceo dos campos úmidos, entre outras gramíneas higrófilas de grande porte. (Figura 9, C - E).

No Pantanal mato-grossense, Pott & Valls (1987) descreveram grandes extensões campestres dominadas por “fura-bucho” e “barba-de-bode”, caracterizados pelas gramíneas escleromorfas *P. carinatum* Humb. & Bonpl. e/ou *P. lineare*. Este campos ocorrem na parte leste do pantanal, em solo arenoso (Pott & Comastri Filho, 1995).

Campos periodicamente encharcados e dominados por *P. lineare* e *Axonopus brasiliensis* (Sprengel) Kuhlmann foram observados pela executora deste trabalho em Mineiros, Goiás (Figura 9, F). Aliás, freqüentemente, *A. brasiliensis* foi coletado, na mesma área ocupada por *P. lineare*.

Paspalum flaccidum Nees também é uma espécie freqüentemente encontrada entre populações das espécies do grupo Linearia. Pela convergência morfológica, com suas lâminas filiformes e por adaptar-se no mesmo habitat, é freqüentemente relacionada ao grupo.

Paspalum filifolium e *P. crispulum* não foram coletadas pessoalmente pela autora no decorrer deste estudo, mas a bibliografia e os dados de herbário apontam para as mesmas necessidades ambientais exigidas pelas outras espécies do grupo.

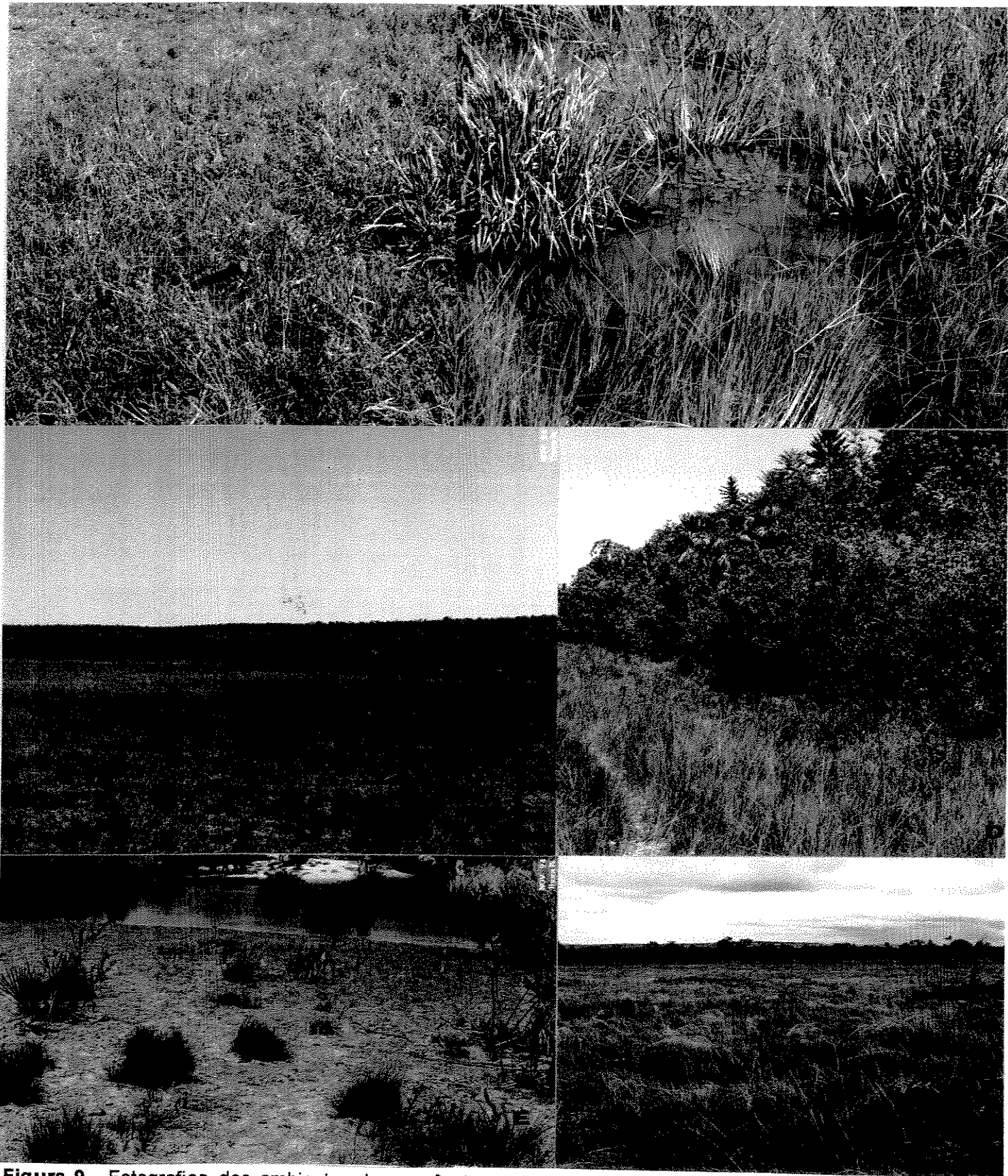


Figura 9 - Fotografias dos ambientes de ocorrência de espécies de *Paspalum*, grupo Linearia. **A e B** - *P. pallens*, Fazenda de A.Macedo, Capinópolis, MG, mostrando ambientes com características extremas; **C** - Vista geral da Vereda do Alegre, Correntina, BA, mostrando ambiente típico de ocorrência de *P. approximatum*, *P. ellipticum* e *P. lineare*; **D** - Local de coleta de populações simpátricas de *P. approximatum*, *P. ellipticum* e *P. lineare*; Correntina, BA; **E** - Indivíduos esparsos de *P. ellipticum* em ambiente atípico, Correntina, BA; **F** - Vereda dominada por população de *P. lineare* e *Axonopus brasiliensis*, Mineiros, GO.

3.9. Histórico do gênero *Paspalum*:

Linnaeus (1759 *apud* Chase, 1929) criou o gênero *Paspalum* com base em quatro espécies: *P. dimidiatum* L., *P. virgatum*, *P. paniculatum* L. e *P. distichum*. *Paspalum dimidiatum* foi baseada em *Panicum dissectum* L. e selecionada como espécie tipo do gênero (Chase, 1929). Segundo Barreto (1974), apesar da diagnose de Linnaeus ser incompleta, as quatro espécies citadas concordam muito bem com a descrição do gênero.

Plantas do gênero *Paspalum* estão entre as primeiras a serem conhecidas no continente americano por botânicos europeus. Mesmo antes de Linnaeus editar suas obras, figuras de *Paspalum* já haviam sido publicadas. Plukenet (1700 *apud* Barreto 1974), apresentou uma figura provavelmente de *P. boscianum* Flügge; H. Sloane (1707 *apud* Barreto), publicou uma ilustração de *P. virgatum*.

A forma masculina *Paspalus* foi usada por Flügge (1810), Roemer & Schultes (1824 *apud* Barreto, 1974) e Nees (1829 *apud* Barreto 1974).

Lamarck (1791 *apud* Chase, 1929), ampliou o gênero, incluindo espécies mais tarde segregadas em *Syntherisma* Walter (= *Digitaria* Heister ex Fabricius), *Axonopus* Beauvois, *Eriochloa* H. B. K. e *Cynodon* Persoon (sob *Capriola* Adanson), sendo seguido por Poiret (1804, *apud* Chase 1929), Trinius (1828), Nees (1829, *apud* Chase, 1929) e Kunth (1833).

Flügge (1810) inclui no gênero *Paspalum* espécies de todos os outros gêneros mencionados acima, com exceção de *Cynodon*.

Segundo Chase (1929), as espécies de *Eriochloa* e *Cynodon* incluídas em *Paspalum* por Lamarck (1791 *apud* Chase, 1929) foram aceitas, mais tarde, como pertencentes a gêneros separados. O gênero *Axonopus* foi criado em 1812 por Beauvois. *Syntherisma* Walter (1788 *apud* Veldkamp, 1973) foi temporariamente aceito por muitos autores e, posteriormente, considerado sinônimo de *Digitaria*.

Bentham & Hooker (1883) e Hackel (1887), consideraram os gêneros *Cabrera* Lag. e *Anastrophus* Schlechter, como seções de *Paspalum*.

Chase (1911) aceitou o gênero *Axonopus* Beauvois, com base na posição reversa da espiguetta em relação à de *Paspalum*. *Anastrophus* foi considerado como sinônimo de *Axonopus* pela mesma autora e *Cabrera* uma seção desse gênero.

Chase (1929) considerou o gênero *Dimorphostachys* como sinônimo de *Paspalum*. Além disto, dividiu o gênero em vinte e quatro grupos informais, sem nível taxonômico definido, aceitando somente a segregação do subgênero *Ceresia*. Os grupos criados por Chase têm sido amplamente utilizados pelos especialistas e têm facilitado a compreensão mais didática deste complexo grupo de plantas.

Brown (1948) interpretou o trabalho de Chase (1929) como um arranjo do gênero em seções, tendo citado as seções *Setacea*, *Laevia*, *Floridana* e *Plicatula*, atribuindo-as erradamente a Chase (1929).

Na edição do estudo das Gramíneas norte-americanas de Hitchcock (1951), revisado por Chase, foram aceitos dezesseis grupos para o gênero. O subgênero *Ceresia* não foi citado e foram propostos grupos adicionais.

Barreto (1974) aceitou vinte grupos para as espécies de *Paspalum* do Rio Grande do Sul, concordando com onze grupos propostos por Chase (1929). Além destes, criou os grupos *Stellata*, *Acuminata*, *Elliptica*, *Modesta*, *Polyphylla*, *Eriantha*, *Quadrifaria*, *Erianthoidea* e *Ovalia*.

Quarín (1974) citou um trabalho de Parodi & Nicora, escrito em 1966, mas não publicado, no qual os autores incluíram *P. hexastachyum* Parodi e *P. almum* Chase, em um grupo chamado *Alma*. Canto-Dorow (1993) inclui *P. almum* em *Notata*, seguindo Barreto (1974). Por outro lado, a ocorrência de $2n = 12$ e $2n = 24$ em *P. hexastachyum* e *P. almum*, respectivamente (Quarín & Hanna, 1980b), justificaria a inclusão de ambas espécies em um grupo isolado *Alma*, já que em *Notata*, o número básico é $x = 10$.

Sendulsky & Burman (1980) sugerem a utilização do grupo informal *Lachnea*, retirando espécies afins a *P. lachneum* Nees ex Steudel do subgênero *Ceresia* proposto por Chase (1929).

Clayton & Renvoize (1986), baseados no trabalho de Pilger (1940), aceitaram o gênero *Paspalum* com oito seções. Neste trabalho, os autores apresentam uma

chave analítica, na qual as espécies aqui aceitas no grupo *Linearia* estariam dispersas em três seções: *Diplostachys* (a maioria), *Anachyris* (*P. dedeccae*, pela ausência da gluma superior) e *Erianthum* (*P. ellipticum*, pelas espiguetas conspicuamente pilosas). Questiona-se, no presente trabalho, o valor do grupo *Linearia*, pelas grandes similaridades morfológicas com *Notata*. Não parece que as espécies que o compõem, sejam morfológicamente tão distintas, a ponto de distribuírem-se em diferentes seções, como sugerido por Clayton & Renvoize (1986).

Davidse & Filgueiras (1993) ampliaram a circunscrição do gênero, ao descreverem a sua primeira espécie aristada, *P. longiaristatum* e, em seguida, *P. bianistatum* (Filgueiras & Davidse, 1994), criando a seção *Bianistata*.

O gênero *Paspalum* é predominantemente tropical e subtropical, com mais de quatrocentas espécies (Quarín & Hanna, 1980a). Nos trópicos, segundo Burkart (1969) e Renvoize (1984), *Paspalum* apresenta cerca de duzentas e cinquenta espécies, sendo a maioria do Novo Mundo. O número de espécies ocorrentes no Brasil é de aproximadamente duzentas e vinte (Burman, 1985; Valls & Pozzobon, 1987).

Apesar da grande diversidade de espécies do gênero no Brasil, poucos estudos têm sido conduzidos, ao nível taxonômico, para o país. A maioria está ligada a floras regionais, onde o gênero é tratado sem maior destaque ou a trabalhos de cunho citogenético ou agrônômico.

Barreto (1954, 1956, 1957, 1965, 1966 e 1974) é o autor brasileiro com maior contribuição para o conhecimento do gênero no país. Seu levantamento mais completo foi o de 1974, que incluía as espécies do Rio Grande do Sul.

Araújo (1933, 1934a, 1934b, 1943, 1957, 1971) tratando de espécies de *Paspalum* ou de trabalhos voltados à flora dos campos no Rio Grande do Sul e do Paraná, contribuiu de forma decisiva na constatação da importância forrageira do gênero nas pastagens naturais daqueles estados.

Swallen (1967) descreveu cinquenta e sete espécies de *Paspalum*, sendo cinquenta e três do Brasil.

Renvoize (1972) estudou espécies do grupo Gardneriana. Sendulsky & Burman (1978, 1980) estudaram o gênero em campos rupestres do Brasil Central e Silva *et alii* (1979) estudaram as espécies de *Paspalum* na Ilha do Cardoso, em Cananéia, São Paulo.

Canto-Dorow (1993) dissertou sobre as espécies do grupo Notata para o Rio Grande do Sul, enfatizando a variação infra-específica de *P. notatum* Flüggé, espécie de grande variabilidade morfológica e importância nas pastagens naturais do Brasil.

Figueiras (1993) reavaliou as espécies brasileiras sumariamente descritas por Swallen (1967).

Os grupos Virgata e Quadrifaria no Brasil foram taxonomicamente estudados por Gomes (1995).

A constatação paulatina da importância do gênero como componente da produtividade das pastagens naturais do Brasil, vem resultando em crescente interesse pelas possibilidades de utilização em cultivo ou de aproveitamento para pastejo "in situ" das espécies nativas de *Paspalum* (Valls, 1987). Desta forma, espécies de *Paspalum* vêm sendo extensivamente coletadas no país não somente para herbário, mas, também, sob a forma de germoplasma, cujo número de acessos disponíveis supera o daqueles de outros gêneros de gramíneas tomados individualmente no país (Valls, 1987).

Sendo assim, o maior volume de literatura sobre o gênero no Brasil, nos dias atuais, está relacionado a pesquisas envolvidas em recursos genéticos, como as de Allem & Valls (1987); Valls (1979; 1980; 1987; 1990); Valls & Pozzobon (1987); Batista *et alii* (1987) e muitos outros.

3.10. Histórico do grupo *Linearia* de *Paspalum*

Como salientado anteriormente, Chase (1929) dividiu o gênero *Paspalum* em vinte e quatro grupos sem nível taxonômico formal, sendo o grupo *Linearia* definido, na ocasião, pela única espécie da América do Norte, *P. lineare* Trinius. O grupo *Linearia* foi caracterizado por Chase (1929), como constituído por plantas perenes, cespitosas, com lâminas foliares fina, inflorescência com dois ramos terminais e espiguetas elípticas.

Grupos informais já eram reconhecidos anteriormente dentro do gênero, como, por exemplo, o grupo formado pelas espécies *P. filifolium*, *P. neesii* Kunth., *P. tropicum* Doell, *P. flaccidum*, *P. approximatum*, *P. rectum* Nees, *P. brachytrichum* Hackel e *P. minarum* Hackel percebido por Hackel (1901). Segundo Chase (trab. ined.), estas espécies estão distribuídas entre os grupos *Linearia* e *Recta*.

Swallen (1967) descreveu quatro novas espécies brasileiras para o grupo *Linearia*: *P. vescum*, *P. fessum*, *P. ambustum* e *P. crispulum*.

Paspalum dedeccae foi descrito por Quarín (1975) e o autor relacionou-a a *P. equitans* Mez, quanto aos caracteres vegetativos.

Filgueiras (1982) validou o nome *P. doellii* de Chase (trab. ined.), reconhecendo sua posição no grupo *Linearia*. Por tratar-se, na realidade, do mesmo *P. dedeccae*, fica este taxon associado ao grupo.

Valls (1987) avaliando a variação apresentada pelos principais grupos taxonômicos de *Paspalum* com interesse forrageiro, questiona a posição de *P. maculosum* Trinius, *P. proximum*, *P. ionanthum*, *P. cromyorrhizon* e *P. ellipticum* no grupo *Notata*, pelas similaridades morfológicas com *Linearia*. Barreto (1957) também questiona a posição de *P. ellipticum* no grupo *Notata*, incluindo-a em um grupo à parte, *Elliptica*, criado pelo mesmo autor no estudo das espécies de *Paspalum* do Rio Grande do Sul.

Parodi (trab. ined.) estuda as espécies de *Paspalum* argentinas, separando *Notata* de *Linearia* pela forma das espiguetas, pilosidade das mesmas e hábito. Como apenas *P. ellipticum* e *P. lineare* ocorrem naquele país, estes caracteres foram suficientes para a região, mas não eficientes para discriminar o grupo como um todo.

O maior tratamento feito para o grupo, é a monografia inacabada de Chase para o gênero, onde são incluídas dez espécies, a saber: *Paspalum proximum*, *P. ellipticum*, *P. riedellii* Mez, *P. doellii* Chase ined. (= *P. dedeccae* Quarín), *P. simulans* Chase, *P. ovale*, *P. approximatum*, *P. filifolium*, *P. lineare* e *P. planum* Hackel. Para a reunião destas espécies, Chase (trab. ined.) definiu o grupo da seguinte forma: plantas perenes, cespitosas; colmos delgados, simples, geralmente folhosos na base; bainhas superiores alongadas, sem lâmina; lígula membranácea; "racemos" geralmente 2 ou 3, conjugados, algumas vezes 4 ou 5, aproximados em *P. ovale*; ráquis delgada, flexuosa, freqüentemente pilosa na base; espiguetas solitárias, pareadas em *P. ovale* e, raramente, algumas espiguetas pareadas em um "racemo" e outros com poucas espiguetas.

Barreto (1974), ao estudar as gramíneas do gênero *Paspalum* do Rio Grande do Sul, criou o grupo *Elliptica* para enquadrar uma única espécie, *P. ellipticum*. Esta espécie foi incluída por Chase (trab. ined.), como comentado anteriormente, no grupo *Linearia*. Neste trabalho, *P. ellipticum* é considerado como relacionado a *P. lineare*, como sugerido por Chase (trab. ined.).

O conceito de Chase (trab. ined.) para o grupo *Linearia* é mantido neste trabalho, porém, com algumas modificações. *Paspalum simulans* não é tratada, pela ocorrência restrita ao Paraguai. *P. planum* e *P. ovale*, certamente sinônimos, não se ajustam ao conceito do grupo, tendo sido rechaçadas, neste trabalho, pela presença de espiguetas pareadas e pela ocorrência freqüente de um grande número de ramos unilaterais espiciformes não pareados, na inflorescência. Segundo Henrard (1941), *P. epile* Parodi não é um nome válido pois existe um homônimo de Nash, mais antigo (*P. epile* Nash, 1905). O autor ressalta a semelhança desta espécie a *P. planum* e propõe para ela o nome *P. parodianum* Henrard. O holótipo de *P. epile* Parodi foi analisado no decorrer deste trabalho e, realmente, trata-se também de um sinônimo de *P. ovale*, efetuado por Chase & Niles (1962) e aceito também por Barreto (1974).

P. ambustum Swallen é considerada por Filgueiras (1993) como sinônimo de *P. riedellii* Mez. Contudo, fragmentos do tipo provenientes do United States National Herbarium (US), obtidos por Chase do Herbário de Berlim, são suficientes para

estabelecer dúvida sobre tal sinonimização, visto que as espiguetas de *P. riedelli* possuem margem pilosa. Porém, ambas espécies são aqui excluídas do grupo, pelos mesmos motivos expostos acima para *P. ovale*.

A espécie paraguaia *P. oryzoides* Mez é, possivelmente, mais um sinônimo de *P. ambustum* ou de *P. riedellii*, merecendo investigação posterior.

P. vescum Swallen é excluída do grupo Linearia por apresentar inflorescências com apenas um ramo unilateral e pela disposição "alterniflora" das espiguetas na ráquis, enquadrando-se melhor no grupo Recta.

3.11. Delimitação de *Paspalum*, grupo *Linearia*

A Tabela 12 abaixo, relaciona as características morfológicas de *Paspalum* dos grupos *Linearia* e *Notata*, segundo Chase (trab. ined.) e Canto-Dorow (1993), respectivamente.

Tabela 12 - Características morfológicas de *Paspalum*, grupos *Linearia* e *Notata*, segundo Chase (Trab. ined.) e Canto-Dorow (1993).

	Linearia	Notata
Ciclo	Perenes	Perenes
Hábito	Cespitosas	Rizomatosas, eretas ou prostradas
Ramos da inflorescência*	2 (-3 -4 -5), conjugados	2 (-3 -4 -5 -6) conjugados ou subconjugados
Espiguetas	Solitárias ou pareadas, pilosas ou glabras	solitárias, glabras

* "Racemos" para a maioria dos autores

Pelo exposto na Tabela 12, vê-se a dificuldade existente na separação dos grupos *Linearia* e *Notata* de *Paspalum*.

A análise dos grupos indica que a forma da lâmina é um forte caráter de distinção, sendo "folhas planas" uma característica de *Notata* e "folhas filiformes" de *Linearia*. Contudo, este caráter não foi evidenciado por Chase (trab. ined.).

P. doellii Chase ex Filgueiras é sinonimizada a *P. dedeccae* Quarín. Esta espécie estabelece uma transição entre os grupos *Notata* e *Linearia*, por possuir um estreitamento em toda a porção média basal da lâmina, sob a forma de um "pseudo-pecíolo", não corroborando com o novo conceito de *Linearia*, restrito às lâminas filiformes. Os limites dos dois grupos se interpõem, principalmente, no que tange às espécies extremas de *Notata*, *P. cromyorrhizon* e *P. ionanthum*, e de *Linearia*, *P.*

dedeccae. Fenológica e ecologicamente estas espécies são muito próximas, pois florescem de novembro a março e habitam, preferencialmente, áreas úmidas.

O gradiente morfológico se inicia em *P. cromyorrhizon* (Figura 2 B, b), que possui lâminas planas (Canto-Dorow, 1993) a filiformes, segundo observações desta autora de exsicatas no herbário do CENARGEN/EMBRAPA (CEN). *P. ionanthum* (Figura 2 E, e) possui lâminas subconvolutas, com nervuras laterais pouco marcadas, estreitadas gradualmente no terço inferior e reduzidas, na base, quase que à nervura mediana (Canto-Dorow, 1993). Em *P. dedeccae* (Figura 2 D, d), o estreitamento da lâmina ultrapassa o terço inferior e esta torna-se plana no terço superior.

Por outro lado, a análise da Figura 2 d e i, que mostra os cortes transversais esquemático das lâminas foliares de *P. dedeccae* e *P. lineare*, respectivamente, revela a forte relação destas espécies, por possuírem tecido parenquimático incolor no centro do órgão, como discutido no item 3.2.

A análise visual da variação da lâmina foliar de *P. ionanthum* no herbário do CENARGEN (CEN), mostra que sua variação vai desde totalmente subconvolutas a levemente planas na porção apical, até totalmente planas no terço superior, com o "pseudo-pecíolo" de curto a longo. Nestes casos extremos, as lâminas são vegetativamente iguais às de *P. dedeccae*.

Fernandes (1971), fazendo uma interpretação evolutiva de espécies de *Paspalum* estudadas ao nível citogenético, relaciona *P. ellipticum* a *P. guaraniticum* Parodi (= *P. ionanthum*).

Apesar da extrema semelhança de *P. ionanthum* e *P. cromyorrhizon* com as espécies do grupo *Linearia* estas possuem gluma II e lema I com comprimento muito maior que do antécio fértil. Este último caráter não aparece em *Linearia*, onde o formato das espiguetas é totalmente definido pelo antécio fértil. Entretanto, também não aparece em todas as espécies de *Notata*, não podendo ser tomado como diagnóstico para o grupo.

Chase (1929) separa o grupo *Notata* de *P. lineare* pelo formato das espiguetas, elípticas a levemente ovadas em *P. lineare* e suborbiculares, fortemente

ovadas ou obovadas em Notata. Contudo, Chase (trab. ined.) inclui *P. cromyorrhizon* e *P. ionanthum* no grupo Notata, tornando tal caráter sem valor distintivo.

Paspalum approximatum acerca-se morfologicamente de *P. maculosum*, do grupo Notata, pelo aspecto giboso de suas espiguetas e pela falta de papilas na ornamentação do antécio fértil, características estas, contrárias às de outras espécies do grupo Linearia.

Embora híbridos naturais e artificiais ocorram freqüentemente entre espécies dos diferentes grupos de *Paspalum* (Burson & Quarín, 1982), estas grandes relações morfológicas e ecológicas das espécies dos grupos Notata e Linearia levam ao questionamento da segregação de tais grupos.

A ocorrência de hilo elíptico nas espécies brasileiras de *Paspalum*, grupo Linearia, é mais um motivo de relação com as espécies *P. ionanthum* e *P. cromyorrhizon* de Notata (Figura 3).

As espécies consideradas por Chase (trab. ined.) como pertencentes ao grupo Linearia, possuem hábito essencialmente cespitoso, o que contraria a inclusão de *P. pallens* no mesmo, postulada por Swallen (1967). Para a inclusão desta espécie no grupo, Swallen (1967) se baseou, certamente, na ocorrência de espiguetas elípticas, muito afins às de *P. lineare*. Além disso, todas as exsicatas de *P. pallens* analisadas neste trabalho, excetuando-se Oliveira 358 e Valls *et alii* 13487, não apresentavam estolões. Esta característica não foi considerada também por Filgueiras (1993), que analisou o holótipo, indicando que este material também está incompleto, ou seja, sem estolões. Esta espécie aproxima-se ainda do grupo Linearia, pelas suas exigências ecológicas, caracterizando-se como espécie de locais muito úmidos, podendo ocorrer em lagos.

A ocorrência de estolões em *P. pallens*, aliada à forma de distribuição das bainhas no colmo e aos ramos unilaterais espiciformes terminais conjugados da inflorescência, torna a espécie muito relacionada a *P. vaginatum* Swartz, considerada por Chase (1929), pertencente ao grupo Disticha.

O fato de *P. pallens* possuir estolões expande muito os limites do grupo em questão, tornando-o extremamente artificial. *Paspalum pallens* foi analisada e descrita

neste trabalho, por se tratar de uma espécie pouco conhecida, e pela inclusão anterior no grupo *Linearia* por Swallen (1967).

O grupo *Recta*, com as espécies: *P. rectum* Nees, *P. brachytrichum* Hackel, *P. flaccidum* Nees e *P. vescum* Swallen também se relaciona com *Linearia* em caracteres vegetativos, visto suas espécies possuírem lâminas filiformes. *Paspalum flaccidum* ocupa, freqüentemente, os mesmos nichos de *Linearia*.

O grupo *Recta* é facilmente distinguível de *Linearia* pela posição "alterniflora" das espiguetas de suas espécies e pela ocorrência de um único ramo unilateral espiciforme em suas inflorescências.

De acordo com observações realizadas durante este trabalho, o grupo *Linearia*, assim como proposto por Chase (1929), expandido em seu trabalho inédito e ampliado por Swallen (1967), é um agrupamento complexo e morfológicamente heterogêneo. Quando retiradas as espécies discrepantes, como as que podem ser separadas no grupo *Recta*, *P. pallens* e ainda o complexo de formas incluídas em *P. ovale*, que se enquadrariam no grupo *Ovalia*, proposto por Barreto (1974), *Linearia* torna-se um grupo bastante mais homogêneo e intimamente relacionado a *Notata*.

Uma vez que *Notata* e *Linearia* (assim como aqui compreendido) não mostram limites bem definidos, seria até possível agrupá-los. Para o presente tratamento taxonômico, porém, aprofunda-se o estudo das espécies que compoariam *Linearia*, já que as do grupo *Notata*, em sua quase totalidade, foram recentemente revisadas por Canto-Dorow (1993). Por sua estreita semelhança, porém, algumas espécies do tradicional grupo *Notata* são incluídas na chave fornecida no ítem 3.2.

Em síntese, os resultados deste trabalho mostram que o grupo *Linearia* de *Paspalum* é extremamente artificial. O caráter "folha filiforme" é tão artificial quanto o formato elíptico das espiguetas.

Resultado semelhante foi obtido por Gomes (1995), que estudou os grupos *Virgata* e *Quadrifaria* no Brasil e, através de análises numéricas, comprovou que tais grupos não são naturais, já que ocorreram sobreposições, com espécimes de uma espécie apresentando alta similaridade com mais de um grupo.

3.13. Descrição do grupo *Linearia*

Plantas perenes, cespitosas (exceto *P. pallens*); bainhas concentradas na base da planta, as superiores alongadas, com lâminas pouco desenvolvidas ou sem estas (exceto em *P. pallens*); lígula membranácea; lâminas filiformes, convolutas ou subconvolutas a quase planas (*P. ellipticum*); inovações intra e extravaginais; inflorescência com 2 - 3 (-4 -5) ramos unilaterais espiciformes, muito raramente 1, os terminais conjugados ou subconjugados; ráquis angulosa, sinuosa; estreita; espiguetas solitárias, elípticas, com a forma definida pelo antécio fértil; gluma II e lema I semelhantes, 3 ou 5 (-7) nervados, membranáceos; antécio fértil papiloso (exceto em *P. approximatum*); lodículas 2, truncadas, com a área apical ondulada e um lobo posterior; cariopses geralmente de cor marrom, com hilo elíptico, alongado, sub-linear em *P. pallens*.

Nomes populares: Smith *et alii* (1982) referiram-se ao nome “capim-cebola” como um nome comum a *P. proximum* e *P. filifolium* em Santa Catarina. Segundo dados obtidos em exsicatas de herbário e na literatura (Pott & Valls 1987; Pott & Comastri Filho, 1995) para o pantanal mato-grossense, *P. lineare* recebe a denominação de “fura-bucho”, devido ao aspecto escleromorfo e pontiagudo de suas lâminas foliares.

A oportunidade de participar de trabalhos de campo com uma equipe de etnobotânicos, possibilitou à autora do presente, registrar alguns nomes, utilizados por raizeiros e garrafeiros, para espécies do grupo *Linearia* de *Paspalum*, em Correntina, BA. *Paspalum approximatum* é ali chamado “capim-do-agreste”, *P. ellipticum* “capim-de-burro” e *P. lineare* “canafístula”.

3.14. Chave para taxa do gênero *Paspalum* pertencentes ao grupo Linearia ou morfologicamente relacionadas a suas espécies.

- 1 - Plantas com rizomas longos, conspícuos. Colmo florífero com afilamento ao longo dos nós. Folhas distribuídas de forma irregular pelo colmo *P. pallens*
- 1 - Plantas sem rizomas ou com rizomas muito curtos, inconspícuos. Colmo florífero sem afilamento ao longo dos nós. Folhas concentradas na base da planta, nunca distribuídas de forma irregular 2
- 2 - Espiguetas com gluma II papiloso-pilosas na margem, freqüentemente com pêlos mais curtos no dorso especialmente na região apical e lema I piloso a quase glabro nas margens..... *P. ellipticum*
- 2 - Espiguetas glabras 3
- 3 - Gluma II ausente, exceto, freqüentemente, na espiguetas apical *P. dedeccae*
- 3 - Gluma II sempre presente 4
- 4 - Gluma II com 2 dentes apicais ou subapicais *P. cromyorrhizon*
- 4 - Gluma II com ápice inteiro 5
- 5 - Espiguetas com manchas castanho escuras ou violáceas *P. maculosum*
- 5 - Espiguetas sem manchas 6
- 6 - Comprimento da gluma II e lema I bem maior que o antécio fértil *P. ionanthum*
- 6 - Comprimento da gluma II e lema I igual ao do antécio fértil ou menor 7
- 7 - Espiguetas elíptico-ovadas, fortemente gibosas, com rugas transversais fortemente marcadas no lema I *P. approximatum*

- 7 - Espiguetas elípticas a elíptico-lanceoladas, não gibosas, lema I sem rugas ou com estas levemente marcadas 8
- 8 - Folhas com lígula conspícua, excurrente, espiguetas com ápice agudo *P. filifolium*
- 8 - Folhas com lígula inconspícua, não excurrente, quando excurrente hialina, espiguetas com ápice obtuso 9
- 9 - Espiguetas com 3,2 - 5,6 mm comp., geralmente com pêlos longos na base da espiguetas e nós geralmente barbados *P. lineare*
- 9 - Espiguetas com 1,8 - 2,1 mm comp., sem pêlos na base, nós glabros *P. crispulum*

Apesar das semelhança com as espécies do grupo Linearia de *Paspalum* em aspectos morfológicos, as espécies *P. cromyorrhizon*, *P. ionanthum* e *P. maculosum*, recentemente abordadas, como parte de uma revisão do grupo Notata para o Rio Grande do Sul (Canto-Dorow, 1993), não serão descritas a seguir.

3.15. Descrição das espécies de *Paspalum* (grupo Linearia)

1 - *Paspalum approximatum* Doell in Mart., Fl. Bras. 2 (2): 82. 1877.

Lectótipo (designado por Ekman, 1911): Brasil, Minas Gerais, Riedel s/n (W, (n.v.); US (frag)!)

P. angustifolium Nees ex Trin., Gram. Pan. 99. 1826. not *P. angustifolium* LeConte, 1820 (= *P. laeve* Michx.), nor *P. Nees* ipse 1829.

Lectótipo (designado por Chase, 1929): Brasil, sem dados, Sellow (BHU, n.v.)

P. neesii var. *undulatum* Doell in Mart., Fl. Bras. 2 (2):84. 1877.

Tipo: nenhum local citado (não localizado)

P. approximatum Doell var. *β* *coarctatum* Doell in Mart., Fl. Bras. 2(2):82. 1877.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Widgren (SBT, holótipo (n.v.)). *Syn. nov.*

P. parinervium Mez, Bot. Jahrb. Engler 56 (125): 11 . 1921.

Tipo: Brasil, Paraná, Dusen 10489 (B, holótipo (n.v.); US, isótipo!; K, isótipo (foto)!) *Syn. nov.*

Plantas cespitosas, geralmente sem rizomas, com 50,0 - 60,0 cm altura, em touceiras delicadas. Colmos floríferos eretos, sem afilamentos laterais, glabros, com 3, 4 ou 5 nós, freqüentemente marron-escuros e glabros. Prefoliação conduplicada. Folhas concentradas na base da planta, com bainhas estriadas, não esfoliantes, quilhadas, glabras na base, ápice geralmente papiloso-piloso, especialmente nas margens e na região ligular. Lígula geralmente triangular, 0,5 - 1,0 mm compr., não excurrente. Lâminas com pêlos papilosos longos e caducos, especialmente na base e região ligular, filiformes, convolutas, 13,0 - 30,0 cm compr., 0,5 - 1,0 mm larg.

Inflorescência com 2 ramos unilaterais espiciformes, conjugados, com ou sem pêlos na axila; ráquis glabra. Pedicelo glabro, ocasionalmente com pêlos ou

escabrosidades nos ângulos, 1,0 - 1,8 mm compr. Espiguetas fortemente gibosas, elíptico-ovadas, 2,5 - 3,0 mm compr., 1,5 - 2,0 mm larg., gluma II e lema I com comprimento igual ou levemente diferentes em tamanho que o antécio fértil. Gluma I ausente, ocasionalmente presente, às vezes ocorrendo aleatoriamente pelo ramo da inflorescência e tomando diversas formas e tamanhos, de pequenas e triangulares a muito desenvolvidas, quase do comprimento do lema I, com rugas transversais. Gluma II 5-nervada, as nervuras laterais aproximadas, 2,5 - 3,0 mm compr., 1,6 - 1,8mm larg., com rugas transversais pouco marcadas, ápice truncado, marcado pelas terminações das nervuras. Lema I 3-5 nérveo, 2,2 - 2,5 mm compr., 1,6 - 1,8 mm larg., com rugas transversais muito marcadas. Antécio II estriado, praticamente sem papilas, com lema fortemente giboso, 2,5 - 3,0 mm compr., 1,5 - 2,0 mm larg. Cariopse alva e lisa quando jovem no material fresco, 1,4 mm compr., 1,8 mm larg.. Cariopse madura marron escura, fosca, levemente rugosa, hilo elíptico, região do embrião abruptamente escavada, embrião formando pequena projeção, 1,5 - 1,8 mm compr., 1,0 - 1,3 mm larg. $2n=20$ (dado obtido no presente trabalho).

Distribuição geográfica: A bibliografia e a revisão de herbários indicam que esta espécie têm ocorrência restrita ao Brasil. No país, já foi coletada nos estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Tocantins e Maranhão, segundo dados obtidos nos materiais examinados em herbário e coletas efetuadas no decorrer deste trabalho.

Observações ecológicas: Assim como todas as espécies aqui incluídas no grupo *Linearia* de *Paspalum*, *P. approximatum* é caracteristicamente encontrada em áreas campestres higrófilas, sendo muito comum em veredas arenosas, sobre solo orgânico muito encharcado.

Material examinado:BRASIL: **Bahia:** Correntina, Vereda do Alegre, próximo à cabeceira do córrego do Alegre, 01 Nov 1994, R. C. Oliveira 276 (CEN). Formosa do Rio Preto: vereda a 10 Km da cachoeira do "Estrondo", em direção a cidade de

Formosa, 11° 10' 16"S, 45° 34' 40" W, 13 Out 1989, L.G.Violatti *et alii* 39 (IBGE). **Goiás:** Aragarças, 17 Ago 1984, J.F.M.Valls *et alii* 7749 (CEN). Santa Rita do Araguaia, on Rio Araguaya, 05-06 Abr 1930, A. Chase 11804 (US). Serranópolis, Fazenda Muquén, 20 Dez 1994, R. C. Oliveira 301 (CEN). **Maranhão:** Balsas, Projeto Geral de Balsas, 20 Nov 1995, R. C. Oliveira *et alii* 3674 (CEN). **Mato Grosso:** Linha Telegráfica, Rio do Sangue, Abr 1918, J.G.Kuhlmann 1677 (RB). Água Boa, 40,8 Km ao norte de Água Boa, 13° 41'S, 052° 02'W, 19 Ago 1984, J.F.M.Valls *et alii* 7790 (CEN). Itiquira, 20 Out 1985, J.F.M.Valls *et alii* 9278 (CEN). Luciara, 11° 17'S, 51° 45'W, 17 Out 1985, W. Thomas *et alii* 4460 (SPF). **Minas Gerais:** João Pinheiro, 13 Km a leste do rio das Almas ao longo da rodovia João Pinheiro - Três Marias, 09 Fev 1988, Valls & Bianchetti 11597 (CEN); **Tocantins:** Ilha do Bananal, Bandeira Anhanguera, 1937, Fábio 88 (SP); Chapadão, Bandeira Anhanguera, s/d 1937, Fábio s/n (US 1816616). **Sem dados:** Dusén 15056 (PKDC).

Comentários: Esta espécie é facilmente caracterizada pelas "rugos" transversais fortemente marcadas no lema I e leves na gluma II e pelo aspecto fortemente giboso de suas espiguetas (Figura 10 B e C). Este último caráter leva a uma semelhança com *P. maculosum* do grupo Notata, como discutido anteriormente, no capítulo 3.3. As duas espécies são facilmente distinguidas pela ocorrência das "rugos" em *P. approximatum* e de "manchas" escuras em mosaico nas espiguetas de *P. maculosum*.

Ekman (1911) e Chase (trab. ined.) discutem a tipificação desta espécie, que é bastante confusa. A descrição de Doell é baseada em três plantas. A primeira, coletada em Minas Gerais por Riedel (s/n), a segunda em Cuba por Wright nº 796 e o tipo da variedade *coarctatum*, coletado por Widgren (s/n) em Minas Gerais. Ambos os autores, não obstante, concordam que o tipo de *P. approximatum* é o material coletado por Riedel, localizado por Chase no herbário de Viena.

O material Wright 796 é considerado por Ekman (1911) como pertencente à espécie *P. longifolium* Steudel (= *P. lindenianum* A. Rich., por causa de *P. longifolium* Roxb.) e acredita que a mesma tenha sido coletada não por Wright, mas por Swartz e

não em Cuba. Segundo Chase (1929), *P. lindenianum* é uma espécie totalmente distinta de *P. approximatum* e não conhecida da América do Sul.

Antes dos comentários de Ekman (1911) e Chase (trab. ined.), Hitchcock (1909) afirmara que *P. approximatum* tratava-se de *P. filiforme* Swartz, porque vira o material Wright 769. Segundo Ekman (1911) *P. filiforme* é uma espécie totalmente diferente, mostrando a confusão de Hitchcock.

De acordo com Ekman (1911), *P. longifolium* Steudel foi coletado por Swartz que não indicou o local de coleta. Esta exsicata foi erroneamente identificada como *P. swartzianum* por Wickstrom, ou seja, como *P. filiforme*, do qual *P. swartzianum* é considerado sinônimo.

Existem, segundo Ekman (1911), três duplicatas no herbário, dos quais, um é a forma comum de *P. approximatum*, cujas espiguetas são maiores que 2 mm de comprimento. Os outros dois têm espiguetas muito mais curtas, de mais ou menos 1 mm de comprimento, arredondadas e muito próximas umas das outras, idênticas às de *P. approximatum* Doell β *coarctatum*. Muito provavelmente, o exemplar original desta variedade também foi coletado por Swartz.

Ekman (1911) conclui dizendo que a identificação dele da porção brasileira do material coletado por Dusén como *P. approximatum* Doell, logicamente, não era definitiva, pois, poderia ser uma espécie à parte. Por isso, resolveu descrevê-la com detalhes.

A descrição de Ekman (1911) de *P. approximatum* concorda com o material brasileiro da espécie descrita por Doell (1877). A boa ilustração e descrição do autor para *P. approximatum* permitem-nos concluir que *P. approximatum sensu* Ekman é a mesma espécie de Doell.

Em todos os materiais analisados na presente revisão, as espiguetas possuíam mais que 2 mm de comprimento, até mesmo naqueles citados por Ekman. Por este motivo, a variedade β *coarctatum* é considerada como sinônimo, neste trabalho.

Paspalum neesii var. *undulatum* foi considerada por Chase & Niles (1962) como sinônimo de *P. angustifolium* Nees ex Trinius. A ausência de dados não nos

permite interpretar tal sinônimo, pois o local e o tipo não foram localizados no decorrer deste trabalho.

Paspalum parinervium Mez é sinonimizada a *P. approximatum* por Chase (trab. ined.). Renvoize (1988), apesar de utilizar em sua chave *P. approximatum*, trata este nome como sinônimo do primeiro no corpo da publicação. Contudo, trata de *P. approximatum* sob autoria de "Ekman non Doell". Desta forma, Renvoize (1988) indica considerar *P. approximatum* Ekman como distinta da espécie de Doell e, portanto, um homônimo posterior. Desta forma, aceita o nome *P. parinervium* como o nome específico válido, apesar de mais recente.

O tipo de *P. parinervium*, Dusén n° 10489, coletado em Jaguariaíva, não foi localizado no herbário Per Karl Dusén (PKDC), Curitiba. Todavia, a listagem gentilmente cedida por Renvoize dos materiais observados por ele nos diversos herbários, aponta que o autor analisou este material. A observação de fotos do tipo de *P. parinervium* adquiridas do herbário de Kew durante este trabalho, e a análise do isótipo do US no SI, possibilitou maior segurança para a manutenção deste nome como sinônimo de *P. approximatum* Doell.

Angely (1954) cita *P. parinervium* em uma lista de "espécies novas para a ciência" e inclui Angely (1958) a mesma na "lista de typus paranaenses que foram para a sinonímia" sem qualquer outra referência, muito menos a qual espécie estaria este nome ligado como sinônimo.

A sinonimização de *P. angustifolium* a *P. approximatum* é detalhadamente discutida sob *P. lineare*.

Paspalum approximatum Doell é citada para a flora paranaense por Angely (1965) e por Renvoize (1988) (que cita *P. parinervium* no texto e *P. approximatum* Ekman como sinônimo e na chave artificial, conforme comentado anteriormente).

P. approximatum foi coletada em Correntina, Bahia, no decorrer do presente trabalho e a exsicata L.G.Violatti *et alii* 39 (IBGE) é citada como oriunda de Formosa do Rio Preto, do mesmo estado. Estas referências são citações novas para o estado

da Bahia, já que Renvoize (1984) não cita a espécie em seu trabalho sobre as Gramíneas daquele estado.

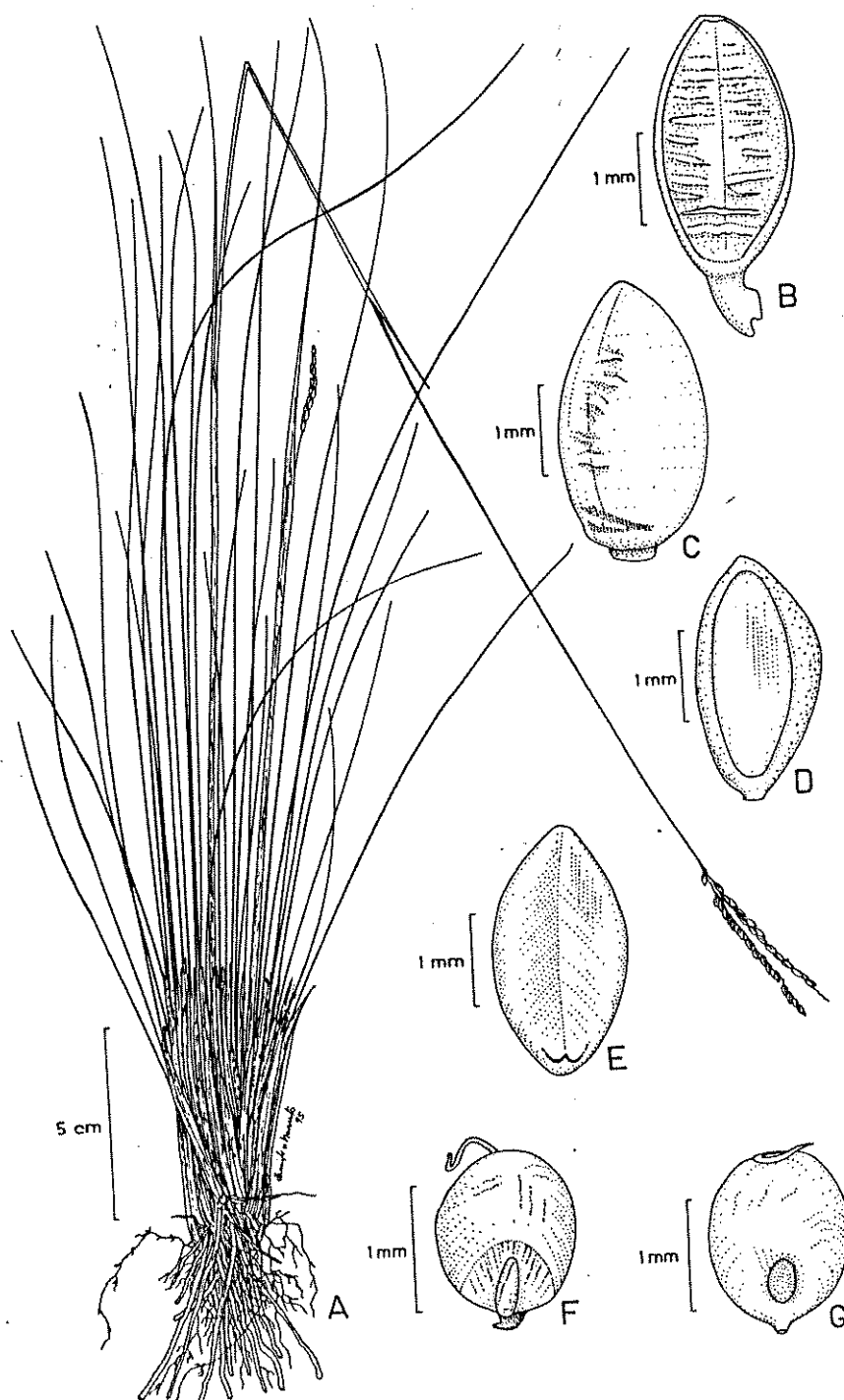


Figura 10 - *Paspalum approximatum* Doell **A** - Hábito; **B** - Espigueta, lado lema I; **C** - Espigueta, lado gluma II; **D** - Antécio fértil, lado pálea; **E** - Antécio fértil, lado lema II; **F** - Antécio fértil, lado lema II; **G** - Cariopse, mostrando região embrionária; **H** - Cariopse, mostrando hilo. (Valls *et alii* 9278, A - F; Valls *et alii* 11597, G - H).

2 - *Paspalum crispulum* Swallen, Phytologia 14: 365. 1967.

Tipo: Brasil: Goiás, Niquelândia, Macêdo, 25 Fev 1956, A. Macedo 4432 (US, holotipo!; SP, BAA, isótipos!)

Plantas cespitosas de 30,0 a 50,0 cm altura, delicadas, sem rizomas. Colmos floríferos sem afilamentos laterais, com esparsos pêlos papilosos no ápice, achatados, 3 nós de cor marron, constrictos, glabros. Prefoliação convoluta. Folhas concentradas na base da planta, com bainhas basais estriadas, geralmente quilhadas, papiloso-pilosas, com pêlos longos de, aproximadamente, 3,0 mm compr., não esfoliantes. Inovações intra e extravaginais. Lígula membranácea, hialina, às vezes levemente excurrente, triangular, inconspícua, com aproximadamente 0,4 mm compr.. Lâminas convolutas, filiformes, delicadas, agudas no ápice, papiloso-pilosas especialmente na base, com pelos caducos, glabras a sub-glabras no ápice, 12,0 a 35,0 cm compr., 0,4 a 1,0 mm larg.

Inflorescências com 2 ramos unilaterais espiciformes, conjugados, glabros, 4,9 a 7,0 cm compr.; ráquis levemente sinuosa com longos pêlos papilosos na porção basal. Pedicelo glabro, 0,5 a 0,9 mm compr.. Espiguetas glabras, elípticas, ápice obtuso, 1,8 a 2,1 mm compr., 0,6 a 1,0 mm larg. Gluma I ausente, porém geralmente lembrada por uma pequena cicatriz na base do lema I. Gluma II e lema I semelhantes, sem rugas transversais, iguais ou levemente diferentes em tamanho que o antécio fértil, com a nervura central bem marcada e as laterais aparentes somente na porção apical, encontrando-se no ápice, ambos 5-nervados. Antécio II papiloso, 1,8 a 2,1 mm compr., 0,6 a 1,0 mm larg. Cariopse de cor marron clara, com estrias de coloração mais escura, 1,7 mm compr., 0,7 mm larg.; hilo elíptico; região embrionária escavada abruptamente, embrião projetando-se levemente. Dados citogenéticos não são disponíveis.

Distribuição geográfica: *Paspalum crispulum* parece ser endêmica da região de Niquelândia, Goiás, segundo dados obtidos na revisão de herbários, já que Macedo é uma cidade vizinha.

Observações ecológicas: De acordo com as informações dos materiais de herbário, esta espécie, como as demais do grupo, são típicas de ambientes úmidos.

Material examinado: Goiás: Macedo, ca. 20 Km ao norte de Niquelândia, 14° 18' S, 48° 32' W, 19 Mai 1993, T.S.Filgueiras 2467 (IBGE); mesmo local, ca. 18 Km de Niquelândia, 25 Ago 1994, T.S.Filgueiras & F.C.A.Oliveira 2976 (IBGE).

Comentários: Esta espécie é facilmente diferenciada de *P. filifolium* pelo ápice obtuso de suas espiguetas e colmo florífero com pêlos longos e esparsos (Figura 8).

Filgueiras (1993) relaciona-a a *P. pulchellum* Kunth, mas diferencia esta espécie pelos ramos unilaterais espiciformes da inflorescência não conjugados ("racemos") e gluma superior ausente. O fato dos ramos unilaterais espiciformes da inflorescência de *P. pulchellum* não serem conjugados, afasta esta espécie de todas as outras relacionadas a *P. lineare*.

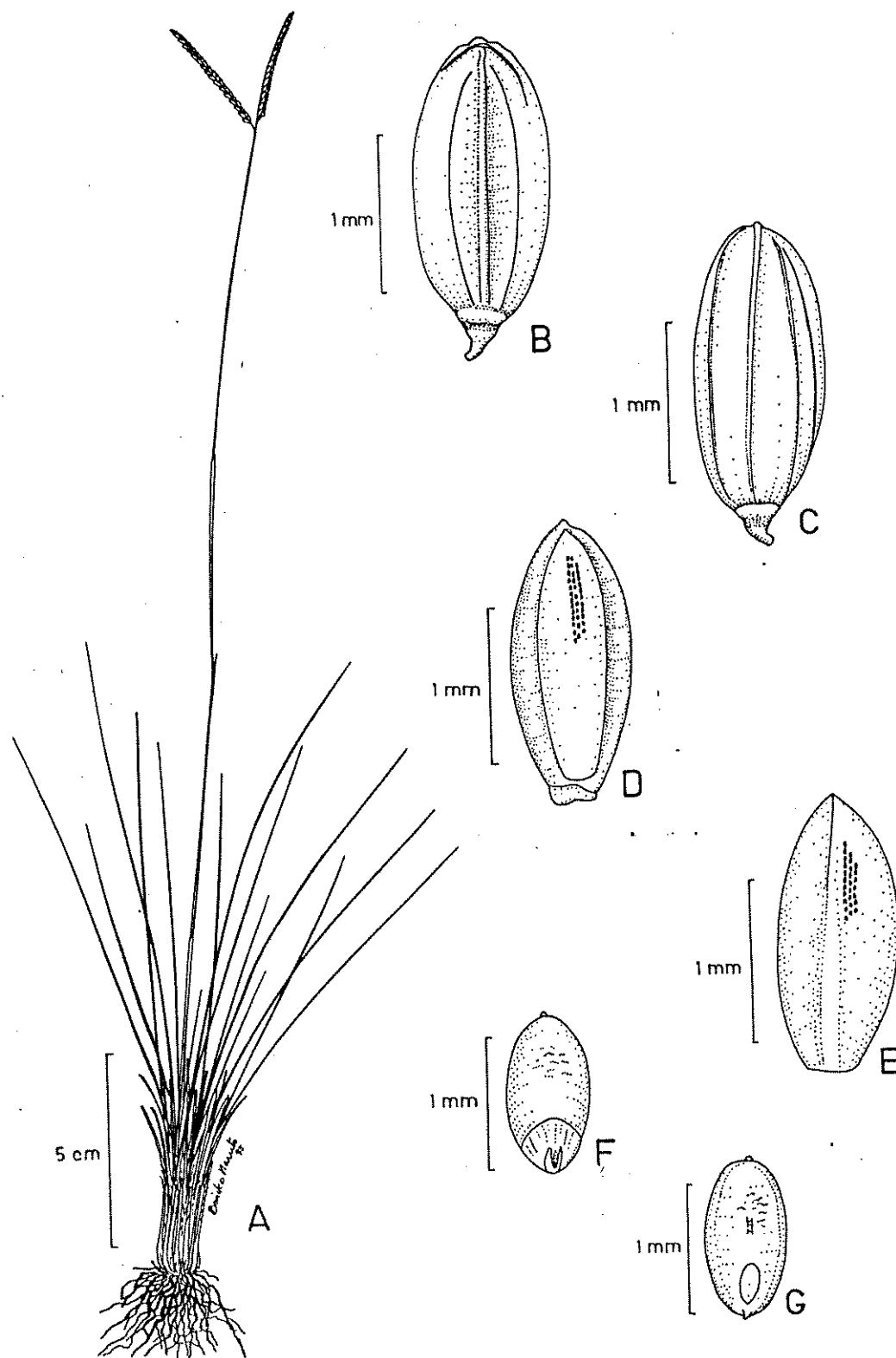


Figura 11 - *Paspalum crispulum* Swallen. A - Hábito; B - Espigueta, lado do lema I; C - espigueta, lado da gluma II; D - Antécio fértil, lado da pálea; E - Antécio fértil, lado do lema II; F - Cariopse, mostrando região embrionária; G - Cariopse, mostrando hilo. (A. Macedo 4432).

3 - *Paspalum dedeccae* Quarín, Bonplandia 14 (3):206. 1975.

Tipo: Argentina: prov. de Corrientes, Depto. Santo Tomé, 29 Km E de Ruta Nac. n. 12, camino a Colonia Garabí, 3-XII-1970, Krapovickas *et al.* 16974 (CTES; holótipo(n.v.); BAA; BA; MFVA; US, isótipos (n.v.))

P. neesii var. *monachyrium* Doell in Mart., Fl. Bras. 2(3):83. 1877.

Tipo: Brasil: Minas Gerais, Caldas, 1854, Lindberg 528 (BRLU, holótipo (n.v.))

Paspalum doellii Chase ex Filgueiras, Atas da Sociedade Botânica do Brasil, Secção Rio de Janeiro 1 (4). 1982. *Syn. nov.*

Tipo: Brasil: Distrito Federal, Taguatinga, 09 Ago 1981, T. S. Filgueiras & B. A. S. Pereira 904 (IBGE, holótipo!; SP, isótipo!)

Plantas cespitosas com altura variando de 0,37 - 1,0 m, formando touceiras densas, sem rizomas. Colmos floríferos não ramificados, eretos, glabros, geralmente com 3 nós glabros a barbados. Prefoliação convoluta. Folhas concentradas na base da planta, com bainhas com estrias conspícuas, paleáceas, com certa esfoliação, glabras, ocasionalmente com pêlos na margem superior, quilhadas, grandes e grossas. Lígula membranácea, arredondada, não excurrente, 0,5 - 1,3 mm compr., geralmente rodeada por pilosidade densa. Lâminas densamente papiloso-pilosas, com pêlos caducos, estreitadas na metade basal e aplanadas na metade distal, lanceoladas, raro totalmente filiformes, 23,0 - 52,0 cm compr., 0,5 - 1,5 mm larg. na porção basal e 0,5 - 1,0 cm larg. na porção distal.

Inflorescência com 2, freqüentemente 3, 4 e ocasionalmente 5 ramos unilaterais espiciformes, os terminais conjugados, glabros, freqüentemente com pêlos na axila e/ou uma pequena escama; ráquis estreita, sinuosa, glabra a levemente pilosa, algumas vezes escabra nos ângulos. Espiguetas glabras, freqüentemente com pêlos na base, elípticas a ovado-elípticas, não gibosas, 3,4 - 5,1 mm compr., 1,7 - 2,2 mm larg. Pedicelo glabro a levemente piloso especialmente nos ângulos ou estes escabros, 0,7 - 2,0 mm compr. Glumas I e II ausentes, freqüentemente a gluma II

está presente na última espiguetta do ramo unilateral espiciforme da inflorescência. Lema inferior com uma pequena dobra no ápice e margem superior, 5 - nervado, às vezes com as nervuras laterais pouco visíveis, sem rugas transversais. Antécio II fortemente papiloso; lema II com ápice plicado, freqüentemente com a nervura central visível, 3,4 - 5,1 mm compr., 1,7 - 2,2 mm larg. Cariopse elíptica, marron clara, de 2,2 - 2,5 mm compr., 0,8 - 2,3 mm larg. com hilo linear bastante alargado, aparecendo leves estrias de cor mais escura nesta região embrionária abruptamente escavada. $2n = 20$ (Honfi *et alii*, 1990; Pozzobon, não publicado e confirmado no presente trabalho) e 40 (Quarín & Burson, 1991; Pozzobon, não publicado).

Distribuição geográfica: Segundo Quarín (1975) e dados obtidos na presente dissertação, esta espécie ocorre, fora do Brasil, na Argentina e Paraguai. No Brasil, segundo as exsiccatas analisadas, ocorre nos estados do Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná e São Paulo.

Observações ecológicas: Segundo Filgueiras (1982), esta espécie é de frequência ocasional em diversos brejos do Distrito Federal. Quarín (1975) também atenta para a raridade da espécie. De acordo com Valls (comunicação pessoal), é possível que a raridade de sua representação em herbários não seja relacionada à sua raridade de ocorrência, e sim aos períodos de florescimento extremamente curtos e concentrados de suas populações, que tornam a espécie inconspícua, na maior parte do ano, para coletores não especializados.

Material examinado: BRASIL: **Distrito Federal:** ca. 20 Km S. of Brasília on road to Goiânia, near Rio Melchior, 25 Set 1965, H. S. Irwin *et al.* s/n (MBM 81485 & SP 199347); mesmos dados, Irwin *et al.* 8659 (MO.). Tamanduá, Gama, 06 Nov 1976, A. Allem 359 (CEN); Cabeça do Veado, 16 Set 1980, T.S. Filgueiras s/n (EAC 16730); mesmo local, 16 Nov 1980, T. S. Filgueiras 758 (ICN, UB e CEN). Brasília, Reserva Ecológica do IBGE, junto à cerca oeste da reserva, 26 Ago 1979, T. S. Filgueiras 638 (IBGE e UB); mesmo local, 25 Jun 1986, T. S. Filgueiras 1231 (ICN & IBGE); mesmo

local, Área número 5, 14 Dez 1986, R. C. Mendonça & D. Alvarenga 766 (IBGE). Reserva Ecológica do Guará, 02 Set 1993, G.P.Silva 1803 (CEN); mesmo local, 09 Set 1993, G.P.Silva 1862 (CEN). **Goiás:** Capelinha de Santo Antônio do Rio Descoberto, 28 Ago 1894, Glaziou 22494 (US in SI, K foto). Anápolis, Estação Experimental, 17 Out 1956, L.B.Smith & A.Macedo 4776 (US in SI). Alto Paraíso: Chapada dos Veadeiros, ca. 12 Km de Alto Paraíso, 07 Set 1994, T.S.Filgueiras & M.L.Fonseca 3007 (IBGE). Serranópolis, Fazenda Muquén, 20 Dez 1994, R.C.Oliveira 300 (CEN). **Mato Grosso do Sul:** Sidrolândia, 12 Km ao sul do rio Anhandui, ao sul de Campo Grande, rodovia para Dourados, 18 Jun 1988, J. F. M. Valls *et alii* 11796 (CEN). **Minas Gerais:** sem data, Claussén 127 (US frag). Caldas, 03 Nov 1845, W.Widgren s/n (R 16616, K foto); Jardim, 03 Nov 1845, Widgren 867 (US). Lagoa Santa, s/d, L. Damazio s/n (RB 74433). **Paraná:** Castro, 1,8 Km a sudeste de Tronco, ao longo da rodovia de Ponta Grossa a Jaguariahiva, 14 Dez 1987, J. F. M. Valls *et alii* 11240 (CEN). Guarapuava, 10 km para Laranjeiras, 28 Nov 1981, R.M.Klein *et al.* 12099 (US); 24,3 km a oeste do acesso a Guarapuava ao longo da rodovia Br 277, 29 Nov 1987, J. F. M. Valls *et alii* 11366 (CEN). Jaguariaíva, 14 Mai 1914, P. Dusén 15007 (US). Ponta Grossa, Estação Experimental, 31 Jan 1946, J.R.Swallen 8381 (US). Vila Velha, 17 Nov 1964, E. M. Santos 2168 & J. C. Sacco 2374 (R). **São Paulo:** Campinas, Fazenda Campo Grande, 18 Dez 1938, G. P. Viegas s/n (IAC 3284, US). Mogi-Guaçu, Reserva Florestal Fazenda Campininha, 30 Dez 1983, M. Kuhlmann 4254 (SP, US).

ARGENTINA: Corrientes, Departamento Santo Tomé, Ruta 40 y Ayo Chimiray, 12 Nov 1974, A. Schinini & R. Carnevali s/n (MBM 10341); mesmos dados, A.Schinini & R.Carnevali 10341 (SI); mesmo local, 12 Dez 1974, A. Schinini y R. Carnevali 10341 (ICN, BAA); mesmo local, 10 Km N de Garruchos, ruta 40 y ayo Chimiray (cultivado), 27 Nov 1982, Quarín 3807 (CEN, SI); Misiones, Dep. Apostóles, Escuela Agrotécnica; Out 1977, A.L.Cabrera *et al.* 28755 (SI)

PARAGUAI: Dep. Canendiyú, Ruta 10, 80 km W de Guayrá, cruce Ybyrobará, 26 Mai 1976, R. Carnevali s/n (SI). Amambay, Cerro Corin, Set 1921, T. Rojas 3993 (BAA). Sem dados, (US 1649828).

Comentários: Os exemplares T. S. Filgueiras 758 (ICN), T.S.Filgueiras & M.L.Fonseca 3007 (IBGE), foram erroneamente identificados por T.S.Filgueiras e T.S.Filgueiras & C.Quarín, respectivamente, como *P. lineare*. A análise superficial de exsicatas de tal espécie pode levar a semelhante confusão, pois a forma da espiguetas e a ocorrência de nós barbados relacionam *P. dedeccae* a *P. lineare*. Além disso, em algumas exsicatas de herbário, como Valls *et alii* 13444, as lâminas foliares têm aspecto filiforme, não mostrando o ápice conspicuamente aplanado, como pode ser visto na Figura 12 B. Contudo, esta espécie é facilmente distinta pela ausência da gluma II e pelo aspecto "pseudo-peciolado" de sua lâmina foliar, fato este, que faz com que esta espécie seja considerada transitória entre os grupos *Linearia* e *Notata* de *Paspalum*, como discutido no item 3.11.

Quarín (1975), relaciona *P. dedeccae* a *P. equitans* Mez baseado em caracteres vegetativos. Contudo, em *P. equitans*, as bainhas foliares são aplanadas, as lâminas conduplicadas, a inflorescência multiramosa e a espiguetas sempre mostra a segunda gluma. A exclusão de *P. equitans* do grupo de espécies afins à *P. lineare* é comentado no item 3.11.

Filgueiras (1982) relaciona *P. dedeccae* a *P. lineare*, seguindo Chase (Trab. ined.).

Quarín (1975) ressalta a ocorrência da gluma superior, embora de forma rudimentar, em algumas espiguetas do exemplar Rojas 3993. Esta situação não foi observada no decorrer do presente trabalho, mas a provável ocorrência de sexualidade nesta espécie, por possuir acessos diplóides, justificaria ampla variação.

Dedecca (1954) publicou o nome *P. doellii*, atribuindo-o a Chase, sem descrição. Segundo Parodi (inédito, 1966 *apud* Quarín, 1975), o exemplar ao qual Chase deu o nome de *P. doellii* (no herbário) e que serviu de base a Dedecca que trabalhava no Instituto Agrônomo de Campinas, é o exemplar Viegas s/n, São Paulo

(IAC 3284). Este material foi analisado no decorrer do presente trabalho e realmente foi identificado por Chase como *P. doellii*, em 1939. Na mesma etiqueta, a autora indica *P. neesii* Doell var. *monachyrium* como sinônimo.

Segundo Quarín (1975) a espécie de *Dedecca* não foi validamente publicada nem tampouco em Türpe (1966), que também cita este nome. O autor publica validamente *P. doellii* e acrescenta ainda que Doell (1877) tem uma descrição muito breve de *P. neesii* var. *monachyrium*, baseando-se somente na falta da gluma superior, além de não indicar qual dos exemplares citados corresponde a esta variedade.

Chase & Niles (1962) e Chase (Trab. ined.) dizem que o tipo da variedade *monachyrium* é de Lindberg no herbário de Franqueville, sem citação do local da variedade. Contudo, em Doell (1877) um único exemplar é citado "in paludosis prope Caldas (G. A. Lindberg n° 528)", mas Doell não indica a qual variedade corresponde. Quarín (1975) acrescenta que pode-se supor que Chase tenha visto algum exemplar de Lindberg com o nome da variedade escrito com a letra do próprio Doell. Esta última questão é resolvida na análise do trabalho inédito de Chase para o gênero. Na página 217, onde trata de *P. doellii* Chase (não publicada), ela diz ter visto, no herbário de Bruxelas, a exsicata Lindberbg 528, com o nome varietal, escrito por Doell.

Filgueiras (1982) descreve *P. doellii* e também atribui este nome a Chase. O exemplar tipo e a descrição original proporcionaram bastante segurança na sinonimização de *P. doellii* a *P. dedeccae*.

Filgueiras (1982) parece concordar com tal posição, visto ter identificado o material H.S. Irwin *et alii* 8659 (MO) como *P. doellii*, em 1981 e como *P. dedeccae* em 1991. Na lista das gramíneas para o Distrito Federal, Filgueiras (1991) usa apenas o nome *P. dedeccae*.



Figura 12 - *Paspalum dedeccae* Quarin. **A e B** - Hábito, mostrando extremos de variação morfológica; **C** - Espigueta, lado do lema I; **D** - Espigueta, lado do lema II, evidenciando ausência de gluma II; **E** - Antécio fértil, lado da pálea; **F** - Antécio fértil, lado do lema II; **G** - Cariopse, mostrando região embrionária; **H** - Cariopse, mostrando hilo. (Valls *et alii* 11240, A; Valls, *et alii* 13444, B; Valls *et alii* 11366, C - G).

4 - *Paspalum ellipticum* Doell in Mart., Fl. Bras 2 2 : 71 . 1877.

Tipo: Brasil: São Paulo, Mogi, Riedel 1650 ex parte (FB, holótipo (n.v.)).

P. ciliocinctum Mez, Bot. Jahrb. Engler 56 (125):10. 1921. Syn. nov

Tipo: Brasil: Paraná, Jaguariaíva, Dusén 13273 (B, holótipo (n.v.); SI, isótipo!).

P. proximum Mez, C., Repert. Spec. Nov. Regni Veg., 15:66. 1919.

Lectótipo (Chase & Niles, 1963): Paraguai: Vila Rica, Balansa 69 (G-DC, lectótipo (n.v.), US, isolectótipo (frag)!).

Plantas cespitosas com altura variando de 30,0 a 160,0 cm, formando touceiras de muito delicadas a densas; sem rizomas. Colmos floríferos eretos, glabros, não ramificados, com 2-5 nós glabros a barbados. Prefoliação conduplicada. Folhas concentradas na base da planta, com bainhas conspicuamente estriadas, paleáceas, esfoliantes a inteiras, carenadas, glabras a papiloso-pilosas, principalmente na porção apical e com base geralmente velutinea. Lígula de 0,2 a 1,8 mm compr., geralmente com pilosidade posterior, mas glabra com freqüência, não excurrente. Lâminas eretas, rígidas, de estreitamente filiformes, convolutas a subconvoluta-subuladas até quase planas, glabras a glabrescentes com pêlos papilosos especialmente nas margens, de 21,0 a 47,0 cm compr. e 0,2 a 1,5 mm larg.

Inflorescências com 2, frequentemente 3, raramente 4 ou 5 ramos unilaterais espiciformes de 1,8 - 8,5 cm compr.; ráquis glabra, freqüentemente escabra nos ângulos, com base de glabra a pilosa. Espiguetas elípticas, com ápice agudo, nunca gibosas, pilosas, gluma II e lema I igualando ou um pouco diferentes em tamanho que o antécio fértil, semelhantes quanto ao tamanho e nervação, nervura central conspícua e as laterais pouco marcadas, geralmente sem rugas transversias, 3,9 a 5,0 mm compr., 1,8 a 2,8 mm larg. Gluma I ausente. Gluma II 3-5 nérvea, papiloso-pilosa na margem, freqüentemente com pêlos mais curtos no dorso especialmente na região apical, 3,5 - 5,5 mm compr., 1,4 - 1,9 mm larg. Lema I 3-5 nérveo, piloso a quase glabro nas margens, glabros no dorso, sempre menos piloso que a gluma II,

3,3 a 5,0 mm compr., 1,5 a 2,4 mm larg. Antécio II papiloso, 3,3 a 5,0 mm compr., 1,4 a 2,0 mm larg. Anteras 2,2 a 2,8 mm compr., geralmente amarelas com os ângulos arroxeados, sendo esta cor mais conspícua no material fresco. Cariopse com 1,5 a 1,9 mm compr., 1,0 a 1,4 mm larg., marron, freqüentemente com estrias mais escuras, levemente rugosa, hilo alongado, mais escuro que o fruto como um todo, região embrionária sem escavação, embrião com uma pequena projeção escamiforme basal. $2n = 80$ (Fernandes, 1981) e $2n = 52, 55, 56, 57, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72$ (dados obtidos no presente trabalho).

Distribuição geográfica: Segundo Barreto (1957, 1974) esta espécie é bastante rara, encontrando-se esporadicamente em campos baixos do Brasil meridional e provavelmente no Paraguai e Uruguai. Angely (1970) e Türpe (1966) citam a espécie como ocorrendo, além do Brasil, no Paraguai, Uruguai e norte argentino, embora não citem o material analisado nestas regiões. Parodi (1937); Rosengurtt *et alii* (1970) e Izaguirre de Artucio & Garcia (1990) que estudaram a flora agrostológica do Uruguai, não citam a ocorrência da espécie para aquele país.

Segundo os materiais analisados em herbários no decorrer do presente trabalho, *P. ellipticum* ocorre, no Brasil, no Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo. A ocorrência da espécie na Argentina também é confirmada.

Observações ecológicas: *Paspalum ellipticum* é encontrada em locais muito úmidos, como as outras espécies do grupo Linaeria de *Paspalum*. Predominam no estrato herbáceo das veredas, entre outras gramíneas higrófilas de grande porte.

Material examinado: BRASIL: Bahia: Correntina, ca. 22 km de Correntina, próximo ao córrego na Vereda do Alegre, 01 Nov 1994, R.C.Oliveira 275 (CEN); mesmos dados, R.C.Oliveira 277 (CEN). Distrito Federal: Brasília, Setor de Mansões do Lago Norte, ao norte da estrada parque Paranoá, em frente ao Setor MI, trecho 8, 01 Out 1983, J. F. M. Valls & C. Quarín 10296 (CEN); mesmos dados 10297 (CEN); próximo

à cabeça de veado, 05 Out 1984, T. S. Filgueiras 1149 (CEN & IBGE); Reserva Ecológica do IBGE, cabeceira do córrego do Monjolo, 31 Jan 1985, R. C. Mendonça 430 (IBGE); mesmo local, vereda próximo ao limite da Reserva com a área do Cristo Redentor, córrego Taquara, 14 Dez 1985, R. C. Mendonça & D. Alvarenga 570 (IBGE); mesmo local, cabeceira do córrego Escondido, 06 Nov 1986, T. S. Filgueiras 1244 (IBGE); mesmo local, próximo ao córrego Corujão, 06 Nov 1986, T. S. Filgueiras 1242 (IBGE); mesmo local, vereda próxima à divisa entre a reserva e a área do Cristo Redentor, córrego Taquara, 14 Nov 1986, R. C. Mendonça & G. I. Rocha 577 (IBGE); mesmo local, área 5, 14 Dez 1986, R. C. Mendonça & D. Alvarenga 761 (CEN, IBGE e SPF); mesmo local, vereda próximo à área do Cristo Redentor, proximidades do Córrego Taquara, 14 Nov 1985, R. C. Mendonça & G. I. Rocha 574 (IBGE). Sobradinho, 07 Out 1965, H. S. Irwin *et al.* 9042 (MO, UB). **Goiás:** Alto Paraíso, Chapada dos Veadeiros, ca. 17 km de Alto Paraíso, em direção a Colinas de Goiás, 23 Nov 1994, T.S.Filgueiras & D. Alvarenga 3177 (IBGE). Serranópolis, Fazenda Muquén, 20 Dez 1994, R.C.Oliveira 298 (CEN). **Maranhão:** Balsas, Projeto Geral de Balsas, R. C. Oliveira 366, G. P. Silva & João (CEN). **Mato Grosso:** 11 Km ao Sul da hidrovía Mimosa na vicinal ao Sul da BR-262, que liga a hidrovía Mimosa às fazendas Portal do Sul, Conquista e outras, 20° 44'S, 53° 37'W, 23 Fev 1981, J. G. Guimarães 1358 (RB). **Minas Gerais:** Formoso, Parque Nacional Grande Sertão Veredas, entre Vereda do Sumidouro e Vereda da Mutuca, 08 Out 1988, T. S. Filgueiras 2364 (IBGE); mesmo local, vereda próxima ao Rio Preto, 15° 08'S, 45° 46'W, 05 Nov 1989, T.S.Filgueiras 1911 (IBGE). João Pinheiro, 13 Km a oeste do rio das Almas ao longo da rodovia João Pinheiro - Três Marias, 09 Fev 1988, J. F. M. Valls & L. Bianchetti 11598 (CEN). **Paraná:** Balsa Nova, 3,4 Km a leste do Trevo para Irati e Ponta Grossa ao longo da Rodovia BR-376, 21 Nov 1987, J. F. M. Valls *et alii* 11115 (CEN); 25° 26', 049° 46', 1 Km a leste do Rio das Pombas ao longo da rodovia BR-376 entre Curitiba e Ponta Grossa, 24 Nov 1987, J. F. M. Valls *et alii* 11170 (CEN); 24 Nov 1987, J. F. M. Valls *et alii* 11183 (CEN); 2,3 Km ao noroeste do rio das Pombas ao longo da BR-376, 25° 25'S, 049°46'W, 24 Nov 1987, Valls *et alii* 11191 (CEN). Foz do Iguaçu, Parque Nacional das Cataratas do Iguaçu, 15 Out 1962, G. Hatchsbach s/n (ICN 9459).

Guarapuava, 50 Km a oeste de Guarapuava, 15 Dez 1965, R.Reitz & R.M.Klein 17730 (US); 20-23 Mar 1946, Swallen 8805 (US); 10 Km para Laranjeiras, 28 Fev 1981, R. M. Klein *et alii* 12097 (ICN); 30 Km para Laranjeiras, 28 Fev 1981, R. M. Klein *et alii* 12109 (ICN); 36 Km para Laranjeiras, 30 Nov 1981, R.M.Klein *et al.* 12120 (MO); 24,3 Km a oeste do acesso a Guarapuava ao longo da rodovia BR-277, 29 Fev 1987, J. F. M. Valls *et alii* 11364 (CEN). Jaguariaíva, 23 Out 1911, P. Dusén 13273 (K fotos); 11 Mai 1914, P. Dusén 306a (US Frag, SI); 11 Mai 1914, P. Dusén 307a (US in SI, BAA Frag); 14 Mai 1914, P.Dusén 15006 (US); 19 Nov 1914, P.Dusén 16044 (US, SI); Barra rio das Mortes, 25 Mar 1968, G. Hatchsbach 18960 (ICN); 11 Mai 1914, sem coletor, (IHN 610). Palmeira, Fazenda da Boiada, 13 Nov 1963, R. Klein 4606 (US in SI); mesmos dados, R. Klein 4608 (US); 14,8 Km a sudeste do rio Tibagi na estrada Campo Largo-Ponta Grossa, 25° 21'S, 049° 47'W, 24 Nov 1987, J. F. M. Valls 11195 (CEN); mesmo local, 24 Nov 1987, J. F. M. Valls *et alii* 11219. Pirai do Sul, Joaquim Murtinho, 18 Nov 1976, G. Hatchsbach 39196 (ICN). Ponta Grossa, Estação Experimental, 30 Jan 1946, Swallen 8369 (US); 3,4 Km a leste do Trevo para Irati e Ponta Grossa ao longo da rodovia BR-376, 25° 28'S, 049° 42'W, 21 Nov 1987, J. F. M. Valls *et alii* 11114 (CEN); 24 Nov 1987, J. F. M. Valls *et alii* 11219 (CEN). Ponte Serrada, 2 Km south of Paraná line, 05 Dez 1971, G. Hatchsbach 15678 (R, US in SI); Estrada Palmas-Ponte Serrada, 05 Dez 1971, G. Hatchsbach *et alii* 28273 (ICN). Vila Velha, 17 Nov 1964, E. M. Santos 2169 & J. C. Sacco 2370 (R). **Rio Grande do Sul:** Cruz Alta, 05 Dez 1986, J. F. M. Valls *et alii* 10696 (CEN); 05 Dez 1986, J. F. M. Valls *et alii* 10697 (CEN). Passo Fundo, Fazenda da Brigada, 19 Dez 1945, Swallen 7774 (SI). Tupanciretã, 15 Nov 1951, K.H.Mohr dieck 38 (BLA, BAA). **Santa Catarina:** Abelardo Luz, 8-12 Km north of Abelardo Luz, ca. 26° 32'S, 52° 20'W, 15 Nov 1964, L. B. Smith & R. M. Klein 13319 (R, US in SI) Água Doce, Campo das Palmas, near Paraná boundary, 20 Km west of Horizonte, ca. 26° 36'S, 54° 45'W, 05 Dez 1964, L. B. Smith 1970 (R); mesmo local, ca. 26° 36' S, 51° 45'W, 05 Dez 1964, L.B.Smith & R.M.Klein 13653 (US in SI, R). Urupema, Fachinal dos Guedes, ca. 26° 51'S, 52° 14'W, 15 Dez 1964, L. B. Smith & R. M. Klein 14014 (R, US in SI). Xanxere, 48 Km north of Xanxere, 03 Dez 1971, L. B. Smith & R. M. Klein 15613 (R, US in SI). **São**

Paulo: Estação Calmon Vianna, 24 Nov 1941, Pickel 5520 (US in SI); mesmos dados, Pickel 5521 (US in SI); Campo Congonhas, 02 Dez 1941, W. Hoehne 864 (SPF, ESA). Itirapina, Campo Alegre, 21 Jan 1951, G.A.Back 51-10994 (US in SI). Sant'Ana, Ex. Herv. da Esc. Polít. de São Paulo, nº 11a, 27 Out 1907, A. Usteri s/n (SP 9764; US A. Usteri 9764). São Paulo, Butantan, 23 Nov 1931, A. Gehrt s/n (SP 28535, US in SI); mesmo local, 17 Dez 1947, A.B.Joly 617 (SI, BAA); Av. Indianópolis, 16 Nov 1948, W. Hoehne 2853 (SPF). **Sem dados:** P. Dusén 2517 (R); Gardner 2977 (US frag in SI)

ARGENTINA: Corrientes, Departamento Santo Tomé, Garruchos, 21 Out 1954, A.Burkart 19642 (SI); mesmo local, 37,5 Km E. de Gdor. Virasoro, 14 Nov 1974, A.Schinini & R.Carnevali 10521 (BAA); Ea. Timbó, Ayo Ciriaco Yruta 40, 27 Fev 1983, A. Schinini *et alii* 23439 (MBM); mesmo local, 25 Km oeste de Colonia Liebig, cultivado en la Universidade Nacional del Nordeste, 16 Out 1984, Quarín 3933 (CEN).

Comentários: *P. ellipticum* pode ser facilmente distinta das outras espécies do grupo *Linearia* e espécies afins pela ocorrência de pêlos nas espiguetas.

Em algumas exsiccatas, observou-se espiguetas com gluma II rígida, papilosa, semelhante ao lema II em textura.

Barreto (1974), considera *P. proximum* como sinônimo de *P. ellipticum*. Quarín (1975) mostra claramente a semelhança entre as duas espécies, mas afirma que são distintas. Segundo este autor, *P. ellipticum* Doell possui lâminas "subconvoluto-subuladas" (Figura 2 F, f, G, g, g'). Por outro lado, *P. proximum* Mez apresenta lâminas "convoluto-filiformes", bem ilustrada na Figura 1 de Quarín (1975). Chase (trab. ined.) também separa estas duas espécies com base na lâmina foliar.

Porém, de acordo com os dados obtidos no presente trabalho, conclui-se tratar-se somente de uma espécie biológica, pois há uma variação morfológica gradual desde o morfotipo de *P. proximum* (com folhas muito delicadas, inflorescências e espiguetas menores), até um morfotipo "gigante", representado pelo acesso Valls 9284 (CEN) (Figura 13, A e B). Além do contínuo morfológico

observado, dados citogenéticos, como discutidos no item 3.5, concordam com esta decisão.

A descrição de *P. proximum* por Mez (1921) foi baseada em dois exemplares (Hassler nº 11382 e Balansa nº 69), sendo Balansa 69 um legítimo *Paspalum* e Hassler 11382 um *Axonopus*.

No index para as espécies de gramíneas, Chase & Niles (1963) lectotipificaram *P. proximum* utilizando o material Balansa 69.

Scholz (1977), desconhecendo a lectotipificação anterior de Chase & Niles (1963), escolheu a exsicata de Hassler como lectótipo de *P. proximum*. Este número de Hassler foi citado também por Black, sob *Axonopus uninodis* (Hackel) G. A. Black. Desta forma, o nome *P. proximum* é considerado como sinônimo de *Axonopus uninodis* por Scholz (1977). A escolha de um exemplar de *Axonopus* por Scholz (1977), desprezando um legítimo *Paspalum*, para lectotipificar *P. proximum*, atitude aparentemente incompreensível, tem fundamento na posição de Mez (1921), que, mesmo naquele ano, ainda não aceitava a distinção entre os dois gêneros.

Como pode ser visto na Figura 14, que corresponde a uma foto das observações de Chase na exsicata de Hassler (K), a autora relaciona tal material a *Axonopus comans* (Trinius) Kuhlmann.

Quarín (1975) menciona em seu trabalho os dois exemplares como tipos, ignorando a lectotipificação de Chase & Niles (1963).

Angely (1972), em sua flora analítica do estado de São Paulo, trata "*Paspalum proximum*" como sinônimo de *Axonopus proximus* (Mez) Parodi. Parodi poderia ter analisado o material de Hassler, o que justificaria a sinonimização a *Axonopus*. Contudo, esta obra de Parodi não existe. Todas as publicações de Parodi são relacionadas no trabalho de Boelcke *et alii* (1968). Os trabalhos foram revisados, mas não encontrou-se qualquer um que tratasse de tal sinonimização.

Paspalum ciliocinctum Mez, também é considerado por Chase (trab. ined.), como sinônimo de *P. ellipticum* e o isótipo analisado no decorrer deste trabalho confirma esta afirmativa. Como a sinonimização de Chase não foi publicada, este nome figura como um novo sinônimo neste trabalho.

Angely (1954) cita *P. ciliocinctum* como “nova para o mundo” e Angely (1958) cita a mesma como “Typus paranaenses que foram para a sinonímia”. Infelizmente, o autor não dá qualquer referência a mais, muito menos relaciona a qual espécie *P. ciliocinctum* teria sido sinonimizada. A literatura pertinente não traz qualquer indicação a uma possível sinonimização anterior.

Smith *et alii* (1982) faz menção à semelhança de *P. ellipticum* com *P. filifolium* e ressalta a distribuição descontínua de ambas as espécies. A semelhança entre tais espécies é considerada nesta dissertação, visto enquadrarem-se no mesmo grupo. A distribuição geográfica e ecológica das espécies é detalhadamente discutida no ítem 3.8.

Barreto (1957) ressaltou a raridade de *P. ellipticum* no Rio Grande do Sul e supôs tratar-se de uma gramínea com bom valor forrageiro, devido a seu aspecto vegetativo, confirmando esta última suposição em trabalho posterior (Barreto, 1967).

Sendulsky & Laboriau (1966) ao estudarem os corpos silicosos em gramíneas do cerrado, incluíram nove espécies de *Paspalum* no trabalho, dentre as quais *P. ellipticum*. A autora ressalta a possibilidade em se explorar a possível conexão entre a palatabilidade das gramíneas forrageiras para o gado e a sua pobreza em corpos silicosos. Sendulsky & Laboriau (1966) ressaltam que na tribo *Paniceae* não se observam caracteres gerais de corpos silicosos, sendo que as espécies de *Paspalum* estudadas pela autora, apresentam corpos silicosos com formas nodulares.

As análises citogenéticas em *P. ellipticum* contribuíram para uma melhor interpretação da grande diversidade fenotípica da espécie, assegurando a inclusão do morfotipo *P. proximum* dentro deste complexo, provavelmente agâmico.

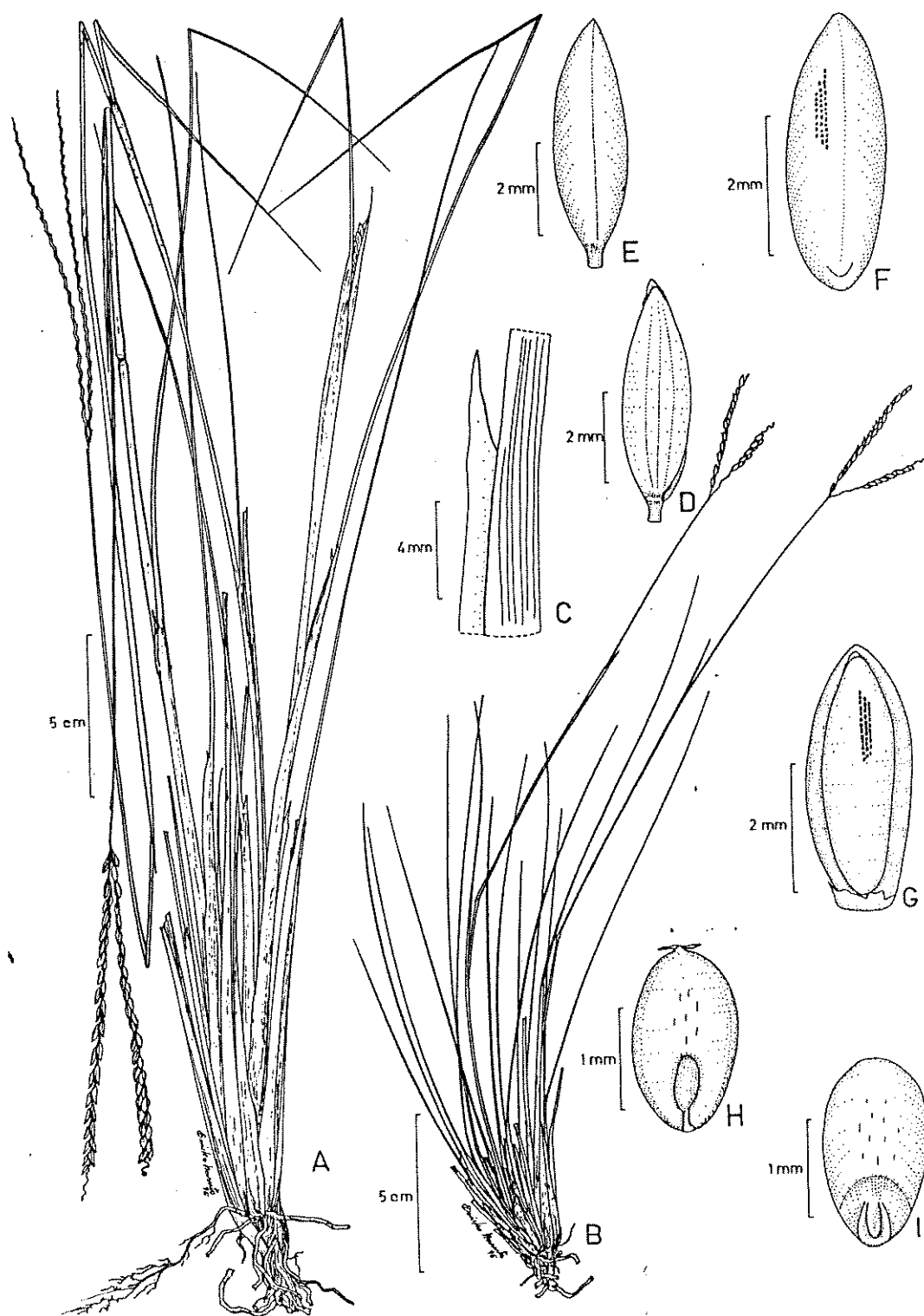


Figura 13 - *Paspalum ellipticum* Doell. **A e B** - Hábito, mostrando a morfologia descrita sob *P. proximum* e a forma "gigante" de *P. ellipticum*, como extremos de variação morfológica na espécie; **C** - Espigueta, lado do lema I; **D** - Espigueta, lado da gluma II; **E** - Antécio fértil, lado da pálea; **F** - Antécio fértil, lado do lema II; **G** - Cariopse, mostrando hilo; **H** - Cariopse, mostrando região embrionária. (Valls et alii 11115, A; Valls et alii 9284, B; Valls et alii 10677, C - F; Valls et alii 11219, G - H).

5 - *Paspalum filifolium* Nees ex Steudel, Syn. Pl. Glum. 1:22. 1854 non *P. filifolium* Raddi ex Kunth, Enum. Pl. 1:582 (= *P. fissifolium* Raddi)

Tipo: Brasil: São Paulo?, Sellow s/n (B, holótipo (n.v.); K, isótipo (foto)!)

Plantas cespitosas com altura variando de 20,0 - 100,0 cm, formando touceiras extremamente delicadas a robustas; sem rizomas. Colmos floríferos sem afilamento ao longo dos nós, eretos, glabros, com 3 a 4 nós glabros, geralmente de cor clara, podendo chegar a marron escuro. Prefoliação conduplicada. Folhas concentradas na base da planta, bainhas foliares estriadas, exceto nas margens, fortemente carenadas, não esfoliantes, brilhantes. Lígula membranácea, excurrente, muito desenvolvida, de 0,8 - 3,9 mm compr.. Lâminas convolutas, filiformes, 6,0 - 62,0 cm compr., glabras ou com pêlos papilosos longos e esparsos, caducos, especialmente nas margens e base.

Inflorescências com 2 - 3 ramos unilaterais espiciformes, os apicais conjugados, glabros, tamanho de 2,7 - 10,5 cm compr.; ráquis glabra ou com pêlos curtíssimos. Espiguetas glabras, às vezes com poucos pêlos curtos na base, de fortemente elípticas a elíptico-lanceoladas, ápice agudo, nunca gibosas, nervuras pouco conspícuas, com gluma II e lema I igualando ou pouco diferentes em tamanho ao antécio fértil, sem rugas transversais, às vezes com rugas levemente marcadas, 2,9 - 5,1 mm compr., 1,2 - 2,2 mm larg. Pedicelo geralmente glabro, raramente com pêlos muito curtos, 0,6 - 1,0 mm compr. Gluma I eventualmente presente. Gluma II 3 - 5 nérvea, glabra, 2,9 - 4,8 mm compr., 1,3 - 1,8 mm larg. Lema I 3 - 5 nérveo, glabro, 2,6 - 4,2 mm compr., 1,4 - 2,0 mm larg. Antécio II papiloso, 2,8 - 5,0 mm compr., 1,3 - 2,0 mm larg. Antera de 1,6 - 1,9 mm compr. Cariopse de 0,8 - 2,7 mm compr., 0,8 - 1,3 mm larg., obovada a lanceolada, de cor marron clara, aspecto rugoso, levemente estriada, com cor mais escura nas estrias; hilo elíptico; região embrionária levemente escavada, embrião com projeções. $2n = 20$, segundo Pozzobon (dados não publicados).

Distribuição geográfica: Esta é uma das espécies do grupo *Linearia* de menor área de ocorrência, sendo endêmica dos estados do Paraná e Santa Catarina, segundo os dados obtidos pela revisão de herbários. A ocorrência desta espécie no estado de São Paulo, como indica a localização do tipo, é questionada, como discutido no item 3.8.

Observações ecológicas: De acordo com dados obtidos na literatura e na revisão de herbários, *P. filifolium* é típica de ambientes úmidos, como as outras espécies do grupo *Linearia*.

Material examinado: BRASIL: **Paraná:** Estrada Curitiba-Paranaguá, 26 Fev 1970, N. Imaguire 438 (IHN); Estrada H. Estudantes, 07 Dez 1970, N. Imaguire 2494 (PKDC, ICN). Balsa Nova, 25° 27'S, 049° 40'W, entre o Posto 39 e a Polícia Rodoviária ao longo da BR-376, 21 Nov 1987, J. F. M. Valls *et alii* 11106 (CEN); 1 km a leste do Rio das Pombas ao longo da rodovia BR-376, entre Curitiba e Ponta-Grossa, 24 Nov 1987, J.F.M.Valls *et al.* 11186 (CEN); Barigui: 29 Out 1914, P. Dusén 15768 (SI, US). Castro, 1,8 Km a sudeste de Tronco ao longo da rodovia de Ponta Grossa a Jaguariaíva, 26 Nov 1987, J. F. M. Valls 11238 (CEN). Curitiba, 13 Nov 1911, P.Dusén 13374 (US). Quatro Barras, Rio Taquari, próximo à estrada da Graciosa, 26 Nov 1974, G. Hatchesbach 35526 (MBM). Palmeira, Córrego do Pito, 29 Nov 1972, G. Hatchesbach 30883 (MBM). Piraquara, Autódromo Pinhaes, 26 Dez 1973, G. Hatschbach 33567 (MBM). Ponta Grossa, Estação Experimental, 05 Fev 1946, Swallen 8464 (US); sem localidade, 13 Nov 1911, P. Dusén 13374 (SI). **Santa Catarina:** Bom Jardim da Serra, Curral Falso, Aparados da Serra, 11 Dez 1958, Pe. R. Reitz & R. M. Klein 7815 (US); São Joaquim, Morro do Trombudo, 12 Dez 1958, Pe. R. Reitz & R.M.Klein 7825 (US); 2 Km south of Bom Jardim, 15 Dez 1971, L. B. Smith & R. M. Klein 15796 (R, SI, US); headwaters of Rio Capivari, 17 Dez 1971, L. B. Smith & R. M. Klein 15854 (R, US); topo da serra do rio do Rastro, 15 Jan 1979, J. F. M. Valls *et alii* 4471 (CEN); 2,8 Km a sudeste da cascata da Barrinha, na estrada de Bom Jardim da Serra à Serra do Rio do Rastro, 24 Nov, 1983, J.F.M.Valls *et al.* 7492

(CEN); 28° 23'S, 49° 34'W, ao longo da rodovia São Joaquim-Lauro Miller, 05 Dez 1988, J. F. M. Valls *et al.* 11986 (CEN). Campo Alegre, Morro Iquererim, 08 Nov 1956, L. B. Smith & R. Klein 7433 (R, US); bog lower Fazenda of Ernesto Scheide, 09 Nov 1956, L. B. Smith & R. Klein 7470 (R, US). São Joaquim, 16 Jan 1957, L. B. Smith & Pe. R. Reitz 10112 (R, US). Sem localização, 07 Out 1960, Pe. R. Reitz & R. M. Klein 10066 (MBM).

Comentários: *P. filifolium* pode ser facilmente distinta das demais espécies do grupo pela lígula excurrente e muito desenvolvida e espiguetas com ápice abruptamente agudo.

Doell (1877) e Smith *et alii* (1982), atentam para a lígula “muitas vezes incisa ou bífida” (Smith, 1982) de *P. filifolium*. Provavelmente este não seja o formato original da estrutura e sim, o resultado de rupturas devido ao seu tamanho avantajado.

De acordo com as observações realizadas neste trabalho, esta é uma espécie com grande variação morfológica, embora pouco coletada. Apresenta plantas de extremamente delicadas até robustas. Contudo, excetuando-se suas medidas diminutas, não foi encontrado qualquer caráter que justificasse a criação de um taxa específico para os materiais menores, os quais, em análise superficial, divergem do tipo (Figura 15, A e B).

Provavelmente, trata-se de mais um complexo apomítico no grupo, visto sua variação ser muito semelhante àquela encontrada em *P. ellipticum*.

Segundo Smith *et alii* (1982), *P. filifolium*, *P. proximum*, *Elyonurus adustus* (Trinius) Ekman e outras espécies estão freqüentemente associadas ecologicamente a *P. erianthoides* Lindman nos campos do planalto meridional do sul do país, ou seja, vegetam em locais com solo super saturado.

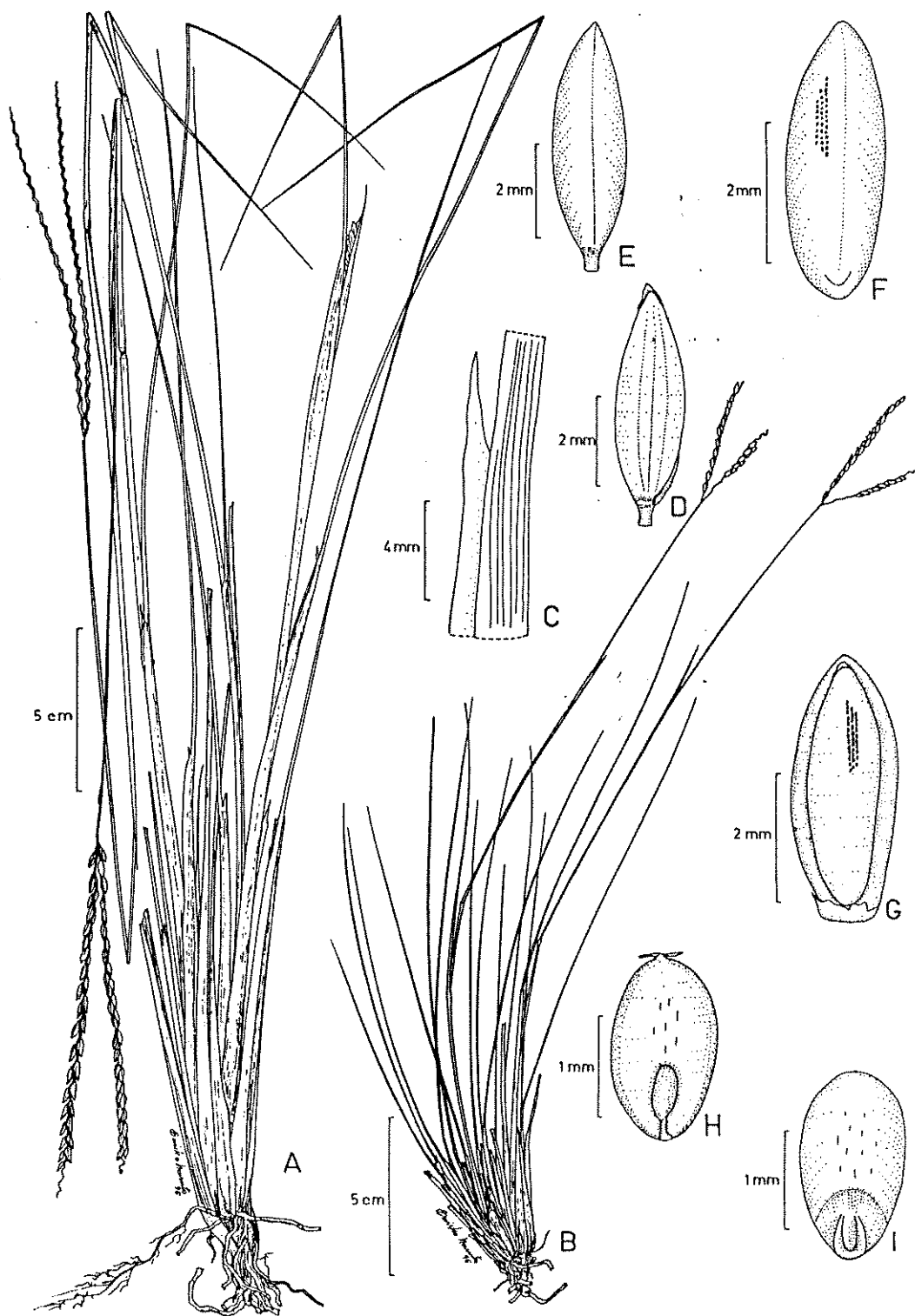


Figura 15 - *Paspalum filifolium* Nees. **A e B** - Hábito, mostrando extremos de variação morfológica; **C** - Lígula; **D** - Espigueta, lado do lema I; **E** - Espigueta, lado da gluma II; **F** - Antécio fértil, lado do lema II; **G** - Antécio fértil, lado da pálea; **H** - Cariopse, mostrando o hilo; **I** - Cariopse, mostrando a região embrionária. (Valls *et alii* 11186, A, D - G; Valls *et alii* 11986, B; Valls *et alii* 11106, H - I).

6 - *Paspalum lineare* Trinius, Gram. Pan. 1826. non *P. lineare* Swartz ex Steudel, Nom. Bot. ed. 2. 2:272. 1841. (= *P. swartzianum* Flügge = *P. filiforme* Sw.), nec *P. lineare* Fournier, Mex. Pl. 2:12. 1886 (= *P. caespitosum* Flügge)

Tipo: Brasil, Langsdorff (LE, holótipo (n.v.)).

P. neesii Kunth, Rév. Gram. 1:25. 1829.

Lectótipo (Chase, 1929):

Panicum furcellatum S. Moore, Trans. Linn. Soc. London. Ser. 2. 4:505. pl. 34. 14-22. 1895.

Tipo: Brasil: Mato Grosso, Santa Cruz, Moore 763 (BRISTM, holótipo (n.v.)).

P. tropicum Doell in Mart., Fl. Bras. 2 (2): 83. 1877.

Tipo: Brasil: Pernambuco ou Piauí, rio Preto, s/d, Gardner 2975 (G-DC, holótipo (n.v.); US, isótipo!; K, isótipo (foto)!)

Plantas cespitosas com altura variando entre 0,30 - 1,10 m, formando touceiras densas, sem rizoma. Colmos floríferos eretos, glabros, sem afilamento lateral, 2, geralmente 3 e raramente 4 nós, de glabros a densamente barbados. Prefoliação convoluta. Folhas concentradas na base da planta, com bainhas conspicuamente estriadas, paleáceas, esfoliantes, mais longas que os entrenós, carenadas, pubescentes a subglabras, com frequência conspicuamente pilosas no ápice, especialmente na região ligular, com pêlos papilosos e velutinea na base. Lígula membranácea, variável quanto a forma, com frequência triangular, não excurrente, de 0,1 a 1,2 mm compr. Lâminas conduplicadas, eretas quando jovens, ascendentes quando maduras, agudas, rígidas, 12,0 a 50,0 cm compr., 0,7 a 1,7 mm larg., com pubescência caduca diminuindo de forma gradual para o ápice, em geral com pêlos papilosos, raro totalmente glabras.

Inflorescência com 2, 3 ou raramente 4 ramos unilaterais espiciformes, com pêlos hialinos na axila; ráquis glabra, poucas vezes pubescente, com os bordos levemente escabros, 2,5 a 7,0 cm compr.. Pedicelo de 0,6 a 2,0 mm compr., glabro ou

com pouca pilosidade, principalmente na margem, ou os bordos levemente escabros, raro com pêlos longos. Espiguetas glabras, em geral com pêlos na base, ápice agudo, nunca gibosas, 3,2 - 5,6 mm compr., 1,2 - 2,7 mm larg., em geral com as nervuras conspíquas. Gluma II e lema I igualando ou um pouco diferentes em tamanho ao antécio fértil, raramente marcados com rugas transversais,. Gluma I ausente, raramente presente. Gluma II 5-nérvea (raramente 4), glabra, porém, em geral, levemente ciliada na base, quando imatura, geralmente menor que o lema I, neste caso, muitas vezes, uma ínfima porção do antécio fértil se torna aparente, 3,6 - 5,2 mm compr., 0,6 - 2,0 mm larg. Lema I 5- (raramente 7) nérveo, 3,3 - 5,0 mm compr., 1,4 - 2,1 mm larg. Antécio II papiloso, 3,0 - 5,0 mm compr., 1,0 - 2,0 mm larg.. Cariopses elípticas, 2,0 a 2,8 mm compr., 1,0 a 1,3 mm largura., de cor parda a marron, levemente rugosa; hilo elíptico e grande frequência de estrias mais escuras nesta face; região embrionária sem escavação. $2n=8x=80$ (Ahsan *et alii*, 1994) $2n=2x=20$ e $2n=2x=40$ (dados inéditos, obtidos neste trabalho).

Distribuição geográfica: Segundo Hitchcock (1936) esta espécie ocorre da Costa Rica até Argentina, Cuba e Hispaniola. No Brasil, ocorre na Bahia, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Tocantins e São Paulo.

O tipo de *P. tropicum* (sinônimo de *P. lineare*), segundo Chase (trab. ined.), não têm localização precisa, havendo em cada duplicata do material Gardner 2975 a citação de um estado do nordeste do Brasil diferente. Segundo Valls (com. pes.) o estado de Pernambuco possuía uma área geográfica maior que a atual, estendendo-se, a oeste do rio São Francisco, por grande área pertencente hoje, ao estado da Bahia. O rio Preto, nos mapas atuais, pertence ao estado da Bahia. Portanto, a localização deste espécimen foi situada, na Figura 3, dentro dos limites daquele estado, e sinalizado com uma interrogação.

Material examinado: BRASIL: **Bahia:** Rio das Contas, Pico das Almas, Vertente leste, campo Queiroz, 13° 32' S, 41° 57' W, 11 Nov 1988, R.M.Harley *et al.* 26386 (CEPEC). Correntina, Vereda próxima ao rio das Éguas, Velha-da-Galinha, 13° 30'S

45° 35'W, 17 Out 1989, R.C.Mendonça *et alii* 1563 (IBGE); Vereda do Alegre, próximo à nascente do córrego Alegre, 01 Nov 1994, R.C.Oliveira 278 (CEN). **Distrito Federal:** Brasília, no divisor de águas do rio São Francisco, 17 Fev 1958, E. Pereira 4822 & Pabst 5147 (HB, RB); Barragem de São Bartolomeu, 27 Set 1979, E. P. Heringer *et alii* 2089, 2120 (IBGE); mesmo local, 26 Set 1980, T. S. Grandi 401, 402 (BHCB); mesmo local, área do Cristo Redentor, 15° 57' 07"S, 47° 53'37"W, 19 Out 1988, R. C. Mendonça 1099 (SP & IBGE); mesmo local, 22 Out 1990, A. L. Brochado & T. S. Filgueiras 102 (IBGE); Lago Norte, 29 Set 1980, T. S. Filgueiras 776, 789, 792 (IBGE); cerrado próximo ao Lago Norte, 01 Set 1980, F. P. Heringer *et alii* 5417 (IBGE); Setor de Mansões do Lago Norte, ao norte da estrada parque Paranoá, em frente ao Setor MI, trecho 8, 01 Out 1985, J. F. M. Valls & C. Quarin 10298 (CEN); Rodovia DF6, 04 Nov 1977, A. Allem 1086 & G. Vieira (CEN, UEC); proximidades da Escola Fazendária, 28 Ago 1981, J.F.M.Valls *et al.* 6802 (CEN); Reserva Ecológica do Guará, 02 Set 1993, G.P.Silva 1766, 1795 (CEN). Cabeceiras: Serra do Rio Preto, 16°S, 47°W, ca. 15 Km E. of Cabeceiras, 17 Nov 1965, H. S. Irwin *et al.* 10379 (UB). Chapada da Contagem: Córrego Urubu, ca. 10 Km E. of Brasília, 14 Set 1965, H. S. Irwin *et al.* 8313 (UB); ca. 20 Km N. E. of Brasília, 27 Out 1965, H. S. Irwin *et al.* 9596 (UB). Planaltina: Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC/EMBRAPA), várzea junto ao BAG forrageiras, 28 Nov 1988, Valls *et al.* 11947 (CEN). Taguatinga, loteamento Santa Eunice, 12 Out 1981, B. A. S. Pereira 66 (IBGE, UEC). **Goiás:** Serra do Caiapó, 17° 12'S, 51° 47'W, 18 Out 1964, H. S. Irwin & T. R. Soderstrom s/n (SP 235532); mesmo local, 21 Out 1964, H. S. Irwin & T. R. Soderstrom s/n (SP 235507); mesmos dados, H.S.Irwin & T.R.Soderstrom 7132 (MO); Chapada dos Veadeiros, 14°S, 47°W, 19 Out 1965, H. S. Irwin, R. Souza & R. Reis dos Santos 9320 (HB e UB); mesmo local, road to Cavalcante, 24 Km N W of Veadeiros, 22 Out 1965, H. S. Irwin 9504 (UB); Serra dos Cristais, 17°S, 48°W, 02 Nov 1965, H. S. Irwin *et al.* 9816 (UB); Estrada Alto Paraiso-Teresina, 10 Out 1979, E. P. Heringer *et alii* 2379 (IBGE). Aragarças, 17 Ago 1984, J. F. M.Valls *et alii* 7753 (CEN); Rodovia GO 060 Aragarças-Iporá, Km 49, 16° 22'S e 52° 05'N, 17 Set 1984, L. Coradin *et alii* 7371 (CEN). Campinaçu, córrego Laginha, área ligada a margem do reservatório, 09 Out

1991, T. B. Cavalcanti *et alii* 921 (CEN). Corumbá de Goiás, Pireneus, s/d, L.B.Smith & A.Macedo 4703 (BAA); serra dos Pireneus, 14 Dez 1956, L. B. Smith & A. Macedo 4703 (SP). Formosa: cerca de 1,5 Km ao longo da estrada para Flores de Goiás, a partir da BR-020, 09 Nov 1993, Valls *et al.* 13424 (CEN). Itajá, Ribeirão Grande, 04 Fev 1971, A. Macedo 5041 (MBM); mesmo local, 04 Fev 1973, A. Macedo 5037 (MBM). Mineiros, a 10 Km de Mineiros, após o bairro Cedro, 21 Dez 1994, R.C.Oliveira 304 (CEN). Pirenópolis, 18 Nov 1987, L. A. Skorupa *et alii* 86 (CEN). Serranópolis, Fazenda Muquén, 20 Dez 1994, R.C.Oliveira 297 (CEN). Simolândia: 14° 28'S, 046° 29'W, ao norte da rodovia Simolândia-Jaciara, a oeste do córrego Salobro, 16 Nov 1993, Valls *et al.* 13428 (CEN). Sem dados: Glaziou 22476 (RB).

Mato Grosso: Vicinity of Garapú, 13° 12'S, 52° 34'W, 02 Out 1964, H. S. Irwin & T. R. Soderstrom 6570 (SP). Cataqui-iamoin, campo dos Urupés, cabeceiras do Cantario, Jan 1919, J.G.Kuhlmann 1698 (RB); Expedition Base Camp, 12° 54'S, 51° 52'W, c. 270 Km M. of Xavantina on the Xavantina-São Felix road, 21 Jun 1968, J. A. Ratter *et al.* 1867 (RB, UB, UEC); mesmo local, 12° 49'S, 51° 46'W, cerca de 1-3 Km do Km 261 de Xavantina, estrada do Cachimbo, 19 Jan 1968, D. Philcox & A. Pereira 4116 (UB); mesmo local, 12° 49'S, 51° 61'W, 22 Ago 1968, G.C.G. Argent & Richards 6762 (UB); mesmo local, 12° 49'S, 51° 46' W, 28 Set 1968, R. M. Harley & R. Souza 10308 (UB, RB); mesmo local, mesma lat. e long., R10 c. 12 Km S. W. of base camp, 11 Out 1968, R. M. Harley *et al.* 10622 (UB); mesmo local, Lago Leo, 11 Nov 1968, Sidney 1449 & Onishi (UB); Vicinity of Xavantina, 14° 40' S, 52° 20' W, ca. 90 Km N. of Xavantina, 12 Out 1964, H.S.Irwin & T.R.Soderstrom 6796 (NY); Vicinity of Colegio Buriti, Chapada dos Guimarães 1973, G. T. Prance *et al.* s/n (R 18988); 27 Out 1986, J. F. M. Valls *et alii* 9533 (CEN). Barra do Garças, Serra do Roncador, 250 Km along new road NNE of village of Xavantina, 12° 51' S, 51° 45' W, 11 Out 1968, G. Eiten & L. T. Eiten 9264 (SP); 210 Km along new road NNE of village Xavantina, Córrego do Gato, 04 Out 1978, G. Eiten & L. T. Eiten, 9055 (SP). Garapu, 13° 12'S, 52° 34'W, ca. 1 Km NE of Garapu, 02 Out 1964, H. S. Irwin & T.R.Soderstrom 6570 (MO). Luciara, 1-5 Km W of BR 158, 11° 17'S, 51° 45'W, 17 Out 1985, W. Thomas *et alii* 4467 (SPF). Nossa Senhora do Livramento, 04 Nov 1986, J. F. M. Valls *et alii* 10480 (CEN).

Santa Terezinha, 15,2 Km do aeroporto de Santa Terezinha na estrada para BR-158, 10° 27'S, 050° 40'W, 24 Ago 1984, J.F.M.Valls *et al.* 7857 (CEN). Santo Antônio do Leverger, 22 Out 1985, J.F.M.Valls *et alii* 9319 (CEN). Vila Bela da Santíssima Trindade, ao longo da pista do aeroporto de Vila Bela, 15° 01'S, 59° 56'W, 28 Ago 1981, J.F.M.Valls *et alii* 6383 (CEN). Xavantina, 14° 40'S, 52° 20'W, s/d, H. S. Irwin & T. R. Soderstrom 6796 (SP); Vicinity of Xavantina, 14° 40'S, 52° 20'W, ca. 70 Km of Xavantina, 10 Out 1964, H.S.Irwin & T.R.Soderstrom 6731 (SP, MO); 14° 40'S, 52° 20'W, ca. 90 Km N of Xavantina, 12 Out 1964, H.S.Irwin & T.R.Soderstrom 6796 (MO); 14° 38'S, 52° 14'W, a 6 Km de Xavantina, 27 Set 1967, G. Argent *et alii* 6553 (UB). Sem localidade, 11° 27'S, 50° 19' W, 25 Nov 1977, C.T.Falcão 5105 (RB);. **Mato Grosso do Sul**: Fazenda Piracicaba, leste Paiaguás, 23 Ago 1980, A. Pott 1127 (CPAP); mesmo local, 05 Dez 1982, A. Pott 1279 (CPAP); 19 Out 1985, J. F. M. Valls 9256 (CEN); Fazenda Campo Eunice, sub-região dos Paiaguás, 01 Jul 1992, J. A. Comastri Filho 10819 (CPAP). Aquidauana, Fazenda Fazendinha, internada São Bento, 13 Nov 1992, S.M.Salis *et alii* 735 (CPAP). Campo Grande, s/d, E.F.Niensdtedt 384 (RB). Coxim, Fazenda Santa Rosa, leste Paiaguás, 21 Nov 1986, A.Pott 2354 (CPAP); mesmo local, 24 Fev 1987, A.Pott 2533 (CPAP). Corumbá, Fazenda Boqueirão, 19 Out 1985, J.F.M.Valls *et alii* 9256 (CEN). Miranda, Fazenda Pousada Caiman, sem data, L.Pinder 164 (CPAP). Rio Verde, 1 Km a oeste da rodovia BR 163 ao longo da estrada para Rio Verde, 29 Out 1985, J. F. M.Valls *et alii* 9478 (CEN). Porto Murtinho, 20 Km de Porto Murtinho, P8 (RADAM), 23 Dez 1980, J. M. Pires & P. P. Furtado 17275 (SP, MBM & CEN). **Minas Gerais**: Serra do Cipó, estrada da usina, 25 Nov 1979, A. G. Burman 513 (SP); Serra da Moeda, 05 Out 1985, D. P. Lima e T. S. M. G. 2030 (BHCB); mesmo local, 05 Nov 1985, D. D. Lima & T. S. M. Grandi s/n (BHCB 6796); mesmo local, 20° 18'S, 43° 58'W , 15 Nov 1987, J. G. Chaves (BHCB 11645); mesmo local, 2ª estação de coleta, 01 Out 1990, T. S. M. Grandi & L. M. de Porto 18 (BHCB). Baependi, Monte Secco, Nov 1897, A. Silveira 2887 (R). Diamantina: Serra de Santo Antônio, 27-30 Dez 1929, A. Chase 10438 (US); Serra do Espinhaço, ca. 10 Km Sw of Diamantina, 03 Fev 1972, W. R. Anderson *et alii* 35222 (UB). Formoso, Parque Nacional Grande sertão Veredas, vereda próxima ao

rio Preto, 15° 08'S, 45° 46'W, 05 Nov 1989, T.S. Filgueiras 1908 (IBGE). Gouveia, Serra do Espinhaço, 13 Nov 1971, G. Hatchsbach & P. Pilanda s/n (MBM 19094). Hargreaves, 21-22 Dez 1929, A.Chase 10270, 10227 (US). Poços de Caldas, 18-20 Jan 1930, A.Chase 10619 (US); Morro do Ferro, 21° 50' 20"S, 46° 33' 53"W, 02 Dez 1982, H. F. Leitão-Filho 1872 (UEC). São Sebastião da Vitória, 09 Fev 1988, L. Krieger s/n (SP 253375, CESJ 23075). São Tomé das Letras, Serra do Cantagalo, 03 Nov 1984, R. M. Silva et al. s/n (ICN 62267). Varginha, Km 657 da rodovia Fernão Dias, 05 Dez 1983 s/n (UEC 15146). **Paraná**: Turma n. 23, 20 Out 1914, P.Dusén 15671 (SI). Quebra Perna, Jan 1952, A. A. Araújo 162 (PKDC, BAA). Balsa Nova, Rodovia do Café, rio Tibagi, 03 Nov 1975, R. Kummrow 965 (MBM, UEC); Tamanduá, 12 Nov 1980, G. Hatchsbach 43344 (MBM); Serra de Santa Inês, 27 Dez 1984, G. Hatchsbach 48820 (MBM); 25° 28'S, 049° 42'W, 3,4 Km a leste do trevo para Irati e Ponta Grossa ao longo da rodovia BR-376, 21 Nov 1987, J. F. M. Valls *et alii* 11112 (CEN); 25° 26'S, 049° 46'W, 1 Km a leste do rio das Pombas, ao longo da rodovia BR-376 entre Curitiba e Ponta Grossa, 24 Nov 1987, J. F. M. Valls 11169 (CEN). Campo Largo, 20 Dez. 1953, G. Hatchsbach 3451 (MBM, SI, BAA). Jaguariaíva, 06 Nov 1928, F. C. Hoehne s/n (SP 23465); Estrada Pirai do sul-Jaguariaíva, Serra das Furnas, Borda do Devoniano, 26 Nov 1981, R. M. Klein *et alii* 12077 (MBM). Lapa, Rio Passa Dois, 05 Out 1958, G. Hatchsbach 5057 (MBM); mesmo local, 09 Fev 1976, L. T. H. Dombrowski 6730 (PKDC). Palmeira, Santa Rita, 26 Out 1982, G. Hatchsbach 45698 (MBM); 25° 28'S, 049° 47'W, ao longo do rio Papagaio, junto à ponte velha, na estrada Curitiba - Irati, 02 Nov 1987, J. F. M. Valls *et alii* 11145 (CEN). Piraquara, 12 Dez 1950, G. Hatchsbach s/n (MBM 2058); mesmo local, 17 Dez 1950, G. H. 2058 (MBM, BAA). Ponta Grossa, 15 Dez 1900?, P. K. Dusén? 2726 (R). Vila Velha, 20 Out 1914, G.Jönson 1229a (SI); 10 Nov 1950, C. B. Joly 1170 (SP); mesmo local, 17 Fev 1964, E. M. Santos 2166 & J. C. Sacco 2372 (R). **São Paulo**: São Paulo, campos entre Penha e Suzano 18 Nov 1947, A. B. Joly 591 (BAA). Botucatu, 22 Nov 1968, T. Sendulsky 863 (SP). Campinas, Fazenda Campo Grande, 18 Dez 1938, H. Krug & A. S. Costa (IAC 3285); mesmo local, 21 Set 1939, D.F.Souza 3010 (BAA); mesmo local, 12 Dez 1940, A. P. Viegas & A. S. Lima (IAC 5909); mesmo local, 21 Out 1938,

Octacilio (IAC 3010). Indianópolis, 16 Nov 1948, W. Hoehne 2853 (SPF). Itapetininga, Taboão (da Serra), 12 Dez 1887, A. Löfgren 351 (R). Jabaquara, 20 Dez 1949, O. Handro 147 (HB, SI). São José dos Campos, Lago do Veado, 06 Nov 1909, Löfgren 444 (RB). **Tocantins:** Ilha do Bananal, próximo à Fazenda do SPI, Santa Izabel, 13 Out 1960, A. G. Andrade 493 & M. Emmerich 485 (R); 1953, Fabio 88 (SP); mesmo local, Parque Nacional do Araguaia, c. 2 km from Macauba, approx. 10° 30'S, 50° 30'W, road to Lago Rico, 21 Set 1980, J. A. Ratter *et alii* 4480 (UB, UEC). **Sem localidade:** Dez 1888, L. Damazio s/n (RB 203224).

ARGENTINA: Misiones - San José, Fev 1922, J.F.Molfino 4714 (BAA).

BOLÍVIA: Santa Cruz, Nuflo de Chavez, Est. Viera, 2 Km SE of Concepción, 16° 09'S, 62° 02'W, 06 Set 1985 (SI); mesmo local, Est. Las Madres, 13 Km N of Concepción, 16° 00'S, 62° 00'W, 31 Out 1985, T.Killeen 1366 (SI, MO); mesmo local, Est. La Pachanga, 5 Km S of Concepción, 16° 08'S; 62° 05'W, 10 Nov 1986, T. Killeen 2218 (MO); Velasco, Alto Paraguai, 130 Km of San Ignacio on old road to Huanchaca, 15° 00'S, 61° 00'W, 07 Out 1987, T. Killeen 2772 (MO).

COLOMBIA: Comisaría del Vichada, along the Rio Vichada at Bopimí, ca. 14 Km NW San José de Ocuté, 23 Jan 1944, F.J.Hermann 11079 (US).

MÉXICO: Agvacate Palenque, CHIS, first north of Costa Rica, 16-19 Jul 1939, E.Matuda 3800 (US).

PARAGUAI: Zwischen Rio Apa und Rio Aquidaban, Caballero Cué, 1908/1909, K. Fiebrig 4996 (BAA, US); between Rio Apa and Rio Aquidaban, 1909, Fiebrig 4996 (US); Sierra de Amambay, Mar, T. Rojas 10775 (US); mesmo local, Abr, T. Rojas 10755a (US, BAA); mesmo local, Mai, Hassler 11639 (US); Out 1933, T.Rojas 6393 (BAA); Cabecera Aquidabán, Out 1933, T.Rojas 6411 (BAA); Chaco, Verano 1917, A.C.Muello 4703 (BAA).

Comentários: *Paspalum lineare* é freqüentemente caracterizada pelos conspícuos nós barbados, apresentado por muitos acessos (Trinius, 1828; Parodi, 1923; Chase, 1929; Hitchcock, 1936; Renvoize, 1988). Porém, a espécie apresenta uma variação em sua área de ocorrência no Brasil, que vai desde nós densamente barbados a completamente glabros.

Hitchcock (1936) chama atenção à pilosidade na base da espiguetas, no material observado por ele. Contudo, considera-se este caráter de relevância menor, em função da variabilidade observada nas populações brasileiras de *P. lineare*, pois os pêlos são aparentemente caducos, inexistindo em espiguetas em adiantado estado de maturação.

Türpe (1966) descreve morfológicamente a lâmina desta espécie como cilíndrica, com um sulco pouco pronunciado na superfície adaxial. Anatomicamente, refere-se à lâmina como elíptico-convoluta. A Figura 2 ilustra esta observação de Türpe. Optou-se, contudo, em utilizar-se apenas o termo convoluta, inclusive à prefoliação, já que esta é bastante semelhante à lâmina desenvolvida.

Killeen (1990) distingue *P. lineare* de *P. pallens* Swallen pela largura da espiguetas (1,5 - 2,0 mm em *P. lineare* e 1 mm em *P. pallens*), a posição dos ramos terminais da inflorescência, a pilosidade na axila dos ramos da inflorescência (pilosa, em *P. lineare* e glabra em *P. pallens*) e os ramos unilaterais espiciformes conjugados a subconjugados em *P. lineare* e estritamente conjugado em *P. pallens*. Acrescenta que as plantas são variáveis dentro da população, que para o florescimento, é essencial o fogo e que a meiose anormal indica que a espécie provalvemente seja apomítica.

Parodi (1923) acentua que as espiguetas de *P. lineare* são análogas às de *P. notatum* Flüge, sendo, porém, mais estreitas e lanceoladas.

Segundo Chase (1929), Trinius descreveu *P. lineare* como sendo a mesma espécie citada por Nees num trabalho inédito, *Paspalus angustifolium* "Serra da Lapa dicti prov. Minarum (α Langsdorff). " α referindo-se à espécie não " β *glumis transversum undulatis*". Nees cita "*Paspalum lineare* Trin. ined." como um sinônimo de

seu *P. angustifolium* (embora o trabalho de Trinius tenha sido publicado em 1826 e o de Nees em 1829).

Contudo, Trinius (1829) comprovou que o nome dado por Nees, *P. angustifolium* ined., foi aplicado para as plantas com espiguetas “transversalmente onduladas”. Sua ilustração 111 (uma excelente figura de *P. lineare*) é intitulada “*P. angustifolium*”, embora a descrição seja de *P. lineare*.

Segundo Chase (1929) há no herbário de Munique, uma exsicata coletada por Martius com os dados “Panaman et Rio Formozo”, a qual é nomeada “*Paspalus angustifolius* var. β ” na ficha de Nees. Uma segunda etiqueta com o mesmo nome “v. β ” nas fichas de Martius têm os dados “Chapada do Paranam *** S. Maria & fl. formosam Goyaz & Minarum”. Segundo Chase (1929) estes espécimens concordam com a descrição de Nees de *P. angustifolium* e não com aquela da var. “ β *glumis transversin undulatis*”. O nome nas fichas de Nees está numa pequena “lingüeta”, não numa etiqueta com a localidade. Isto torna provável que a “lingüeta” tenha sido trocada. A coleção de Martius da var. β , como descrita, não foi encontrada no Herbário de Munique, mas Hitchcock encontrou-a no Herbário de Trinius, como “*Paspalum angustifolium* N. ab. Es. in Mart. Fl. Bras. ined.”, com uma nota que o nome foi trocado por causa de *P. angustifolium* Le Conte. A planta é a mesma que *P. approximatum* Doell (Chase, 1929).

Chase (1929) rejeitou como tipo de *P. angustifolium* Nees as plantas da coleção de Martius, por causa de tais confusões. Segundo a autora, no herbário de Berlim há um espécimen com uma etiqueta no manuscrito de Nees “*Paspalus angustifolius* N. ab. E. Sellow Brasilia”, com uma segunda anotação “*P. angustifolius* v. α ”, outro nome foi escrito abaixo e riscado, e com uma terceira “lingüeta” com a caligrafia de Kunth “*P. angustifolius* Nees ab Esenb.”. Este espécimen concorda com a descrição de *P. lineare* de Nees e é tomado como tipo (Chase, 1929).

Kunth (1829) descreve *P. neesii* relacionando-a a *P. angustifolium* Nees ab Esnb.. Contudo, não especifica se trata-se de *P. angustifolium* Nees ex Trin. 1826 ou Nees 1829. O nome *P. neesii* foi formado por Kunth (1829) por causa do homônimo *P. angustifolium* Le Conte (Hitchcock, 1909).

Ao estudar as gramíneas das Índias Ocidentais com Hitchcock, Chase (1929) disse ter utilizado o nome *P. neesii* para os espécimens com espiguetas menores que 4 mm comprimento e com folhagem subglabra, seguindo a descrição de Kunth. Contudo, Chase (1929) indica que a ampliação do conhecimento sobre *P. lineare* mostrou não haver uma linha de separação entre as formas com espiguetas maiores e menores que 4 mm de comprimento e pilosidade das folhas.

Doell (1877) usa o nome *P. neesii* Kunth e trata *P. lineare* como sinônimo, acompanhado com a nota "varietas grandiflora".

O tipo de *Panicum furcellatum* S. Moore foi observado por Chase (1929), no herbário do Museu Britânico (MB). Na descrição original desta espécie, o próprio autor resalta a semelhança a *P. tropicum* Doell e *P. neesii* Kunth, alertando para a dificuldade de separação entre as mesmas. O tipo deste material não pôde ser observado durante o presente trabalho sendo o sinônimo aceito com base apenas nas premissas citadas e na boa ilustração do espécimen no trabalho de Moore (1895).

Paspalum tropicum Doell é considerado por Killeen (1990) como sinônimo de *P. lineare*. Chase (trab. ined.), sinonimiza esta espécie sob *P. filifolium* Nees, embora não formalmente. Porém, resalta que o tipo de *P. tropicum* difere de *P. filifolium* "pelos nós apresso-pubescentes, bainhas hirsutas no ápice, lígula obscura, não excurrente, hirsuta na base e racemos menores, longo piloso na base". Decididamente, estes caracteres são diagnósticos para a separação das duas espécies, sendo típicos de *P. lineare*. Doell (1877) diferenciou *P. tropicum* de *P. filifolium* pelas espiguetas e lígula menores, o lema fértil e pálea escabrosos. O sintipo de *P. tropicum* foi analisado no decorrer deste trabalho e trata-se de um exemplar de *P. lineare*.

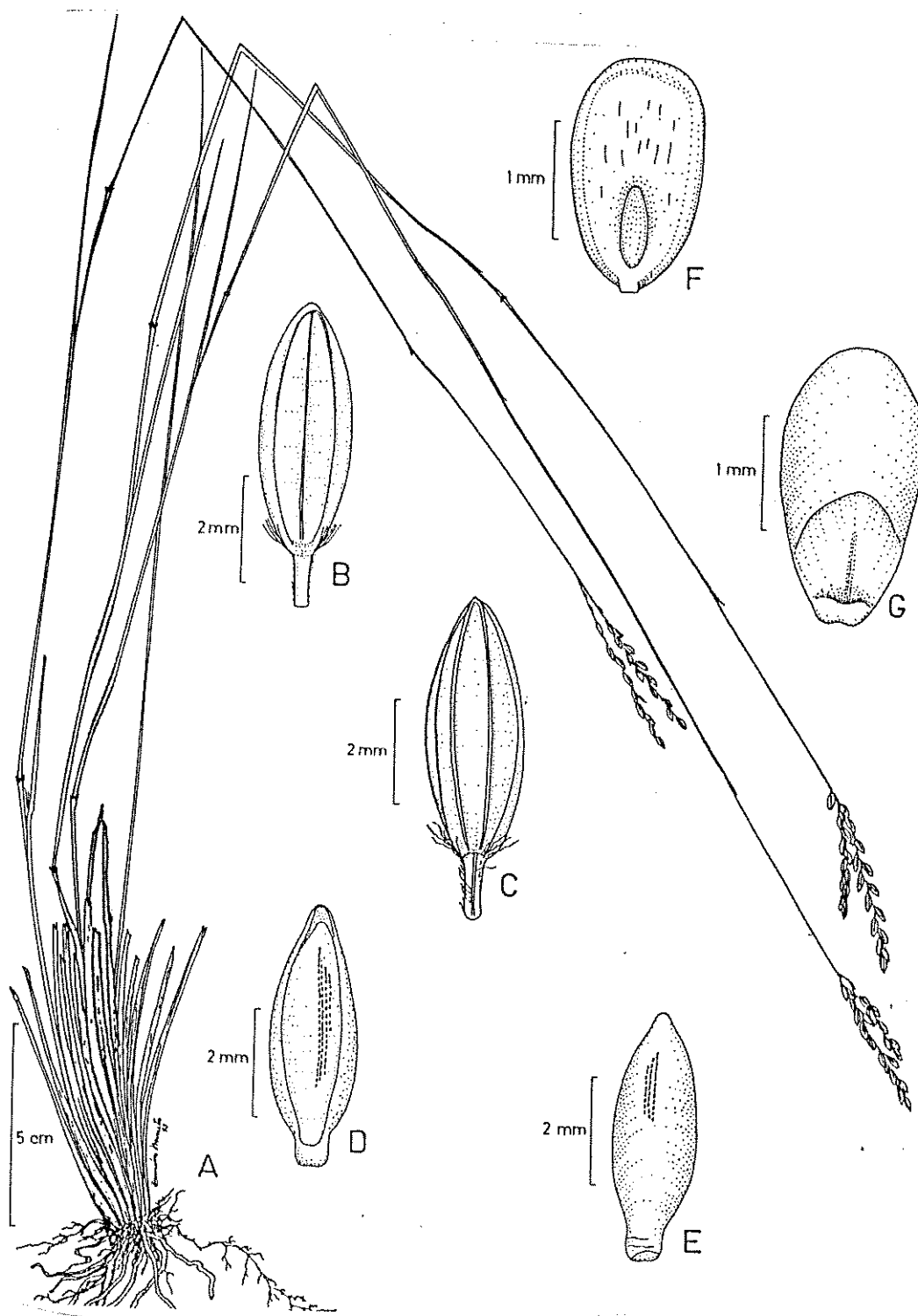


Figura 16 - *Paspalum lineare* Trinius A - Hábito; B - Espigueta, lado do lema I; C - Espigueta, lado da gluma II; D - Antécio fértil, lado da pálea; E - Antécio fértil, lado do lema II; F - Cariopse, mostrando hilo; G - Cariopse, mostrando a região embrionária. (Valls et alii 13428, A; Valls et alii 9478, B - E; Valls et alii 10480, F - G).

7 - *Paspalum pallens* Swallen, Phytologia 14:365. 1967.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Ituiutaba, Santa Terezinha, 18 Fev 1950, A. Macedo 2167 (US, holótipo (n.v.))

Paspalum fessum Swallen, Phytologia 14:365. 1967

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Ituiutaba, Praião, 3 Set 1950, A. Macedo 2543 (US, holótipo (n.v.))

Plantas estoloníferas (embora com este caráter nem sempre evidente), rizomatosas, com altura variando de 30,0 - 105,0 cm, formando touceiras delicadas, com rizomas desenvolvidos, conspícuos, delicados, com catáfilos estriados, glabros a levemente pilosos, especialmente na margem hialina. Colmos floríferos glabros, achatados, com afilamentos laterais, com nós marrons, em número de 3 - 8 ou mais, constrictos, conspícuos. Inovações intravaginais e extravaginais. Prefoliação convoluta. Folhas com bainhas não concentradas na base da planta, maiores que os entrenós, carenadas, estriadas, não esfoliantes, glabras, exceto nos estolões, onde as bainhas possuem pêlos longos na base e margem,. Lígula hialina, marron a transparente, frágil, não excurrente, 5,0 - 12,0 mm compr., em geral com 2 dentes apicais. Lâminas filiformes, ligeiramente subuladas, com ápice agudo, convolutas, 15,0 - 35,0 cm compr., 0,8 - 1,2 (-3,0) mm largura., glabras ou com pêlos longos marginais na base.

Inflorescências com (1) - 2 ramos unilaterais espiciformes, conjugados, glabros, delicados; ráquis sinuosa, glabra, frequentemente formando ligeira dobra no local de inserção do pedicelo. Pedicelos glabros, 0,7 - 1,1 mm compr. Espiguetas glabras, elípticas, ápice obtuso, 2,2 - 3,5 mm compr., 0,8 - 1,2 mm larg., com nervuras em geral inconspícuas de número variado entre espiguetas. Gluma II e lema I igualando ou um pouco diferentes em tamanho ao antécio fértil, sem rugas transversais Gluma I ausente. Gluma II membranácea, ápice obtuso, 2,8 - 3,1 mm compr., 1,0 - 1,5 mm larg., 5, 6, 7 , excepcionalmente 8 - nérvea, em geral com as

nervuras mais internas incompletas, excetuando-se a nervura central, que é inteira. Lema I com ápice obtuso, glabro, 2,2 - 3,1 mm compr., 0,9 - 1,2 mm larg., 5 - 7 nérveo, quando 7-nérveo, as nervuras laterais mais centrais geralmente incompletas, como na gluma. Antécio II papiloso, 2,2 - 3,5 mm compr., 0,8 - 1,1 mm larg. Lema II com nervura central bem marcada, maior que a pálea, às vezes com pequenos pêlos no ápice, normalmente translúcida, quando mais velhas, então, 3 nervuras são aparentes. Pálea II translúcida com as 2 nervuras aparentes no antécio II maduro. Cariopse marron, brilhante, translúcida, lisa no material fresco e rugosa no seco, estreitamente obovada, hilo sub-linear, região embrionária não escavada, 1,9 - 2,4 mm compr., 0,5-0,10 mm largura. $2n=20$ (Killeen (1990) e Oliveira (ined.)).

Distribuição geográfica: Espécie muito pouco coletada, sendo conhecida, no Brasil, somente de Minas Gerais, município de Ituiutaba e Mato Grosso. Na Bolívia, foi muito coletada nos arredores de Santa Cruz de la Sierra. Provavelmente, o espectro de ocorrência desta espécie é mais amplo do que é demonstrado pelas coletas.

Observações ecológicas: Ocorre em áreas muito úmidas, sendo a única espécie do grupo a possuir populações aquáticas.

Material examinado: BRASIL: Distrito Federal: Brasília, material cultivado em casa-de-vegetação do CENARGEN/EMBRAPA, dos acessos Valls *et alii* 13655 e 13656, ambos provenientes das proximidades da fazenda de A.Macedo em Capinópolis, MG, 17 Out 1995, R.C.Oliveira 358 (CEN). Mato Grosso: Santo Antônio do Leverger, 30 Abr 1995, J.F.M.Valls *et alii* 13784 (CEN). Minas Gerais: Ituiutaba (Capinópolis), Fazenda Santa Terezinha, 14 Fev 1945, A. Macedo 688 (BAA); mesmo local, 18 Fev 1949, A. Macedo 1697 (SP, BAA); mesmo local, 18 Fev 1950, A. Macedo 2164 (IAC e SP); 7534 (CEN); cerca de 8 Km a NW de Capinópolis e então a 4 Km ao norte para a fazenda Moleque (Fazenda Santa Terezinha), 23 Mar 1995, Valls *et alii* 13655 e 13656 (CEN).

BOLÍVIA: Santa Cruz, Nuflo de Chavez, Est. San Josecito 5 Km NW of Concepción, 16° 2'S, 62° 05'W, 10 Nov 1985, T. Killeen 1421 (MO); mesmo local, Rancho Zapoco, 90 Km SE of Concepción, 16° 30'S, 61° 40'W, 21 Nov 1985, T. Killeen 1464 (MO); mesmo local, Est. Salta, 10 Km S of concepción, 16° 13'S, 62° 00'W, 08 Jan 1986, T. Killeen 2284 (MO); mesmo local, Est San Josecito 5 Km NE of Concepción 16° 03'S, 62° 05'W, 11 Jan 1986, T. Killeen 1590 (MO);

Comentários: *Paspalum pallens*, foi confundida por alguns especialistas de renome em identificações de herbário, com *P. filifolium*. Estas espécies são facilmente distintas pela não concentração de lâminas na base da planta em *P. pallens*, ou seja, pela presença de entrenós alongados, com as folhas se distribuindo de forma irregular pelo colmo vegetativo, os colmos em geral com afilamento lateral, rizomas bem desenvolvidos, ausência de uma lígula excurrente e espiguetas de ápice obtuso.

Na exsicata Killeen 2284, o coletor ressalta algumas características do exemplar e chama a atenção para as inovações intra (e extra) vaginais.

Como pode ser observado nos "materiais examinados", esta espécie foi muito pouco coletada. Duas visitas foram feitas pela executora deste trabalho na região de Ituiutaba, próximo à fazenda de A. Macedo, com a finalidade de se coletar e observar populações em campo das espécies *P. pallens* e *P. fessum*, descritas por Swallen (1967) à partir de material coletado na região referida.

O local de coleta do tipo de *P. fessum* não foi encontrado, permanecendo esta lacuna. Pelas descrições de Swallen (1967), para *P. pallens* e *P. fessum*, é muito difícil perceber o que o autor observou, como diferença entre as espécies. Provavelmente, o tamanho da planta e o hábito sejam os únicos caracteres distintivos, segundo as descrições de Swallen (1967). *Paspalum pallens* é mais alto e possui colmos eretos. *Paspalum fessum* foi descrita por Swallen (1967) como sendo uma planta ereta com a base ascendente, a que, segundo Filgueiras (1993), corresponde ao colmo decumbente do holótipo.

Filgueiras (1993) propõe a sinonimização de *P. fessum* sob *P. pallens*, por avaliar que a variação no hábito de ambas espécies deva-se ao habitat aquático de

P. pallens e aos locais mais secos de *P. fessum*. Os tipos destes materiais não foram vistos no decorrer deste trabalho, mas a coleta na localidade típica de *P. pallens* e a análise da exsicata A. Macedo 2543 (SP), correspondente às mesmas referências do local do tipo de *P. fessum* (Figura 16 A e B), permite-nos concordar com a decisão de Filgueiras (1993).

As coletas Valls *et alii* 13655 e 13656 foram efetuadas, no curso deste trabalho, na localidade típica, com a participação da executora do mesmo, e tratam-se de exemplares de *P. pallens*. Uma grande população ocupava as margens e o interior de uma pequena lagoa. Ao lado, indivíduos ocupavam área de solo bem pouco saturado. Este material está sendo cultivado no CENARGEN/EMBRAPA (Brasília, DF), em vasos de dois metros de comprimento. Provavelmente, devido à ausência de pastejo, os acessos cultivados de *P. pallens* lançaram estolões. Nenhum material de herbário, nem mesmo a avaliação a campo deste material, fez-nos supor tratar-se de espécie estolonífera. Por isso, as duplicatas R.C.Oliveira 358 foram feitas a partir deste material cultivado, comprovando estas observações.

O material Valls *et alii* 13784, há muito tempo, estava sendo avaliado pela executora deste trabalho. A exsicata possuía espiguetas semelhantes às do grupo *Linearia*, mas hábito, indubitavelmente, estolonífero. Dessa forma, a espécie não seria incluída neste tratamento. Contudo, após a observação de tal caráter em plantas cultivadas de *P. pallens*, concluiu-se que ambos materiais pertenciam à mesma espécie. Dessa forma, amplia-se o conceito do Grupo *Linearia* e a área de ocorrência de *P. pallens*, o que torna o grupo ainda menos delimitado e mais confuso, como discutido no item

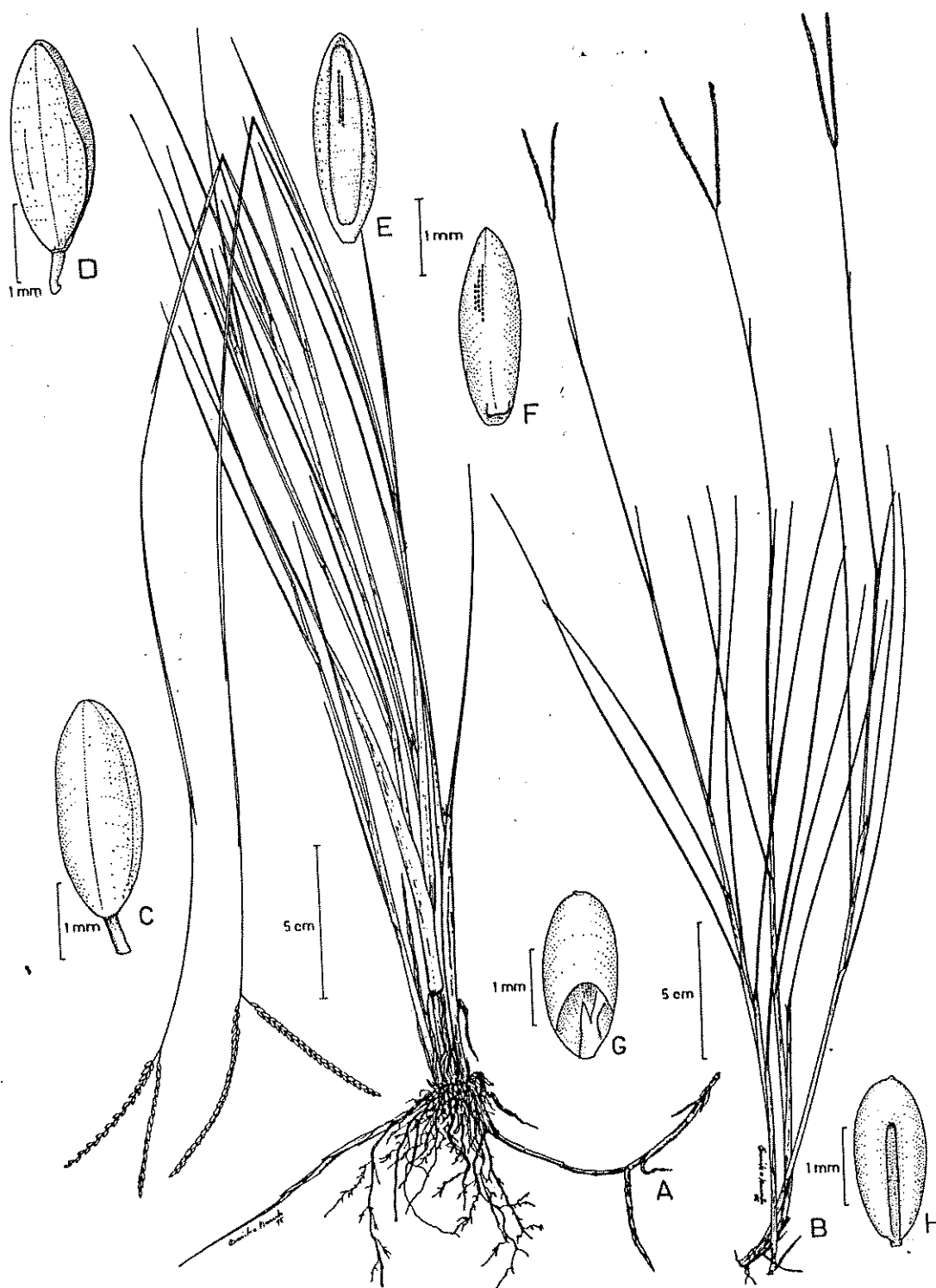


Figura 17 - *Paspalum pallens* Swallen. A e B - Hábito, mostrando a morfologia de *P. pallens* e *P. fessum*, respectivamente, segundo o conceito de Swallen; C - Espigueta, lado da gluma II; D - Espigueta, lado do lema I; E - Antécio fértil, lado da pálea; F - Antécio fértil, lado do lema II; G - Cariopse, mostrando a região embrionária; H - Cariopse, mostrando hilo. (Valls et alii 13656, A, G - H; A.Macedo 2543, B; Valls et alii 7534, C - F).

4. CONCLUSÕES:

Os estudos envolvendo a revisão de *Paspalum*, grupo Linearia, foram desenvolvidos com o exame de materiais de muitos herbários e novas coletas realizadas. Este último fato propiciou a observação de quase todas as espécies na natureza, as quais foram pessoalmente coletadas em forma de exsicatas de herbários e mudas e fotografadas. Além disso, a coleta de material fora da área de ocorrência conhecida para o grupo, resultou nas citações novas de *P. approximatum* e *P. ellipticum* para os estados da Bahia e do Maranhão, além de *P. lineare* nesse último estado. A interpretação da variação morfológica de *P. pallens* possibilitou citá-lo pela primeira vez para o estado de Mato Grosso.

Desse modo, as características morfológicas que variam ao longo da distribuição geográfica das espécies puderam ser registradas e a maioria dos posicionamentos taxonômicos foram tomados com base nessa análise.

Como ocorre para a maioria dos grupos das Angiospermas, a maior parte dos materiais tipo de *Paspalum* foram coletados no passado, por estrangeiros, que levaram consigo para o exterior um significativo número de novidades botânicas. Por isso, estes materiais nos quais se basearam novas espécies encontram-se até hoje, em grande parte, nos herbários da Europa e Estados Unidos.

Chase dedicou grande esforço no estudo do gênero e adquiriu fragmentos de tipos em vários herbários europeus, mantendo-os devidamente catalogados no United States National Herbarium (US). O mesmo procedimento foi anteriormente adotado por Hitchcock.

O gênero vem sendo extensivamente estudado pelos botânicos argentinos, de forma que muitos tipos e fragmentos de tipos foram reunidos por tais pesquisadores

no Herbário Darwinion (SI). Desta forma, muitos puderam ser observados nesse último herbário.

O número cromossômico foi utilizado como caráter adicional na compreensão das espécies que, no geral, apresentam ampla variabilidade morfológica. Números cromossômicos de vários citotipos de quase todas as espécies tratadas são apresentados pela primeira vez neste trabalho.

Com estas análises, a existência do grupo informal *Linearia* de *Paspalum* é questionada neste trabalho, devido às evidentes continuidades morfológicas com *Notata*, expostas a seguir:

- 1 - O caráter forma de lâmina foliar não pode ser usado na delimitação dos grupos pois uma transição é estabelecida por *P. dedeccae* do grupo *Linearia* com *P. ionanthum* de *Notata*;
- 2 - A forma e indumentos da espiguetta também são caracteres variáveis dentro dos grupos;
- 3 - A ocorrência de cariopse com hilo elíptico é um caráter comum a espécies dos dois grupos;

O grupo *Linearia* é mais artificial pela inclusão de *P. pallens*, feita por Swallen (1967), pelas suas similaridades às espécies do grupo *Disticha*.

Assim mesmo, tratou-se, em conjunto, de um grupo de espécies com exigências ambientais similares e profunda semelhança das estruturas vegetativas, e cuja variação nos órgãos reprodutivos não se afasta, significativamente, dos atributos de *P. lineare*.

Cabe enfatizar que a análise genômica em *Paspalum*, com suas interpretações filogenéticas, vem tornando cada vez menos adequada a separação didática das espécies em grupos como os propostos por Chase (1929).

Estes dados abrem amplo campo para estudos futuros relacionados à biologia da reprodução das espécies, principalmente no complexo *P. ellipticum*, cuja ampla variabilidade morfológica aliada à aneuploidia, fenômeno raro no gênero, contém material para muitas investigações.

A referência feita, pela maioria dos autores, da ocorrência de hilo punctiforme em *Paspalum* e o fato das espécies tratadas neste trabalho apresentarem hilo elíptico a sub-linear em *P. pallens* merece cuidadosa atenção. É provável a necessidade de melhor padronização nas definições de formas de hilo e há a possibilidade do caráter ser de valor na separação de grupos taxonômicos no gênero.

Propõe-se a sinonimização de *P. approximatum* Doell var. *coarctatum* pela ausência de descontinuidade morfológica na variação apresentada pela espécie, segundo dados obtidos neste trabalho. *Paspalum parinervium* Mez será formalmente sinonimizado, concordando-se com a proposta de Chase (trab. ined.). Ekman (1911) questionou a identificação dele da porção brasileira do material coletado por Dusén de *P. approximatum*, optando por descrever estes exemplares para análises posteriores. No trabalho aqui apresentado, interpretou-se o material observado por Ekman como pertencente à mesma espécie descrita por Doell, baseando-se na descrição e excelente ilustração de Ekman, já que a análise de fragmentos do tipo no decorrer deste trabalho permitiu-nos a identificação segura da espécie.

Paspalum doellii Chase ex Filgueiras é considerada como sinônimo de *P. dedecae* Quarín, pela publicação posterior a uma válida.

A interpretação da ampla variação morfológica e citogenética em *P. ellipticum* Doell permitiu confirmar a sinonimização de *P. proximum* Mez. *Paspalum ciliocinctum* Mez , cujo a sinonimização foi proposto por Chase (trab. ined.) também é considerado aqui como pertencente a *P. ellipticum*, pela análise do isótipo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AHSAN, S.M.N.; VAHIDY, A.A. & ALI, S.I. 1994. Chromosome numbers and incidence of poliploidy in Panicoideae (Poaceae) from Pakistan. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 81:775-783.
- ALLEM, C.A. & VALLS, J.F.M. 1987. *Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense*. Brasília: EMBRAPA/CENARGEN. 339p.
- ANGELY, J. 1954. Flora do Paraná: Gramíneas Paranaenses. *Instituto Paranaense de Botânica* 2: 3-13
- ANGELY, J. 1957. Flora do Paraná: Gramineae Paranaenses. *Instituto Paranaense de Botânica* 9: 3-12.
- ANGELY, J. 1958. Flora do Paraná: Lista de Holotypus. *Instituto Paranaense de Botânica* 12:3-23.
- ANGELY, J. 1965. *Flora Analítica do Paraná*. Coleção Saint-Hilaire, 1 ed., vol. 7, PR, Curitiba.
- ANGELY, J. 1970. Flora analítica e fitogeográfica do estado de São Paulo. *Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo* 8(1):139-142.
- ARAÚJO, A.A. 1933. Gramíneas nativas. A grama comprida (*Paspalum dilatatum* Poir.). *Egatea* 18(3):93-5.
- ARAÚJO, A.A. 1934a. Gramíneas nativas. A grama forquilha (*Paspalum notatum* Flügge). *Egatea* 19 (1/2):41-2.

- ARAÚJO, A.A. 1934b. A grama de S. Carmen. (*Paspalum modestum* Mez). *Egatea* 19 (6):317-8.
- ARAÚJO, A.A. 1943. Gramíneas úteis da flora rio-grandense. B. *Secr. Est. Neg. Agric. Indústria. Com.*, Porto Alegre, 100:1-72.
- ARAÚJO, A.A. 1957. Principais capins do Rio Grande do Sul. *Dipan* 9 (106):38-69.
- ARAÚJO, A.A. 1971. *Principais Gramíneas do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Sulina, 255p.
- ARBER, A. 1934. *The Gramineae; a study of cereal, bamboo and grass*. New York: J. Cramer & Swann. Reprint 1965. 480 p.
- ASKER, S. 1979. Progress in apomixis research. *Hereditas* 91: 231-240.0
- ASKER, S. 1980. Gametophytic apomixis: elements and genetic regulation. *Hereditas* 93: 277-293.
- AVDULOV, N. 1931. Kario-sistematichskoe isledovanie semeistva (Caryosystematics study of the grass family). *Trudy po prik ladnoi botanike, genetiker i selektsu*, Supplement 44: 1-428.
- AYALA, F.J. 1982. Gradualism versus punctualism in speciation: Reproductive isolation, morphology, genetics. In: *Mechanisms of Speciation*, ed. C. Barigozzi. New York: Alan R. Less, Inc.
- BABCOCK, E.B. & STEBBINS, G.L. 1938. *The American species of Crepis: their relationships and distribution as affected by polyploidy and apomixis*. Carnegie Institution Washington Publication, n. 504.

- BARRETO, I.L. 1952. Contribuição ao estudo das gramíneas indígenas e cultivadas do Rio Grande do Sul. *Veterinária* 6(4):153-186.
- BARRETO, I.L.. 1954. Las especies afines a *Paspalum virgatum* en la América del Sur. *Revista Argentina de Agronomía* 21(3):125-142.
- BARRETO, I.L. 1956. Las especies afines de *Paspalum plicatulum* en Rio Grande del Sur (Brasil). *Revista Argentina de Agronomía* 23(2):53-70.
- BARRETO, I.L.. 1957. Las especies de *Paspalum* con dos racimos conjugados en Rio Grande del Sur (Brasil). *Revista Argentina de Agronomía* 23(2): 53-70.
- BARRETO, I.L.. 1965. As espécies de *Paspalum* (Gramineae) afins a *Paspalum corcovadense* no Rio Grande do Sul. *Revista da Faculdade de Agronomia e Veterinária* 7(3/4): 197-210.
- BARRETO, I.L. 1966. Las especies afines a *Paspalum quadrifarium* (Gramineae) en la América del Sur de clima subtropical y templada. *Darwiniana* 14(1):130-155.
- BARRETO, I.L. 1974. O gênero *Paspalum* (Gramineae) no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1974. Dissertação (Livro Docência - Fitotecnia). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 258 p.
- BARRETO, I.L. & KAPPEL, A. 1967. Principais espécies de gramíneas e leguminosas das pastagens naturais do Rio Grande do Sul. In: Congresso nacional da Sociedade de Botânica do Brasil, 15, 1967, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Globo.

- BATISTA, L.A.R.; GODOY, R. & VALLS, J.F.M. 1987. Melhoramento genético de forrageiras do gênero *Paspalum*. In: Encontro internacional sobre melhoramento genético de *Paspalum*, 49, 1987, *Anais....Nova Odessa, SP*.
- BENTHAM, G. & HOOKER, J.D. 1883. *Genera Plantarum*. Londini: L. Reeve.
- BOELCKE, O.; BURKART, A. & CABRERA, A.L. 1968. Suma Agrostológica editada en memoria de Lorenzo Raimundo Parodi. *Boletim de la Sociedad Argentina de Botánica* 12: 1-415.
- BRADY, L.R. 1962. Phylogenetic of parasitism by *Claviceps* species. *Lloydia* 25(1):1-64.
- BROWN, W.V. 1948. A cytological study in the Gramineae. *American Journal of Botany*. 35:382-395.
- BROWN, W.V. 1958. Leaf anatomy in grass systematics. *Botanical Gazette* 119:170-178.
- BROWN, W.V. 1977. The Kranz syndrome and its subtypes in grass systematics. *Memoirs of the Torrey Botanical Club* 23(3):1-97.
- BURKART, A. 1969. *Flora ilustrada de Entre Ríos*. Gramineae. Buenos Aires: INTA.
- BURKART, A. 1975. Evolution of grasses and grasslands in South America. *Taxon* 24 (1): 53-66.
- BURMAN, A.G. 1985. Nature and composition of the grass flora of Brazil. *Willdenowia* 15:211-253.

- BURSON, B.L. 1989. Phylogenetics of apomitic *Paspalum dilatatum*. In: 16th International grassland congress, 413-414, Nice, France, 1989, *Proceedings...* Nice, France.
- BURSON, B.L. & QUARÍN, C.L. 1982. Cytology of *Paspalum virgatum* and its relationship with *P. intermedium* and *P. jurgensii*. *Canadian Journal of Genetic and Cytology* 24: 219-226.
- BURTON, G.W. 1942. A cytological study of some species in the tribo *Paniceae*. *American Journal of Botany* 29:355-359.
- BURTON, G.W. 1948. The method of reproduction in common Bahiagrass *Paspalum notatum*. *Journal of the American Society of Agronomy* 40: 443-452.
- CANTO-DOROW, T. S. do. 1993. Revisão taxonômica das espécies sul-riograndenses de *Paspalum* L. (Grupo Notata) Poaceae-Paniceae, com ênfase na análise da variação intra-específica de *Paspalum notatum* Flüggé. Dissertação (Mestrado em Botânica). Departamento de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CAPONIO, I. & QUARÍN, C.L. 1990. Intra- and interspecific hybridization between Dallisgrass and Vaseygrass. *Crop Science* 30: 362-364.
- CARNAHAN, H.L. & HILL, D.H. 1961. Cytology and genetic of forage grasses. *Botanical Review* 27.
- CHASE, A. Notes for South American species of *Paspalum* (não publicado).
- CHASE, A. 1911. Notes on genera of *Paniceae*. IV. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 24: 103-159.

- CHASE, A. 1918. Axillary cleistogenes in some American grasses. *American Journal of Botany* 5: 254-258.
- CHASE, A. 1929. The North American species of *Paspalum*. *Contributions from the United States National Herbarium*, 28: 1-310, I - XVII.
- CHASE, A. & NILES, C. D. 1962. *Index to grass species*. Massachusetts: G.K. Hall. 3 v.
- CHASE, A. & SENDULSKY, T. 1991. *Primeiro livro de gramíneas: noções sobre a estrutura com exemplos da flora brasileira* Trad. e adaptação de Tatiana Sendulsky, Instituto de Botânica, São Paulo. 123 p.
- CLAYTON, W.D. & RENVOIZE, S.A. 1986. *Genera Graminum: Grasses of the World*. London: Royal Botanic Gardens. Kew Bulletin Additional, series XIII. 389p.
- CORADIN, L. & VALLS, J.F.M. 1986. Variabilidade genética em forrageiras para a Amazônia brasileira. In: Simpósio do Trópico Úmido, 1, Belém, 1984. *Anais...* Belém, EMBRAPA/CPATU. v.5, p.55-64.
- COSENZA, G.W. 1982. Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha-das-pastagens *Deois flavopicta* (Stal 1854). EMBRAPA/CPAC. *Boletim de Pesquisa* 7. 2 ed. Planaltina 22p.
- DAVIDSE, G. & FILGUEIRAS, T.S. 1993. *Paspalum longiaristatum* (Poaceae: Paniceae), a new serpentine endemic from Goiás, Brazil, and the first awned species in the genus. *Novon* 3: 129-132.

- DAVIDSE, G. & POHL, W.R. 1974. Chromosome numbers, meiotic behavior, and notes on tropical American grasses (Gramineae). *Canadian Journal of Botany* 52:317-328.
- DAVIS, P.H. & HEYWOOD, V.H. 1973. *Principles of Angiosperm Taxonomy*. 1 ed. New York: R.E.Krieger publishing Company Huntington. 558 p.
- DEDECCA, D.M. 1954. Contribuição para o levantamento agrostológico de município de Campinas. *Bragantia* 13 (1): 1-21.
- DOELL, J. C. 1877. Gramineae II. In: MARTIUS, C. F. P. von. *Flora Brasiliensis*. Monachii: F. Fleischer.
- DUVAL-JOUVE, M.J. 1870. Étude anatomique de quelque Graminées et en particulier de *Agropyron* de L'Herault. *Librairie de l' Academie Imperial Médecin*, Paris.
- DUVAL-JOUVE, J.J. 1875. Histotaxie des feuilles des Graminées. *Annales Sciences Naturelles Botanique* 6 (1): 294-371.
- ECHARTE, A.M., CLAUSEN, A. M.& SALA, C.A. 1992. Números cromosómicos y variabilidad morfológica de *Paspalum distichum* (Poaceae) en la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Darwiniana* 31 (1-4): 185-197.
- EKMAN, E.L. 1911. Neue brasilianische Gräser. *Arkiv för Botanik* 10(17): 1-43.
- ELLIS, R.P. 1974. Comparative leaf anatomy of *Paspalum paspalodes* and *P. vaginatum*. *Bothalia* 11 (3): 235-241.
- ELLIS, R.P. 1986. A review of comparative leaf blade anatomy in the systematics of the Poaceae: the past twenty-five years. In: SODERSTROM *et alii* (eds.) , *Grass Systemtics and Evolution*. Washington D.C. p. 3-10.

- FERNANDEZ, A. 1973. El ácido láctico como fijador cromosómico. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 15 (2-3): 287-290.
- FILGUEIRAS, T.S. 1982. Uma nova espécie de *Paspalum* L. (Gramineae) do Brasil Central. *Atas da Sociedade Botânica do Brasil:secção Rio de Janeiro* 1(4).
- FILGUEIRAS, T.S. 1986a. O conceito de fruto em Gramíneas e seu uso na taxonomia da família. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 21(2):93-100.
- FILGUEIRAS, T.S. 1986b. Revisão de *Mesosetum* Steudel (Gramineae:Paniceae). Dissertação para obtenção do título de doutor pelo Departamento de Biologia Vegetal, Universidade de Campinas, Campinas, SP. 303p.
- FILGUEIRAS, T.S. 1991. A floristic analysis of the Gramineae of Brazil's Distrito Federal and a list of the species occurring in the area. *Edinburg Journal of Botany* 48(1):73-90.
- FILGUEIRAS, T.S. 1993. Nomenclatural and critical notes on some Brazilian species of *Paspalum* (Poaceae:Paniceae). *Acta Amazonica* 23(2-3):147-161.
- FILGUEIRAS, T.S. & DAVIDSE. 1994. *Paspalum biaristatum* (Poaceae: Paniceae), a new serpentine endemic from Goiás, Brazil, and the second awned species in the genus. *Novon* 4:18-22.
- FLORES, A.I.P. 1982. Estudo taxonômico e reprodutivo das espécies do gênero *Sorghastrum* Nash (Gramineae; Andropogoneae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação para obtenção do título de mestre pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 113 p.

- FLÜGGE, J.D. 1810. *Gramineae monographiae. Pars I. Paspalum, Reimaria.* Hamburg, F. Perthes et J. H. Besser.
- FORERO, E. & GENTRY, A.H. 1988. Neotropical plant distribution patterns with emphasis on northwestern South America: A preliminary overview. In: Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. 12-16 January, Rio de Janeiro, 1987. *Proceedings...* Rio de Janeiro, RJ, 1988. Vanzolini, P.E. & Heyer, W.R. eds.p. 21-37.
- FRANKLIN, C. E. 1981. *Pollen Management Handbook.* Washington, D.C. Agriculture Handbook n 587.
- GIULIETTI, A.M. & PIRANI, J.R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. In: Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. 12-16 January, Rio de Janeiro, 1987. *Proceedings...* Rio de Janeiro, RJ, 1988. Vanzolini, P.E. & Heyer, W.R. eds. 39-69.
- GOMES, M.J.I.R. 1995. Estudos taxonômicos no gênero *Paspalum* L., grupos "Virgata" e "Quadrifaria" no Brasil. Dissertação (Mestrado em Botânica). Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas. 141p.
- GOULD, F.W. 1966. Chromosome number of some Mexican grasses. *Canadian Journal of Botany* 44: 1683-96.
- GOULD, F.W. & KAPADIA, Z.S. 1964. Biosystematic studies in the *Bouteloua curtipendula* complex II. Taxonomy. *Brittonia* 16: 182-207.

- GOULD, F.W. & SODERSTROM, T.R. 1974. Chromosome numbers of some Ceylan grasses. *Canadian Journal of Botany* 52 (5): 1075-1090.
- GRANT, V. 1971. *Plant speciation*. New York, London: Columbia University Press. 435 p.
- GUERRA FILHO, M. DOS S. 1975. Estudos de cromossomos somáticos em trigo. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1975. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 71 p.
- HACKEL, E. 1887. Gramineae. In: ENGLER, A. & PRANTL, K. *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Leipzig: W. Engelmann.
- HACKEL, E. 1901. Neue Gräser. In WETTSTEIN, R.R.v. *Botanische Zeitschrift*. 233-241.
- HANNA, W.W. & DUJARDIN, M. 1982. Apomitic interespecific hybrids between Pearl Millet and *Pennisetum orientale* L. C. Rich. *Crop Science* 22: 857-859.
- HARLAN, J.R. *et alii*. 1964. Nature and inheritance of apomixis in *Bothriochloa* and *Dichanthium*. *Botanical Gazette* 125: 41-46.
- HARTLEY, W. 1958. Studies on the origen, evolution, and distribution of the Gramineae II - The tribe *Paniceae*. *Australian Journal of Botany* 9:152-161.
- HEISER, C.B. & WHITAKER, T.W. 1948. Chromosome number, polyploidy and growth habit in California weeds. *American Journal of Botany* 35: 179-186.
- HENRARD, J.TH. 1941. Notes on the nomenclature of some grasses. *Blumea* 4(3): 411-480.

- HITCHCOCK, A.S. 1908. Types of american grasses: a study of american species of grasses described by Linnaeus, Gronovius, Sloane, Swartz, and Michaux. *Contributions from the United States National Herbarium* 7(3): 113-157.
- HITCHCOCK, A. S. 1909. Catalogue of the grasses of Cuba. *Contributions from United States National Herbarium* 12:183-258.
- HITCHCOCK, A. S. 1936. *Manual of the grasses of the West Indies*. 2 ed., Washington: United States Department of Agriculture (Miscellaneous publication 200).
- HITCHCOCK, A. S. 1971. *Manual of the grasses of the United States*. 2 ed. Rev. por A. Chase. New York: Dover Pub. 2 v. 1051 p.
- HONFI, A. I., QUARÍN, C. L. & VALLS, J. F. M. 1990. Estudios cariológicos en Gramineas Sudamericanas. *Darwiniana* 30(1-4):87-94.
- HSU, C-c. 1965. The classification of *Panicum* (Gramineae) and its allies, with special reference to the characteres of lodicules, style-bases and lemma. *Journal of the Faculty of Science of the University of Tokyo* 9(3):43-150.
- HUNZINKER J.H. & STEBBINS, G.L. 1986. Chromosomal evolution in the Gramineae. In: SODERSTROM, T.R.; HILU, K.W.; CAMPBELL, C.S. & BARKWORTH, M.E. (eds) an International Symposium Held at the Smithsonian Institution. *Grass Systematics and Evolution*. Washington, D.C. p. 179-187
- IBPGR. 1991. *Elsevier's Dictionary of Plant Genetic Resources*. Rome: International Board of Plant Genetic Resources. 187 p.

- IZAGUIRRE DE ARTUCIO, P. & GARCÍA, S.G. 1990. Novedades agrostológicas para el Uruguay. In: II SEMINÁRIO NACIONAL DE CAMPO NATURAL, 15-16 novembro, 1990, *Anais ...* p. 179-181. Tacuarembó-Uruguai.
- JACKSON, B.D. 1949. *A glossary of botanical terms*. Duckworth, London.
- JACKSON, R.C. 1982. Polyploidy and diploidy: new perspectives on chromosome pairing and its evolutionary implications. *American Journal of Botany* 69 (9): 1513-1523.
- JACKSON, R.C. 1985. Genomic differentiation and its effect on gene flow. *Systematic Botany* 10(4): 391-405.
- KELLOGG, E.A. & CAMPBELL, C.S. 1986. Phylogenetic analyses of the Gramineae. In: Soderstrom *et alii* an International Symposium Held at the Smithsonian Institution, *Grass systematic and evolution*, Washington, D.C., 27-31 July, 1986, p.310-322.
- KELLOGG, E.A. 1990. Variation and species limits in agamospermous grasses. *Systematic Botany*, 15 (1): 112-123.
- KILLEEN, T.J. 1990. The grasses of Chiquitania, Santa Cruz, Bolivia. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77:125-201.
- KINGES, H. 1961. Merkmale der Gramineen embryos; ein beitrag zur Systematik der Gräser. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*. 82: 50-93.
- KUNTH, C.S. 1829. *Révision des Graminées*. Paris. p. 67-8.

- KUNTH, C.S. 1833. *Enumeratio Plantarum: Agrostographia synoptica*. Stutgardiae et Tubingae, J. G. Cotta. v.1 p.211 - 365.
- LAETSCH, W.M. 1974. The C₄ Syndrome: a structural analysis. *Annals of Review of the Plant Physiology*. 25: 27-52.
- LAGUARDIA, A. & IZAGUIRRE DE ARTUCIO, P. 1986. Gramíneas: cariopse ou aquênio? In: Congresso Nacional de Botânica, 37, Ouro Preto, 1986. *Resumos...* p. 14, Ouro Preto, Sociedade Botânica do Brasil.
- LONGHI-WAGNER, H.M. 1990. Diversidade e distribuição geográfica das espécies de *Aristida* L. (*Gramineae*) ocorrentes no Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 4(1): 105-125.
- LÖVE, Á. 1960a. Biosystematics and the process of speciation. In: T.W.M. CAMERON (ed.). *Evolution, its Science and Doctrine*, Toronto. p.115-122.
- LÖVE, Á. 1960b. Biosystematics and classification of apomitics. *Feddes Rep.* 62:136-148.
- MALLMANN, M.C. 1972. Estudos citogenéticos e evolutivos no gênero *Axonopus* - Gramineae. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 98 p.
- MARKLUND, G. 1939. Einige sippen der *Rannunculus auricomus* - Gruppe. *Mem. Soc. Flora Fenn.* 16: 45-53.
- MARKLUND, G. 1954. Fröbildning utan bekruktning och därmed sammanhängande mangformighet hos växter. *Soc. Sci. Fenn. Arsbox*, 31B (2): 1-23.

- McCLURE, F.A. 1966. *The bamboos: a fresh perspective*. Cambridge: Harvard University Press. 347 p.
- McCLURE, F.A. & SODERSTROM, T.R. 1972. The agrostological term antheceium. *Taxon* 21(1): 153-154.
- METCALFE, C.R. 1960. *Anatomy of the Monocotyledons 1: Gramineae*. Oxford, Claredon Press. 731p.
- MOORE, S.L.M. 1894-96. The phanerogamic botany of the Matto Grosso Expedition, 1891-92. *The Transactions of the Linnean Society of London* 2(4): 265-519.
- MORAES-FERNANDES, M.I.B. 1971. Citogenética e evolução no gênero *Paspalum* (Gramineae).. Dissertação (Doutorado em Genética). Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- MORAES-FERNANDES, M. I. B.; ZANETTINI, M.H.B.; GUERRA, M.; DEL DUCA, L.J.A.; SERENO, M.J.C. & ZANELLA, C.C. 1984. Instabilidade Cromossômica e adaptação em trigo. In: I Colóquio sobre citogenética e evolução de plantas, janeiro/1984, Piracicaba. *Resumos... Tópicos de Genética e Evolução de Plantas*. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Genética. p. 69 - 110.
- MORELLO, J. 1968. La vegetacion de la Republica Argentina - Las grandes unidades de vegetacion y ambiente del chaco argentino. Primeira parte: objetivos e metodologia. *Série Fitogeográfica* 10: 1-125, Secretaria de Agricultura y Ganaderia de la Nacion, Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Instituto de Botanica Agricola, Buenos Aires.

- NICORA, E.G. 1978. *Flora Patagonica*. Gramineae. Buenos Aires, INTA, 3 v. (Colección científica, n. 8). 563 p.
- NOGLER, G.A. 1984. Gametophytic apomixis, In: B.M. JOHRI, *Embryology of Angiosperms*, 475-519. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- NORRMANN, G.A. 1981. Citología y método de reproducción en dos especies de *Paspalum* (Gramineae). *Bonplandia* 5: 149-158.
- PARODI, L.R. 1923. Nuevas gramíneas para la flora Argentina. *Physis* 7: 56-62.
- PARODI, L.R. 1937. Contribución al estudio de las gramíneas del género *Paspalum* de la flora Uruguaya. *Revista del Museo de La Plata* 1 (Nueva Serie): 211-250.
- PARSONS, J.J. 1972. Spread of african pasture grasses to the American tropics. *Journal of Range Management* 25 (1): 12-17.
- PILGER, R. 1940. *Natürlichen Pflanzenfamilien*. In: Engler, a. & Prantl, K. Berlim, Duncker e Humboldt. 2 ed. 14e: 58-67.
- POHL, R.W. & DAVIDSE, G. 1971. Chromosome number of Costa Rica grasses. *Brittonia* 23: 693-324.
- POHL, R.W. 1980. Flora Costaricense - Gramineae. *Fieldiana*, New series, 4: 1-608.
- POTT, A. & VALLS, J.F.M. 1987. Campos de *Paspalum carinatum* e *P. lineare* no Pantanal arenoso. In: Congresso nacional de Botânica, 38, São Paulo. 1987. *Resumos...* p. 14, Sociedade Botânica do Brasil, SP.
- POTT, A. & COMASTRI FILHO, J.A. 1995. Pastagens no ecossistema Pantanal: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: Reunião anual da sociedade

brasileira de Zootecnia, *Anais...* do Simpósio sobre Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros, p. 1-27. Brasília, D.F.

POZZOBON, M.T. & VALLS, J.F.M. 1987. Caracterização citogenética em acessos de germoplasma de espécies brasileiras de *Paspalum* (*Gramineae*). In: Encontro internacional sobre melhoramento genético de *Paspalum*, Nova Odessa, SP, 1987, *Anais...* p. 73-79, Nova Odessa, SP, Inst. de Zootecnia.

PRAT, H. 1936. La systematique des graminées. *Annales de Sciences Naturalles Botanique* 18(10): 165-258.

PRIMO, A.T. 1975. CONDEPE constata casos de fotossensibilização em pasto de braquiaria. *Agricultura e Pecuária* (604): 3.

QUARÍN, C.L. 1974. Relaciones citotaxonomicas entre "*Paspalum alvum*" Chase y "*P. hexastachyum*" Parodi ("*Gramineae*"). *Bonplandia* 3(10): 115-127.

QUARÍN, C.L. 1975. Notas sobre el genero *Paspalum* (*Gramineae*). *Bonplandia* 3 (14): 195-210.

QUARÍN, C.L. 1977. Notas sobre el genero "*Paspalum*" (*Gramineae*). *Bonplandia* 3(14):195-210.

QUARÍN, C.L. 1981. La apomixis en la evaluación y el mejoramiento del género *Paspalum*. In: Jornadas de Genética aplicada del nordeste argentino, Corrientes, 1981... *Actas*. p. 79-86.

QUARÍN, C.L. 1982. Genetic studies in diploid and tetraploid *Paspalum* species; embryo sac development, chromosome behavior, and fertility in *P. cromyorrhizon*, *P. laxum*, and *P. proliferum*. *The Journal of Heredity* 73: 254-256.

- QUARÍN, C.L. 1986. Seasonal changes in the incidence of apomixis of diploid, triploid, and tetraploid plants of *Paspalum cromyorrhizon*. *Euphytica* 35:515-522.
- QUARÍN, C.L. 1992. The nature of apomixis and its origin in Panicoid grasses. *Apomixis Newsletter* 5, special issue 1st Anonet Workshop Montpellier, France, April 22-24, 1992. 8-15.
- QUARÍN, C.L. & BURSON, B.L. 1990. Cytology of sexual and apomitic *Paspalum* species. *Cytologia* 56: 223-228.
- QUARÍN, C.L. & BURSON, B.L. 1991. Cytology of sexual and apomitic *Paspalum* species. *Cytologia* 56: 223-228.
- QUARÍN, C.L., BURSON, B.L. & BURTON, G.W. 1984. Cytology of intra- and interspecific hybrids between two cytotypes of *P. notatum* and *P. cromyorrhizon*. *Botanical Gazette* 145(3):420-426.
- QUARÍN, C.L. & HANNA, W.W. 1980a. Chromosome behavior, embryo sac development, and fertility of *Paspalum modestum*, *P. boscianum*, and *P. conspersum*. *The Journal of Heredity* 71: 419-422.
- QUARÍN, C.L. & HANNA, W.W. 1980b. Effect of three ploidy levels on meiosis and mode of reproduction in *Paspalum hexastachyum*. *Crop Science*, 20:69-75.
- QUARÍN, C.L., HANNA, W.W. & FERNÁNDEZ, A. 1982. Genetic studies in diploid and tetraploid *Paspalum* species. *The Journal of Heredity* 73:254-256.
- QUARÍN, L.C. & NORRMANN, G.A. 1987. Relaciones entre el número de cromosomas, su comportamiento en la meiosis y el sistema reproductivo del

- genero *Paspalum*. In: Anales del IV Congreso latino-americano de Botânica, V. III, Bogotá, Colombia, 1987.
- QUEIRÓS, M. 1973. Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das Spermatophyta de Portugal. I. *Gramineae*. Supl. I. *Bol. Soc. Brot.* 47 (ser. 2): 77-103.
- RADFORD, A.E. 1986. *Fundamental of Plant Systematics*. Harper & Row, Publishers, Inc., USA. 498p.
- REEDER, J.R. 1967. Notes on Mexican grasses. VI. Miscellaneous chromosome numbers. *Bulletim of Torrey Botanical Club* 94: 1-17.
- REEDER, J.R. 1984. in A. Löve. Chromosome numbers reports LXXXII. *Taxon* 33: 132-133.
- RENVOIZE, S.A. 1972. Studies in the Gramineae: XXX. Paniceae. *Kew Bulletin* 27(3):451-455.
- RENVOIZE, S.A. 1984. *The grasses of Bahia*. London: Royal Botanical Gardens, Kew. 301 p.
- RENVOIZE, S.A. 1988. *Hatschbach's Paraná grasses*. London: Royal Botanical Gardens, Kew. 76 p.
- RICHARDS, A.J. 1986. *Plant Breeding Systems*. London: George Allen & Unwin. 529 p.
- ROSENGURTT, B.; ARRILAGA DE MAFEI, B. & IZAGUIRRE DE ARTUCIO, P. 1970. *Gramíneas Uruguayas*. Montevideo: Universidad de la Republica. 489 p.

- ROSHEVITZ, R.YU. 1969. Evolução e sistemática das Gramíneas. Trad. T. Sendulsky. *Boletim Instituto de Botânica* 5: 10-20. (Obra original de 1946).
- ROSHEVITZ, R.Yu. 1980. *Grasses - an introduction to the study of fodder and cereal grasses*. Transl. by INSDOC, New Delhi: INSDOC. 636 p. (Obra original de 1937).
- SAVIDAN, Y. H. 1980. Chromosomal and embryological analysis in sexual X apomitic hybrids of *Panicum maximum* Jacq. *Theoretical and Applied Genetics* 57: 153-156.
- SAVIDAN, Y. H. 1984. Evolução em gramíneas tropicais com especial referência à apomixia. In: Colóquio sobre citogenética e evolução de plantas, 1., 1984, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Sociedade Brasileira de Genética.
- SAVIDAN, Y.H. 1987. A apomixia das Gramíneas forrageiras tropicais e subtropicais. In: Encontro internacional sobre melhoramento genético de *Paspalum*, 1987, 31-35, Nova Odessa, *Anais.... Tópicos de Citogenética e Evolução de Plantas*. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia.
- SCHANK, S.C. 1974. Ocorrência do "vírus do enfezamento" (P.S.V.) no capim pangola. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia* 3: 225-231.
- SCHOLZ, H. 1977. Notizen zu einigen *Axonopus*-Arten (Gramineae-Paniceae) nach Berliner Typenmaterial. *Willdenowia* 8: 93-99.
- SCHIFINO, M. T. 1985. Estudos Citogenéticos em *Trifolium riograndense* Burkart, *T. polymorphum* Poir. e *T. repens* L.: Indução de poliploidia, número

cromossômico, cariótipo, comportamento meiótico. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

SELVA, S.B. 1976. Some preliminary observations on a new basic number in *Paspalum convexum* (Gramineae). *Canadian Journal of Botany* 54: 385-394.

SENDULSKY, T. 1965. Contribution to the study of fruits and associated structures of grasses from the "cerrados" (*Aristida*, *Chloris*, *Mesosetum*, *Sorghastrum*, *Tristachya*, *Eragrostis* and *Paspalum*). *Acta Biologica Venezuelica*, 4(14):421-463.

SENDULSKY, T. & BURMAN, A. G. 1978. *Paspalum* species of the Serra do Cipó (I): a contribution to the study of the Brazilian Poaceae. *Revista Brasileira de Biologia* 1:1-15.

SENDULSKY, T. & BURMAN, A.G. 1980. *Paspalum* species of the Serra do Cipó (II): a contribution to the study of the Brazilian Poaceae. *Revista Brasileira de Biologia* 3:23-25.

SENDULSKY, T.; FILGUEIRAS, T.S. & BURMAN, A.G. 1986. Fruits, embryos, and seedlings. In: SODERSTROM, T.R.; HILU, K.W.; CAMPBELL, C.S. & BARKWORTH, M.E. (eds) an International Symposium Held at the Smithsonian Institution. *Grass systematics and evolution.*, Washington, D.C., 27-31 July, 1986, p.31-36.

SENDULSKY, T. & LABORIAU, L.G. 1966. Corpos silicosos de Gramíneas dos Cerrados - I. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 38 (Suplemento)159-

- SHANTAMMA, C. 1979. Reproductive behavior of *Pennisetum macrostachyum* Benth., and a new basic chromosome number in the genus *Pennisetum*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 106: 73-78.
- SHERWOOD, R.T. *et alii*. 1980. Facultative apomixis in Buffelgrass. *Crop Science* 20: 375-379.
- SILVA, T.S.; BURMAN, A.G. & SENDULSKY, T. 1979. Espécies de *Paspalum* L. da ilha do Cardoso, Estado de São Paulo. *Hoehnea* 8: 11-28.
- SMITH, B.N. & BROWN, W.B. 1973. The kranz syndrome in the *Gramineae* as indicated by carbon isotopic ratios. *American Journal of Botany* 60: 505-513.
- SMITH, L.B., WASSHAUSEN, D. C., KLEIN, R. M. 1982. Gramíneas. *Flora de Santa Catarina*, Itajaí, 910-1407.
- SODERSTROM, T.R. & CALDERÓN, C.E. 1971. Insect pollination in tropical rain forest grasses. *Biotropica* 3(1): 1-16.
- STALKER, H.T.; NICKUM, M.L.; WYNNE, J.C.; ELKAN, G.H. & SCHNEEWEIS, T.J. 1994. Evaluation of biological fixation capacity in *Arachis* species and the possible role of polyploidy. *Peanut Science* 21:55-60.
- STEBBINS, L.G. 1956. Cytogenetics and evolution of the Grass family. *American Journal of Botany* 43: 890-905.
- STEBBINS, L.G. 1971. *Chromosomal evolution in higher plants*. Addison-Wesley, Reading, Mass.

- STEBBINS, L.G. 1972. The evolution of the Grass family. In: YOUNGNER, V.B. e MCKELL, C.M. *The biology and utilization of Grasses*, Academic Press, New York and London, cap. 1, p.1-16.
- STEBBINS, L. G. 1985. Polyploidy, Hybridization, and the invasion of new habitats. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 72: 824-832.
- SWALLEN, J. R. 1967. New species of *Paspalum*. *Phytologia* 14:358-360.
- TATEOKA, T. *et alii*. 1959 Notes on some grasses. IX. Systematic significance of bicellular microhairs of leaf epidermis. *Botanical Gazette* 121:81-91.
- THIERET, J.W. 1971. Observations on some aquatic plants in northwestern Minesota. *The Michigan Botanist* 10:117-124.
- TRINIUS, M.B. 1828. *Species Graminum*. Iconibus et Descriptionibus. Petropoli, Imprensis Academiae Imperialis Scientiarum vol. 1. Reprint 1970, New York, J. Cramer. 1. 680 p.
- TSVELEV, N.N. 1983. *Grasses of the Soviet Union* (Zlaki SSSR). Trad. B.R.Sherma, 1983. Oxinian Press Pvt. Washington, Amerind. v. 1. 328 p.
- TURESSON, G. 1929. Zur natur und begrenzung der Arteneinheiten. *Hereditas* 12:323-334.
- TURESSON, G. 1943. Variation in the apomitic microspecies of *Alchemilla vulgaris* L. *Botaniska Notiser* 1943: 413-427.
- TURESSON, G. 1956. Variation in the apomitic microspecies of *Alchemilla vulgaris* L. II. *Botaniska Notiser* 109: 400-404.

- TÜRPE, A.M. 1966. Histotaxonomía de las especies Argentinas del género *Paspalum*. *Lilloa*, 32: 1-272.
- VALENTINE, D.H. 1949. The units of experimental taxonomy. *Acta Biotheoretica* 9:75-88.
- VALLS, J.F.M. 1979. Flora de gramíneas da América Latina. In: Congresso latino-americano de Botânica, 2 & Congresso Nacional da Sociedade Botânica do Brasil, 29. Brasília. 1979. *Anais* Brasília, Sociedade Botânica do Brasil.
- VALLS, J.F.M. 1980. Gramíneas nativas e sua importância forrageira. In: Valls, J.F.M. *et alii Plantas Forrageiras*. Brasília, EMBRAPA/DID, 1980. (EMBRAPA/CENARGEN, Documentos 1) 7-23.
- VALLS, J.F.M. 1987. Recursos genéticos de espécies de *Paspalum* no Brasil. In: Encontro internacional sobre melhoramento genético de *Paspalum*, 3-13, Nova Odessa, SP, 1987, *Anais* ... Nova Odessa, SP, Inst. de Zootecnia.
- VALLS, J.F.M. 1990. A busca de germoplasma de plantas forrageiras e estratégias para sua coleta. In: Taller de trabajo de la red de evaluación de forrajeras del cono-sur, 1, Porto Alegre, 1988. *Anais* ... Montevideo, IICA, 1990. (*Dialogo*), Montevideo, (28):309-318.
- VALLS, J.F.M. 1994. O espectro taxonômico das gramíneas do Pantanal. In: Seminário sobre utilização e manejo de pastagens nativas no cone sul, Corumbá, 1988. *Anais*... Montevideo, IICA/PROCISUR, 1994. (No prelo).
- VALLS, J.F.M. & POZZOBON, M.T. 1987. Variação apresentada pelos principais grupos taxonômicos de *Paspalum* com interesse forrageiro no Brasil. In:

Encontro Internacional sobre Melhoramento Genético de *Paspalum*, 15-21, Nova Odessa, SP, 1987, *Anais...* Nova Odessa, SP, Inst. de Zootecnia.

VELDKAMP, J.F. 1973. A revision of *Digitaria* Haller (*Gramineae*) in Malesia - Notes on Malesian Grasses VI. *Blumea* 21: 1-80.

WATSON, L. & DALLWITZ, M.F. 1992. *The Grass Genera of the World*. Cambridge: University Press, 1038p.

WEBSTER, R.D. 1988. Genera of the North American Paniceae (Poaceae: Panicoideae). *Systematic Botany*, 13 (4): 576-609.

WET, J.M.J. de. 1986. Hybridization and polyploidy in the Poaceae. In: SODERSTROM, T.R.; HILU, K.W.; CAMPBELL, C.S. & BARKWORTH, M.E. (eds) an International Symposium held at the Smithsonian Institution, *Grass Systematics and Evolution*. Washington, D.C., 27-31 July 1986. 188-194 p.

ZULOAGA, F.O. & SODERSTROM, T.R. 1985. Classification of the outlying species of New World *Panicum* (Poaceae:Paniceae). *Smithsonian contributions to botany* 59:1-63.