

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA E MORFOLÓGICA EM UMA
COLEÇÃO DE ACESSOS DE *Paspalum nicorae* PARODI**

**CAMILA APARECIDA DE OLIVEIRA DOS REIS
ENGENHEIRA AGRÔNOMA (UFRGS)**

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de
Mestre em Zootecnia
Área de concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre, RS, Brasil
Março, 2008.

Agradecimentos

Quero expressar o meu carinho e gratidão a todas às pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

A minha grande orientadora, Maria Teresa Schifino-Wittmann, pela amizade, apoio, preocupação, pela constante presença e auxílio e a confiança que depositou na minha pessoa e no meu trabalho.

Ao meu co-orientador Miguel Dall’Agnol pelos ensinamentos.

Aos professores Carlos Nabinger e Ilsi Boldrini pelo aprendizado e pela disposição em passar seus conhecimentos.

Aos colegas de laboratório, Ana, Carlos, Dani, Ionara, Júlio, Nair, Vivi, pela amizade, auxílio e palavras de carinho nas horas difíceis.

Aos amigos de sempre: André, Carol, Elis, Luciano, Raquel, Rita, Taís, Teca; e aos novos: Soraya Tanure, Fernanda Bortolini, Emerson André Pereira, Armando dos Santos, Thaís Devincenzi, Raquel Barro.

Ao Laboratório de Pós-Colheita do Departamento de Horticultura e Silvicultura, na pessoa do professor Renan Bender pelo empréstimo do colorímetro.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela oportunidade e ao Capes pela bolsa de estudos que me concedeu.

Aos meus pais, Regina e Aurélio pelo amor, carinho, compreensão, companheirismo e apoio ao longo dessa jornada.

A Deus por todas as maravilhas que tem feito na minha vida, por mais esta conquista e pelas as outras que estão por chegar. Agradeço por ter me dado o privilégio de ter vinda filha de meus pais.

A minha mãe, a quem com todo amor, respeito e admiração, dedico este trabalho: *Gracias Madre*.

“Todos estes que aí estão
Atravancando o meu caminho,
Eles passarão...
Eu passarinho.”
(Mario Quintana)

CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA E MORFOLÓGICA DE UMA COLEÇÃO DE ACESSOS DE *Paspalum nicorae* Parodi

Autora: Camila Aparecida de Oliveira dos Reis

Orientadora: Maria Teresa Schifino-Wittmann

Co-orientador: Miguel Dall'Agnol

RESUMO

Paspalum nicorae Parodi é uma espécie forrageira, perene, apomítica, com uma alta tolerância ao pastejo. Este trabalho faz parte de um projeto mais amplo de melhoramento da espécie, em andamento no Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da UFRGS. Neste trabalho foram analisados o número cromossômico, o comportamento meiótico, a fertilidade do pólen e realizada a caracterização morfológica de diversas populações naturais. A análise citogenética foi feita em 53 acessos, todos tetraplóides, com $2n=40$ cromossomos ($n=20$). Todos os acessos apresentaram algum tipo de anormalidade meiótica, com freqüências variáveis de configurações cromossômicas com a presença de irregularidades como quadrivalentes, trivalentes e univalentes em diacinese e metáfase I, além de outras irregularidades como pontes e retardatários nas anáfases e telófases. A viabilidade de pólen foi alta, variando de 88,99% a 95,06% (média de 91,78%), o que é esperado em apomítico pseudogâmico. Quanto à análise morfológica, dos 53 acessos avaliados 35,84% apresentaram 100% de pêlos nas folhas, 73,58% bainha verde, 54,71% nervura central esbranquiçada e 50,94% hábito decumbente. Os 52 acessos analisados para cor de folha, foram classificados como 76,92% de cor verde, 13,45% amarelo esverdeado e 9,62% verde acinzentado pelo método da cartela e pelo colorímetro foram classificados como 59,62% acinzentado, 32,69% acinzentado amarelo, 5,77% amarelo e 1,92% acinzentado escuro. O comprimento de racemos variou de 9,4cm a 1,3cm (média de 3,54cm) e a quantidade de racemos variou de 1 a 6 (48,72% dos acessos apresentaram 4 racemos na inflorescência) para os 39 acessos analisados. Comprimento e a largura da folha foram medidos em 52 acessos: o comprimento variou de 36,13cm a 13,06cm (média de 26,91cm) e a largura variou de 0,67cm a 0,36cm (média de 0,53cm). Foram avaliados 53 acessos, com relação à altura, que variou de 115,7cm a 29,0cm (média de 50,2cm). Embora não haja variabilidade no número cromossômico, existe variabilidade citogenética no nível de associações cromossômicas, assim como uma alta variabilidade morfológica entre os acessos analisados

¹.Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (143p.) Março, 2008.

CYTOGENETIC AND MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF A COLLECTION OF *Paspalum nicorae* Parodi ACCESSIONS

Author: Camila Aparecida de Oliveira dos Reis

Adviser: Maria Teresa Schifino-Wittmann

Co-adviser: Miguel Dall'Agnol

ABSTRACT

Paspalum nicorae Parodi is a perennial apomictic forage species, with grazing tolerance. This work is part of a wider genetic breeding project of this species, in development at the Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, UFRGS. In the present work, analyses of chromosome numbers, meiotic behaviour, pollen fertility and a morphological characterization were performed in several natural populations. Cytogenetic analysis of 53 accessions showed that all of them were tetraploid, with $2n=40$ chromosomes ($n=20$) and presented some kind of meiotic abnormalities, with varying chromosome configurations and irregularities such as quadrivalents, trivalents and univalents at diakinesis and metaphase I, besides other abnormalities as bridges and laggards at anaphases and telophases. Pollen viability was high, ranging from 88.99% to 95.06% (average 91.78%), what is expected in a pseudogamous apomictic. Regarding morphological analyses, from the 53 accession evaluated, 35.84% presented 100% of hairs in the leaves, 73.58% green sheath, 54.71% whitish central venation and 50.94% decumbent habit. The 52 accessions analysed for leaf colour were classified as 76.92% green, 13.45% greenish yellow and 9.62% as greyish green by the table of colors standard method and by the colorimeter as 59.62% greyish, 32.69% greyish yellow, 5.77% yellow and 1.92% dark greyish. Raceme length ranged from 9.4cm to 1.3cm (average 3.54cm) and number of racemes from 1 to 6 (48.72% of the 39 accessions analysed had 4 racemes. Leaf length and width were measured in 52 accessions: length ranged from 36.13cm to 13.06cm (average 26.91cm) and width ranged from 0.67cm to 0.36cm (average 0.53cm). Fifty three accessions were evaluated regarding height, which ranged from 115.7 cm to 29.0cm (average 50.2cm). Despite no variability in chromosome number, there is cytogenetic variability in chromosome associations, as well as a high morphological variation among the accessions analysed.

¹.Master of Science Dissertation in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (143p.) March, 2008.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 O Gênero <i>Paspalum</i> L.....	4
2.2 Citogenética: considerações gerais.....	14
2.2.1 Citogenética e Modo de Reprodução em <i>Paspalum</i>	17
2.3 Morfologia: considerações gerais.....	25
2.3.1 Morfologia em <i>Paspalum</i>	27
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	30
3.1 Material utilizado.....	30
3.2 Estudos citogenéticos.....	35
3.2.1 Métodos.....	35
3.2.1.1 Número cromossômico.....	35
3.2.1.2 Análise do comportamento meiótico.....	36
3.2.1.3 Estimativa da viabilidade dos grãos de pólen.....	37
3.2.2 Análise do material.....	38
3.3 Estudos morfológicos.....	38
3.3.1 Pilosidade das Folhas (PIL).....	40
3.3.2 Cor de Folha (CFRHS E CFCOL)	40
3.3.3 Cor de Bainha (CBAI).....	42
3.3.4 Cor de Nervura Central (CNEC).....	43
3.3.5 Hábito de Crescimento (HAB).....	43
3.3.6 Comprimento e Números de Racemos (CRA, NRA).....	43

3.3.7 Altura das Plantas (ALT).....	44
3.3.8 Comprimento do Colmo florífero.....	44
3.3.9 Comprimento e Largura da Folha Bandeira.....	44
3.3.10 Comprimento e Largura da Folha (CFF e LARG).....	45
3.4 Análise estatística.....	45
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
4.1 Citogenética.....	46
4.1.1 Número cromossômico.....	46
4.1.2 Análise do comportamento meiótico.....	62
4.1.3 Viabilidade do pólen.....	74
4.2 Morfologia.....	80
4.2.1 Pilosidade das Folhas (PIL)	81
4.2.2 Cor de Folha (CFRHS E CFCOL)	83
4.2.3 Cor da Bainha (CBAI).....	87
4.2.4 Cor de Nervura Central (CNEC).....	88
4.2.5 Hábito de Crescimento (HAB)	90
4.2.6 Comprimento e Números de Racemos (CRA e NRA).....	93
4.2.7 Altura das Plantas (ALT).....	96
4.2.8 Comprimento do Colmo Florífero; Comprimento e Largura da Folha Bandeira.....	100
4.2.9 Comprimento e Largura da Folha (CFF e LARG).....	101
5. CONCLUSÕES.....	106
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
7. APÊNDICES.....	117

8. VITA.....	143
--------------	-----

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
1. Origem dos acessos de <i>Paspalum nicorae</i>	31
2. Classificação de cores, baseados nos valores da <i>RHS</i> <i>Colour Chart</i>	41
3. Classificação de cores, baseados em valores de "b"	42
4. Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de <i>Paspalum nicorae</i> Parodi.....	48
5. Estimativa da viabilidade dos grãos de pólen.....	77
6. Média dos eixos maior (P) e menor (E) de grãos de pólen.....	78
7. Estatística descritiva para as 7 características avaliadas.....	80
8. Comprimento dos racemos (CRA) e número de racemos (NRA) dos acessos.....	95
9. Estatística descritiva para a característica analisada – ALTURA (cm).....	97
10. Valores para comprimento de colmo florífero (cm), comprimento e largura da folha bandeira (cm).....	102
11. Estatística descritiva para as características morfológicas..... analisadas (CFF – comprimento da folha; LARG – largura da folha).....	104

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
1. Regiões de coleta das plantas de <i>P. nicorae</i>	33
2. Vista parcial da coleção de plantas de <i>Paspalum nicorae</i>	34
3. Perfilhos marcados de <i>Paspalum nicorae</i>	39
4. Diagrama de representação de “a” e “b”	42
5. Representação das coordenadas uniformes (L^*a^*b) no..... espaço tridimensional de cor.....	43
6. Células mitóticas	
a) <i>P. nicorae</i> 19 ($2n=40$).....	61
b) <i>P. nicorae</i> 19 ($2n=40$).....	61
c) <i>P. nicorae</i> 33B ($2n=40$).....	61
d) <i>P. nicorae</i> 26C ($2n=40$).....	61
7. Células mitóticas.....	61
a) <i>P. nicorae</i> 11B ($2n=40$).....	61
b) <i>P. nicorae</i> 17 ($2n=40$).....	61
8. Células meióticas <i>P. nicorae</i> 19.....	61
a) Anáfase I início (40 cromossomos)	61
b) Metáfase I final início anáfase I (12II + 16I).....	61
9. Células meióticas <i>P. nicorae</i> 13A.....	63
a) Anáfase I final normal.....	63
b) Anáfase I final normal.....	63

c) Telófase I normal.....	63
10. Células meióticas <i>P.nicorae</i> 13B	63
a) Anáfase I final com cromossomos retardatários.....	63
b) Anáfase I final com cromossomos retardatários.....	63
c) Telófase I normal.....	63
11. Células meióticas <i>P. nicorae</i> 26D.....	64
a) Anáfase I final normal.....	64
b) Anáfase I final com cromossomos retardatários.....	64
c) Tétrade.....	64
12. Células meióticas.....	64
a) <i>P. nicorae</i> 12B (anáfase/telófase com retardatários).....	64
b) <i>P. nicorae</i> 13A (anáfase I final normal).....	64
c) <i>P. nicorae</i> 17 metáfases I.....	64
d) <i>P. nicorae</i> 11A metáfase I (18II + 1IV).....	64
13. Células meióticas.....	65
a) <i>P. nicorae</i> 29 prometáfase (20II).....	65
b) <i>P. nicorae</i> 29 (anáfase I com 2 cromossomos retardatários).....	65
c) <i>P. nicorae</i> 29 (anáfase/telófase I com retardatários).....	65
d) <i>P. nicorae</i> 28E (anáfase I com cromossomos retardatários)).....	65
14. Células meióticas.....	65
a) <i>P. nicorae</i> 26D (anáfase/telófase I com irregularidades).....	65
b) <i>P. nicorae</i> 26D (anáfase/telófase i normal).....	65
c) <i>P. nicorae</i> 28B (40 cromossomos).....	65
d) <i>P. nicorae</i> 28B telófase I normal.....	65

15. Células meióticas <i>P. nicorae</i> 26C.....	66
a) Diacinese (7II + 1I + 3III + 4IV).....	66
b) Metáfase I (20II).....	66
c) Anáfase I final normal.....	66
d) Anáfase I final normal.....	66
e) Anáfase I com 2 cromossomos retardatários.....	66
16. Células meióticas.....	67
a) <i>P. nicorae</i> 11A (anáfase I com cromossomos retardatários).....	67
b) <i>P. nicorae</i> 11A (anáfase I final com cromossomos retardatários).....	67
c) <i>P. nicorae</i> 11B (anáfase I normal – n=20).....	67
d) <i>P. nicorae</i> 11B (anáfase I com cromossomos retardatários).....	67
17. Células meióticas <i>P. nicorae</i> 9A.....	67
a) Anáfase I com retardatários.....	67
b) Anáfase I com retardatários.....	67
c) Anáfase I com retardatários.....	67
d) Telófase I com presença de retardatários.....	67
18.	73
a) <i>P. nicorae</i> 26C (tríade).....	73
b) <i>P. nicorae</i> 26C (díade).....	73
c) Tétrades.....	73
d) <i>P. nicorae</i> 27A (tétrades).....	73
19. Pólen inviáveis.....	76
a) Grãos inviáveis de pólen de <i>P. nicorae</i>	76
b) Grãos inviáveis de pólen de <i>P. nicorae</i>	76

c) <i>P. nicorae</i> 26A (grão inviável).....	76
d) <i>P. nicorae</i> 26D (grão inviável).....	76
20. Grãos de pólen.....	76
a) Grãos de pólen viáveis.....	76
Grãos de pólen viáveis.....	76
b) <i>P. nicorae</i> 26A (grão de pólen viável).....	76
c) <i>P. nicorae</i> 26A (grãos de pólen inviável e viável).....	76
21. Pilosidade nas folhas.....	82
a) <i>P. nicorae</i> 6A (pilosidade 1).....	82
b) <i>P. nicorae</i> 14 (pilosidade 2).....	82
c) <i>P. nicorae</i> 9 (pilosidade 3).....	82
d) <i>P. nicorae</i> 11B (pilosidade 4).....	82
e) <i>P. nicorae</i> 4 (pilosidade 5).....	82
f) Pilosidade 5 e pilosidade 1).....	82
22. Frequência relativa dos acessos em relação a pilosidade.....	82
23. Frequência relativa dos acessos em relação a cor da folha (<i>R.H.S</i> <i>Colour Chart</i>).....	84
24. Frequência relativa dos acessos em relação a cor da folha (colorímetro).....	86
25. Cor de bainha.....	89
a) <i>P. nicorae</i> 9 (violácea).....	89
b) <i>P. nicorae</i> 12B (violácea).....	89
c) <i>P. nicorae</i> 26A (verde).....	89
d) <i>P. nicorae</i> 3 (verde).....	89

26. Frequência relativa dos acessos em relação a cor de bainha.....	89
27. Frequência relativa dos acessos em relação a cor de nervura central.....	91
28. Hábito de crescimento.....	92
a) <i>P. nicorae</i> 12B (ereto).....	92
b) Planta de <i>P. nicorae</i> com hábito de crescimento.....	92
c) <i>P. nicorae</i> 33A (decumbente).....	92
d) <i>P. nicorae</i> 9 (decumbente).....	92
29. Frequência relativa dos acessos em relação a hábito de crescimento.....	92
30. Inflorescências.....	94
a) Planta de <i>P. nicorae</i> (inflorescência com 3 racemos).....	94
b) <i>P. nicorae</i> (inflorescência com 4 racemos).....	94
c) <i>P. nicorae</i> 12A.....	94
d) <i>P. nicorae</i> 12A.....	94
e) <i>P. nicorae</i> 28B.....	94
f) Planta de <i>P. nicorae</i> (inflorescência com 4 racemos).....	94
31. Frequência relativa dos acessos em relação ao número de racemos.....	99
32. Altura média (cm) dos acessos.....	99

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

P.....	Eixo maior
E.....	Eixo menor
PIL.....	Pilosidade das Folhas
CFRHS.....	Cor de Folha/ <i>R.H.S Colour Chart</i>
CFCOL.....	Cor de Folha/Colorímetro
CBAI.....	Cor de Bainha
CNEC.....	Cor de Nervura Central
HAB	Hábito de Crescimento
CRA.....	Comprimento de Racemos
NRA.....	Número de Racemos
ALT.....	Altura das Plantas
CFF.....	Comprimento de folha
LARG.....	Largura da Folha

1. INTRODUÇÃO

A busca de maior conhecimento sobre a dinâmica das pastagens nativas do Rio Grande do Sul tem levado ao estudo de espécies que apresentam um maior potencial de sustentação de sistemas produtivos baseados na utilização de pastagens.

A constatação da importância das espécies de *Paspalum* L. para o aumento da produtividade das pastagens naturais resultou em um crescente interesse por sua possível utilização em cultivos forrageiros intensivos (Canto-Dorow, 1993).

O estudo das espécies do gênero ocorrentes no Rio Grande do Sul começou efetivamente em 1954, sob orientação do Prof^o Lorenzo Raimundo Parodi (1885 - 1966). No Rio Grande do Sul, as espécies estão distribuídas por todas as Regiões Fisiográficas e fazem parte de todas as formações campestres. Aproximadamente 70 entidades taxonômicas foram constatadas com distribuição ampla e muitas vezes particularizadas (Barreto, 1974).

Um elevado número de espécies de *Paspalum* são consideradas como excelentes forrageiras, sendo que muitas destas ocorrem em diversos ecossistemas brasileiros, porém poucas espécies nativas têm sido cultivadas como forragem, especialmente as do grupo Dilatata, Notata e Plicatula (Adamowski et al., 2005). A exploração racional da diversidade das espécies

nativas com potencial forrageiro é de importância fundamental para a manutenção da diversidade do campo.

Número cromossômico e comportamento meiótico (pareamento e segregação) são informações citológicas importantes para interpretação taxonômica das espécies de *Paspalum*. Além disto, o estudo de sacos embrionários e de formação de cariopses sob condições controladas de polinização, contribui para a confirmação de hipóteses sobre os sistemas de plantas representativas de populações específicas (Valls, 2000).

O conhecimento da citologia e comportamento reprodutivo das espécies é essencial para o melhoramento de plantas, principalmente quando há envolvimento de cruzamentos (Burson, 1975). No caso de *Paspalum* que possui variados níveis de ploidia, o conhecimento do número cromossômico é indispensável.

A determinação do número cromossômico em *Paspalum* e/ou análise do comportamento meiótico pode fornecer dados para a avaliação dos acessos, contribuindo para que o conhecimento da variabilidade existente seja estendido a um maior número de espécies, e que programas de melhoramento genético sejam bem sucedidos. Características morfológicas contribuem para a correta identificação das espécies. Esta correta identificação das espécies do gênero é essencial para o estudo das pastagens naturais e para a busca de espécies com potencial agrônomo, adaptáveis ao cultivo ou para uso no melhoramento genético (Oliveira & Valls, 2002).

A rápida expansão das áreas cobertas por um número restrito de cultivares, especialmente quando estas se tornam contíguas e abrangem

ambientes inadequados, carrega em si o perigo da vulnerabilidade genética. Este perigo é mais eminente, quando um único genótipo apresenta grande expansão: problemas com patógenos (cigarrinhas-das-pastagens) e doenças (vírus do enfezamento - PSV) são algumas das conseqüências. Vall et al. (2003) relataram que a maior parte das pastagens cultivadas do Brasil, em torno de 85% é composta por apenas dois gêneros (*Brachiaria* (Trin.) Griseb e *Panicum* L.), o que representa uma estreita base genética. Daí a importância de se pesquisar espécies nativas como forrageiras.

Burson e Bennett (1970); Boldrini (2006); Dall'Agnol et al. (2006), citam a importância de *Paspalum nicorae* Parodi como forrageira nativa e seu potencial para ser utilizado não só para alimentação de bovinos, como na recuperação e conservação de solos degradados, porém poucos trabalhos foram realizados. Em virtude disto, *P. nicorae* foi selecionada para este projeto.

Este trabalho está inserido em um projeto mais amplo de caracterização de germoplasma e melhoramento de *Paspalum*, em desenvolvimento no Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da UFRGS. O objetivo deste trabalho foi determinar o número cromossômico, estudar o comportamento meiótico, estimar a fertilidade de pólen e caracterizar morfológicamente populações naturais de Grama Cinzenta (*Paspalum nicorae* Parodi), coletadas em diversas regiões do Estado do Rio Grande do Sul.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O Gênero *Paspalum* L.

De acordo com o IBGE (1996), os campos representam 13.656 milhões de hectares no Brasil e estão situados principalmente na região Sul do país. Nos anos 50, Rambo (1952) citava 13 milhões de hectares (46,26%) cobertos por vegetação campestre no estado do Rio Grande do Sul. Entre 1970 e 1996 ocorreu uma perda de 3,5 milhões de hectares na superfície das pastagens naturais, o que corresponde a uma taxa de conversão de 137 mil hectares por ano. Atualmente a área coberta por campos é em torno de quatro milhões de hectares (Hasenack et al., 2007).

Boldrini (1997) estima 3000 o número de espécies campestres para o Estado, destas 400 são gramíneas, 600 são compostas e 150 leguminosas. A pastagem nativa do Rio Grande do Sul representa cerca de 37% da área total do Estado, sendo que estes campos estão inseridos em dois biomas brasileiros: bioma Mata Atlântica e o bioma Pampa, este último se restringindo ao Rio Grande do Sul e ocupando originalmente 63% do território do Estado (IBGE, 2004).

Paspalum ocupa um lugar destacado entre as gramíneas brasileiras, pois além de englobar o maior número de espécies nativas, também reúne a maior porcentagem daquelas com bom valor forrageiro (Valls, 1987).

O gênero *Paspalum* está inserido na tribo *Paniceae*, subfamília *Panicoidae*. Além da importância evidenciada pela qualidade de forragem, possui uma ampla distribuição geográfica - regiões tropicais e subtropicais da América, com poucas espécies na África e Ásia. A maioria das espécies é de origem americana e se supõe que o centro de origem do gênero seria a América do Sul, possivelmente as extensas savanas do Chaco (Moraes-Fernandes, 1971).

Apesar da falta de um estudo taxonômico completo, é difícil determinar o número total de espécies de *Paspalum* (Aliscioni, 2002); acredita-se que o gênero compreenda mais de 400 espécies tropicais e subtropicais, cuja importância é evidenciada por sua adaptabilidade a diferentes ecossistemas, o que representa menor risco de causar desequilíbrio biológico devido à grande diversidade genética existente (Strapasson et al., 2000). Segundo Takayama et al. (1998) muitas espécies são componentes das pastagens naturais no Paraguai, Uruguai, sul do Brasil e nordeste da Argentina, onde representam as melhores pastagens. Para o Brasil, não há um levantamento detalhado sobre o número de espécies de *Paspalum* ocorrentes, porém segundo Valls & Pozzobon (1987) ocorrem cerca de 220.

O gênero foi criado por Linnaeus, em 1759, com base em quatro espécies: *Paspalum dimidiatum* Linnaeus, *Paspalum virgatum* Linnaeus, *Paspalum paniculatum* Linnaeus e *Paspalum distichum* Linnaeus. Após a publicação do gênero, novas espécies foram sendo descritas, revelando uma grande diversidade morfológica. Em 1929, Agnes Chase dividiu as espécies do gênero que ocorriam na América do Norte em grupos baseados em

características exomorfológicas (hábito, tipo de inflorescência, forma e dimensões das espiguetas, indumento e largura das lâminas). Posteriormente estes grupos informais foram utilizados por agrostologistas do mundo inteiro, com adição de novos grupos e/ou com uma adaptação dos grupos para as floras regionais. Esta classificação infragenérica proposta por Chase (1929) é a mais aceita e originalmente compreende dois subgêneros e 27 grupos informais (Canto-Dorow 1993; Souza-Chies et al., 2006).

Barreto (1974) aceita vinte grupos para as espécies sul-riograndenses de *Paspalum* estando de acordo com onze grupos, Disticha, Notata, Plicatula, Virgata, Caespitosa, Conjugata, Corcovadensia, Fasciculata, Paniculata, Livida e Dilatata, propostos por Chase (1929). Além destes, o referido autor aceitou os grupos Stellata, Acuminata, Elliptica, Modesta, Polyphylla, Eriantha, Quadrifaria, Erianthoidea e Ovalia.

Esta classificação de Barreto (1974) é a mais utilizada como referência nos trabalhos, apesar de não existir um estudo total do gênero que permita confirmar se as espécies que integram cada um dos grupos taxonômicos têm vínculo filogenético comum. O gênero *Paspalum* é um complexo de espécies de difícil classificação taxonômica, que hoje em dia se encontra em revisão (Miz & Souza-Chies, 2006; Essi & Souza-Chies 2007; Souza-Chies et al., 2006; Vaio et al., 2005).

A situação taxonômica das espécies do gênero é bastante peculiar, quando comparada a outros gêneros importantes de gramíneas e leguminosas forrageiras nativas do Brasil. Certos grupos foram revisados nos últimos anos (Barreto, 1974; Renvoize, 1972; Souza-Chies, 2006) e graças aos trabalhos de

citogenética realizados em várias espécies (Burson, 1975, 1997; Burson & Bennett, 1970, 1971, 1976; Moraes-Fernandes, 1971; Moraes-Fernandes et al. 1968, 1973, 1974; Quarín et al., 1984, 1991; Pagliarini et al., 2001; Valls & Pozzobon, 1987; Balbinot, 2007), algumas tem seu modo de reprodução bem conhecido e há linhagens apomíticas bem descritas, porém há grupos com problemas taxonômicos onde espécies estão mal delimitadas. Um bom exemplo desta situação são os grupos *Linearia*, *Eriantha* e *Notata*, que apresentam problemas de circunscrição (Valls, 1987; Ferreira et al., 2005). Essi & Souza-Chies (2007) verificaram, a partir de estudos filogenéticos com seqüências de DNA ITS de rRNA nuclear, que *Linearia* e *Notata* são grupos informais muito artificiais, e que no grupo *Notata* um grupo muito pequeno de espécies pode ser aceita para formar um grupo. Em outro estudo, Souza-Chies et al. (2006) estudaram as relações filogenéticas entre as espécies de *Paspalum* dos grupos *Notata*, *Linearia* e *Dilatata*. Utilizaram uma combinação de caracteres morfológicos e moleculares. O gênero *Paspalum* não foi confirmado como monofilético, porém não houve contradição disto. Um grupo formado pela espécies *Notata* e *Linearia* apareceu como um grupo monofilético, assim como um grupo formado somente por espécies do grupo *Notata* (*Paspalum conduplicatum* Canto-Dorow, Valls e Longhi-Wagner, *Paspalum notatum* var. *notatum* Flügge, *Paspalum minus* E. Fournier, *Paspalum pumilum* Nees e *Paspalum subciliatum* Chase).

Além da caracterização taxonômica, molecular e citogenética, há iniciativas de aplicação de descritores morfológicos para separação de acessos

de uma mesma espécie, abrangendo os grupos Notata e o Plicatula, por exemplo, (Boldrini, 1986).

Cerca de 75% das espécies de *Paspalum* conhecidas ocorrem no Brasil, fazendo parte das mais variadas formações vegetais em diferentes condições ecológicas. As espécies do gênero no Rio Grande do Sul são freqüentes e numerosas, constituindo componentes obrigatórios em todas as formações campestres. O seu estudo, portanto, é importante não só para o conhecimento das pastagens naturais do Estado, como também para buscar espécies com características agronômicas desejáveis, possíveis de utilizar em programas de melhoramento e/ou para serem empregadas diretamente como forrageira (Barreto, 1974).

Boldrini et al. (2005) cita para o Estado do Rio Grande do Sul 62 espécies nativas de *Paspalum*, entre elas: *P. notatum* var. *notatum* (grama-forquilha), *P. pumilum* (grama baixa), pertencentes ao grupo Notata; *Paspalum dilatatum* Poir. (capim-melador), *Paspalum urvillei* Steud. (capim-das-roças) pertencentes ao grupo Dilatata; *P. nicorae* (grama cinzenta), *Paspalum plicatulum* Michx. (grama colchão) pertencentes ao grupo Plicatula; *P. distichum* (grama-doce, grama-de-ponta), *Paspalum vaginatum* Schwartz (grama-da-praia) do grupo Disticha.

Segundo um estudo realizado por Barreto (1974), espécies pertencentes aos grupos Dilatata, Notata, Livida e Plicatula apresentaram as melhores características agronômicas; em geral, são espécies produtoras de forragem tenra, suculenta e muito apreciada pelos animais. Além de importante valor agronômico, servindo como base alimentar para herbívoros domésticos,

suas sementes são importantes fontes alimentares para pássaros. As espécies do gênero se destacam pela maior resistência a geadas, produção e qualidade de forragem, quando comparados a outras gramíneas nativas do Rio Grande do Sul (Dall' Agnol et al., 2006).

Em uma série de experimentos com espécies com *P. dilatatum* biótipo Virasoro (espécie C4, subtropical) e com *Festuca arundinaceae* Schreb.(gramínea hiberna, C3, perene e exótica) Costa et al. (2003) verificaram que *P. dilatatum* biótipo Virasoro apresentou ciclo estacional, com a maior disponibilidade de matéria seca na primavera/verão (98 g MS/planta), enquanto a festuca teve a maior disponibilidade de matéria seca no inverno/primavera (100 g MS/planta). O *P. dilatatum* biótipo Virasoro mostrou teores mais elevados de proteína bruta nas folhas (19,09%) em relação à festuca (17,8%), mas essa apresentou menor conteúdo de fibra de detergente ácido (FDA) (29%) em relação ao virasoro (43%); para fibra de detergente neutro (FDN) nas folhas não houve diferença entre as espécies, com médias de 62%. O biótipo Virasoro não foi infectado por *Claviceps paspali*, que comumente ocorre em *P. dilatatum*, indicando resistência ao fungo.

As espécies do gênero *Paspalum*, principalmente as do grupo Plicatula, apresentam variabilidade genética quanto à capacidade fisiológica de produção de sementes viáveis, destacando-se para época de florescimento, germinação das sementes e tolerância à presença de patógenos nas sementes, podendo desta forma, serem utilizadas em programas de melhoramento genético também para esta característica (Batista et al. 1995). Batista & Godoy (2000) analisaram acessos do grupo Plicatula e outras

espécies do gênero *Paspalum* para produção de sementes; 72% apresentaram condições de propagação seminífera a campo e nos testes de germinação em laboratório apresentaram elevada correlação com o teste realizado a campo, podendo este servir como seleção prévia para discriminar acessos que não apresentam capacidade fisiológica de produção de sementes viáveis.

Conforme Prestes et al. (1976) o gênero *Paspalum* apresenta papel relevante na conservação do solo, principalmente em zonas litorâneas. *P. nicorae*, *Paspalum stellatum* H. & B. Ex Fl. e *Acanthospermum australe* Loefl. (carrapicho-do-campo) são importantes fixadores de solos arenosos, principalmente na região centro-oeste do Rio Grande do Sul (Boldrini, 2006).

Freitas (2006) cita a família das gramíneas como dominante na estrutura horizontal e *Agrostis* L., *Andropogon* L., *Aristida* L., *Axonopus* Beauvius, *Chloris* Swartz, *Eleusine* Gaertn., *Elyonurus* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Eragrostis* Wolf, *Panicum* e *Paspalum*, como os principais gêneros da família nos campos sujeitos à arenização.

Freitas (2006) realizou nos anos de 2004 e 2005 um estudo em uma área de campo nativo, submetido a pastejo contínuo, para conhecer a composição florística, a fitossociologia e a dinâmica vegetacional da região sudoeste do Rio Grande do Sul, no município de São Francisco de Assis. A área de estudo foi dividida em duas subáreas (uma com processo de arenização e a outra sem a ocorrência do processo). Foram identificadas 163 espécies nas duas subáreas, sendo *P. stellatum* e *P. nicorae* as que detiveram as maiores coberturas vegetais nas duas subáreas. Na área onde ocorria o processo de arenização observou-se baixos índices de matéria orgânica e

argila, baixa capacidade de troca catiônicas, baixo índice de saturação de bases, reduzida disponibilidade de P (fósforo), K (potássio) e Mg (magnésio) e alta saturação de Al (alumínio).

Paspalum nicorae Parodi está incluso no grupo Plicatula, assim como: *Paspalum rojasii* Hack., *Paspalum parodii* Barreto ex Oliveira & Valls, *Paspalum yaguaronense* Henrard, *Paspalum guenoarum* Arechav. e *P. plicatulum*. *P. nicorae*, *P. plicatulum* e *P. yaguaronense* têm sido utilizados para formação de pastagens na Austrália, e em nossas condições, especialmente os dois primeiros, são responsáveis por pastagens naturais de regular qualidade (Barreto, 1974). Conforme Quarín et al. (1997) o grupo Plicatula desperta grande interesse agrônomo, uma vez que apresenta espécies que são aceitas pelo gado além de existir uma extensa variação de citótipos. Além disso, engloba uma ampla variação morfológica.

P. nicorae é nativa da América do Sul, sendo considerada uma forrageira de excelente qualidade (Burson & Bennet, 1970). No Rio Grande do Sul foi pela primeira vez encontrada no Posto Zootécnico de Tupanciretã, em uma área de solo arenoso (arenito de Botucatu). Dentro de poucos anos estendeu-se muito, ocupando superfície muito maior, inclusive com domínio sobre a grama-forquilha (*P. notatum*) local. Foi cultivada em parcela no Posto Zootécnico de Tupanciretã, resultando em uma massa verde densa, tenra, de altura de 30 cm. Os rizomas invadiram a parcela vizinha, tornando-se necessário cortá-los anualmente pela periferia. A germinação é fácil por meio de sementes (Araújo, 1971). Quase sempre é encontrada pastejada, o que indica sua boa qualidade, pela preferência que lhes dedicam os herbívoros.

Geralmente é mais encontrada em solos arenosos, o que indica um potencial de tolerância à seca e a baixa fertilidade, contudo responde acentuadamente à fertilização (Dall'Agnol & Nabinger, comunicação pessoal). Conforme Burson & Bennet (1970) quando há fertilização com nitrogênio, os índices de rendimento e qualidade de forragem de *P. nicorae* são comparáveis ao da Pensacola (*P. notatum var. sauræ*).

Rosengurtt (1979) afirma que *P. nicorae* é uma espécie rizomatosa, perene, encontrada nos campos naturais do Uruguai, muito freqüente principalmente em solos arenosos, onde é muito agressiva, e quando apresenta uma menor palatabilidade. A palatabilidade é maior quando a planta possui folhas jovens. O período de produção de sementes é de janeiro a abril (período inferior ao apresentado por *P. dilatatum* - dezembro a abril).

Ainda conforme o autor acima citado, o tipo de forragem produzida por *P. nicorae* é do tipo encontrada em “pastos tenros”. Ele classifica “pastos tenros” como aqueles que mostram uma produtividade de média a alta e uma palatabilidade prolongada a média. As espécies que integram este tipo de pasto suportam altas cargas animais (kg PV/ha – quilos de peso vivo por hectare) durante o seu período produtivo, resultando em excelentes campos para criação de ótimos terneiros. Estas espécies respondem bem a fertilização. Além de *P. nicorae*, *P. plicatulum*, *P. guenoarum* e *Coelorachis selloana* Hack. são algumas das espécies formadoras dos “pastos tenros” encontrados no Uruguai.

Burkart (1969) cita a ocorrência de *P. nicorae* no Uruguai, na Argentina – na região chamada *Mesopotâmia argentina* (províncias de

Misiones, Corrientes e Entre Ríos) sendo muito comum na província de Entre Ríos. Este mesmo autor cita a respeito de um inseto que ataca a cariopse de *P. nicorae* e acaba a destruindo.

Devido ao seu hábito rizomatoso, *P. nicorae* tem um aumento na sua capacidade de cobertura do solo assim como na sua adaptação aos solos de baixa fertilidade, além disso, apresenta altos níveis de produção. É tolerante a geadas, à secas moderadas e ao pastejo.

Batista e Godoy (2000) avaliaram acessos de espécies de *P. yaguaronense*, *Paspalum atratum* Swallen, *Paspalum regnellii* Mez., *P. guenoarum*, *Paspalum conspersum* Schrad. ex Schult., *P. plicatulum*, *P. nicorae* entre outros e relataram a existência de variabilidade intraespecífica para produção de forragem, sugerindo a possibilidade de seleção, uma vez que a base desta variação seria genética.

Prestes et al. (1976) em testes a campo no município de Guaíba, observaram que dois ecótipos de *P. nicorae* apresentaram produções médias de matéria seca (16,9 t/ha/ano) 66% superiores àqueles obtidos por cinco ecótipos de *P. notatum* (10,2 t/ha/ano) e estes foram inferiores a *P. notatum* var. *saurae* (11,6 t/ha/ano). Soares et al. (1986) compararam seis ecótipos nativos de *P. notatum* e dois ecótipos nativos de *P. nicorae* com a cultivar Pensacola (*P. notatum* var. *saurae*). Os trabalhos foram conduzidos nas Estações Zootécnicas de Vacaria, São Gabriel e Tupanciretã, onde foram realizados 12, 15 e 11 cortes respectivamente. Durante os três anos de período experimental foram avaliados matéria seca, matéria digestível e teor e rendimento de proteína bruta. Em São Gabriel, a cultivar Pensacola e o *P.*

nicorae ecótipo Tupanciretã tiveram rendimentos semelhantes e superiores aos demais tratamentos, 19,4 e 20,4 kgMS/ha (quilos de matéria seca por hectare) respectivamente; a digestibilidade dos ecótipos nativos foi baixa e inferior à Pensacola.

Na Austrália, *P. nicorae* tem sido utilizada como uma alternativa para os campos cultivados com *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov., *Setaria anceps* Stapf., *Sporobolus pyramidalis* P. Beauv. e *Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees. Estas espécies são atacadas por muitas doenças e patógenos além de serem pouco tolerantes a solos de baixa fertilidade e com altos valores de oxalatos. Ainda neste país, *P. nicorae* se adapta em solos arenosos a argilosos, com uma precipitação de 900 a 1500 mm. A cultivar “Blue Dawn” (derivado da cultivar americana “Amcorae”) mostra uma alta tolerância em períodos secos e a baixas temperaturas de (- 4°C), mantendo a sua coloração verde das folhas (Pizarro, 2000).

Valores de ganho médio diário de bovinos de corte em pastagens comerciais de *P. nicorae* são estimados em 1,2 kg/animal; são valores superiores aos estimados para *P. notatum*: 0,380 kg/animal (média de 1 ano) (Pizarro 2000).

2.2 Citogenética: considerações gerais

Melhoramento genético de plantas é a arte e a ciência de melhorar a hereditariedade de plantas para benefício da humanidade. Como arte, depende da habilidade em observar características estéticas, ambientais, nutricionais, econômicas que são visíveis em cada indivíduo. Como ciência, o

melhoramento depende de várias áreas do conhecimento, como a botânica, genética, fisiologia, entomologia, estatística, dentre outras (Poehlman, 1995).

O sucesso de um programa de melhoramento genético depende, entre outros aspectos, da realização inicial de estudos básicos de caracterização dos recursos genéticos disponíveis.

Germoplasma é todo o conjunto genético de uma espécie, que em uma coleção (banco de germoplasma) servem como fonte genética a ser utilizada por melhoristas (Miglani, 1998).

A caracterização de germoplasma pode ser realizada de diversas maneiras, como por exemplo, através de análises morfológicas (tamanho das folhas, duração do período vegetativo, floração e frutificação), agronômicas (produção de sementes, produtividade, resistências ao estresse e a doenças), bioquímicas (flavonóides, isoenzimas), moleculares (marcadores de DNA), genéticas (análise de herança de caracteres) e citogenéticas (número cromossômico, regularidade meiótica, fertilidade dos grãos de pólen). Neste sentido, a citogenética é uma ferramenta de grande importância para caracterizar a variabilidade.

Segundo Guerra (1988), a citogenética compreende todo e qualquer estudo relativo ao cromossomo isolado ou em conjunto, condensado ou distendido, no que diz respeito à morfologia, organização, função e replicação, bem como na sua variação e evolução. Diferenças cromossômicas refletem diferenças na origem da variação genética, enquanto diferenças morfológicas, fisiológicas e bioquímicas refletem diferenças nos produtos de ação gênica,

modificados por influências ambientais (Stebbins, 1971). A citogenética também possui um papel importante nos estudos evolutivos e taxonômicos.

A comparação de características citogenéticas e morfológicas pode, em muitos casos, ser empregada para auxiliar nos problemas de classificação e identificação taxonômica, auxiliando na compreensão de certos grupos, como tem sido feito, por exemplo, com algumas forrageiras (Schifino-Wittmann, 2000).

A caracterização citogenética deveria ser encarada como um pré-requisito e uma atividade básica na caracterização das coleções de germoplasma. Caracterização que envolve, entre outros aspectos, a contagem do número cromossômico, determinação do nível de ploidia, avaliação do comportamento meiótico e da fertilidade de pólen e a determinação da afinidade genômica entre acessos em híbridos interespecíficos (Pagliarini & Pozzobon, 2004). Conforme Hanna (1980) as informações básicas geradas pela citogenética tem contribuído e continuarão contribuindo diretamente para o melhoramento de plantas.

Singh (1993) considera a citogenética como uma ciência híbrida que combina citologia (estudos dos cromossomos e outros componentes celulares) e genética (estudo da herança) e que inclui manipulação dos cromossomos (técnicas de coloração cromossômica), função e movimento dos cromossomos (mitose e meiose), número e estrutura dos cromossomos (análise do cariótipo).

Números cromossômicos têm sido registrados para apenas 25% das angiospermas (Bennett, 1998), e muitas dessas espécies têm apenas uma ou poucas contagens, estas freqüentemente antigas e muitas vezes duvidosas.

Apesar do significado fundamental do número cromossômico em sistemática e evolução, os dados para angiospermas são incompletos e uma ampla documentação de dados cromossômicos básicos é uma importante prioridade, devido aos problemas atuais frente à conservação dos recursos genéticos mundiais (Stace, 2000).

Vários trabalhos dentro da citogenética vêm sendo realizados no Departamento de Plantas Forrageiras da Faculdade de Agronomia da UFRGS para a elucidação de questões envolvendo taxonomia e evolução (Maciel & Schifino-Wittmann, 2002; Conterato & Schifino-Wittmann, 2006), origem e evolução (Pozzobon et al., 2006), seleção de plantas férteis (parentais masculinos) em cruzamentos programados (Boff & Schifino-Wittmann, 2002) e determinação de nível de ploidia, avaliação do comportamento meiótico e da fertilidade de pólen (Balbinot, 2007).

2.2.1 Citogenética e Modo de Reprodução em *Paspalum*

Muitas das espécies do gênero *Paspalum* são poliplóides, prevalecendo os níveis tetraplóide e hexaplóide. A presença de hexadecaplóides ($2n=160$) no gênero indica a presença de uma possível hibridação (Takayama et al., 1998). A poliploidia é um evento bastante freqüente na evolução de plantas superiores. Cerca de 25 a 30% das espécies de plantas fanerógamas são poliplóides com referência a seus parentes mais próximos (Stebbins, 1971). A poliploidia em *Paspalum* é estimada em aproximadamente 80% das espécies, na qual predomina o nível tetraplóide (Quarín, 1992). Isto evidencia a importância da poliploidia na evolução destas

gramíneas tropicais sul-americanas e demonstra a maior adaptabilidade das espécies tetraplóides.

O primeiro estudo citogenético no gênero *Paspalum* data de 1930, posteriormente foi revisado por Burton em 1940 (Pagliarini et al., 2001). O número básico cromossômico de $x=6$ e $x=10$ tem sido aceito para o gênero (Burson, 1975), com várias espécies que têm número cromossômico que são múltiplos de 10. Duas espécies, *Paspalum hexastachyum* Parodi e *Paspalum alium* Chase têm como número básico cromossômico $x=6$. Os níveis de ploidia observados no Rio Grande do Sul para as espécies de *Paspalum* vão de diplóide a octaplóide e praticamente todas as espécies de *Paspalum* têm o número básico cromossômico $x=10$ (Moraes-Fernandes, 1971).

Acessos poliplóides de *Paspalum* apresentam, em geral, elevada frequência de anormalidades meióticas relacionadas diretamente com o nível de ploidia e porque são apomíticos (Takayama et al., 1998; Adamowski et al., 2000, 2005; Pagliarini et al., 2001). As plantas apomíticas e com nível de ploidia tetraplóide usualmente mostram associações de cromossomos quadrivalentes na meiose, sendo este um evento de alta estabilidade evolutiva que culmina na redução do número de cromossomos e a sua normalidade garante a viabilidade gamética (Sybenga, 1996; Pagliarini, 2000).

A maior parte das espécies apomíticas tetraplóides de *Paspalum* tem em contrapartida co-específicos sexuais, diplóides e auto-incompatíveis (Quarín & Norrmann, 1990).

Segundo Pozzobon et al. (1997) é importante conhecer o nível de ploidia de um novo acesso para o estabelecimento de um programa de

melhoramento e também para determinar o procedimento mais adequado para a multiplicação de cada acesso. A existência de citótipos com diferentes níveis de ploidia em algumas espécies evidencia a variação existente e torna-se indispensável à análise citológica em *Paspalum*. Muitas espécies apresentam citótipos diplóides ($2n=20$), sexuais e alógamos por autocompatibilidade, além de citótipos tetraplóides ($2n=40$), mas que são apomíticos, pseudógamos e autoférteis (Quarín, 1992).

P. notatum (Notata) tem citótipos com $2n=2x=20$, $3x=30$, $4x=40$ e $5x=50$ cromossomos. *P. dilatatum* (Dilatata) apresenta citótipos $2n=4x=40$, $5x=50$ e $6x=60$ cromossomos e alguns citótipos com o mesmo número cromossômico têm diferente comportamento meiótico (Burson, 1997). Para o grupo Plicatula já foram identificados alguns acessos diplóides de *P. plicatulum* ($2n=2x=20$) e *P. yaguaronense* ($2n=2x=20$). Para esta última espécie também existem citações de $2n=4x=40$ e $2n=6x=60$ cromossomos. *Paspalum glaucescens* Hackel, também pertencente ao grupo Plicatula, é caracterizado reprodutivamente pela dominância de linhas apomíticas, sendo que os tetraplóides são a maioria na população e os diplóides são raros (Pozzobon et al., 2000). Neste grupo predominam as formas tetraplóides com meiose irregular e provável apomixia.

Dados citológicos sobre *P. nicorae* são escassos. Saura (1948); Burson & Bennett (1970); Moraes Fernandes (1971) relatam número cromossômico de $2n=40$ e mencionam a presença de uni, bi, tri e quadrivalentes na diacinese e metáfase I, prevalecendo bivalentes. Nuñez (1952) analisando células de raízes também relata número cromossômico de

$2n=40$. Bashaw et al. (1970) observaram número cromossômico igual a 40 com associações de 10 bivalentes e cinco quadrivalentes. Portanto é uma espécie tetraplóide, com comportamento meiótico anormal (Moraes Fernandes, 1971). As anormalidades no comportamento meiótico encontradas no grupo *Plicatula* estão relacionadas com a ocorrência de associações múltiplas (Pagliarini et al., 2001).

Burson & Bennett (1970) estudaram a citologia, modo de reprodução e a fertilidade de 10 introduções de *P. nicorae*. Neste estudo todas as plantas de *P. nicorae* apresentaram $2n=40$ cromossomos na diacinese e metáfase I. Em média 0,49 univalente por célula, 16,67 bivalentes por célula e 1,48 quadrivalentes por célula. O pareamento de quadrivalentes e a presença de cromossomos retardatários sugerem que esta espécie é originada a partir de uma hibridização de duas espécies com uma relação próxima. Espécies de *Paspalum* têm sido consideradas como alopoliplóides segmentares (Burson & Bennett, 1971; Takayama et al., 1998; Pagliarini et al., 2001). A baixa frequência de multivalentes é um argumento freqüentemente usado para defender a teoria da alopoliploidia segmentar. Sybenga (1996) sugere que esta característica não é necessariamente um indicador confiável da limitada afinidade de pareamento, e deste modo de homologia, porque até mesmo autopoliplóides verdadeiros podem formar quadrivalentes com uma frequência menor que a possibilidade teórica. Este tipo de classificação é impossível de ser baseada em descobertas citológicas, portanto, *P. nicorae* pode ser considerado tanto um alotetraplóide segmentar ou um autotetraplóide (Burson & Bennet, 1970).

Jarret et al. (1995) examinaram a utilização da citometria de fluxo para verificar a diversidade existente no germoplasma de *Paspalum* de 81 acessos (35 espécies de diversos grupos taxonômicos) na variação de conteúdo de DNA. Esta informação poderia ser utilizada como uma característica taxonômica complementar. Foram analisados sete acessos de *P. nicorae* coletados na Argentina, Uruguai e no Brasil. O conteúdo de DNA variou de 2,69 a 3,07 (média $2,90 \pm 0,14$ pg/2C nuclear). Já em *P. notatum* o conteúdo de DNA em dois acessos analisados variou de 1,14 a 1,17 (média 1,15 pg/2C nuclear).

A ampla variação que existe no número cromossômico nas plantas em geral é bem conhecida, da mesma forma, a quantidade de DNA nuclear também apresenta uma ampla variação entre as plantas. Essa enorme variação em número e tamanho cromossômico, e, principalmente, na quantidade de DNA nuclear em organismos que possuem níveis equivalentes de complexidade, levou à definição do termo paradoxo-C, que se refere às diferenças observadas na quantidade de DNA não ligadas a diferenças na funcionalidade ou grau de organização (Schifino-Wittmann, 2004).

Estudos da distribuição geográfica conduzidos com diferentes espécies na Argentina, Uruguai e Brasil, tem revelado a relação entre nível de ploidia e condições ambientais (Takayama, 1998). Os citótipos diplóides de *Paspalum quadrifarum* Lam. (Quadrifaria) estavam limitados a uma área subtropical a nordeste da Argentina entre as latitudes 30° e 32° (Quarín & Lombardo, 1986), enquanto triplóides estavam distribuídos em locais úmidos, com temperaturas elevadas e tetraplóides no sudoeste do Brasil e nordeste do

Uruguai (Normann et al., 1989). Pozzobon & Valls (2000) estudando a localização geográfica de acessos diplóides e tetraplóides de *P. glaucescens* (Plicatula) no sul do Brasil, verificaram uma maior proporção de diplóides em baixas altitudes (leste e oeste do Rio Grande do Sul) e um predomínio de tetraplóides em altas altitudes.

No gênero *Paspalum* há uma estreita correlação entre nível de ploidia e modo de reprodução, onde a diploidia está correlacionada com reprodução sexuada e alogamia e poliploidia está correlacionada com apomixia. Acessos tetraplóides apomíticos podem também ser utilizados como genitores masculinos (doadores de pólen) em cruzamentos com fêmeas tetraplóides sexuais. A utilização destes, todavia, deve ser precedida de uma análise meiótica criteriosa, pois devem apresentar alta fertilidade de pólen. A poliploidia pode levar a segregações cromossômicas irregulares que afetam a viabilidade do pólen.

Savidan (1987) indicou a necessidade de estudar melhor a natureza do modo de reprodução de cada espécie do gênero *Paspalum*, porque sua determinação foi baseada apenas em análises citológicas de sacos embrionários. Embora observações sobre a origem e o desenvolvimento da célula que origina o embrião sejam essenciais para identificar o mecanismo de reprodução, elas não indicam qual a frequência de sementes sexuais e assexuais formadas em apomíticos facultativos. Esta informação só é obtida pela observação da percentagem de plantas idênticas à planta-mãe entre a descendência.

A apomixia (forma de reprodução assexual onde há formação de sementes que se desenvolvem no ovário das flores e a progênie é igual à planta mãe) prevalece como método de reprodução em *Paspalum* (Burson, 1997). Em geral, diplóides são sexuais e a maioria dos poliplóides são apomíticos (Quarín & Burson, 1991); entretanto alguns poliplóides se reproduzem sexualmente e muitos apomíticos são facultativos (Burson, 1997).

Em *Paspalum* já foram identificados dois mecanismos apomíticos: aposporia e diplosporia. A reprodução apomítica dá origem a novos indivíduos sem que haja fecundação. Na apomixia do tipo apospórico, o embrião desenvolve-se a partir de alguma célula somática do óvulo, diferente da célula-mãe de megásporo, formando um saco embrionário não-reduzido. Como o embrião apospórico se origina a partir de divisões mitóticas de uma célula somática, ele possui exatamente o mesmo complemento cromossômico e constituição genética da planta-mãe. Devido a isto, a aposporia suprime a troca de genes, levando a heterozigose fixada. Em muitas formas de aposporia, ocorre a fecundação dos núcleos polares do saco embrionário por um núcleo do grão de pólen levando a formação do endosperma, sem ocorrer a fecundação da oosfera, fenômeno este denominado de pseudogamia (Cavalli, 2003; Gauer et al., 2001). Já na diplosporia, o embrião e o endosperma desenvolvem-se de um saco embrionário não-reduzido cromossomicamente, derivado da célula-mãe de megásporo. Na diferenciação da célula-mãe de megásporo o núcleo não sofre meiose ou, alternativamente, passa por uma meiose alterada que não acarreta redução do número cromossômico (diplosporia meiótica). A diplosporia meiótica é rara em *Paspalum*, porém já foi

relatada para: *Paspalum commersonii* Lam, *Paspalum longifolium* Roxb, *Paspalum conjugatum* Bergius e *P. minus* (Dusi et al., 2000; Cavalli, 2003). A predominância de um mecanismo de reprodução apomítica não exclui a presença de outro; Bonila & Quarín (1997) observaram a presença de sacos embrionários apospóricos e diplospóricos em um mesmo óvulo em *P. minus*.

Tentando correlacionar número cromossômico e modo de reprodução, Valls (2000), separa as espécies brasileiras de *Paspalum* em categorias: espécies sexuais alógamas apenas diplóides (*Paspalum bertonii* Hackel, *Paspalum densum* Poir., *Paspalum chacoense* Parodi, *Paspalum equitans* Mez., *Paspalum fasciculatum* Willd ex Flügge e *Paspalum indecorum* Mez.); espécies sexuais autógamas apenas diplóides (*Paspalum jurgensii* Hackel, *P. paniculatum* e *P. pumilum*); apenas tetraplóides (*Paspalum boscianum* Flügge, *P. regnellii* e *P. urvillei*); apenas hexaplóides (*Paspalum inaequivale* Raddi); espécies apomíticas tetraplóides (*P. atratum*, *P. guenoarum*, *P. nicorae*, *Paspalum exaltatum* J. Presl. e *Paspalum malacophyllum* Trin.); espécies apomíticas apenas hexaplóides (*P. jesuiticum*, *Paspalum ramboi* Barreto, *P. dilatatum* “Uruguaio (Chirú)”, *P. dilatatum* “Uruguaiana” e *P. dilatatum* “Torres”. *P. jesuiticum* e *P. ramboi* não mostram problemas taxonômicos, mas as formas apomíticas de *P. dilatatum* necessitam de revisão nomenclatural; espécies com citótipos sexuais e apomíticos, incluindo $2n=2x (+3x)+4x$ e $2n=4x+8x$ (*Paspalum brunneum* Mez., *Paspalum coryphaeum* Trin., *Paspalum haumanii* Parodi, *Paspalum intermedium* Munro ex Morong & Britton, *P. quadrifarum*, *Paspalum rufum* Nees ex Steud, *Paspalum cromyorrhizon* Trin. ex Döll, *Paspalum ionanthum* Chase, *Paspalum*

maculosum Trin., *Paspalum ligulare* Nees, *Paspalum pleostachyum* Döll, *Paspalum dedeccae* Quarín, *Paspalum hydrophilum* Henrard, *Paspalum modestum* Mez., *Paspalum palustre* Mez., *Paspalum simplex* Morong, *P. plicatulum*, *P. glaucescens*, *Paspalum compressifolium* Swallen). Nesta situação, *P. alnum* inclui *P. hexastachyum* e *P. notatum* inclui *saurae* (Pozzobon & Valls, 1997; Balbinot, 2007).

A reprodução sexual associada à auto-incompatibilidade é rara no grupo Plicatula (Quarín et al., 1996). A uniformidade na progênie e os estudos dos sacos embrionários realizado por Burson & Bennet (1970) indicaram que as plantas de *P. nicorae* foram apomíticos obrigatórios, as quais se reproduziram por aposporia e pseudogamia. A porcentagem de sementes férteis sob suposta polinização cruzada variou de 18,6 a 48% e 5,2 a 26,4% sob supostas condições de autopolinização.

Como *P. nicorae* se reproduz por apomixia (apospórica/pseudogâmica) para sua utilização em um programa de melhoramento convencional que envolva cruzamentos, seria necessário a identificação de tipos sexuais. Outra probabilidade seria usar introduções de populações apomíticas de locais distintos que apresentassem as características desejáveis e que pudessem ser utilizados sem a necessidade de cruzamentos.

2.3 Morfologia: considerações gerais

A identificação correta das espécies que ocorrem nas pastagens naturais dos trópicos e subtropicais constitui aspecto importante do estudo de

pastagens, pois muitas delas são extremamente variáveis e sua taxonomia ainda não está bem estabelecida (Barreto, 1974).

A caracterização morfológica consiste na adoção de descritores botânicos herdáveis, facilmente visíveis e mensuráveis, que, a princípio são expressos em todos os ambientes (Weiler, 2006). Este tipo de análise é mais simples e de menor custo, embora apresente limitações relacionadas aos caracteres que apresentam herança aditiva, os quais são altamente influenciados pelo ambiente, e às cultivares com grande semelhança fenotípica. Mesmo assim esta técnica é utilizada internacionalmente, conseguindo, em certos casos, discriminar até materiais vegetais, que não são possíveis de discriminação através de marcadores moleculares ou bioquímicos.

Quando há variação morfológica intra-específica são utilizados, em muitos casos, descritores morfológicos previamente selecionados para caracterizar diferentes biótipos existentes.

Por exemplo, em *Trifolium repens* L. (trevo-branco), umas das espécies de leguminosas mais utilizadas em consorciação com gramíneas no inverno e primavera nas pastagens do Rio Grande do Sul, tem sido melhorada desde 1930 e a caracterização do seu germoplasma tem sido geralmente realizada através de marcadores morfológicos, cujas limitações tem gerado a necessidade de buscar outras alternativas que sejam mais eficientes para caracteres mais complexos e, portanto, de difícil identificação (Bortolini, 2004).

2.3.1 Morfologia em *Paspalum*

Os caracteres mais notáveis que identificam o gênero *Paspalum* são: inflorescência com um ou vários racemos; posicionamento da espiguetta em relação a ráquis do racemo, ausência da primeira gluma, formato da espiguetta e a textura coriácea do antécio.

Canto-Dorow (1993) em uma revisão taxonômica das espécies sul-riograndenses de espécies do grupo Notata, verificou que *P. notatum* apresenta uma grande variação intra-específica, com diferentes tipos morfológicos, que o autor denominou como biótipos¹, por suas diferenças compreenderem também caracteres não apenas morfológicos.

Steiner (2005) analisando acessos de *P. notatum* revelou uma ampla variabilidade genética em relação aos caracteres morfológicos; entre os caracteres analisados foi verificado que comprimento e a largura da folha, comprimento do racemo e o comprimento da espiguetta foram as principais características discriminatórias dos acessos.

Strapasson et al. (2000) avaliaram descritores reprodutivos, vegetativos e agronômicos em espécies do grupo Plicatula (*P. guenoarum* e *P. plicatulum*) e selecionaram como prioritários: pilosidade do racemo, época do florescimento, comprimento do escapo (reprodutivos), distribuição dos pêlos nas bainhas, comprimento médio da bainha e largura da base da bainha (vegetativo).

A variação fenotípica presente em *P. glaucescens*, pertencente ao grupo Plicatula, sugere boas perspectivas para o seu uso em programas de

¹ Biótipo: é um grupo de indivíduos geneticamente iguais, que mantém as suas características em ambientes diferentes.

Ecótipo: é um grupo morfológico relacionado a um habitat particular.

melhoramento de forrageiras. As plantas variam em hábito, estatura, dimensões de estruturas vegetativas, número e comprimento dos ramos das inflorescências, cor da antera e fenologia (Pozzobon et al., 2000).

Aparentemente, a apomixia predominante fixou, ao longo da evolução do grupo *Plicatula*, uma gama de genótipos muito relacionados, cada qual representado nas comunidades vegetais por centenas de indivíduos, com distribuição em mosaico das várias formas. Com isto, a taxonomia do grupo *Plicatula* é extremamente confusa, em nada melhorada pelo esforço de denominação taxonômica de uma profusão de formas, às quais foi atribuído nível de espécie (Valls & Pozzobon, 1987).

No Brasil Central, as espécies do grupo *Plicatula*, destacam-se tipos de grande porte, distintos daqueles freqüentes no Sul e Leste do país. Várias cultivares são normalmente comercializadas para produção de forragem sem ter passado previamente por programas de melhoramento com cruzamentos, constituindo-se em seleções entre biótipos apomíticos, entre eles: *P. plicatulum* (cultivar “Hartley” – originário do Brasil e reintroduzido no país a partir da Austrália e a cultivar “Rood’s Bay”), *P. guenoarum* (pasto Ramirez – nativo da região sul do Brasil e países vizinhos, pasto rojas) e *Paspalum oteroi* Swallen (grama tio Pedro) (Pozzobon & Valls, 1987).

A espécie *P. nicorae* é descrita por Barreto (1974), como sendo plantas perenes, cespitosas ou com rizomas curtos oblíquos ou verticais. Touceiras em geral compactas. Gluma e lema estéril densamente pubescentes ou albo-pilosas. Espiguetas de 3 a 3,5 mm de comprimento. Racemo com ráquis glabro. Lâminas planas, pubescentes ou pilosas em ambas as faces, de

4 a 8 mm de largura. Segundo Boldrini et al. (2005) a inflorescência possui 3 a 4 racemos e existem ecótipos de coloração acinzentada a esverdeada, altamente agressivos. Floresce de outubro a março. A presença de rizomas e estolões confere ao *P. nicorae* uma alta tolerância ao pastejo. Burkart (1969) cita que são plantas que medem de 20 a 70 cm altura, com rizomas de 5 a 25 cm de comprimento; folhas pouco pubescentes a subglabras (raramente muito pilosas), conduplicadas; lígula membranosa, de 0,5 a 2,5 mm de comprimento.

Para a descrição de *P. nicorae*, Barreto (1974) cita que não foi examinado o exemplar da espécie (*P. nicorae* é baseado em *Paspalum plicatulum* var. *arenarium* ARECH.) por não ter sido encontrado na coleção de ARECHAVALETA (MVM); entretanto foi examinado o material estudado e desenhado por Parodi. O exemplar de MONTORO GUARCH em Herbário Parodi nº 5065 é que deve ser considerado como a espécie tipo.

Portanto, esta ampla variabilidade aliada a uma descrição morfológica escassa, demonstra a necessidade de uma melhor caracterização morfológica da espécie.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi conduzido no Laboratório de Citogenética e Eletroforese, casa de vegetação e telado do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

3.1 Material utilizado

O material utilizado foi obtido a partir de coletas realizadas em diferentes localidades do Estado do Rio Grande do Sul (RS), principalmente cidades da Fronteira-Oeste do Estado, no ano de 2005 (TABELA 1, FIGURAS 1, 2), totalizando 53 acessos. A coleta consistiu da parte vegetativa das plantas.

As mudas coletadas foram transplantadas para vasos de cinco litros com substrato comercial e mantidas no viveiro do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia da UFRGS. Periodicamente eram irrigadas, conforme a necessidade.

TABELA 1- Origem dos acessos *Paspalum nicorae*.

Acessos	Coletor ^a	Coleta	
		Município ^b	Coordenadas ^c
2	MD, CN s/n ^o	Cristal, RS	Lat -31°00'00"
2A	MD, CN s/n ^o		Long -52°03'00"
3	MD, CN s/n ^o	São Lourenço do Sul, RS	Lat -31°21'55" Long -51°58'42"
4	MD, CN s/n ^o	Capão do Leão, RS	Lat -31°45'46"
4A	MD, CN s/n ^o		Long -52°29'02"
5	MD, CN s/n ^o		
6A	MD, CN s/n ^o	Pinheiro Machado, RS	Lat -31°34'40"
6B	MD, CN s/n ^o		Long -53°22'51"
8A	MD, CN s/n ^o	Pinheiro Machado, RS alt 429m	Lat -31°34'40"
8B	MD, CN s/n ^o		Long -53°22'51"
9	MD, CN s/n ^o	Pinheiro Machado/Candiota, RS alt 338m	Lat -31°33'28"
9A	MD, CN s/n ^o		Long -53°40'22"
10	MD, CN s/n ^o	Hulha Negra/Candiota, RS alt 213m	Lat -31°24'14" Long -53°52'08"
11A	MD, CN s/n ^o	Bagé, RS alt 318m	Lat -31°19'51"
11B	MD, CN s/n ^o		Long -54°06'25"
12A	MD, CN s/n ^o	Dom Pedrito, RS alt 63m	Lat -30°58'59"
12B	MD, CN s/n ^o		Long -54°40'22"
13A	MD, CN s/n ^o	Dom Pedrito, RS	Lat -30°58'59"
13B	MD, CN s/n ^o		Long -54°40'22"
14	MD, CN s/n ^o	Dom Pedrito/Santana do Livramento, RS alt 53m	Lat -30°53'27"
14A	MD, CN s/n ^o		Long -55°31'58"
17	MD, CN s/n ^o	Santana do Livramento, RS alt 285m	Lat -30°53'27" Long -55°31'58"
18	MD, CN s/n ^o	Santana do Livramento, RS alt 288m	Lat -30°53'27" Long -55°31'58"
19	MD, CN s/n ^o	Santana do Livramento, RS alt 277m	Lat -30°53'27" Long -55°31'58"
20B	MD, CN s/n ^o	Santana do Livramento, RS	Lat -30°53'27"
20C	MD, CN s/n ^o		Long -55°31'58"
26A	MD, CN s/n ^o	Alegrete, RS alt 169m	Lat -29°47'02" Long -55°47'28"

Continuação

TABELA 1- Origem dos acessos *Paspalum nicorae*.

Acessos	Coletor ^a	Coleta	
		Município ^b	Coordenadas ^c
26C	MD, CN s/n ^o	Alegrete, RS alt 169m	Lat -29°47'02" Long -55°47'28"
26D	MD, CN s/n ^o		
26F	MD, CN s/n ^o		
27A	MD, CN s/n ^o	Alegrete, RS alt 169m	Lat -29°47'02" Long -55°47'28"
27B	MD, CN s/n ^o		
28A	MD, CN s/n ^o	Rosário do Sul, RS alt 171m	Lat -30°15'28" Long -54°54'50"
28B	MD, CN s/n ^o		
28C	MD, CN s/n ^o		
28D	MD, CN s/n ^o		
28E	MD, CN s/n ^o		
29	MD, CN s/n ^o	Rosário do Sul, RS alt 128m	Lat -30°15'28" Long -54°54'50"
30A	MD, CN s/n ^o	São Gabriel, RS alt 140m	Lat -30°20'09" Long -54°19'12"
30B	MD, CN s/n ^o		
31A	MD, CN s/n ^o	São Gabriel, RS alt 143m	Lat -30°20'09" Long -54°19'12"
31B	MD, CN s/n ^o		
32A	MD, CN s/n ^o	Santa Margarida do Sul/ Vila Rufino, RS alt 144m	Lat -30°20'24" Long -54°04'48"
32B	MD, CN s/n ^o		
32C	MD, CN s/n ^o		
33A	MD, CN s/n ^o	Vila Nova do Sul, RS alt 228m	Lat -30°20'38" Long -53°52'58"
33B	MD, CN s/n ^o	Vila Nova do Sul, RS alt 204m	
34	MD, CN s/n ^o	Vila Nova do Sul, RS	Lat -30°20'38" Long -53°52'58"
35	MD, CN s/n ^o	Eldorado do Sul, RS EEA -UFRGS	Lat -30°05'02" Long -51°36'57"
36	MD, CN s/n ^o		
37A	DN s/n ^o	Viamão, RS Itapuã	Lat -30°04'51" Long -51°01'22"
37C	DN s/n ^o		
37D	DN s/n ^o		

^a CN: Carlos Nabinger – UFRGS – Porto Alegre – RS
 DN: Danilo Menezes Sant'Anna – UFRGS – Porto Alegre – RS
 MD: Miguel Dall'Agnol – UFRGS – Porto Alegre – RS

^b alt: altitude do local de coleta, em metros (m)

^c Coordenadas geográficas dos municípios – Lat: latitude ; Long: longitude

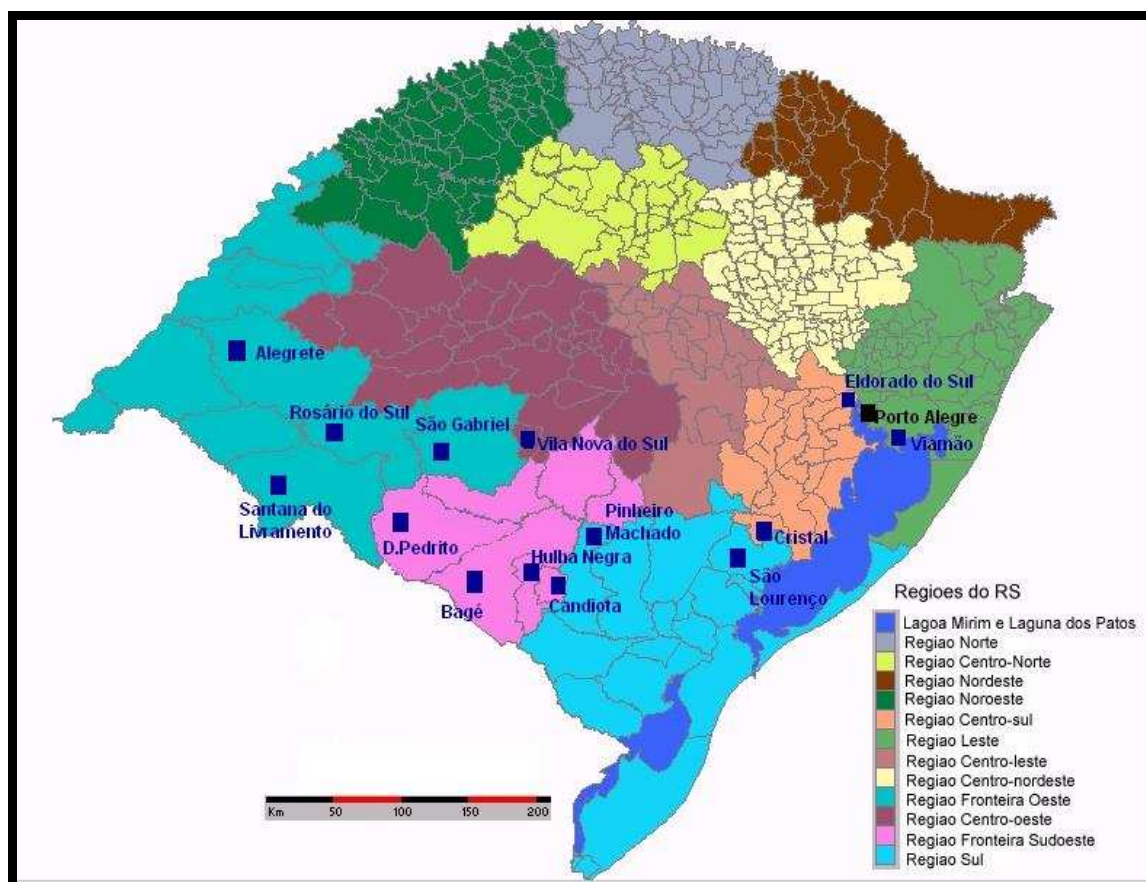


FIGURA 1 – Regiões de coleta das plantas da coleção de *Paspalum nicorae*.

Um acesso correspondeu a uma coleta representativa da população, identificada por um número. Quando as plantas estavam entorno de 20m de distância recebiam outro número de coleta. Durante as coletas foram feitas anotações sobre os locais de ocorrência, *habitat* e particularidades mostradas pelas plantas em seus locais de ocorrência.

Um acesso correspondeu a uma coleta representativa da população, identificada por um número. Quando as plantas estavam entorno de 20m de distância recebiam outro número de coleta. Durante as coletas foram feitas anotações sobre os locais de ocorrência, *habitat* e particularidades mostradas pelas plantas em seus locais de ocorrência.



FIGURA 2 – Vista parcial da coleção de plantas de *Paspalum nicorae*.

As plantas coletadas foram identificadas pelos seus coletores, Miguel Dall’Agnol, Carlos Nabinger e Danilo Menezes Sant’Anna. Posteriormente foram confirmadas pela professora Ilsi Iob Boldrini, do Departamento de Botânica da UFRGS. Esta coleção de *P.nicorae* tem 53 acessos e está sendo mantida viva no Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

3.2 Estudos citogenéticos

3.2.1 Métodos

3.2.1.1 Número cromossômico

O número cromossômico foi determinado de duas formas: número cromossômico gamético - a partir de células mãe de pólen e número cromossômico somático - a partir de células de ponta de raiz (mitose).

Para a determinação do número cromossômico somático foram utilizadas células de ponta de raiz com 0,5 a 1,0 cm. As raízes em crescimento foram retiradas das plantas mantidas em vasos, estes eram invertidos, as raízes cortadas e limpas e a planta re-ensugada.

As raízes coletadas foram lavadas com água destilada, para retirada total do solo, e pré-tratadas com solução saturada de Paradiclorobenzeno (PDB) por 24 h a 4°C. Posteriormente, foram lavadas novamente e fixadas em solução Carnoy II 6:3:1 (clorofórmio:etanol absoluto:ácido acético glacial) por mais 24 horas a temperatura ambiente. O material então foi transferido para álcool 70% e armazenado em congelador até a preparação das lâminas.

As lâminas foram preparadas com hidrólise das raízes em HCl 1N (ácido clorídrico 1 normal) em banho-maria a 60°C por 10 minutos. Em seguida, as raízes foram lavadas em água destilada e coradas com Feulgen por 1 hora. Posteriormente, as raízes foram colocadas em solução de pectinase 2% por 1 minuto, depois transferidas para as lâminas, esmagadas com carmim propiônico 0,6%. As lamínulas foram seladas com luto (breu e cera de abelha na proporção 3:1). Após, as lâminas foram analisadas ao microscópico. No mínimo 10 células, com bom espalhamento dos

cromossomos e em estágio equivalente de contração foram analisadas por planta.

Para a determinação do número cromossômico gamético foi realizada a coleta das inflorescências quando estas ainda estavam totalmente envoltas pela folha bandeira. As coletas foram feitas diretamente dos vasos, realizadas no período de outubro de 2006 a outubro 2007. Este material foi fixado em Carnoy 3:1 (etanol absoluto:ácido acético glacial) por 24 horas em temperatura ambiente e após estocadas em álcool 70% até o uso.

As anteras foram maceradas com carmim propiônico 0,6% e as lamínulas seladas com luto. Após, as lâminas foram analisadas ao microscópico. O número cromossômico foi determinado em no mínimo 20 células por plantas nas fases de diacinese e metáfase I, e quando possível em anáfase I e II.

3.2.1.2 Análise do comportamento meiótico

Os estudos de comportamento meiótico foram realizados em células mães de pólen. Em cada lâmina (preparada conforme descrito para análise do número cromossômico gamético), todas as células em divisão foram observadas, com especial atenção para as associações cromossômicas em diacinese e metáfase I. As células nestas fases foram consideradas com comportamento regular quando apresentaram todos os cromossomos em associações bivalentes (II). Nas fases anáfases I, II e telófase I e II foram observadas sempre que possível a disjunção dos cromossomos e suas migrações para os pólos, registrando-se quaisquer irregularidades.

O índice meiótico foi calculado conforme Löve (1949), dividindo-se o número de tétrades (produto final da meiose II) normais pelo número total de tétrades observadas multiplicado por 100. As tétrades foram consideradas normais quando apresentavam os quatro micrósporos iguais, e anormais quando apresentavam número diferente de quatro ou então micrósporos de tamanhos diferentes. Foram analisadas 200 tétrades por indivíduo a partir da análise de inflorescências.

3.2.1.3 Estimativa da viabilidade dos grãos de pólen

Foram analisados grãos de pólen maduros, coletados de inflorescências mais velhas. As anteras maduras foram cortadas, colocadas sobre a lâmina, adicionado carmim propiônico 0,6% e maceradas suavemente para expulsar os grãos de pólen. Em seguida o excesso de material foi retirado, e as lamínulas seladas com luto e analisadas.

A viabilidade do pólen foi estimada de acordo com a capacidade de coloração com o corante carmim propiônico. Os grãos foram considerados viáveis quando se apresentaram corados. Foram contados os grãos viáveis (corados) e inviáveis (totalmente vazios e incolores).

Para cada acesso foram analisadas quatro lâminas, totalizando 1200 grãos de pólen por acesso (300 em cada lâmina). O percentual de grãos de pólen viáveis foi estimado, dividindo-se o número de grãos corados pelo total de grãos observados, multiplicando-se por 100. Também foram feitas medições dos eixos maior (P) e menor (E) de 20 grãos por planta.

3.2.2 Análise do material

As análises foram realizadas diretamente em microscópio óptico, acoplado com câmera digital e com auxílio de um programa de captação de imagens (SDI - sistema digital de imagens). As células com melhor espalhamento dos cromossomos foram fotografadas em fotomicroscópio Nikon em aumento de 10x40 ou 10x100 vezes.

3.3 Estudos morfológicos

Para os estudos morfológicos foi realizado inicialmente um levantamento, na literatura, dos caracteres de importância taxonômica utilizados pela maioria dos autores para a descrição morfológica das espécies do gênero; caracteres quantitativos e qualitativos ligados à morfologia vegetativa e reprodutiva. Além do levantamento na literatura para a seleção dos caracteres, igualmente foi realizada uma análise visual das plantas pertencentes à coleção e verificada as principais características contrastantes entre as plantas, para que estas características também fossem selecionadas para a avaliação.

Os termos morfológicos utilizados neste trabalho para descrever a forma e indumento de diferentes estruturas, foram baseados em Barreto (1974) e Boldrini et al. (2005). Sendo que o primeiro cita a estrutura “racemos” e a segunda cita “ramos”; optou-se por racemos, uma vez que a chave de identificação para *Paspalum*, proposta por Boldrini et al. (2005) é baseada na descrição de Barreto (1974).

Os nomes populares citados neste trabalho foram mencionados com base na literatura e em nomes utilizados regionalmente.

Para as avaliações comprimento e largura de folhas, comprimento dos colmos floríferos, comprimento e largura da folha bandeira, foi utilizada a técnica de afilhos marcados. Para cada acesso, foram selecionados 3 perfilhos (que constituíram as 3 repetições) utilizando-se anéis de fio metálico encapado com plástico de cor branca, que posteriormente foram coloridos (perfilho 1: azul; perfilho 2: vermelho; perfilho 3: verde) com caneta de retroprojeter para identificar a ordem de avaliação dos perfilhos - FIGURA 3. As avaliações foram realizadas semanalmente, durante os meses de março e abril de 2007 (09/03 a 27/04), sendo realizadas 9 avaliações para cada acesso.

As características morfológicas selecionadas para serem avaliadas em cada um dos acessos da coleção de *P. nicorae* são descritas a seguir:



FIGURA 3 - Perfilhos marcados de *Paspalum nicorae*.

3.3.1 Pilosidade das Folhas (PIL)

A pilosidade nas folhas foi estimada conforme a presença de pêlos na fase superior da lâmina foliar; para isto foi utilizada um escala de 1 a 5. Foram feitos padrões para cada percentagem de pilosidade, sendo que: 1 (ausência de pêlos); 2 (25% de pêlos na lâmina foliar); 3 (50% de pêlos na lâmina foliar); 4 (75% de pêlos na lâmina foliar); 5 (100% de pêlos na lâmina foliar).

3.3.2 Cor de Folha (CFRHS e CFCOL)

Na descrição das cores de folha, foram obedecidos os padrões da *R.S.H Colour Chart – The Royal Horticultural Society London*. Para esta metodologia, as cores foram divididas em 3 grandes grupos de cores: os verdes (Green Group), amarelos esverdeados (Yellow Green Group) e os verdes acinzentados (Greyed Green) TABELA 2.

Posteriormente, foi realizada medida da cor com um colorímetro MINOLTA CR-300, que opera na faixa espectral do visível, utilizando o sistema $L^*a^*b^*$. O colorímetro possui um sensor que quantifica a energia refletida na região do espectro visível, resultante da interação da luz com a folha, utilizando os valores triestímulos básicos propostos pela *Commission internationale de l'éclairage* (CIE, 1931). O sistema CIE $L^*a^*b^*$, que foi instituído em 1976, estabelece coordenadas uniformes no espaço tridimensional de cor, sendo que “L” é a luminosidade e “a” e “b” contêm as informações de croma, onde “a” corresponde a um eixo que varia do vermelho ao verde e “b” é um eixo que varia do amarelo ao azul, conforme pode ser observado na FIGURAS 4 e 5. O

colorímetro foi cedido pelo Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia – UFRGS, sendo as avaliações realizadas no Laboratório de Pós Colheita deste departamento. De 4 a 5 folhas de cada acesso foram coletadas, colocadas em embalagens de papel, identificadas e levadas até o laboratório. Folhas senescentes, com manchas, ou com outros tipos de injúrias foram descartadas.

Para tornar os valores obtidos a partir do colorímetro mais apropriados para uso de caracterização e descrição, os valores foram divididos em 4 grupos (1- acinzentado escuro; 2- acinzentado claro; 3- acinzentado amarelo; 4- amarelo), baseados nos valores obtidos da leitura de “b”, uma vez que todos os valores de “a” nas leituras no colorímetro foram negativas, ficando no eixo do verde. Valores de “b” de 1 a 10 foram classificados como 1 (acinzentado escuro); valores de “b” de 11 a 20 foram classificados como 2 (acinzentado claro); valores de “b” de 21 a 30 foram classificados como 3 (acinzentado amarelo); valores de “b” de 31 a 40 foram classificados como 4 (amarelo) - TABELA 3. Também foram observados os eixos de coordenadas, disposto no diagrama apresentado na FIGURA 4.

TABELA 2 – Classificação de cores, baseados nos valores da RHS Colour Chart

Grupos de cores	Grupos <i>RHS Colour Chart</i>	Cor
1	Green Group 137A	Verde
2	Green Group 137B	
3	Green Group 137C	
4	Green Group 138A	
5	Green Group 138B	
6	Yellow Green Group 144A	Amarelo Esverdeado
7	Yellow Green Group 146B	
8	Yellow Green Group 147B	
9	Greyed Green Group 189A	Verde Acinzentado
10	Greyed Green Group 191A	

TABELA 3 – Classificação de cores, baseadas em valores de “b”

Valores de "b"	Grupos de cores
1 a 10	1 - acinzentado escuro
11 a 20	2 - acinzentado claro
21 a 30	3 - acinzentado amarelo
31 a 40	4 - amarelo

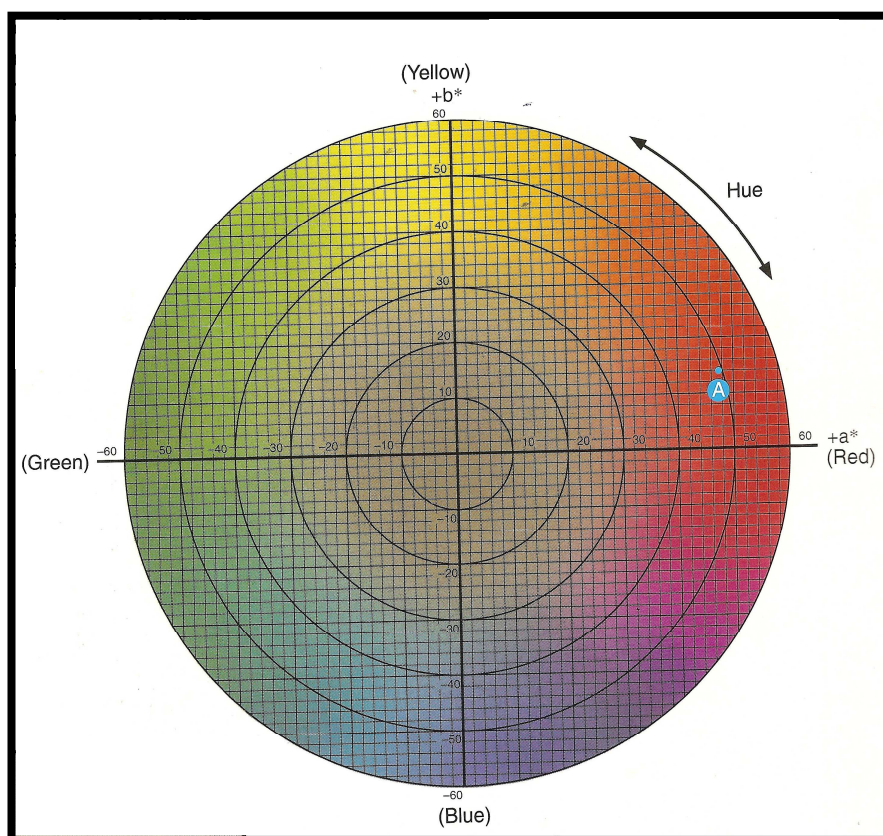


FIGURA 4 - Diagrama de representação de “a” e “b” (retirado do manual MINOLTA CR300).

3.3.3 Cor de Bainha (CBAI)

As bainhas foliares foram avaliadas pela coloração verde (1) ou violácea (2).

3.3.4 Cor de Nervura Central (CNEC)

As cores da nervura central das folhas foram avaliadas como esbranquiçada (1) ou esverdeada (2).

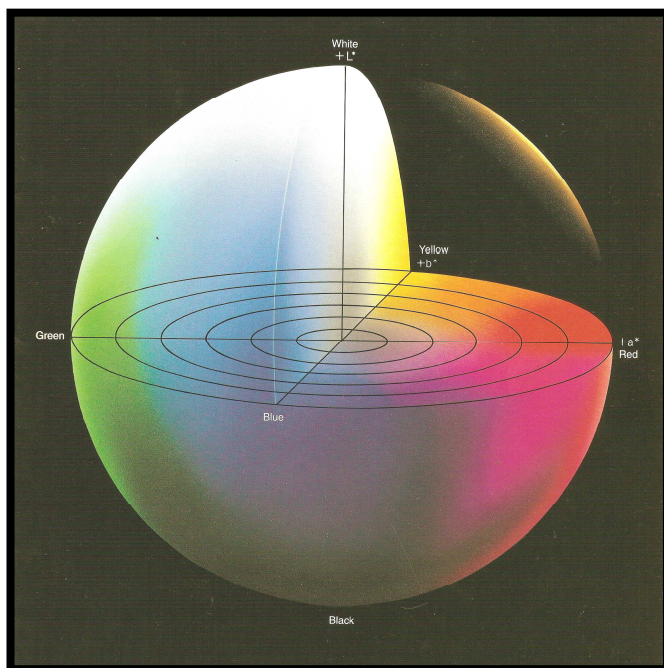


FIGURA 5 - Representação das coordenadas uniformes ($L^*a^*b^*$) no espaço tridimensional de cor (retirado do manual MINOLTA CR300).

3.3.5 Hábito de Crescimento (HAB)

Para hábito de crescimento das plantas, foram atribuídos os tipos ereto (1) e decumbente (2).

3.3.6 Comprimento e Número de Racemos (CRA, NRA)

Exemplares de cada um dos acessos foram coletados e herborizados (exsicatas) para avaliação de comprimento e quantidade de racemos. As coletas foram realizadas no estágio de florescimento pleno (com

inflorescências totalmente expandidas), compreendendo os meses de outubro, novembro e dezembro de 2006.

3.3.7 Altura das Plantas (ALT)

Para altura das plantas foi realizada a mensuração, com uma régua graduada em milímetros, do solo até a folha mais alta. A avaliação foi realizada semanalmente, de 8 de fevereiro a 27 de abril de 2007, sendo realizadas 9 avaliações para cada acesso.

3.3.8 Comprimento do Colmo florífero

As medidas do colmo florífero foram tomadas a partir da base do entrenó basal até o nó da base da folha bandeira, sendo utilizada uma régua graduada em milímetros. Esta avaliação era realizada quando um dos 3 perfilhos selecionados emitia uma inflorescência; quando esta estava totalmente expandida, a mensuração era realizada. A avaliação foi realizada semanalmente, de 9 de março a 27 de abril de 2007, sendo realizadas 9 avaliações para cada acesso

3.3.9 Comprimento e Largura da Folha Bandeira

A medição da folha bandeira era realizada concomitantemente ao colmo florífero, ou seja, quando a inflorescência estava totalmente expandida.

3.3.10 Comprimento e Largura da Folha (CFF e LARG)

CFF e LARG foram obtidas ao final do período de avaliação (foi tomado o maior valor obtido para cada uma das folhas do perfilho), na qual nas lâminas foliares do perfilho eram medidos o comprimento e a largura, com o auxílio de uma régua graduada em milímetros, sendo que a largura foi tomada na parte média das estruturas. A avaliação foi realizada nos 3 perfilhos selecionados.

3.4 Análise estatística

As variáveis qualitativas (pilosidade, cor de bainha, cor de nervura central, cor de folha - *R.H.S Colour Chart* e hábito de crescimento) e variáveis quantitativas (número e comprimento de racemos, cor de folha – colorímetro, comprimento do colmo florífero, comprimento e largura da folha bandeira, comprimento e largura das folhas) foram submetidas à análise estatística descritiva através do programa Microsoft Excel®.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir dos estudos citogenéticos realizados neste trabalho estão apresentados nos seguintes tópicos: número cromossômico, análise do comportamento meiótico, viabilidade do pólen. Já os estudos relacionados aos estudos morfológicos, estão dispostos da seguinte forma: pilosidade das folhas, cor de folha, cor de bainha, cor de nervura central, hábito de crescimento, comprimento e quantidade de racemos, altura das plantas, comprimento do colmo florífero e comprimento e largura da folha bandeira e comprimento e largura final da folha.

Nos APÊNDICES 1, 2, 3, 4, 5 e 6 encontram-se as análises detalhadas.

4.1 Citogenética

4.1.1 Número cromossômico

Este é o primeiro trabalho em que um grande número de populações de *P. nicorae* são avaliados (53 acessos); Burson & Bennet (1970) avaliaram 10 acessos de *P. nicorae* do *U. S. Department of Agriculture, State College* (Mississippi-Estados Unidos da América), Moraes Fernandes et al. (1974) analisaram 2 acessos de *P. nicorae* do Herbário da Diretoria da Produção Animal da Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul e

Pagliarini et al. (2001) avaliaram 1 acesso de *P. nicorae* pertencente a Embrapa Pecuária do Sudeste.

No presente trabalho, o número cromossômico foi determinado para os 53 acessos de *P. nicorae*; para todos os acessos foram realizadas análises do número cromossômico gamético e para 19 acessos foram também realizadas análises do número cromossômico somático (TABELA 4). Com relação número cromossômico somático, não foi possível a realização da análise para os 53 acessos, uma vez que foi extremamente difícil adequar o protocolo já estabelecido para o gênero *Paspalum*. As principais dificuldades foram encontradas no pré-tratamento; como descrito anteriormente, foi utilizado PDB para inibição do fuso, porém isto não ocorria freqüentemente. Foram utilizados outros agentes para este objetivo (8-hidroxiquinoleína, água gelada – “choque frio”), no entanto também se mostraram ineficientes. As análises dos 19 acessos foram realizadas com PDB.

O número cromossômico encontrado para os 53 acessos foi de $n=20/2n=40$ (FIGURA 6, 7, 8).

Estes resultados coincidem com os apresentados por Saura (1948); Nuñez (1952); Bashaw et al. (1970); Burson & Bennet (1970); Moraes Fernandes (1971); Moraes Fernandes et al. (1974); Pozzobon et al. (2000); Pagliarini et al. (2001).

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose							Índice meiótico (%)
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	
2	-	20	20II (7) 32I + 2IV (10)	17	N(5)	N(3)	N(1) R(1)	10	27	99,5
2A	40	20	20II (3) 18II + 1IV (4) 18II + 4I (1) 16II + 2IV (4) 16II + 4I + 1IV (1) 14II + 4I + 2IV (1) 14II + 3IV (2) 13II + 14I (1) 12II + 4IV (2) 10II + 5IV (1) 10II + 4I + 4IV (2)	22	-	N(5) R(2)	N(6)	8	35	87,5
3	40	20	20II (3) 18II + 1IV (5) 12II + 4IV (4)	12	N(5) R(4)	-	-	9	21	-
4	40	20	20II (1) 19II + 2I (2) 18II + 1IV (1) 18II + 4I (2) 16II + 2IV (3) 16II + 4I + 1IV (2) 16II + 8I (1)	15	N(2) R(2)	N(5) R(2)	N(9)	20	35	94,0

Continuação

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose								
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	Índice meiótico (%)	
4			14II + 4I + 2IV (1) 13II + 2I + 3IV (2)								
4A	40	20	20II (3) 19II + 2I (1) 18II + 4I (10) 10II + 5IV (10) 36I + 1IV (1)	25	N(20) R(5)	-	-	25	50	-	
5	-	20	20II (3) 14II + 4I + 2IV (3) 12II + 4IV (2)	8	N(3) R(6)	-	N(15)	24	32	-	
6A	-	20	20II (1) 19II + 2I (1) 17II + 2I + 1IV (1) 16II + 2IV (2) 14II + 3IV (3) 12II + 4IV (1) 12II + 1I + 1III + 3IV (1) 10II + 5I + 1III + 3IV (1) 6II + 25I + 1III (1) 5II + 22I + 2IV (1)	13	R(1)	N(3)	N(2) R(1)	7	20	-	
6B	-	20	18II + 1IV (2) 16II + 2IV (1)	6	N(7) R(11)	-	-	18	24	98,0	

Continuação

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose								
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	Índice meiótico (%)	
6B			15II + 7I + 1III (1) 3II + 34I (1) 2II + 36I (1)								
8A	40	20	20II (12) 19II + 2I (4) 18II + 4I (3)	19	N (6) R (9)	-	-	15	34	-	
8B	-	20	20II (17) 14II + 3IV (5)	22	N(4) R(6)	-	-	10	32	-	
9	-	20	20II (7) 18II + 1IV (1) 16II + 2IV (3) 14II + 3IV (1) 13II + 6I + 2IV (1) 10II + 5IV (2) 7II + 2I + 6IV (1) 32I + 2IV (1)	17	R(3)	N(1)	-	4	21	-	
9A	-	20	20II (3) 18II + 1IV (4) 16II + 2IV (2) 14II + 3IV (1) 14II + 4I + 2IV (3) 13II + 11I + 1III (1) 11II + 2I + 4IV (1) 10II + 16I + 1IV (1)	16	N(2) R(3)	N(1) R(2)	N(3) R(1)	12	28	-	

Continuação

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose							
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	Índice meiótico (%)
10	-	20	20II (2) 18II + 1IV (3) 18II + 1I + 1III (1) 17II + 2I + 1IV (2) 16II + 2IV (1) 14II + 3IV (1) 12II + 4IV (1)	11	R(3)	N(3) R(4)	R(3) N(3)	16	27	-
11A	40	20	20II (8) 19II + 2I (1) 18II + 1IV (9) 17II + 2I + 1IV (1) 16II + 2IV (3) 15II + 2I + 2IV (1) 14II + 3IV (3) 10II + 20I (1)	27	N(8) R(10)	N(5) R(3)	N(2)	28	55	-
11B	40	20	20II (8) 19II + 2I (3) 18II + 1IV (6) 18II + 4I (2) 17II + 2I + 1IV (1) 16II + 2IV (2) 14II + 4I + 2IV (1)	23	N(3) R(3)	N(20) R(3)	N(8) R(9)	46	69	-

Continuação

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose							
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	Índice meiótico (%)
12A	40	20	20II (3) 18II + 1IV (1) 18II + 1I + 1III (1) 16II + 2IV (1)	6	N(12) R(2)	N(14)	N(4)	32	38	82,0
12B	40	20	18II + 1IV (1) 18II + 1I + 1III (1) 17II + 2I + 1IV (1) 16II + 1I + 1III + 1IV (2) 14II + 3IV (1) 10II + 20I (10)	16	R(2)	N(8) R(1)	N(1)	12	28	91,0
13A	-	20	20II (9) 16II + 2IV (7) 13II + 3I + 1III + 2IV (1) 10II + 5IV (2) 8II + 20I + 1IV (3)	22	N(1)	N(34)	N(9)	44	66	96,5
13B	-	20	20II (13) 19II + 2I (2) 18II + 1IV (36) 17II + 2I + 1IV (1) 14II + 3IV (2) 14II + 8I + 1IV (1) 12II + 4IV (1) 2II + 24I + 3IV (1)	57	N(8) R(2)	N(30) R(15)	N(2) R(2)	59	116	96,0

Continuação

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose								
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	Índice meiótico (%)	
14	-	20	20II (15) 16II + 2IV (6)	21	-	-	-	-	-	21	-
14A	-	20	20II (9) 18II + 1IV (6) 14II + 3IV (2)	17	-	-	N(10) R(2)	12	29	-	
17	40	20	20II (5) 18II + 1IV (2) 16II + 2IV (4) 16II + 1I + 1III + 1IV (6)	17	-	N(6)	R(1)	7	24	-	
18	40	20	20II (8) 18II + 1IV (5) 10II + 5IV (2)	15	N(6) R(10)	-	N(16) R(3)	35	50	-	
19	40	20	20II (8) 19II + 2I (3) 18II + 1IV (4) 18II + 4I (4) 17II + 6I (2) 16II + 2IV (1) 16II + 4I + 1IV (1) 15II + 1IV + 6I (1) 14II + 4I + 2IV (1) 14II + 8I + 1IV (1) 12II + 4IV (1) 12II + 4I + 3IV (1) 12II + 16I (1)	29	N(3) R(13)	-	N(6) R(4)	26	55	-	

Continuação

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose							
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	Índice meiótico (%)
20B	-	20	19II + 2I (3) 15II + 2III + 1IV (1)	4	R(4)	N(5)	N(7)	16	20	-
20C	-	20	20II (8) 18II + 1IV (5) 14II + 8I + 1IV (6)	19	-	-	N(2)	2	21	-
26A	-	20	20II (11) 18II + 1IV (10) 18II + 1I + 1III (7)	28	N(16) R(7)	-	-	23	51	-
26C	40	20	20II (2) 10II + 12I + 2IV (2) 10II + 20I (1) 8II + 12I + 3IV (1) 8II + 13I + 1III + 2IV (1) 8II + 16I + 2IV (1) 8II + 24I (1) 7II + 1I + 3III + 4IV (1) 7II + 14I + 3IV (1) 7II + 22I + 1IV (2) 7II + 26I (1) 6II + 1I + 2III + 5IV (2) 6II + 3I + 3III + 4IV (1) 6II + 25I + 1III (1) 6II + 28I (3) 5II + 14I + 4IV (1)	33	N(14) R(2)	-	N(23) R(3)	42	75	93,0

Continuação

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose							Índice meiótico (%)
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	
26C			4II + 29I + 1III (1) 4II + 32I (5) 3II + 31I + 1III (1) 3II + 34I (1) 1II + 38I (1) 28I + 3IV (2)							
26D	-	20	20II (11) 18II + 1IV (9) 18II + 1I + 1III (7) 17II + 2I + 1IV (1) 16II + 2IV (1) 14II + 3IV (1) 9II + 22I (1)	31	N(3)	N(10) R(7)	N(2)	22	51	97,0
26F	-	20	20II (17) 18II + 1I + 1III (3) 18II + 1IV (4)	24	N(8)	-	N(16)	24	48	-
27A	-	20	20II (21) 16II + 2IV (1) 16II + 1I + 1III + 1IV (1) 14II + 3IV (2) 10II + 5IV (1)	26	N(4) R(3)	N(42)	N(25) R(1)	75	101	88,5

Continuação

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose							
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	Índice meiótico (%)
27B	-	20	18II + 1IV (7) 16II + 2IV (4) 12II + 4IV (1) 10II + 12I + 2IV (1) 8II + 6IV(1)	14	N(5)	-	N (9) R(1)	15	29	-
28A	-	20	20II (5) 15II + 2I + 2IV (10)	15	-	N(1) R(1)	N(7) R(1)	10	25	-
28B	-	20	20II (6) 18II + 1IV (1) 16II + 2IV (8) 12II + 4IV (1)	16	N(3) R(1)	N(8) R(2)	N(3)	17	33	90,5
28C	40	20	20II (6) 18II + 1IV (6) 16II + 2IV (5)	17	-	N(8) R(3)	N(6)	17	34	-
28D	-	20	20II (8) 19II + 2I (1) 18II + 1IV (7) 16II + 2IV (1) 12II + 1I + 1III + 3IV (1) 10II + 5IV (1)	19	N(5) R(1)	N(7) R(3)	R(2) N(6)	24	43	-
28E	-	20	20II (5) 18II + 1IV (2) 18II + 4I (1)	19	N(1) R(6)	-	N(19) R(4)	30	49	-

Continuação

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose							
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	Índice meiótico (%)
28E			16II + 4I + 1IV (1)							
			15II + 7I + 1III (1)							
			14II + 3IV (3)							
			14II + 4I + 2IV (3)							
			11II + 11I + 1III + 1IV (1)							
			10II + 5IV (1)							
			2II + 36I (1)							
29	-	20	20II (9)	27	R(1)	N(4) R(3)	N(3)	11	38	-
			19II + 2I (3)							
			18II + 1IV (3)							
			18II + 1I + 1III (1)							
			17II + 6I (1)							
			16II + 2IV (3)							
			16II + 4I + 1IV (1)							
			15II + 2I + 2IV (1)							
			14II + 3IV (1)							
			14II + 2I + 2III + 1IV (1)							
			7II + 3I + 1III + 5IV (1)							
			5II + 30I (1)							
			3II + 34I (1)							
30A	-	20	20II (5)	20	N(7) R(3)	R(8)	N(8) R(1)	27	47	-
			18II + 1IV (10)							
			16II + 2IV (5)							

Continuação

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose							Índice meiótico (%)
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	
30B	-	20	18II + 1IV (12) 16II + 2IV (4)	16	N(5) R(3)	N(4) R(7)	N(9)	28	44	-
31A	-	20	18II + 1IV (13) 16II + 2IV (6)	19	N (5) R(6)	N (5) R(10)	N(9) R(3)	38	57	-
31B	-	20	18II + 1IV (10) 16II + 2IV (6)	16	N(5)	-	N(1)	6	22	-
32A	-	20	20II (15) 18II + 1IV (2)	17	N(14) R(10)	-	N(11)	35	52	-
32B	40	20	20II (24) 18II + 1IV (9) 16II + 2IV (2)	35	N(1)	N(1)	N(24)	26	61	-
32C	40	20	20II (12) 18II + 1IV (6) 16II + 4I + 1IV (3)	21	N(8) R(13)	N(6) R(3)	N(7)	37	58	-
33A	40	20	20II (3) 14II + 3IV (6) 16II + 2IV (2)	11	N(5) R(10)	-	N(10) R(1)	26	37	-
33B	-	20	20II (6) 18II + 1IV (2) 16II + 2IV (2) 14II + 3IV (3)	13	N(6) R(1)	N(5)	N(7)	19	32	-

Continuação

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose							Índice meiótico (%)
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	
34	-	20	20II (3) 19II + 2I (1) 18II + 1IV (10) 16II + 2IV (2) 16II + 4I + 1IV (1) 14II + 3IV (7) 14II + 1I + 1III + 2IV (4) 12II + 4IV (3) 10II + 5IV (1) 9II + 3I + 1III + 4IV (1) 8II + 6IV (1)	34	-	-	N(1)	1	35	-
35	40	20	18II + 1IV (6) 16II + 2IV (2)	8	N(13) R(8)	N(5)	R(2)	28	36	-
36	-	20	20II (9) 18II + 1IV (4) 16II + 2IV (8)	21	N(8)	N(1)	N(3)	12	33	-
37A	40	20	20II (9) 19II + 2I (1) 18II + 1IV (4) 16II + 4I + 1IV (3)	17	N(10) R(3)	-	-	13	30	-
37C	-	20	20II (3) 18II + 1IV (2)	16	-	-	N(15)	15	31	-

Continuação

TABELA 4 – Número cromossômico e comportamento meiótico em acessos de *Paspalum nicorae* Parodi.

Acesso ¹	2n	n	Meiose							
			Associações Diacinese e Metáfase I ²	nº células	Anáfase I ³	Anáfase/Telófase ³	Telófase ³	nº células	nº total de células	Índice meiótico (%)
37C			16II + 4I + 1IV (7) 16II + 2IV (4)							
37D	-	20	20II (11) 18II + 1IV (2) 16II + 2IV (8) 12II + 4IV (3)	24	N(16) R(1)	-	-	17	41	-

¹ Coleção de plantas do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia UFRGS.

² Associações cromossômicas em diacinese e metáfase I: I univalentes; II bivalentes; III trivalentes; IV quadrivalentes, número de células entre parênteses.

³ N, disjunção normal; R presença de retardatários.

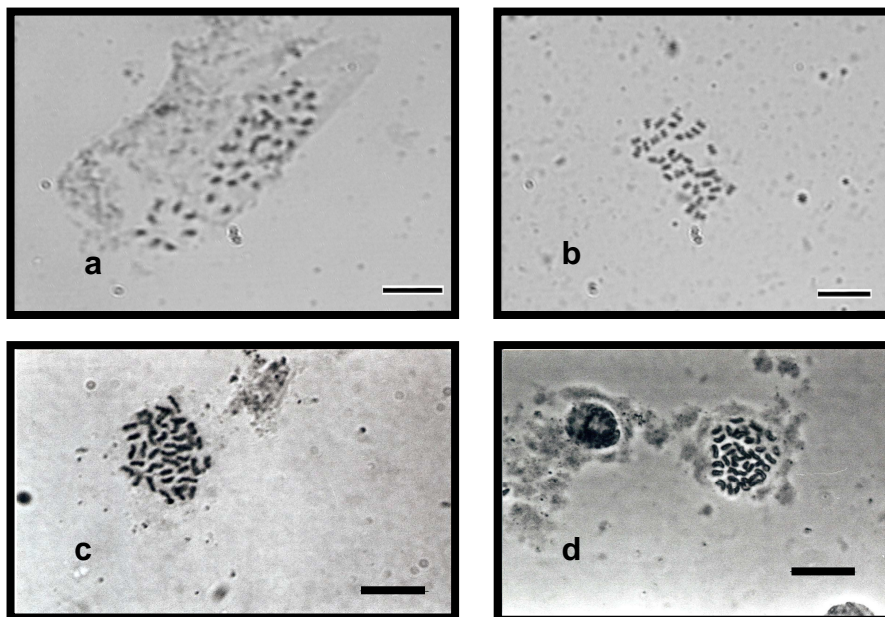


FIGURA 6 - Células mitóticas: a e b) *P. nicorae* 19 ($2n = 40$); c) *P. nicorae* 33B; d) *P. nicorae* 26C ($2n = 40$). Escala: $10\mu\text{m}$.

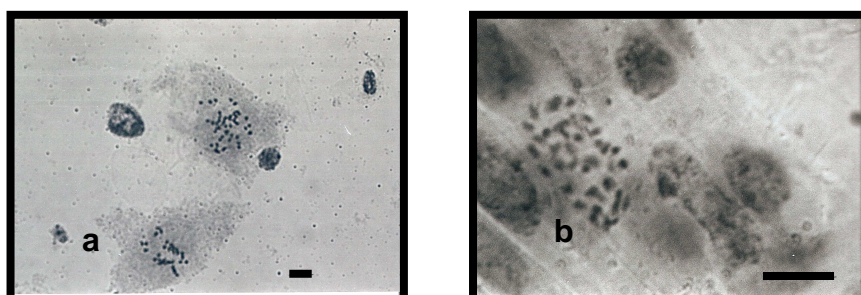


FIGURA 7 - Células mitóticas: a) *P. nicorae* 11B ($2n = 40$); b) *P. nicorae* 17 ($2n = 40$). Escala: $10\mu\text{m}$

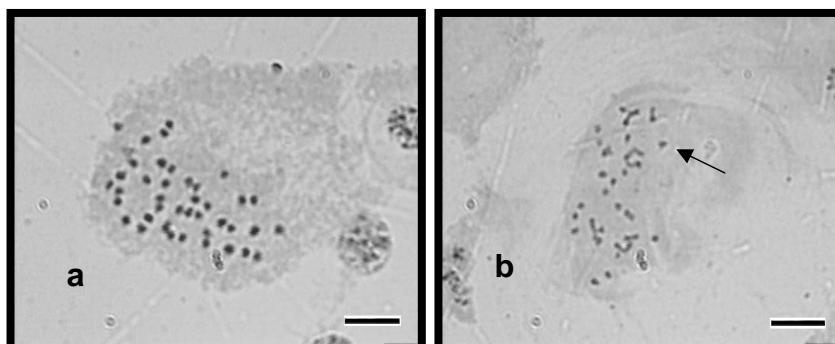


FIGURA 8 - Células meióticas *P. nicorae* 19: a) anáfase I início (40 cromossomos); b) prometáfase II + 16I - a seta indica univalente. Escala: $10\mu\text{m}$.

Moraes-Fernandes (1971) propõe $x=10$ como número básico para todas as espécies de *Paspalum*; portanto, considerando $x=10$ para *P. nicorae* todos os acessos analisados são tetraplóides. Estes dados cromossômicos concordam com os apresentados por Moraes-Fernandes (1971) que considera *P. nicorae* como um tetraplóide ($2n=4x=40$).

Takayama et al. (1998) analisando espécies do grupo Plicatula constataram a ocorrência de tetraplóides ($2n=4x=40$) e hexaplóides ($2n=6x=60$). Neste grupo são verificados os seguintes citótipos: *Paspalum compressifolium* Swallen ($2n=2x=20$, $2n=4x=40$, $2n=6x=60$), *P. oteroi* ($2n=4x=40$), *P. plicatulum* ($2n=2x=20$, $2n=4x=40$), *P. glaucescens* ($2n=2x=20$, $2n=4x=40$, $2n=6x=60$) (Quarín et al., 1996; Pagliarini, 2001).

Até o momento, indivíduos diplóides ou com nível de ploidia diferente de quatro (tetraplóide) de *P. nicorae* não foram encontrados.

4.1.2 Análise do comportamento meiótico

Todas as análises do pareamento cromossômico foram realizadas em diacinese e metáfase I pela maior facilidade de visualização dos cromossomos e das associações que estes apresentavam. Devido ao bom espalhamento dos cromossomos em algumas células da anáfase I foi possível a sua contagem, bem como a verificação da presença de cromossomos retardatários. Outras fases da meiose, anáfase I e telófase I, foram registradas (TABELA 4, FIGURAS 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15).

Neste trabalho foram avaliados, quanto ao comportamento meiótico, os 53 acessos de *P. nicorae* da coleção.

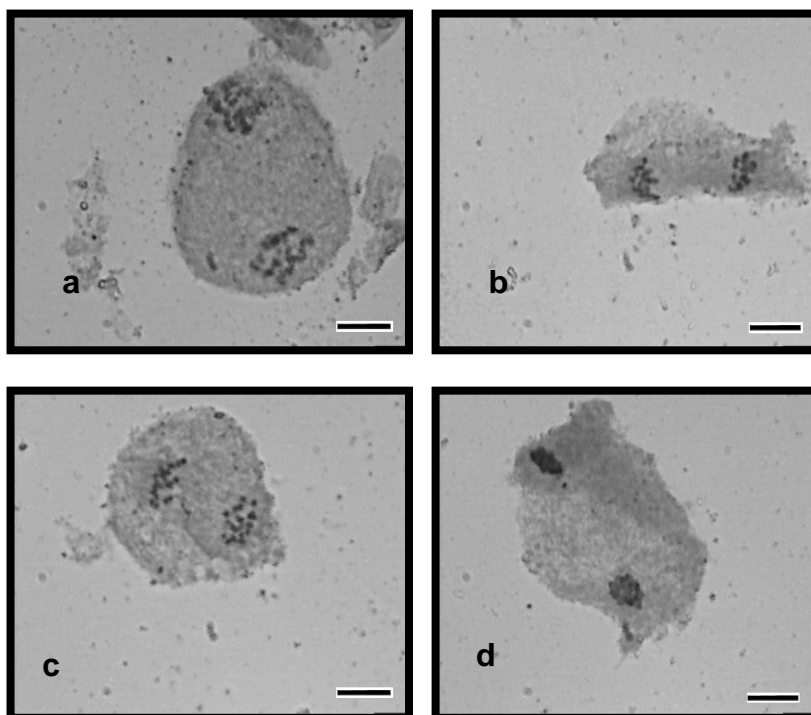


FIGURA 9 - Células meióticas *P.nicorae* 13A: a) e b) anáfase I final normal; c) anáfase I normal; d) telófase I normal. Escala: 10 μ m.

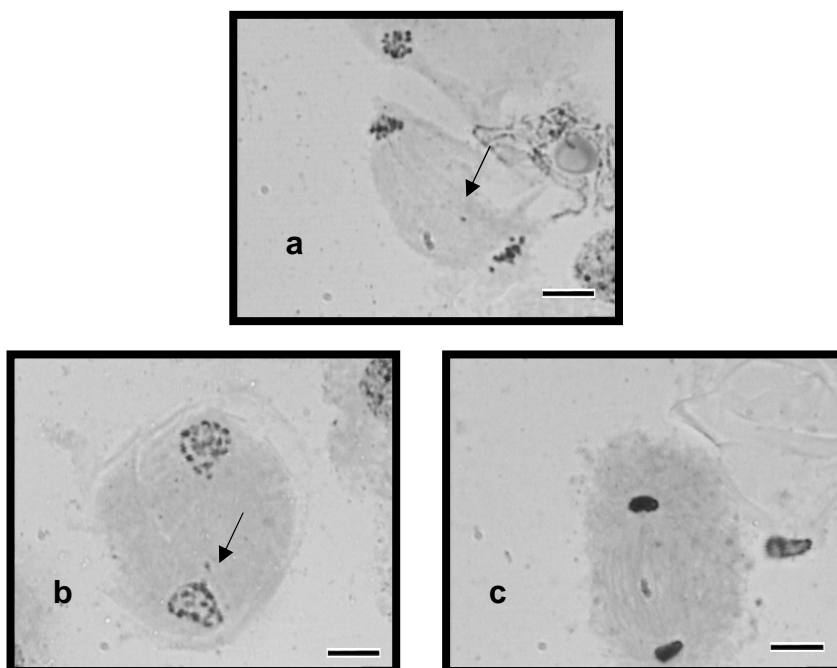


FIGURA 10 - Células meióticas de *P.nicorae* 13B: a) e b) anáfase I final com cromossomos retardatários; c) telófase I normal. As setas indicam cromossomos retardatários. Escala: 10 μ m.

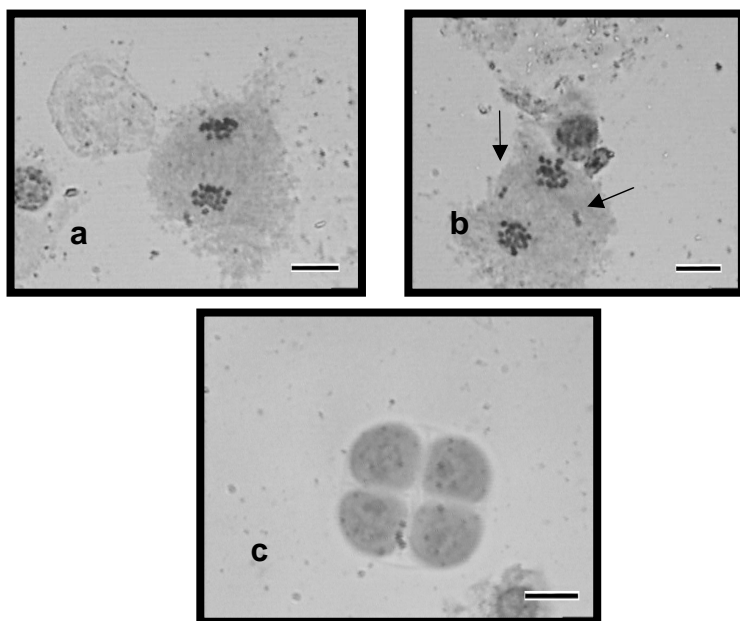


FIGURA 11 - Células meióticas *P. nicorae* 26D: a) anáfase I final normal; b) anáfase I final com cromossomos retardatários - as setas indicam cromossomos retardatários; c) tétrade. Escala: 10 μ m.

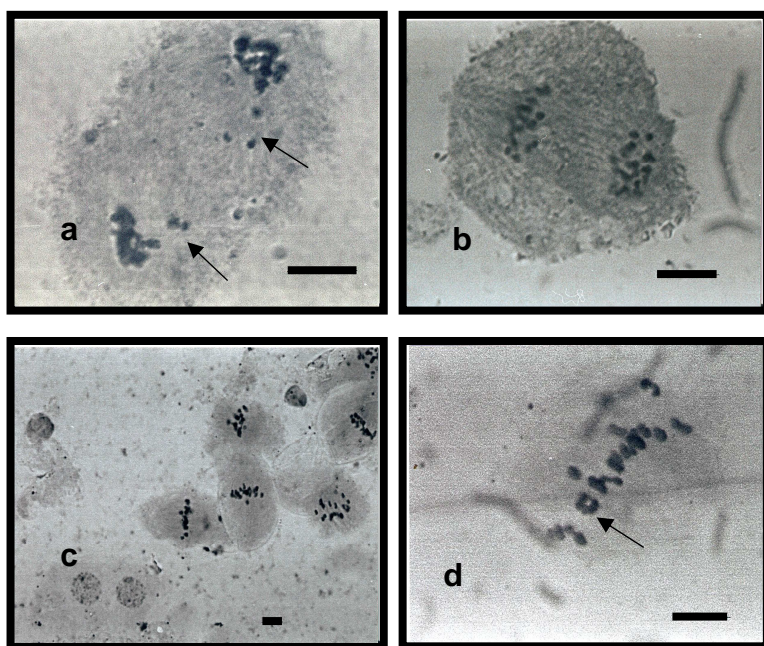


FIGURA 12 - Células meióticas: a) *P. nicorae* 12B (anáfase/telófase com retardatários - as setas indicam cromossomos retardatários); b) *P. nicorae* 13A (anáfase I final normal); c) *P. nicorae* 17 metáfases I; d) *P. nicorae* 11A, metáfase I (18II + 1IV) - a seta indica quadrivalente. Escala: 10 μ m.

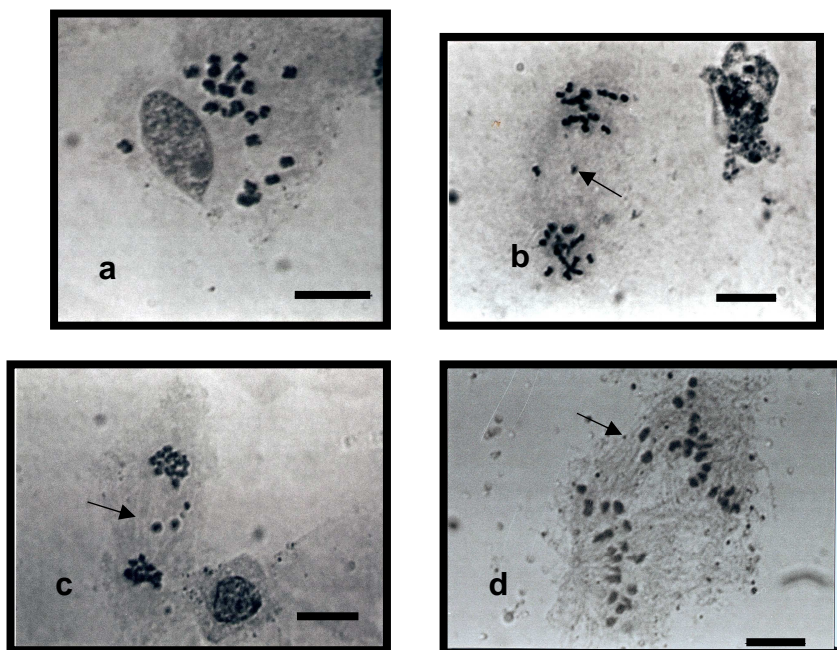


FIGURA 13 - Células meióticas: a) *P. nicorae* 29 - prometáfase (20 II); b) *P. nicorae* 29 (anáfase final I com 2 cromossomos retardatários); c) *P. nicorae* 29 (anáfase/telófase I com retardatários); d) *P. nicorae* 28E (anáfase I com cromossomos retardatários). As setas indicam cromossomos retardatários. Escala: 10 μ m.

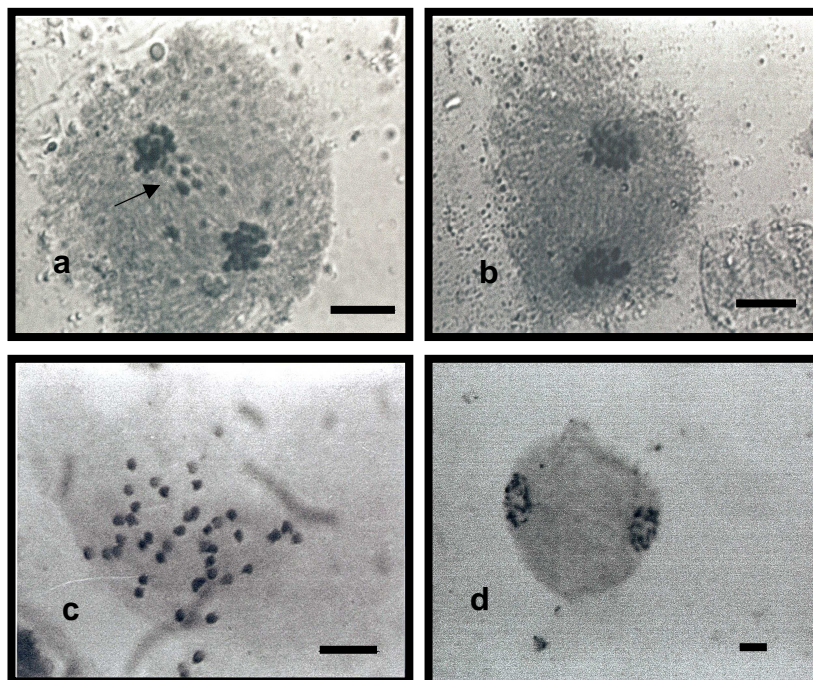


FIGURA 14 - Células meióticas: a) *P. nicorae* 26D (anáfase/telófase I com irregularidades - a seta indica cromossomos retardatários); b) *P. nicorae* 26D (anáfase/telófase I normal); c) *P. nicorae* 28B (40 cromossomos); *P. nicorae* 28B - telófase I normal. Escala: 10 μ m.

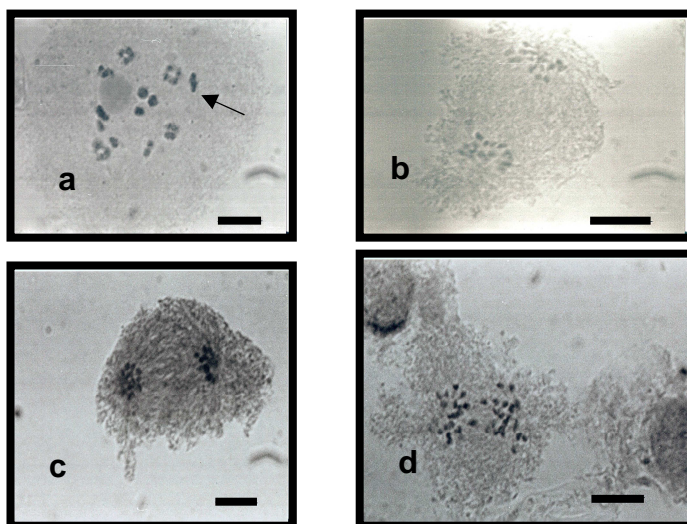


FIGURA 15 - Células meióticas *P. nicorae* 26C: a) diacinese (7II + 1I + 3III + 4IV) a seta indica sobreposição de 1bivalente; b e c) anáfase I final normal; d) anáfase I com 2 cromossomos retardatários. Escala: 10 μ m.

Para a maioria dos acessos analisados o comportamento meiótico foi irregular. Praticamente todos acessos apresentaram várias anormalidades, incluindo quadrivalentes (IV), trivalentes (III) e univalentes (I) – FIGURAS 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.

Em alguns acessos predominaram associações em bivalentes (II)– 8A (63, 15% das células), 8B (77,17% das células), 12A (50% das células), 14 (71,42% das células), 14A (52,94% das células), 18 (53,33% das células), 27B (50% das células), 32A (88,23% das células), 32B (68,57% das células), 32C (57,14% das células) e 37A (52,94% das células). No acesso 27A das 26 células analisadas em diacinese e metáfase I, 80,76% apresentaram associações bivalentes; enquanto 19,21% apresentaram configurações do tipo: 16II+2IV, 16II+1I+1III+1IV, 14II+3IV, 10II+5IV. A frequência de cromossomos retardatários na anáfase I e telófase I foi baixa neste acesso: 94,66% das células analisadas apresentaram disjunção normal dos cromossomos.

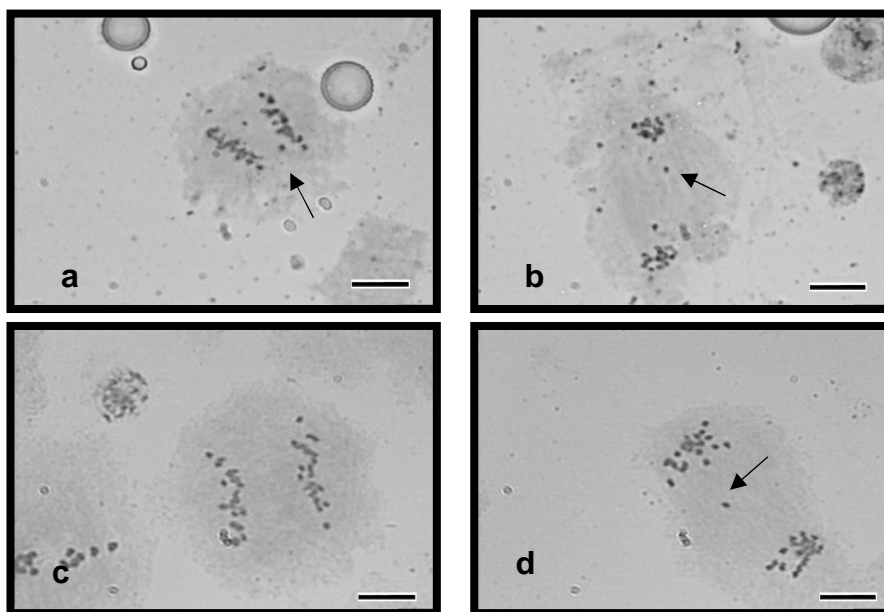


FIGURA 16 - Células meióticas: a) *P.nicorae* 11A (anáfase I com cromossomos retardatários); b) *P.nicorae* 11A (anáfase I final com cromossomos retardatários); c) *P.nicorae* 11B (anáfase I normal – $n=20$); d) *P.nicorae* 11B (anáfase I com cromossomos retardatários). As setas indicam cromossomos retardatários. Escala: $10\mu\text{m}$.

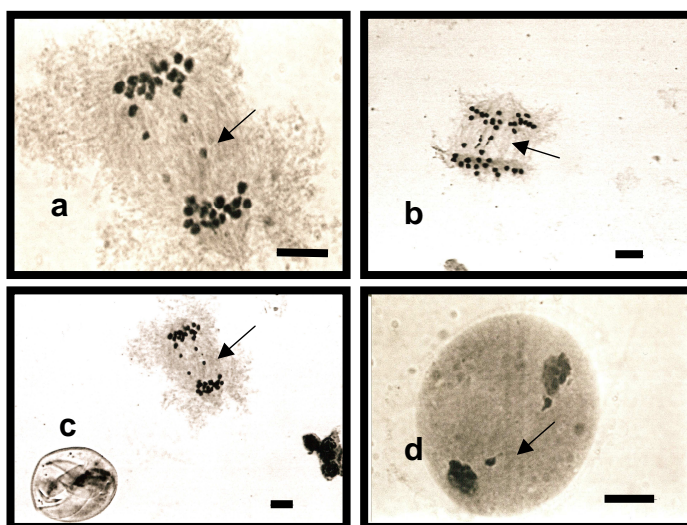


FIGURA 17 - Células meióticas *P. nicorae* 9A: a, b e c) anáfase I com retardatários; d) telófase com presença de retardatários. As setas indicam cromossomos retardatários. Escala: $10\mu\text{m}$.

Nenhum dos acessos analisados apresentou comportamento meiótico altamente regular com a formação exclusiva de bivalentes em diacinese ou metáfase I.

A taxa de irregularidades nas células observadas em diacinese e metáfase I em alguns acessos foi de 100%: 6B, 12B, 20B, 30B, 31A, 31B e 32A.

Outros acessos também apresentaram uma taxa de irregularidades (univalentes, trivalentes, quadrivalentes) relativamente alta: 2A (86,28% das células), 4 (93,3% das células), 6A (92,28% das células), 26C (93,93% das células) e 34 (90,95% das células); entretanto houve uma baixa frequência de cromossomos retardatários na anáfase I e telófase I.

O acesso 6B apresentou uma elevada taxa de disjunção anormal na anáfase I e telófase I: 61,12% das células analisadas. Demais acessos também apresentaram uma elevada taxa de disjunção anormal: 8A (60%), 8B (60% das células), 10 (62,5% das células), 19 (65,38% das células).

Pagliarini et al. (2001) encontraram uma alta percentagem de células de *P. nicorae* com irregularidades: 38,47% em anáfase I e telófase I; 26,32% em metáfase I. Todas as fases da meiose II (prófase II, metáfase II, anáfase II e telófase II) foram analisadas e 80,67% das células apresentaram irregularidades.

Houve uma variabilidade nas configurações cromossômicas dos acessos estudados, sendo que a ocorrência de quadrivalentes foi comum e a configuração 18II + 1IV foi a mais frequente. A maior ocorrência de bivalentes e quadrivalentes estão de acordo com os resultados obtidos por Pagliarini et al. (2001) no qual estes obtiveram 13,75% bivalentes por célula e 2,65% quadrivalentes por célula. Foram observados ainda trivalentes (0,15% por célula) e univalentes (1,55% por célula) no estudo, no qual foi avaliado um

acesso de *P. nicorae* (BRA-010782) da coleção de *Paspalum* da Embrapa Pecuária do Sudeste.

Bashaw et al. (1970) mencionam como número cromossômico 40 para *P. nicorae* e com associações cromossômicas do tipo 10II+ 5IV.

A variabilidade para configurações cromossômicas entre as diferentes classes de diferentes espécies de *Paspalum* já foi relatada por outros autores; por exemplo, Balbinot (2007) relata a ocorrência de uma grande variabilidade de associações cromossômicas em 49 acessos estudados de *P. notatum* (dentre esses acessos de Pensacola).

Moraes Fernandes (1971) estudando espécies de *Paspalum* constatou pareamento anormal em 60% das espécies tetraplóides estudadas. Bivalentes, trivalentes e quadrivalentes foram observados em espécies tetraplóides por Pagliarini (2001). É comum tetraplóides apomíticos apresentarem associações de cromossomos quadrivalentes.

Moraes Fernandes et al. (1968), analisaram o número cromossômico somático e comportamento meiótico em cinco formas de *P. dilatatum*. Os dados mostraram: $2n=40$ cromossomos e comportamento meiótico essencialmente regular no tipo sexual e a forma “Comum” ($2n=50$) apresentou 20II e 10I em cerca de 85% das células analisadas em diacinese e metáfase I. Analisando os tipos “Pauciciliatum”² ($2n=40$) e “Uruguaiana” ($2n=60$), estes mesmos autores verificaram uma ampla variação de configurações cromossômicas (univalentes, trivalentes e quadrivalentes) e a forma “Torres” mostrou uniformemente 60 univalentes em todas as células analisadas.

² atualmente é considerado espécie *Paspalum pauciciliatum* (Parodi) Herter.

Quarín et al. (1996) avaliaram diversos acessos de *P. compressifolium* com três níveis de ploidia: ($2n=2x=20$, $2n=4x=40$ e $2n=6x=60$). O acesso diplóide ($2x$) apresentou um comportamento meiótico regular com a formação de 10II na diacinese e metáfase I. Nos acessos tetraplóides a meiose foi irregular com a ocorrência de univalentes, bivalentes e multivalentes. Os hexaplóides apresentaram de univalentes a hexavalentes. Com estes resultados, os autores concluem que esta espécie é um complexo de espécies caracterizado por níveis diferentes de ploidias.

Segundo Stebbins (1971), a ocorrência de quadrivalentes na meiose pode ser explicada pela heterozigiosidade devido as translocações cromossômicas ou pode refletir homologia entre os cromossomos devido à origem poliplóide. Por exemplo, a frequência maior que a esperada de quadrivalentes observada por Boff & Schifino-Wittmann (2003) em espécies de *Leucaena* Bentham permitiu aos autores sugerir uma origem paleopoliplóide para as espécies diplóides e nas espécies tetraplóides a presença de quadrivalentes reflete homologia cromossômica devido à origem poliplóide.

Anormalidades na meiose também foram verificadas em uma população de tangerina [(*Citrus clementina* X (*Citrus paradisi* X *Citrus tangerina*)] (Cavalcante, et al., 2000). Todas as plantas eram diplóides ($2n=18$) e a maioria apresentou uma meiose regular, com a prevalência de bivalentes na metáfase I e com disjunção regular na anáfase I. Porém foram observadas irregularidades na meiose, incluindo univalentes, quadrivalentes, retardatários, pontes e cromossomos aderentes. Houve uma grande variação de configurações cromossômicas nas células analisadas. Agarwall (1987) sugere

que a presença de quadrivalentes em híbridos de *Citrus* indicaria homologia (ou homoeologia) entre diferentes genomas.

Moraes Fernandes et al. (1974) estudaram várias espécies de *Paspalum*, de diversos grupos taxonômicos. No grupo Plicatula foi verificado que *P. plicatulum* pode ocorrer como um diplóide (2x) ou como um possível autotetraplóide (4x). Todos os outros tetraplóides (*P. guenoarum*, *P. nicorae*, *P. rojasii* e *P. yaguaronense*) mostraram uma alta taxa de irregularidades no comportamento meiótico. Esta mesma situação foi verificada no grupo Quadrifaria: a meiose do diplóide *Paspalum intermedium* Munro ex Morong & Britton foi regular, mas os dois tetraplóides (*Paspalum brunneum* Mez. e *Paspalum exaltatum* J. Presl.) e um hexaplóide (*Paspalum durifolium* Mez.) apresentaram associações multivalentes na diacinese e metáfase I. Em *P. nicorae* eles encontraram uma maior ocorrência de bivalentes e univalentes. Também foi verificada a presença de multivalentes, discordando com dados reportados em outros trabalhos. A fórmula genômica denominada por estes autores para *P. nicorae* é $H_1H_1H_4H_4$.

Burson & Bennett (1970) estudando acessos de *P. nicorae* encontraram um predomínio de bivalentes e quadrivalentes nas células analisadas. Estes autores acreditam que os genomas de *P. nicorae*, denominados como $XX X_1X_1$ têm uma relação próxima, porém não são idênticos; existindo uma homologia segmental entre os genomas X e X_1 . Os autores sugerem que a presença dos quadrivalentes e cromossomos retardatários indica que *P. nicorae* é originado a partir de uma hibridização de duas espécies próximas.

Apesar do número cromossômico não ter variado ($2n=40$) entre os acessos, houve uma grande variabilidade em relação à frequência de diferentes associações cromossômicas. Esta variabilidade de associações pode ser explicada pelo modo de reprodução da espécie; *P. nicorae* é um tetraplóide apomítico, os quadrivalentes residuais do processo de poliploidização podem ser mantidos (sem haver necessidade de “diploidização” cromossômica, fato comum em diplóides sexuais). Além das eventuais mutações e aberrações cromossômicas (como translocações, inversões, etc.) que ocorram, podem ser mantidas pelas plantas sem prejuízo de sua fertilidade residual, importante no caso de espécies pseudogâmicas.

Quarín (1999) investigou o efeito de diferentes procedências e níveis de ploidia (diplóides, triplóides, tetraplóides, pentaplóides e hexaplóides) de pólenes doadores na formação do endosperma e produção de sementes em espécies tetraplóides apospóricas ($2n=4x=40$) de *P. notatum*. O desenvolvimento do endosperma e a produção da espécie ocorreram independente da espécie (*Paspalum simplex* Morong ou *Paspalum cromyrrhizon* Trin. ex Döll) ou nível de ploidia do pólen doador, porém a germinação das sementes foi significativamente reduzida nas autopolinizações induzidas realizadas com os pólenes triplóides de *P. cromyrrhizon* e nos diplóides e tetraplóides de *P. simplex*. Portanto deve haver uma razão 2:1 (maternal:paternal) para um desenvolvimento normal e formação do endosperma.

P. nicorae sendo uma espécie que se reproduz por aposporia e pseudogamia, como ficou evidente no trabalho de Burson & Bennet (1970), há

necessidade de um mínimo de regularidade meiótica para assegurar sua fertilidade de pólen suficiente para formar o endosperma.

Na TABELA 4 estão apresentados os resultados observados em 12 acessos de *P. nicorae* para o estudo das tétrades.

Os acessos analisados apresentaram índice meiótico entre 82,0% a 99,5%, apresentando tétrades com quatro micrósporos normais, conforme FIGURA 18. A presença de díades e tríades foi observada em baixa frequência (0,5% a 18,0%) nos acessos analisados. No APÊNDICE 1 encontra-se a análise detalhada.

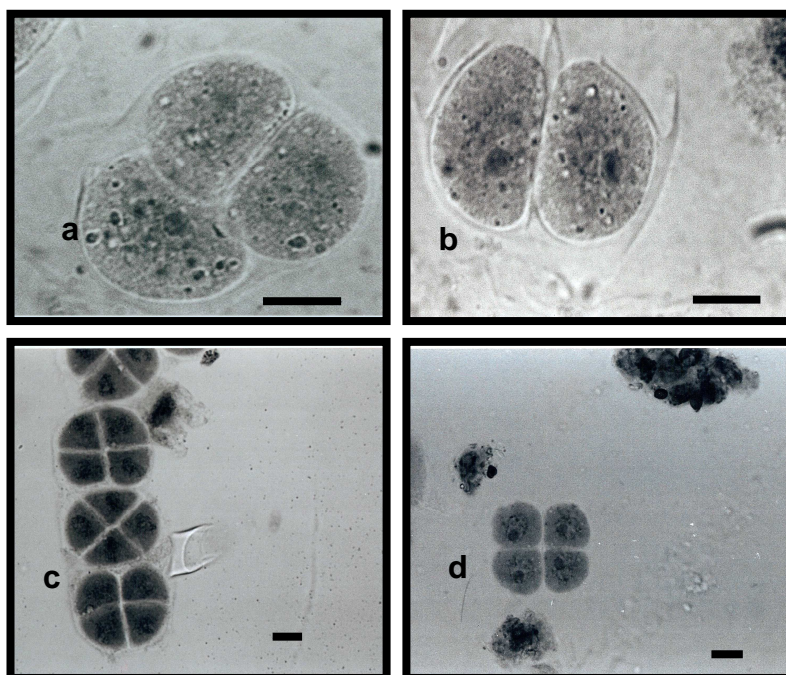


FIGURA 18 - a) *P. nicorae* 26C (tríade); b) *P. nicorae* 26C (díade); c) tétrades; d) *P. nicorae* 27A (tétrades). Escala: 10 μ m.

Valores de índice meiótico acima de 90% foram observados em *Lupinus* L. (Conterato, 2004) e em *Adesmia* DC. (Tedesco et al., 2002). Boff (2002) encontrou em *Leucaena* índices meióticos entre 85,0% a 98,0% e na

fase de tétrade, a presença de díades e tríades foi observada com frequência entre 0,5% a 10,0%.

Mendes-Bonato et al. (2002) (Hochst. ex A. Rich.) Stapf, encontraram a formação de díades e tríades no final da meiose, em estudos com *Brachiaria brizantha*. As díades e tríades foram encontradas entre as tétrades, porém, em frequência bem menor que estas. A porcentagem de díades variou de 3,44% e a de tríades de zero a 8,26%.

Pagliarini et al. (2001) encontraram 19,8% de irregularidades nas tétrades avaliadas em *P. nicorae*.

Pozzobon & Schifino-Wittmann (2006) estudaram espécies do gênero *Capsicum* L. e encontraram índices meióticos em algumas plantas acima de 90% e consideraram estas como meioticamente estáveis e adequadas, do ponto de vista citológico, para serem utilizadas em programas de melhoramento. Em *Capsicum*, os índices meióticos provavelmente refletem o que ocorre durante a segunda divisão meiótica (Pozzobon & Schifino-Wittmann, 2006).

Os elevados índices meióticos encontrados nos acessos estudados de *P. nicorae* são um indicativo de que estas plantas são meioticamente estáveis.

4.1.3 Viabilidade do pólen

Uma das técnicas mais utilizadas para observar a viabilidade de pólen é a técnica com coloração de carmim (Boff & Schifino-Wittmann, 2002; Conterato & Schifino-Wittmann, 2006; Balbinot, 2007). Esta técnica foi utilizada no presente trabalho, sendo que, para esta análise os grãos foram

classificados em viáveis, quando completamente corados; inviáveis, quando não havia sinais de corante, conforme apresentado nas FIGURAS 19, 20. A coloração do pólen pode indicar a frequência de esterilidade que ocorre nestas plantas.

O número de grãos de pólen observados para o estudo do pólen da coleção de *P. nicorae* foi de 1200 por acesso. Detalhes da análise individual são apresentados no APÊNDICE 2.

Neste trabalho foi realizada uma estimativa da viabilidade de pólen nos 53 acessos de *P. nicorae* da coleção. Os resultados mostraram uma alta viabilidade dos grãos em todos os acessos analisados – TABELA 5. A viabilidade variou de 88,99% (acesso 6B) a 95,06% (acesso 11A), tendo uma média de 91,78%. Esta alta viabilidade de pólen também foi relatada por Balbinot (2007), que estudando diferentes biótipos de *P. notatum* e *P. notatum* var. *saurae* encontrou uma viabilidade de pólen relativamente alta (72,40 a 98,00%).

Moraes Fernandes (1974) verificou a viabilidade de pólen em espécies do grupo taxonômico Notata; *Paspalum affins minus* (comportamento meiótico normal) apresentou uma ampla variação de viabilidade de pólen, onde uma amostra teve 10,10% e outra 78,80%. Em relação aos biótipos com comportamento meiótico anormal a percentagem de grãos vazios também variou amplamente (de 14,70% até 100%). Esses valores extremos ocorreram nas formas tetraplóides de *P. notatum*. Foi identificada a ocorrência de 100% de pólenes vazios em *P. notatum* forma "Gigante"; em *P. notatum* forma

“Capivari” também ocorreu grande variação nos grãos inviáveis (30 a 100%). O autor acredita que nestas plantas haja uma esterilidade gênica.

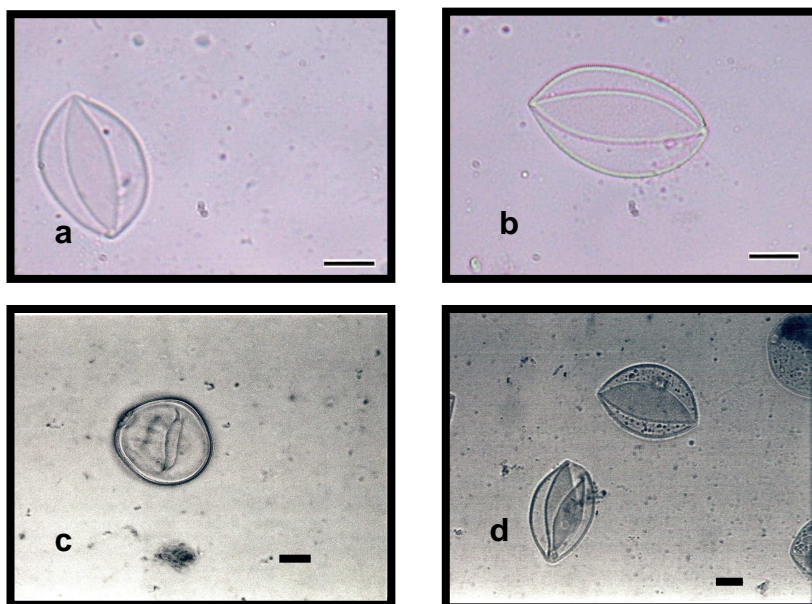


FIGURA 19 - Pólen inviáveis: a e b) Grãos de pólen de *P. nicorae* inviáveis; c) *P. nicorae* 26A (grão inviável); d) *P. nicorae* 26D pólen inviáveis. Escala: 10 μ m.

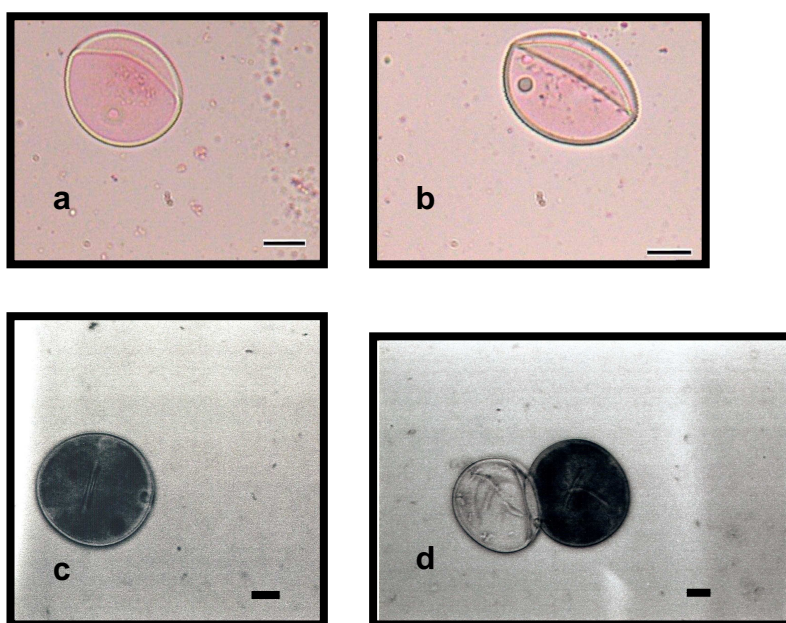


FIGURA 20 - Grãos de pólen: a e b) grãos de pólen viáveis; c) *P. nicorae* 26A (grão de pólen viável); *P. nicorae* 26A (grãos de pólen inviável e viável). Escala: 10 μ m.

TABELA 5 – Estimativa da viabilidade dos grãos de pólen.

Acesso	Viabilidade do pólen (%)	Acesso	Viabilidade do pólen (%)
2	90,75	26C	90,16
2A	93,54	26D	92,54
3	91,11	26F	91,80
4	91,50	27A	91,47
4A	91,07	27B	93,00
5	92,50	28A	91,47
6A	92,22	28B	90,55
6B	88,99	28C	92,42
8A	92,11	28D	91,16
8B	92,35	28E	93,23
9	91,88	29	90,97
9A	92,89	30A	93,07
10	91,99	30B	91,72
11A	95,06	31A	92,08
11B	91,10	31B	90,16
12A	91,90	32A	92,24
12B	93,21	32B	89,18
13A	91,18	32C	91,64
13B	91,90	33A	92,13
14	92,62	33B	91,92
14A	90,06	34	91,78
17	91,18	35	91,81
18	91,99	36	93,06
19	91,71	37A	90,85
20B	91,21	37C	91,50
20C	91,89	37D	91,26
26A	92,96		
MÉDIA		91,78	

A ocorrência de pólen corados em plantas com meiose totalmente assináptica, como *P. dilatatum* forma “Torres” e *P. jesuiticum*, bem como a alta frequência de grãos corados em *P. dilatatum* var. *pauciciliatum*, que apresenta comportamento altamente anormal, podem ser devidas a núcleos de restituição, à separação desigual em segunda divisão ou a fases diversas de maturação dos grãos analisados (Moraes Fernandes, 1974).

Forbes & Burton (1961) não encontraram pólenes inviáveis nos tetraplóides induzidos de *P. notatum* e de 30% a 60% nos tetraplóides naturais.

Com relação ao tamanho dos grãos de pólen, foram analisados 12 acessos de diferentes regiões do RS (TABELA 6). O tamanho dos grãos variou de 34 a 42,5 μm (média de 37,46 μm) para o eixo maior (P); e 27,5 a 40,0 μm (média de 34,84 μm) para o eixo menor (E). O acesso 31A apresentou o maior tamanho de pólen, sendo o maior eixo (42,5 μm) e o menor eixo (40,0 μm). Não foi evidenciada uma grande variação entre os eixos, assim como o tamanho do pólen não variou de região para região.

O estudo dos grãos de pólen traz subsídios para avaliar o potencial de fertilidade de indivíduos e populações, podendo ainda contribuir para estudos taxonômicos e de melhoramento de plantas.

TABELA 6 – Média dos eixos maior (P) e menor (E) de grãos de pólenes.

Acesso	P (μm)	E (μm)	Acesso	P (μm)	E (μm)
2	39,0	36,1	17	34	31,5
4A	41,5	37,5	26A	31,5	27,5
6A	36,5	33,5	28A	38,5	36,5
9	40,5	37,5	29	35,0	33,0
11A	36,00	34	31A	42,5	40,0
12A	39,5	37,5	35	35,0	33,5
		Máximo		42,5	40,0
		Mínimo		31,5	31,5
		MÉDIA		37,4	34,8

Balbinot (2007) realizou medições nos eixos maior e menor dos grãos de pólen de biótipos de *P. notatum* e *P. notatum* var. *saurae*, e encontrou uma variação ampla no tamanho dos eixos. Em *P. notatum* “típico”, o tamanho variou de 30,88 a 51,05 μm (eixo maior) e de 27,50 a 48,13 μm (eixo menor); para *P. notatum* “Bagual” 33,63 a 51,10 μm (eixo maior) e de 30,38 a 48,55 μm (eixo menor); para *P. notatum* “André da Rocha” 36,63 a 51,10 (eixo maior) e de 33,13 a 48,55 μm (eixo menor). Para *P. notatum* var. *saurae* (Pensacola) foi encontrado 28,13 μm a 35,13 μm (eixo maior) e 24,25 μm a 29,38 μm (eixo menor).

Em alguns gêneros com reprodução apomítica, como *Paspalum* e *Brachiaria*, a formação de sementes viáveis só ocorre se houver fecundação dos núcleos polares do saco embrionário por um dos núcleos gaméticos do grão de pólen, fenômeno conhecido como pseudogamia. Portanto, acessos tetraplóides, com fertilidade de pólen de média a alta podem ser usados como parentais masculinos em cruzamentos com fêmeas sexuais diplóides (2x) tetraploidizadas artificialmente (4x). Pagliarini & Pozzobon (2004) afirmam que os acessos tetraplóides com alta taxa de anormalidades meióticas e baixa fertilidade de pólen devem ser descartados.

Balbinot (2007) comenta sobre um possível “conflito” genético e evolutivo entre a possibilidade de *P. notatum* acumular anormalidades meióticas, por ser apomítico, mas, ao mesmo tempo, ter necessidade de uma mínima fertilidade de pólen, por ser pseudogâmico.

Apesar de *P. nicorae*, uma espécie apomítica, suportar uma taxa de anormalidades meióticas, que variam entre os diferentes acessos analisados,

deve haver ao mesmo tempo, uma percentagem mínima de fertilidade de pólen que permite a formação do endosperma, que foi verificado neste trabalho.

Os altos percentuais de pólen viáveis (alta fertilidade de pólen) encontrados nos acessos estudados de *P. nicorae* são um indicativo de que estas plantas são meioticamente estáveis e seu uso como progenitores masculinos em eventuais cruzamentos provavelmente não apresentará problemas.

TABELA 7 – Estatística descritiva para as 7 características avaliadas.

VARIÁVEL	VARIÂNCIA	MÉDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	DESVIO PADRÃO	Nº OBSERVAÇÕES
PIL	2,3606	3,2830	5	1	1,5364	53
CBAI	0,1981	1,2641	2	1	0,445	53
CNEC	0,2525	1,4528	2	1	0,5025	53
HAB	0,2547	1,5094	2	1	0,5046	53
NRA	0,8313	3,8974	6	2	0,9117	39
CFRHS	6,875943	3,7884	10	1	2,6222	52
CFCOL	0,405732	2,42308	4	1	0,636971	52

PIL: pilosidade da folha – 1 (ausente); 2 (25%); 3 (50%); 4 (75%); 5 (100%)

CBAI: cor da bainha – 1 (verde); 2 (violácea)

CNEC: cor da nervura central – 1 (esbranquiçada); 2 (esverdeada)

HAB: hábito de crescimento – 1 (ereto); 2 (decumbente)

NRA: nº de racemos

CFRHS: cor de folha pelo método de cartela (RHS Colour Chart) - 1 (Green Group 137A); 2 (Green Group 137B); 3 (Green Group 137C); 4 (Green Group 138A); 5 (Green Group 138B); 6 (Yellow Green Group 144A); 7 (Yellow Green Group 146B); 8 (Yellow Green Group 147B); 9 (Greyed Green Group 189A); 10 (Greyed Green Group 191A)

CFCOL: cor de folha pelo método do colorímetro - 1 (acinzentado escuro); 2 (acinzentado claro); 3 (acinzentado amarelo); 4 (amarelo)

4.2 Morfologia

Os resultados obtidos para cada uma das características morfológicas realizadas são descritos a seguir.

Os valores médios para as características morfológicas (PIL, CBAI, CNEC, HAB, NRA, CFRHS, CFCOL) medidas nos acessos estudados, com os

respectivos desvios médios e variância encontram-se na TABELA 7. Análises detalhadas encontram-se no APÊNDICE 3.

No dia 25 de janeiro de 2007 foi realizado um corte (de aproximadamente 10 cm de altura) acidental em todos os 53 acessos.

4.2.1 Pilosidade das Folhas (PIL)

Com relação à pilosidade, 16,98% dos acessos apresentaram ausência de pêlos, ou seja, lâminas foliares glabras. Dos 53 acessos da coleção analisados, 35,84% dos acessos tiveram lâminas foliares completamente pilosas (100% de pêlos na lâmina foliar) FIGURAS 21, 22. A média para a característica pilosidade foi de 3,28 e com um desvio de padrão de 1,53 TABELA 7; portanto, a maior parte dos acessos de *P. nicorae* da coleção apresentaram alguma quantidade de pêlos na lâmina foliar. Estes resultados discordam com a descrição taxonômica de Barreto (1974) para *P. nicorae*, que descreve as lâminas foliares da espécie como sendo pubescentes ou pilosas. Burkart (1969) cita folhas brevemente pubescentes a subglabras, raramente muito pilosas. Destes 53 acessos da coleção avaliados, 8 apresentaram um lâmina foliar glabra: 5, 6A, 10, 17, 18, 26A, 37A, 37C. Somente os acessos 37A e 37C possuem o mesmo local de coleta – Itapuã/Viamão - RS. Os acessos 17 e 18 foram coletados no mesmo município (Santana do Livramento - RS), porém não foram coletados no mesmo local.

Analisando as espécies pertencentes ao grupo *Plicatula*, somente *P. plicatulum* é descrita por Barreto (1974) como tendo as lâminas foliares escassamente pubescentes, porém na fase inferior.

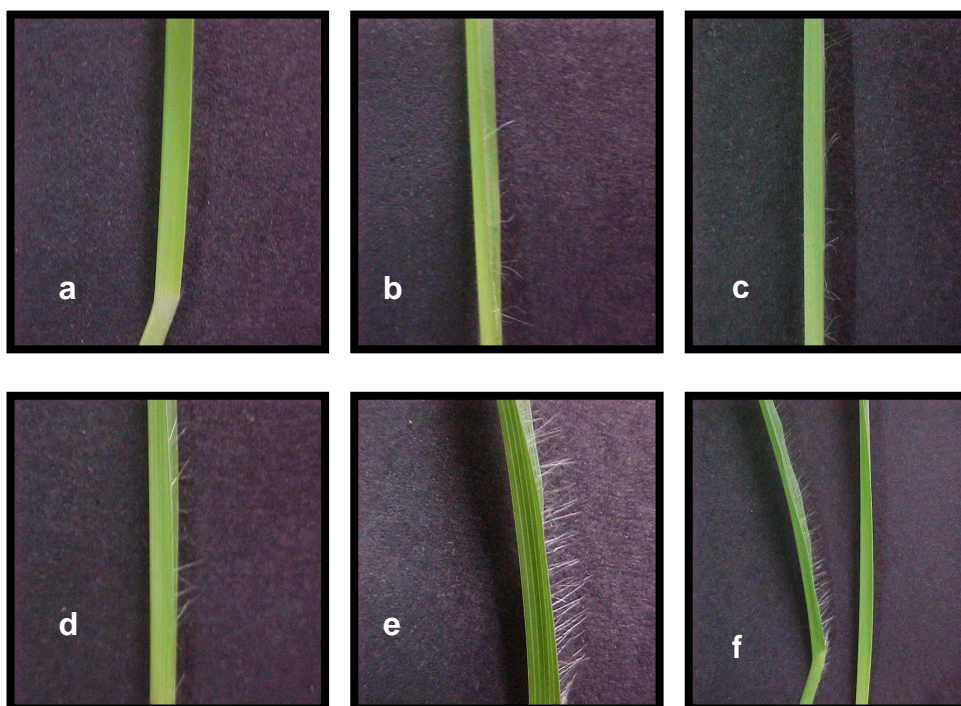


FIGURA 21 – Pilosidade nas folhas: a) *P. nicorae* 6A (pilosidade 1); b) *P. nicorae* 14 (pilosidade 2); c) *P. nicorae* 9 (pilosidade 3); d) *P. nicorae* 11B (pilosidade 4); e) *P. nicorae* 4 (pilosidade 5); f) pilosidade 5 e pilosidade 1.

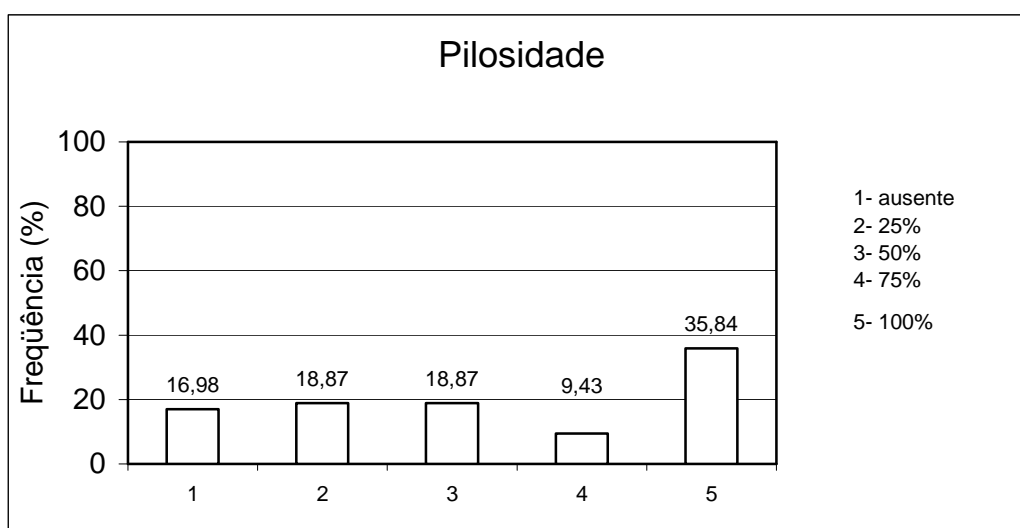


FIGURA 22 - Frequência relativa dos acessos em relação a pilosidade.

Boldrini et al. (2005) cita a existência de biótipos de *P. nicorae* glabros e pilosos. Plantas do gênero *Paspalum* são descritas como tendo lâminas foliares glabras até densamente pubescentes (Barreto, 1974, Canto-Dorow, 1993). Canto-Dorow (1993) analisou a presença e a ausência de pêlos

em biótipos de *P. notatum* como parte de uma revisão taxonômica destas espécies sul-rio-grandenses, além da distribuição destes pêlos na lâmina foliar. Esta análise de distribuição não foi utilizada, porque visualmente não era observada uma variação na distribuição dos pêlos, mas sim uma variação no percentual de pêlos na lâmina foliar. Steiner (2005) usou pilosidade (PIL) para caracterizar uma coleção de *P. notatum*, e encontrou uma média de 1,9 (1 - PIL pilosa; 2 - PIL glabra) para os 41 acessos analisados para esta característica.

Analisando os dados, é possível dividir a coleção em dois grupos distintos: plantas com lâminas foliares glabras e plantas com lâminas foliares pilosas.

4.2.2 Cor de Folha (CFRHS E CFCOL)

Para cor de folha utilizando a metodologia do *R.H.S Colour Chart* a média ficou em 3,78 e o desvio padrão em 2,62 (TABELA 7); portanto a maior parte dos acessos de *P. nicorae* da coleção obtiveram coloração do tipo verde. Dos 52 acessos analisados da coleção, 76,92% foram classificados no grupo verde, sendo: 9,61% pertencentes ao Green Group 137A; 30,77% pertencentes ao Green Group 137B; 28,85% pertencentes ao Green Group 137C; 5,77% pertencentes ao Green Group 138A; 1,92% pertencente ao Green Group 138B (FIGURA 23). Todas as regiões onde foram feitas as coletas das plantas de *P. nicorae* apresentaram acessos de coloração do grupo verde. Sendo os grupos Green Group 137A, Green Group 137B, Green Group 137C, Green Group 138A, Green Group 138B grupos de coloração verde, todos os acessos incluídos nestes grupos (76,92% dos acessos analisados) podem ser classificados por ter folhas de coloração verde.

Dos 52 acessos analisados, 5,77% foram incluídos no grupo Greyed Green Group 191A: os acessos 5, 8A e 8B. Os acessos 8A e 8B foram coletados no mesmo município (Pinheiro Machado - RS) e o acesso 5 foi coletado no município de Capão do Leão - RS. Dois acessos foram incluídos no grupo Greyed Green Group 189A: 10 e 17; o primeiro coletado em Hulha Negra - RS e o segundo em Santana do Livramento – RS (FIGURA 23). Sendo os grupos Greyed Green Group 191A e Greyed Green Group 189A grupos de coloração verde acinzentado, todos os acessos incluídos nestes dois grupos (9,62% dos acessos analisados) podem ser classificados por terem folhas de coloração verde acinzentada.

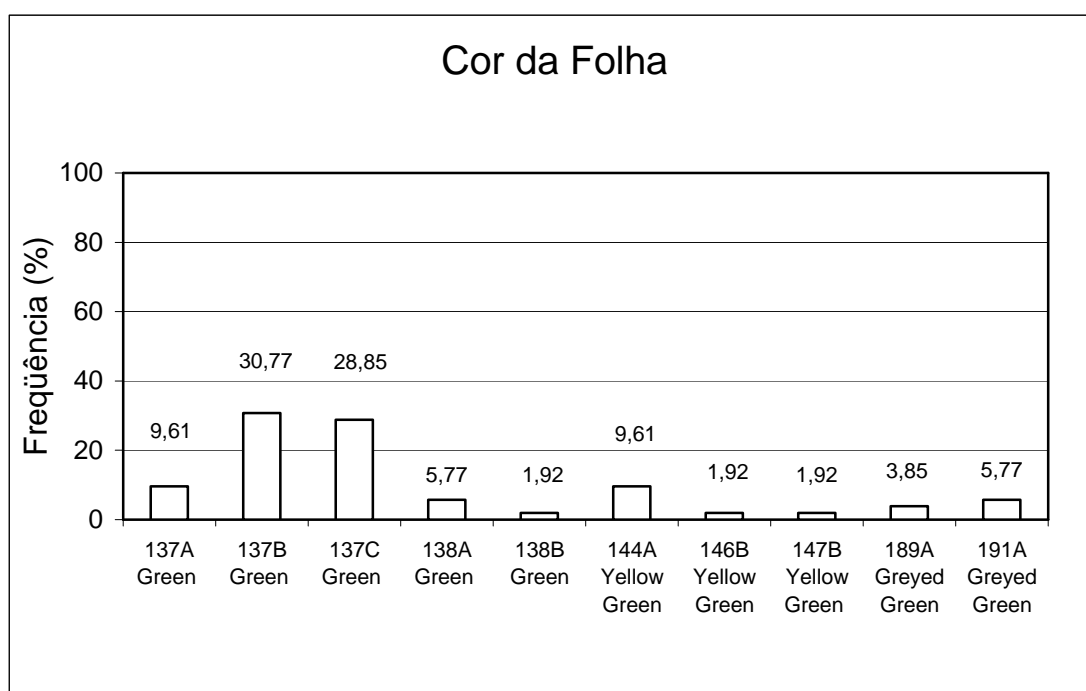


FIGURA 23 - Frequência relativa dos acessos em relação a cor da folha (*R.H.S Colour Chart*).

Os cinco acessos classificados com folhas de coloração verde acinzentada (5, 8A, 8B, 10 e 17) foram coletados em municípios localizados na

região sul do RS. Dos 52 acessos analisados, 13,45% dos acessos apresentaram coloração do tipo amarelo esverdeado: 9,61% foram classificados no grupo Yellow Green Group 144A (11A, 20C, 29, 31B, 32A); 1,92% foram classificados no grupo Yellow Green Group 146B (32C); 1,92% foram classificados no grupo Yellow Green Group 147B (28E). Sendo os grupos Yellow Green Group 144A, Yellow Green Group 146B e Yellow Green Group 146B grupos de coloração amarelo esverdeado, todos os acessos incluídos nestes dois grupos (13,45% dos acessos analisados) podem ser classificados por ter folhas de coloração amarelo esverdeado. Os acessos 11A e 11B foram coletados no mesmo local (Bagé - RS), porém apresentaram colorações distintas: 11A apresentou coloração do tipo Yellow Green Group 144A e o 11B Green Group 137C; ou seja, 11A pertencente ao grupo dos amarelo esverdeados e 11B ao grupo dos verdes. Isto também ocorreu nos acessos 20C e 20B, sendo o primeiro classificado como Green Group 137B e o segundo como Yellow Green Group 144A. Os acessos 17 e 18 foram coletados no mesmo município (Santana do Livramento - RS), porém não foram coletados no mesmo local, obtiveram colorações distintas: 17 apresentou coloração do tipo Greyed Green Group (verde acinzentados) e o acesso 18 foi classificado no grupo Green Group (verde).

Já com relação as análises realizadas com o colorímetro, a média obtida foi de 2,42 e o desvio-padrão em 0,63 (TABELA 7, APÊNDICE 3).

Dos 52 acessos analisados, 59,62% apresentaram coloração do tipo acinzentado claro (2). Apenas o acesso 5 (1,92% dos acessos analisados) apresentou coloração do tipo acinzentado escuro (1). A coloração amarela (4)

apareceu em 5,77% dos acessos analisados: 11A, 29 e 32A. A coloração acinzentado amarelo (3) foi a classificação de 32,69% dos acessos analisados (FIGURA 24).

A cor de folha não foi avaliada para o acesso 27A, tanto para *R.H.S. Colour Chart* como para o colorímetro, uma vez que as suas lâminas foliares apresentavam uma alta quantidade de pústulas/lesões de ferrugem (*Puccinia* sp.); isto poderia comprometer os resultados da avaliação, portanto o acesso foi excluído para nesta avaliação.

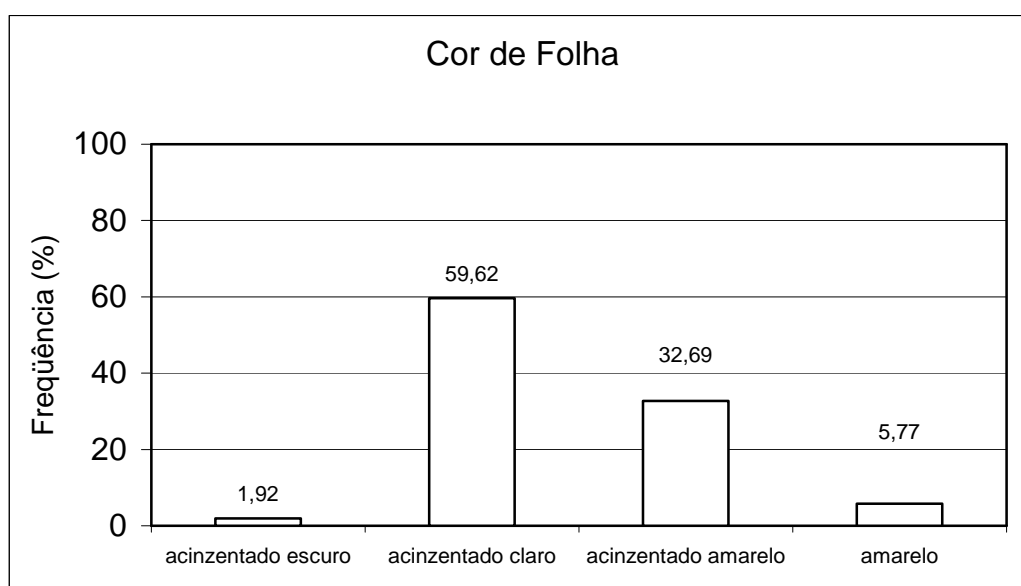


FIGURA 24 - Frequência relativa dos acessos em relação a cor da folha (colorímetro).

Tanto na avaliação a partir do *R.H.S. Colour Chart* e colorímetro, o acesso 5 foi classificado como acinzentado. Os acessos 11A e 11B foram coletados no mesmo local (Bagé - RS), porém apresentaram colorações distintas, assim como ocorreu na classificação pelo *R.H.S. Colour Chart*. 11A apresentou coloração do tipo amarela (4) e o 11B acinzentado amarelo (3).

Boldrini et al. (2005) citam a existência de biótipos de *P. nicorae* de coloração acinzentada e esverdeada.

A classificação pelo método *R.H.S. Colour Chart* apresentou 10 classes, enquanto pelo colorímetro foram obtidas 4 classes. A utilização do colorímetro foi mais eficiente, uma vez que conseguiu discriminar bem os acessos (menor quantidade de classes), a separação dos acessos foi mais clara. A obtenção da cor com instrumentos de medida (colorímetros, espectrofotômetros e espectrorradiômetros) resultam em maior precisão por se darem em condições controladas e não subjetivas. Do ponto de vista prático, a utilização das cartelas para classificação de cor folha é melhor do que o colorímetro, uma vez que para utilização deste deve ocorrer à coleta e o transporte para o laboratório, enquanto que as cartelas podem ser conduzidas até o campo. O uso da colometria tem sido feita para caracterização de frutos em pós-colheita (Calegari et al., 2002), medição de cor de solos (Botelho, et al., 2006) e têm se mostrado muito eficiente. Nesta caracterização da coleção de *P. nicorae*, o método também se mostrou eficiente, uma vez que a maior parte dos seus resultados concordou com os obtidos na classificação pelo método *R.H.S. Colour Chart*.

4.2.3 Cor da Bainha (CBAI)

Foram analisados os 53 acessos da coleção para este caractere; sendo que 73,58% apresentaram cor de bainha (CBAI) verde (FIGURAS 25 e 26) A média para esta característica foi de 1,26 e o desvio-padrão 0,44 (TABELA 7, APÊNDICE 3). Para o gênero *Paspalum*, Barreto (1974) e Canto-

Dorow (1993) descrevem as bainhas foliares como esverdeadas e violáceas, glabras ou pubescentes. Apesar de não ter sido avaliada a presença de pilosidade nas bainhas, visualmente isso não foi evidenciado nas plantas de *P. nicorae* da coleção. Na descrição para espécie, Barreto (1974) não utiliza o caractere CBAI.

Steiner (2005) usou cor de bainha (CBAI) para caracterizar uma coleção de *P. notatum*, e encontrou uma média de 1,7 (1 - verde; 2 - violácea) para os 41 acessos analisados para esta característica.

Não foi verificada uma relação entre a variação morfológica de CBAI com os diferentes ambientes e áreas fisiográficas do RS onde as plantas foram coletadas. Entretanto, excetuando os acessos 28B e 28C, os demais acessos coletados nas localidades de Rosário do Sul, São Gabriel, Santa Margarida do Sul/Vila Rufino (municípios localizados na região sul do Estado) apresentaram BAI de coloração verde.

Verificando os resultados obtidos, é possível observar a formação de dois grupos bem distintos: plantas com bainha verde; plantas com bainha violácea. O caráter BAI discriminou bem as plantas existentes na coleção.

4.2.4 Cor de Nervura Central (CNEC)

Para esta característica foram analisados os 53 acessos da coleção, sendo que 54,71% das plantas apresentaram a nervura central da lâmina foliar com coloração esbranquiçada (FIGURA 26). A média para esta característica foi de 1,45 e o desvio-padrão de 0,50 (TABELA 7, APÊNDICE 3).



FIGURA 25 – Cor de bainha: a) *P. nicorae* 9 (violácea); b) *P. nicorae* 12B (violácea); c) *P. nicorae* 26A (verde); d) *P. nicorae* 3 (verde).

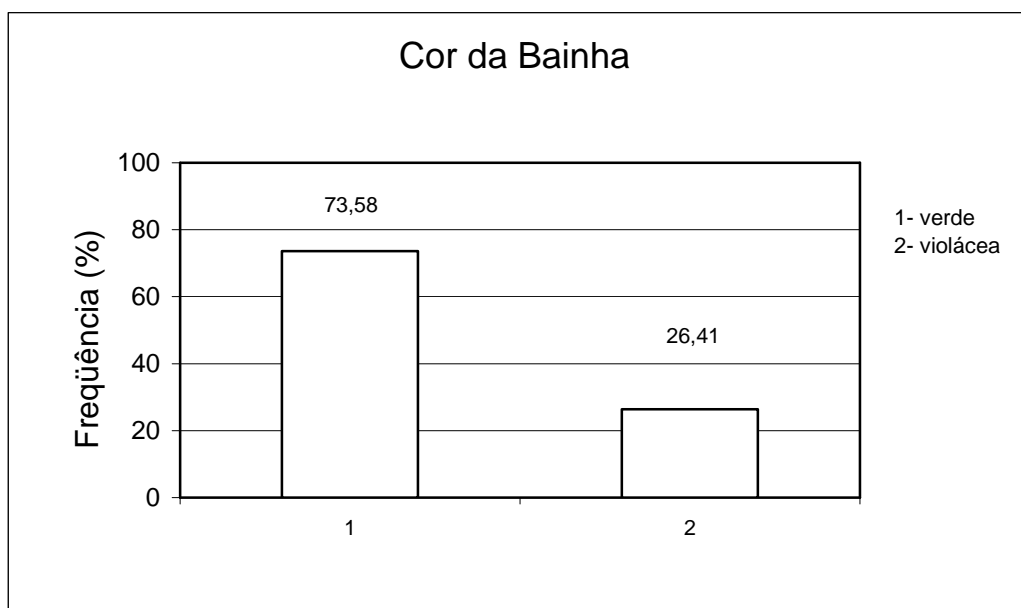


FIGURA 26 – Frequência relativa dos acessos em relação a cor de bainha.

Para a descrição taxonômica de *P. nicorae*, não é utilizado o caractere CNEC. Steiner (2005) usou NEC para caracterizar uma coleção de *P. notatum*, e encontrou uma média de 1,7 (1 - CNEC esbranquiçada; 2 - CNEC esverdeado) para os 41 acessos analisados para esta característica.

Não foi verificada uma relação entre a variação morfológica de CNEC com os diferentes ambientes e áreas fisiográficas do RS onde as plantas foram coletadas. Excluindo o acesso 30A, os acessos coletados nos municípios de São Gabriel, Santa Margarida do Sul/Vila Rufino, Vila Nova do Sul (municípios localizados na região sul do Estado) possuem NEC esverdeadas.

Não foi verificada uma relação entre a variação morfológica de CNEC com os diferentes ambientes e áreas fisiográficas do RS onde as plantas foram coletadas. Excluindo o acesso 30A, os acessos coletados nos municípios de São Gabriel, Santa Margarida do Sul/Vila Rufino, Vila Nova do Sul (municípios localizados na região sul do Estado) possuem NEC esverdeadas.

Não houve uma discriminação satisfatória dos acessos utilizando CNEC, portanto é um caractere que não deve ser utilizado.

4.2.5 Hábito de Crescimento (HAB)

Com relação ao hábito de crescimento, foram analisados os 53 acessos da coleção, sendo que 50,94% apresentaram HAB decumbente (FIGURAS 28 e 29). A média para esta característica foi 1,50 e desvio-padrão de 0,50 (TABELA 7, APÊNDICE 3).

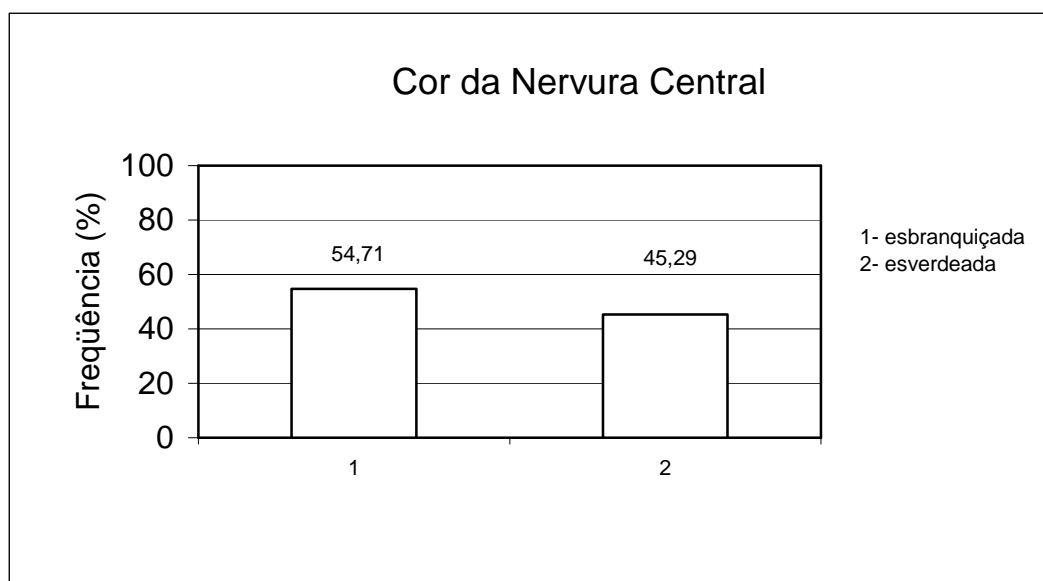


FIGURA 27 – Frequência relativa dos acessos em relação a cor de nervura central.

Uma das características para descrição das plantas do grupo *Plicatula* são plantas perenes, cespitosas, eretas ou suberetas (Barreto, 1974).

Steiner (2005) usou hábito de crescimento (HAB) para caracterizar uma coleção de *P. notatum*, e encontrou uma média de 2,2 (1 - HAB ereto; 2 - HAB decumbente; 3 - prostrado) para os 41 acessos analisados para esta característica.

Não foi verificada uma relação entre a variação morfológica de HAB com os diferentes ambientes e áreas fisiográficas do RS onde as plantas foram coletadas.

Não houve uma discriminação satisfatória dos acessos utilizando HAB.



FIGURA 28 - Hábito de crescimento: a) *P. nicorae* 12B (ereto); b) planta de *P. nicorae* com hábito ereto; c) *P. nicorae* 33A (decumbente); d) *P. nicorae* 9 (decumbente).

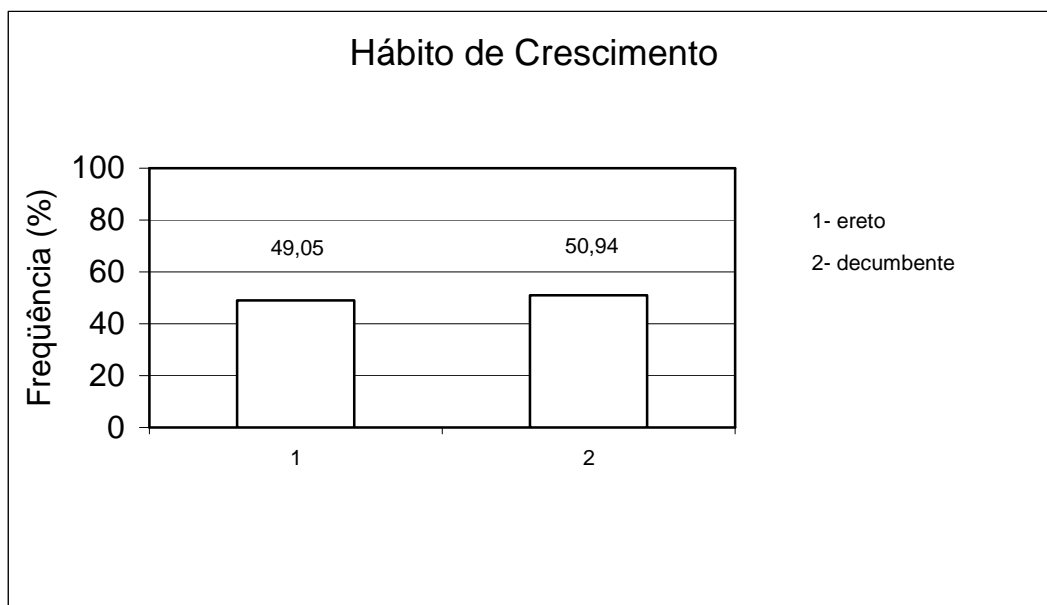


FIGURA 29 – Frequência relativa dos acessos em relação a hábito de crescimento.

4.2.6 Comprimento e Número de Racemos (CRA e NRA)

Com relação à quantidade de racemos na inflorescência, foram obtidos o valor mínimo de 2 e máximo de 6 racemos nas inflorescências (TABELAS 7 e 8). A média obtida foi de 3,89 e desvio-padrão de 0,91. Dos 39 acessos avaliados para esta característica, 48,72% apresentaram 4 racemos na inflorescência (FIGURAS 30, 31). Os acessos 17 e 27A apresentaram 2 racemos na inflorescência (5,13% dos acessos analisados). Os acessos 13A e 20B apresentaram 6 racemos na inflorescência (5,13% dos acessos analisados). Seis acessos (6B, 13B, 26C, 32B, 33A, 35) apresentaram 5 racemos na inflorescência (15,38% dos acessos analisados). A presença de 3 racemos na inflorescência foi observada em 25,64% dos acessos observados. A presença de 2, 3, 4 e 5 racemos na inflorescência concordam com a descrição taxonômica de *P. nicorae*. Barreto (1974) e Boldrini et al. (2005) descrevem *P.nicorae* com um número de 2 a 5 racemos na inflorescência. Burkart (1969) descreve *P.nicorae* com racemos espiciformes em número de 2 a 5. Portanto, a presença de 6 racemos na inflorescência, verificada nos acessos 13A e 20B, não é descrita para a espécie.

Na avaliação dos comprimentos dos racemos da inflorescência a média geral foi de 3,54 cm (TABELA 8), concordando com os valores sugeridos por Barreto (1974) para a espécie, que são racemos de 2 a 5 cm. Burkart (1969) relata valores de 1,5 a 6,5 cm. O acesso 12A apresentou a maior média para CRA (6,98 cm) e um desvio-padrão de 2,57 (APÊNDICE 5); o acesso apresentou 4 racemos, sendo que o máximo CRA foi 9,4 cm e o mínimo 3,6 cm (APÊNDICE 5). O acesso 37C apresentou a menor média de CRA (1,98 cm) e

desvio-padrão 0,20; este acesso apresentou 3 racemos na inflorescência (APÊNDICE 5), sendo que o máximo CRA foi de 2,15 cm e o mínimo 1,75 cm. Barreto (1974) descreve os racemos das inflorescências de *P.nicorae* com 2 a 5 racemos medindo de 2 a 5 cm de comprimento; portanto os acessos 3, 6B, 9, 9A, 13A, 13B, 17, 28A, 32B, 32C, 37C tiveram valores menores que o mínimo sugerido pelo autor para CRA.



FIGURA 30 - Inflorescências: a) planta de *P. nicorae* (inflorescência com 3 racemos); b) *P. nicorae* (inflorescência com 4 racemos); c) e d) *P. nicorae* 12A; e) *P.nicorae* 28B; f) planta de *P. nicorae* (inflorescência com 4 racemos).

Dos 39 acessos analisados para CRA, 16 acessos apresentaram valores maiores que o máximo (5 cm) sugerido por Barreto (1974) (APÊNDICE 5). Não foi observado que altos valores de CRA foram acompanhados de maiores valores de NRA.

TABELA 8 – Comprimento dos racemos (CRA) e número de racemos (NRA) dos acessos.

ACESSO	NRA	COMPRIMENTO DOS RACEMOS						MÉDIA
		R1 ¹	R2	R3	R4	R5	R6	
2	4	4,9	4,0	3,2	2,7	-	-	3,70
3	4	3,0	4,0	2,3	1,7	-	-	2,75
4	4	4,9	4,0	2,6	2,6	-	-	3,53
4A	4	4,7	3,0	3,0	2,8	-	-	3,38
5	3	3,2	2,8	1,8	-	-	-	2,60
6A	4	3,4	4,0	3,4	2,7	-	-	3,38
6B	5	5,2	4,2	2,1	2,0	1,4	-	2,98
9	4	5,2	3,2	2,6	1,6	-	-	3,15
9A	4	4,0	3,7	3,3	3,0	-	-	3,50
10	4	4,0	2,8	2,0	2,1	-	-	2,73
11A	3	5,0	3,0	3,0	-	-	-	3,67
11B	4	5,8	5,3	4,0	3,6	-	-	4,68
12A	4	9,4	8,5	6,4	3,6	-	-	6,98
12B	4	6,9	6,7	6,3	5,2	-	-	6,28
13A	6	6,4	4,5	2,7	2,5	1,6	1,5	3,20
13B	5	5,5	3,9	3,2	3,4	1,5	-	3,50
14	4	6,0	5,2	4,5	4,0	-	-	4,93
17	2	2,8	1,9	-	-	-	-	2,35
18	3	3,8	3,3	2,4	-	-	-	3,17
20B	6	4,8	4,5	2,5	3,8	2,1	2,0	3,28
26C	5	4,5	3,2	2,8	2,6	3,2	-	3,26
26D	3	4,9	4,6	2,9	-	-	-	4,13
26F	4	4,8	4,0	3,3	2,4	-	-	3,63
27A	2	3,3	2,8	-	-	-	-	3,05
27B	3	5,0	3,5	3,0	-	-	-	3,83
28A	3	2,8	1,9	2,0	-	-	-	2,23
28B	4	4,5	3,1	3,1	3,0	-	-	3,43
28D	3	5,2	4,0	3,3	-	-	-	4,17
28E	3	5,2	3,7	6,2	-	-	-	5,03
29	4	5,0	4,6	3,2	2,8	-	-	3,90
30A	4	5,2	3,9	3,0	2,8	-	-	3,73
31B	4	5,2	4,0	3,0	2,5	-	-	3,68
32A	4	5,5	4,3	3,2	2,9	-	-	3,98
32B	5	5,2	3,8	2,3	2,0	1,3	-	2,92
32C	4	2,5	2,2	1,7	1,6	-	-	2,00
33A	5	5,4	3,8	2,8	2,2	2,0	-	3,24
35	5	4,9	3,0	3,0	2,6	2,3	-	3,16
37C	3	2,15	2,05	1,75	-	-	-	1,98
37D	3	4,7	2,7	2,2	-	-	-	3,20
MÉDIA GERAL								3,54

¹ R1: 1 racemo
R2: 2 racemos
R3: 3 racemos

R4: 4 racemos
R5: 5 racemos
R6: 6 racemos

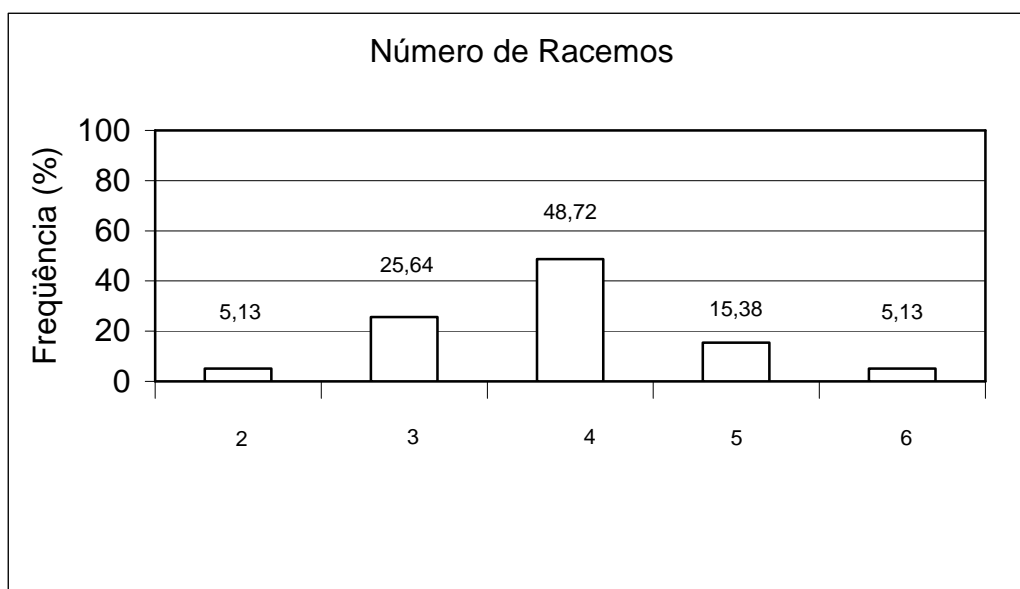


FIGURA 31 - Frequência relativa dos acessos em relação ao número de racemos .

Steiner (2005) usou número de racemos (NRA) e comprimento de racemos (CRA) para caracterizar uma coleção de *P. notatum*, e encontrou uma média de para NRA = 2,1 cm e CRA = 8,2 cm para os 41 acessos analisados para esta característica.

4.2.7 Altura das Plantas (ALT)

O corte acidental realizado no dia 25 de janeiro de 2007, proporcionou uma padronização das alturas iniciais das plantas, permitindo a comparação da altura em um mesmo tempo de rebrota e a partir de uma mesma condição.

Os valores médios para ALT encontram-se nas TABELA 9, FIGURA 32. A média de ALT para os 53 acessos avaliados nas 9 avaliações foi de 50,2cm. Os valores máximos obtidos variam de 115,7cm (acesso 19) e 29,0 cm (acesso 2). Já para os valores mínimos de ALT, os valores variaram de 1

(acessos 33A e 34) a 65,2 cm (acesso 28C). Esses valores de 1 para os acessos 33A e 34 não indicam a senescência completa da planta, mais sim pelo fato da altura das plantas estarem com uma altura muito reduzida, com poucas folhas, ou ainda por estas estarem muito danificadas. O acesso 19 apresentou a maior média (78cm) de ALT, com desvio-padrão de 16,87. O acesso 33B teve a menor média (9,55 cm) de ALT, com desvio-padrão de 16,57 cm.

Portanto o valor médio de ALT para os 53 acessos avaliados (50,2cm) concorda com Burkart (1969) que descreve as plantas de *P. nicorae* como plantas perenes de 20 a 70cm de altura.

Como já citado Araújo (1971) observou uma massa verde densa, tenra, de altura de 30cm em parcelas onde *P. nicorae* foi cultivado.

Ainda que as plantas estivessem em um ambiente diferente do seu habitat (com pouco espaço, por exemplo) elas tiveram valores médios de altura superiores que aos encontrados por Araújo (1971) em parcelas cultivadas a campo.

TABELA 9 – Estatística descritiva para a característica analisada – ALTURA (cm).

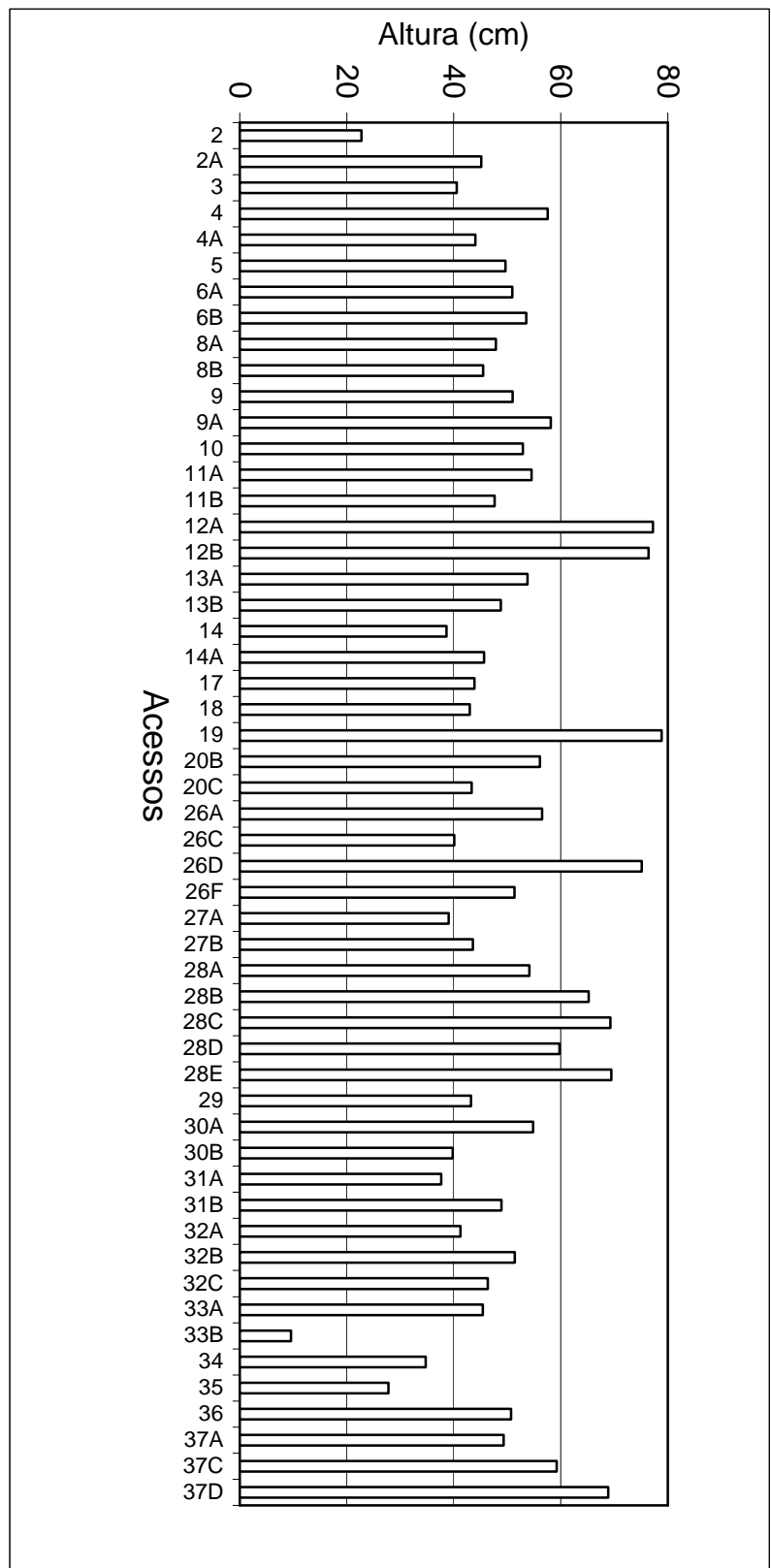
ACESSO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÁXIMA	MÍNIMO	VARIÂNCIA
2	22,7667	5,281	29,0	10	27,8900
2A	45,1444	7,809	51,4	29,2	60,9878
3	40,5778	3,800	47,7	36	14,4419
4	57,5667	4,715	63,2	46,8	22,2325
4A	44,0444	8,352	56,4	31	69,7503
5	49,6333	8,133	53,6	28,2	66,1425
6A	50,9111	2,723	53,8	47,7	7,4161
6B	53,5667	10,978	62,5	31	120,5200
8A	47,8889	3,409	51,0	39,5	11,6211
8B	45,5111	6,783	56,0	37,5	46,0111

Continuação

TABELA 9 – Estatística descritiva para a característica analisada – ALTURA (cm).

ACESSO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÁXIMA	MÍNIMO	VARIÂNCIA
9	51,0111	9,119	59,8	30	83,1486
9A	58,1111	7,384	67,1	44,7	54,5261
10	52,9333	8,202	63,3	41,9	67,2775
11A	54,5556	9,485	64,0	40	89,9703
11B	47,6222	12,515	62,3	30	156,6169
12A	77,2000	8,821	89,2	64,5	77,8150
12B	76,3778	6,390	87,0	67	40,8369
13A	53,8000	7,651	63,6	40,2	58,5375
13B	48,7667	9,612	58,7	28,8	92,3950
14	38,6333	3,063	42,0	34,5	9,3850
14A	45,6667	8,894	57,8	34	79,1100
17	43,8333	4,945	50,2	35,5	24,4550
18	43,0000	6,061	49,0	28,5	36,7350
19	78,8333	16,874	115,7	54	284,7400
20B	56,1111	3,959	60,0	47	15,6711
20C	43,3222	5,702	50,5	34,5	32,5094
26A	56,5000	8,685	72,6	47	75,4225
26C	40,0667	4,444	47,5	32	19,7525
26D	75,1111	11,867	85,5	50	140,8211
26F	51,3222	5,309	58,7	41,7	28,1819
27A	39,0222	2,488	42,0	35,2	6,1894
27B	43,5889	5,968	50,5	34,5	35,6211
28A	54,1444	3,574	60,6	51	12,7703
28B	65,1778	3,339	69,5	57,5	11,1519
28C	69,2778	3,585	74,5	65,2	12,8544
28D	59,7444	6,335	67,4	49,5	40,1378
28E	69,4222	6,249	79,0	59,5	39,0544
29	43,2000	11,492	52,0	21	132,0600
30A	54,8000	6,317	62,0	46,5	39,9100
30B	39,7889	6,643	53,5	32,5	44,1286
31A	37,6556	5,963	49,3	30,5	35,5528
31B	48,8889	7,875	58,7	37,5	62,0136
32A	41,2222	7,082	48,2	29,5	50,1519
32B	51,4111	6,331	58,1	40,5	40,0861
32C	46,3556	12,600	62,3	31	158,7603
33A	45,4333	2,363	48,2	42	5,5825
33B	9,5556	16,576	42,0	1	274,7778
34	34,7778	13,236	42,3	1	175,1944
35	27,7667	9,301	41,1	10	86,5150
36	50,6889	5,599	59,1	44,3	31,3461
37A	49,2889	7,267	61,4	39,5	52,8136
37C	59,2222	4,734	69,2	51,4	22,4144
37D	68,8778	8,285	79,7	56,5	68,6494
Média Geral	50,1830	-	-	-	-

FIGURA 32 - Altura média (cm) dos acessos.



4.2.8 Comprimento do Colmo Florífero; Comprimento e Largura da Folha Bandeira

Os resultados de colmo florífero e folha bandeira foram prejudicados, uma vez que não houve o florescimento de todas as repetições de todos os acessos. Como não há descrição na literatura de valores para colmo florífero e folha bandeira, optou-se por apresentar os resultados da avaliação daquelas plantas que floresceram, no intuito de oferecer algum dado para comparações futuras. Os valores obtidos nas avaliações encontram-se na TABELA 10.

Canto-Dorow (1993) analisou o comprimento do colmo florífero em biótipos de *P. notatum* em um trabalho de revisão taxonômica destas espécies sul-rio-grandenses. O autor utiliza este caractere com um dos descritores utilizados em avaliações a campo. O autor, acima citado, também realizou análises em laboratório, sendo uma delas o comprimento e largura da folha bandeira em biótipos de *P. notatum*. Ele não só fez visualizações a campo, como analisou exsicatas. Barreto (1974) para descrever *P. nicorae* fez a descrição da espécie a partir de análise de exsicatas, como foi citado anteriormente.

Os maiores valores de comprimento de colmo florífero foram obtidos nos acessos 12A (R2=38,5cm; R3 = 46,0cm) e 28D (R3 = 43,6cm). Os acessos 4A, 32C e 37C tiveram os maiores valores para comprimento de folha bandeira (R2=22cm; R2=20cm; R1=19,9cm). Já para largura de folha bandeira a maior medida foi de 6cm: 11B (R3=0,6); 12A (R3=0,6); 32A (R1=0,6; R2=0,6); 32C (R1=0,6; R2=0,6).

Foram observados os dias de florescimento - quantos dias o perfilho necessitou para emitir uma inflorescência - obtidos a partir do dia 25 de janeiro de 2007 até o dia que a inflorescência estava completamente expandida. Os valores variam de 65 dias (28A, 32C, 37C) a 93 dias (12A).

4.2.9 Comprimento e Largura da Folha (CFF e LARG)

Com relação a característica CFF, foram analisados 52 acessos (o acesso 33B foi retirado da avaliação, assim como na avaliação LARG). A média geral para esta característica foi de 26,91cm, sendo que o acesso 28C, foi o que apresentou a maior média (36,13cm e desvio-padrão de 8,45 – TABELA 11). O acesso 2 apresentou a menor média (13,06 cm e desvio padrão de 4,25 – TABELA 11). Para a característica LARG, a média geral para os 52 acessos analisados foi de 0,53cm. Os acesso 12A e 34 apresentaram as maiores médias (0,66cm e 0,67cm – TABELA 11); o acesso 8B apresentou a menor média (0,36cm).

Burkart (1969) cita valores entre 4 a 5mm para largura das folhas de *P. nicorae*. Barreto (1974) menciona para *P. plicatulum* valores de 2 a 5mm de largura de folha.

Basicamente houve formação de 3 grupos distintos: grupo 1 formado por lâminas foliares longas (maiores que 20cm de comprimento) e largas (maiores que 0,5cm); grupo 2 formado por lâminas foliares longas e estreitas (menores de 0,5cm de largura); grupo 3 formado por lâminas foliares pequenas (menores que 20cm de comprimento) e estreitas (menores que 0,5cm de largura).

TABELA 10 – Valores para comprimento de colmo florífero (cm), comprimento e largura da folha bandeira (cm).

ACESSO	COMPRIMENTO DE COLMO (cm)			MÉDIA	COMPRIMENTO DA FOLHA BANDEIRA (cm)			MÉDIA	LARGURA DA FOLHA BANDEIRA (cm)			MÉDIA	FLORESCIMENTO (dias) ²		
	R1 ¹	R2	R3		R1	R2	R3		R1	R2	R3		R1	R2	R3
4A	-	26	-	26	-	22	-	22,00		0,3	-	0,30	-	70	
11B	33	-	16,4	24,7	15	-	13	14,00	0,5	-	0,6	0,37	86	-	86
12A		38,5	46	42,25	-	7	5	6,00		0,4	0,6	0,50	-	93	86
27A	18,6			18,6	9,2	-	-	9,20	0,4	-	-	0,40	70	-	-
28A	-	28,5		28,5	-	12,6	-	12,60	-	0,4	-	0,40		65	-
28D	-	-	43,6	43,6	-	-	8	8,00	-	-	0,3	0,30	-	-	86
29	-	-	36,5	36,5	-	-	9,2	9,20	-	-	0,6	0,60	-	-	70
31B	-	-	32	32	-	-	13,6	13,60	-	-	0,3	0,30	-	-	65
32A	33	30,5	-	31,75	12,4	13	-	12,70	0,6	0,6	-	0,60	70	79	-
32C	23	31,5	-	27,25	15,5	20	-	17,75	0,6	0,6	-	0,60	65	70	-
37C	17,5	-	17	17,25	19,9	-	17	18,45	0,4	-	0,4	0,40	65	-	79

¹ repetição

² valores de florescimento foram obtidos a partir do dia 25 de janeiro de 2007 até o dia que a inflorescência estava totalmente expandida.

O grupo 3 é formado por apenas 2 acessos (3,85% dos acessos analisados): o acesso 2 e o acesso 35 que apresentaram folhas pequenas (13,06cm e 14,65cm de comprimento) e estreitas (0,43cm e 0,43cm de largura). O grupo 1 é formado por 26 acessos (50% dos acessos analisados), enquanto o grupo 2 é formado por 24 acessos (46,15% dos acessos analisados).

Canto-Dorow (1993) analisou as folhas em biótipos de *P. notatum* – em um trabalho de revisão taxonômica da espécie. Além da folha bandeira (citado posteriormente) ela avaliou CFF e LARG da 1ª e 2ª folha (abaixo da folha bandeira). Ela encontrou basicamente dois grupos: grupo 1 com lâminas foliares longas (maiores do que 9,5 cm de comprimento) e largas (maiores do que 5,0mm); grupo 2 com lâminas foliares longas e estreitas (menores do que 5,0mm).

O comprimento final da folha depende da taxa de alongamento foliar e da taxa de surgimento, com isto depende dos mesmos fatores que afetam estas duas características; são características estreitamente correlacionadas: alta velocidade de emissão de folhas resulta em folhas pequenas; baixa velocidade de alongamento foliar decorre em folhas grandes. Além disto, o comprimento final pode ser modificado (é uma variável estrutural das plantas) pela forma de utilização da pastagem se esta espécie é plástica (pastejo intenso e contínuo resulta em folhas pequenas), como é o caso de *P. notatum* e *P. dilatatum*. Steiner (2005) em estudos morfogenéticos com acessos de *P. notatum*, encontrou valores para comprimento final de folha de 13,9cm para *P. notatum* ecótipo Bagual; 17,3cm para *P. notatum* var. *saurae* (Pensacola) e

10,9cm *P. notatum* ecótipo André da Rocha (média geral de 14,0cm). Não existe estudos morfogenéticos para *P. nicorae*.

TABELA 11 – Estatística descritiva para as características morfológicas analisadas (CFF – comprimento da folha; LARG – largura da folha).

ACESSO	CFF ¹		LARG ²		GRUPOS
	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	
2	13,0625	4,2592	0,4344	0,1044	3
2A	25,3500	9,2433	0,5021	0,1344	1
3	22,3682	9,1689	0,4941	0,1159	2
4	34,2350	11,1898	0,5650	0,0587	1
4A	28,7900	10,8254	0,5760	0,1033	1
5	28,0478	6,9124	0,3913	0,0417	2
6A	28,1143	10,4293	0,4633	0,0896	2
6B	24,9944	10,4456	0,5111	0,1008	1
8A	23,4250	11,5406	0,4417	0,0776	2
8B	22,1917	8,9906	0,3613	0,0600	2
9	28,4667	11,7201	0,6214	0,0902	1
9A	34,0762	10,4466	0,4748	0,0999	2
10	28,4609	10,2574	0,5000	0,0889	1
11A	32,8957	10,6601	0,5783	0,0850	1
11B	28,1833	7,8135	0,6222	0,0808	1
12A	35,3783	14,6889	0,6661	0,1398	1
12B	35,9208	11,0952	0,6292	0,0806	1
13A	26,5217	9,1528	0,5391	0,0783	1
13B	27,3000	9,0990	0,4955	0,0999	2
14	20,9267	9,9136	0,3600	0,0632	2
14A	21,5714	8,6756	0,3693	0,0783	2
17	27,8478	7,0653	0,5413	0,0577	1
18	23,9000	9,6335	0,4870	0,0626	2
19	28,3296	10,9558	0,6148	0,0818	1
20B	31,0739	7,5965	0,5413	0,0577	1
20C	25,1957	9,2135	0,6000	0,0798	1
26A	28,4091	13,7346	0,4341	0,1357	2
26C	26,0150	7,6288	0,3800	0,0768	2
26D	36,2682	14,2699	0,5614	0,1154	1
26F	26,0273	12,8726	0,4682	0,0933	2
27A	20,2154	5,8609	0,3725	0,1017	2
27B	25,9682	6,7062	0,4500	0,0617	2

Continuação

TABELA 11 – Estatística descritiva para as características morfológicas analisadas (CFF – comprimento da folha; LARG – largura da folha).

ACESSO	CFF ¹		LARG ²		GRUPOS
	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	
28A	23,4636	6,9416	0,4555	0,0875	2
28B	29,2103	10,7882	0,4845	0,2000	2
28C	36,1333	8,4549	0,5604	0,0872	1
28D	29,2091	8,0933	0,4032	0,0752	2
28E	34,5958	13,2368	0,4750	0,0608	2
29	24,1579	11,7887	0,4968	0,1279	2
30A	32,2840	11,2091	0,5980	0,1005	1
30B	29,5700	10,9538	0,5500	0,1179	1
31A	24,5722	4,7128	0,5300	0,1261	1
31B	23,3550	8,6878	0,4450	0,0605	2
32A	21,2421	6,5709	0,4947	0,0848	2
32B	23,7500	7,9316	0,5050	0,0999	1
32C	28,9875	10,7668	0,5013	0,0981	1
34	22,1231	8,5608	0,6731	0,1194	1
35	14,6556	5,8520	0,4333	0,1283	3
36	28,6917	8,0031	0,5008	0,0770	1
37C	27,8765	11,6050	0,4800	0,0752	2
37D	30,8077	7,0276	0,4592	0,0511	2
Média Geral	26,9139		0,5302		

¹ CFF: Comprimento da Folha (cm)

² LARG: Largura da Folha (cm)

³ GRUPOS: 1- lâminas foliares grandes e largas; 2- lâminas foliares grandes e estreitas; 3 lâminas foliares pequenas e estreitas;

5. CONCLUSÕES

Os acessos analisados de *P. nicorae* não apresentam diferenças quanto ao número cromossômico; todos os 53 acessos avaliados são tetraplóides, com, $2n=4x=40$. Existe a ocorrência de variabilidade citogenética no nível de associações cromossômicas entre os acessos.

Não foi identificado indivíduos diplóides de *P. nicorae* entre os acessos analisados.

A alta viabilidade da fertilidade de pólen sugere que estes acessos de *P. nicorae* poderiam ser usados em programas de melhoramento como progenitores masculinos em eventuais cruzamentos.

Cor de nervura central (CNEC) e hábito de crescimento (HAB) foram ineficazes para distinguir as plantas em cultivo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMOWSKI, E.V.; PAGLIARINI, M.S.; BONATO, A.B.M.; BATISTA, L.A.R. Chromosome number and microsporogenesis in *Paspalum maritimum* (Caespitosa group, Gramineae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 43, p. 301-305, 2000.

ADAMOWSKI, E.V.; PAGLIARINI, M.S.; BONATO, A.B.M.; BATISTA, L.A.R.; VALLS, J.F.M. Chromosome numbers and meiotic of some *Paspalum* accessions. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto; v. 28, n. 4, p. 773-780, out./dez. 2005.

AGARWAL, P.K. Cytogenetical investigations in Rutaceae II. Meiotic studies in three intergeneric hybrids of *Citrus*. **Cytologia**, Tokyo, v. 52, p. 757-760, 1987.

ALISCIONI, S.S. Contribución a la filogenia del género *Paspalum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint. Louis, v. 89, n 4, p. 504-523, 2002.

ARAÚJO, A.A. **Principais gramíneas do Rio Grande do Sul: agrostologia rio-grandense**. Porto Alegre: Sulina, 1971. 225p

BALBINOT, N.D. **Variabilidade citogenética em uma coleção de acessos de *Paspalum notatum* Flüge**. 2007. 67f. Dissertação (Mestrado) – Pós Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 2007.

BARRETO, I.L. **O gênero *Paspalum* (Gramineae) no Rio Grande do Sul**. 1974. 258f. Dissertação (Tese de Livre-Docência em Fitotecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1974.

BASHAW, E.C.; HOVIN, A.; HOLT, E.C. Apomixis, its evolutionary significance and utilization in plant breeding. In: Internacional Grassland Congress, 11, 1970, Queensland. **Proceedings...Queensland**, 1970. p.245-247.

BATISTA, L.A.R.; GODOY, R.; PEREIRA, J.M.C. Potencial forrageiro de acessos do gênero *Paspalum* no ensaio de 1993/94. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 32, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995, p. 62-64.

BATISTA, L.A.R.; GODOY, R. Capacidade de produção de sementes em acessos do gênero *Paspalum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.841-847, 1998.

BATISTA, L.A.R.; GODOY, R. Caracterização preliminar e seleção de germoplasma de gênero *Paspalum* para produção de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 23-32, 2000.

BENNETT, M.D. Plant genome values: How much do we know? **Proceedings of the National Academy Science**, Washington, v. 95, p. 2011-2016, 1998.

BOFF, T. **Comportamento meiótico e fertilidade do pólen em espécies de *Leucaena* Benth (Leguminosae/Mimosoideae)**. 2002. 159f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 2002.

BOFF, T.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T. Pollen fertility and meiotic behaviour in accessions and species of *Leucena*. **Tropical Grassland**. v. 36, p. 54-58, 2002.

BOFF, T.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T. Segmental allopolyploidy and paleopolyploidy in species of *Leucena* Benth: evidence from meiotic behaviour analysis. **Hereditas**, Lund, v. 138, p. 27-35, 2003.

BOLDRINI, I.I. Introdução e avaliação de gramíneas nativas para o Sul do Brasil – I – *Paspalum plicatulum* Michx.; II – *Paspalum notatum* Flüge (preliminar). In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BOTÂNICA, 4, 1986, Medelín. **Resumenes...** Medelín: Asociacon Colombiana para el Avance de la Ciencia, 1986, p.242.

BOLDRINI, I.I. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, n. 56, p. 1-39.1997.

BOLDRINI, I.I. Biodiversidade dos campos sulinos. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. p. 149-157.

BOLDRINI, I.I.; LONGHI-WAGNER, H.M.; BOECHAT, S.C. **Morfologia e taxonomia de gramíneas sul-rio-grandenses**. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 95p.

BONILLA, J.R.; QUARÍN, C.L. Diplosporous and aposporous apomixis in a pentaploid race of *Paspalum minus*. **Plant Science**, Chicago, v.127, p. 94-104, 1997.

BORTOLINI, F. **Caracterização morfológica e molecular da coleção básica de trevo-branco (*Trifolium repens* L.)**. 2004. 106f. Dissertação (Mestrado) –

Pós Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 2004.

BOTELHO, M.R.; DALMOLIN, R.S.D.; PEDRON, F.A.; AZEVEDO, A.C.; RODRIGUES, R.B.; MIGUEL, P. Medida da cor dos solos do RS com a cartela de Munsell e pelo colorimetria. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p.1179-1185, 2006.

BURKART, A. **Flora ilustrada de Entre Ríos**. Gramineae. Buenos Aires: INTA, 1969. 551p.

BURSON, B.L. Cytology of some apomitic *Paspalum* species. **Crop Science**, Madison, v. 15, p. 229-232, 1975.

BURSON, B.L. Apomixis and sexuality in some *Paspalum* species. **Crop Science**, Madison, v. 37, p. 1347-1351, 1997.

BURSON, B.L.; BENNETT, H.W. Cytology, Method of Reproduction, and Fertility of Brunswickgrass, *Paspalum nicorae* Parodi. **Crop Science**, Madison, v. 10, p. 184-187, mar./abr. 1970.

BURSON, B.L.; BENNETT, H.W. Meiotic and reproductive behaviour of some introduced *Paspalum* species. **Journal of Mississippi Academy of Sciences**, State College, v. 17, p. 5-8, 1971.

BURSON, B.L.; BENNETT, H.W. Cytogenetics of *Paspalum conpersum* and its genetic relationship with yellow-anthered *P. dilatatum* and *P. malacophyllum*. **Canadian Journal Genetics Cytology**, Ottawa, v. 18, p. 701-708, 1976.

BURTON, G.W. A cytological study of some species in the genus *Paspalum*. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v. 60, n. 3, p. 193-197, 1940.

BURTON, G.W. A search for the oriem of Pensacola bahiagrass . **Economic Botanic**, New York, v. 21, p. 319-382, 1967.

CALEGARO, J.M.; PEZZI, E.; BENDER, R.J. Utilização de atmosfera modificada na conservação de morangos pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1049-1055, ago. 2002.

CAVALCANTE, H.C.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T.; DORNELLES, A.L.C. Meiotic behaviour and pollen fertility in an open-pollinated population of 'Lee' mandarin [*Citrus clementina* X (*C. paradisi* X *C. tangerina*)]. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 86, p. 103-114, 2000.

CAVALLI, S.S. Variabilidade genética em função do modo de reprodução. In: FREITAS, L.B; BERED, F. **Genética e evolução vegetal**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 463p.

CIE. 1931. **International Commission on Illumination - CIE 1931 Color Space**. Disponível em: <<http://www.cie.co.at>>. Acesso em: dezembro de 2007.

CONTERATO, I.F. **Estudos citogenéticos em espécies americanas de *Lupinus L.*: número cromossômico e comportamento meiótico**. 2004. 212f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 2004.

CONTERATO, I.F.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T. New chromosome numbers, meiotic behaviour and pollen fertility in American taxa of *Lupinus* (Leguminosae): contributions to taxonomic and evolutionary studies. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 150, p. 229-240, 2006.

CANTO-DOROW, T.S. **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**. 1993. 172f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

CHASE, A. The North American species of *Paspalum*. **Contributions from the United States National Herbarium**, 28: 1-310, I-XVII. 1929.

COSTA, D.I.; SCHEFFER-BASSO, S.M.; FAVERO, D.; FONTANELI, R.S. Caracterização morfofisiológica e agrônômica de *Paspalum dilatatum* Poir. biótipo Virasoro e *Festuca arundinacea* Schreb. 2. Disponibilidade de forragem e valor nutritivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 1061-1067, 2003.

DALL' AGNOL, M.; STEINER, M.G.; BARÉA, K.; SCHEFFER-BASSO, S.M. Perspectivas de lançamento de cultivares de espécies forrageiras nativas: gênero *Paspalum*. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 1, 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. p. 149-157.

DUSI, D.A.; ARAUJO, A.C.G.; CARNEIRO, V.T.C. Apomixia: reprodução assexual nas angiospermas. **Universa**, Brasília, v. 8, p. 133-148, 2000.

ESSI, L.; SOUZA-CHIES, T. T. Phylogeny of Linearia and Notata groups of *Paspalum L.* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae) and related species. **Genetic Resources and Crop Evolution**, Wageningen, v. 54, n. 4, p. 779-791, 2007.

FERREIRA, T.F.; SOUZA-CHIES, T.T. Genetic diversity among *Paspalum L.* species (Poaceae) belonging to the Notata and Linearia groups based on fragment length polymorphism analyses. **Genetica**, Austin, v. 125, p. 133-140, 2005.

FORBES, I.; BURTON, G.W. Cytology of diploids, natural and induced tetraploids, and intraspecific hybrids of Bahiagrass, *Paspalum notatum* Flüggé. **Crop Science**, Madison, v. 1, p. 402-406, 1961.

FREITAS, E.M. **Arenização e Fitossociologia da vegetação de campo no município de São Francisco de Assis, RS**. 2006. 1472f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

GAUER, L., ALBARUS, M.H., CAVALLI-MOLINA, S. Variabilidade isoenzimática em progênies de biótipos apomíticos de *Paspalum dilatatum* (Poaceae), **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 5, p. 799-804, 2001.

GUERRA, M. **Introdução a citogenética geral**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 142p.

HANNA, H.H. Application of cytogenetics to plant breeding. **Proceedings of southern pasture and forage crop improvement conference**, [S.l.], 1980. p. 75-80.

HASENACK, H.; CORDEIRO, J.L.P.; COSTA, B.S.C. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2, 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. p. 15-21.

IBGE. 1996. **Censo agropecuário 1995-1996**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: dezembro de 2007.

IBGE. 2004. **Mapas de biomas do Brasil e mapas de vegetação do Brasil**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: dezembro de 2007.

JARRET, R.L.; OZIAS-AKINS, P.; PHATAK, S.; NADIMPALLI, R.; DUNCAN, R.; HILIARD, S. DNA contents in *Paspalum* ssp. determined by flow cytometry. **Genetic Resources and Crop Evolution**, Wageningen, v. 42, p. 237-242, 1995.

JARRET, R.L.; LIU, ZHAOWEI W.; WEBSTER, R.W. Genetic diversity among *Paspalum* ssp. as determined by RFLPs. **Euphytica**, Wageningen, v.104, p.119-125, 1998.

LÖVE, R.M. **Estudos citológicos preliminares de trigos rio-grandenses**: Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, Porto Alegre, 1949, circular, 74, 23p.

MACIEL, H.S.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T. First chromosome numbers, determinations, in south-eastern South American species of *Lupinus* L. (Leguminosae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 139, p. 395-400, 2002.

MENDES-BONATO, A.B.; VALLE, C.B.; PAGLIARINI, M.S.; PENTEADO, M.I.O. Caracterização citogenética de acessos de *Brachiaria brizantha* (Gramineae). **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, n. 15, p. 5-28, dez 2002.

MIGLANI, G.S. **Dictionary of plant genetics and molecular biology**. New York: The Food Products press, 1998. 348p.

MIZ, R. B.; SOUZA-CHIES, T.T. Genetic relationships and variation among biotypes of dallisgrass (*Paspalum dilatatum* Poir.) and related species using random amplified polymorphic DNA markers. **Genetic Resources and Crop Evolution**, Wageningen, v. 53, n. 3, p. 541-552, 2006.

MORAES-FERNANDES, M.I.B. **Citogenética e evolução no gênero *Paspalum* (Gramineae): contribuição ao estudo das espécies naturais do Rio Grande do Sul**. 1973. 193f. Tese (Doutorado) – Pós-Graduação em Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1971.

MORAES-FERNANDES, M.I.B.; BARRETO, I.L.; SALZANO, F.M. Cytogenetic, ecology and morphologic studies in Brazilian forms of *Paspalum dilatatum*. **Canadian Journal Genetic Cytology**, Ottawa, v. 10, p. 131-138, 1968.

MORAES-FERNANDES, M.I.B.; BARRETO, I.L.; SALZANO, F.M. Cytogenetic, ecology and morphologic studies in Brazilian forms of *Paspalum notatum*. **Canadian Journal Genetic Cytology**, Ottawa, v. 15, p. 523-531, 1973.

MORAES-FERNANDES, M.I.B.; BARRETO, I.L.; SALZANO, F.M.; SACCHET, A.M.O.F. Cytological an evolutionary relationships in Brazilian forms os *Paspalum* (Gramineae). **Caryologia**, Firenze, v. 27, n. 4, p. 455-465, 1974.

NORRMANN, G.A.; QUARÍN, C.L.; BURSON, B.L. Cytogenetics and reproductive behaviour of different chromosome races of six *Paspalum* spcies. **Journal of Heredity**, New York, v . 80, p. 24-28, 1989.

NUÑEZ, O. Investigaciones cariosistematicas en las gramíneas argentinas de la tribus "Paniceae". **Revista Faculdade de Agronomía**, La Plata, v. 28, p. 229-256, 1952.

OLIVEIRA, R.C.; VALLS, J.F.M. Espécies novas de *Paspalum* L., grupo Plicatula (Poaceae) do Brasil. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA, 7, 2002, Brasília. **Anais...** Brasília, 2002. 135p.

PAGLIARINI, M.S. Meiotic behaviour of economically important plant species: the relationship between fertility and male sterility. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 4, 2000.

PAGLIARINI, M.S.; CARRARO, L.R.; FREITAS, P.M.; ADAMOWSKI, E.V.; BATISTA, L.A.R.; VALLS, J.F.M. Cytogenetic characterization of Brazilian *Paspalum* accessions. **Hereditas**, Lund, v. 137, p. 27-34, 2001.

PAGLIARINI, M.S.; POZZOBON, M.T. Meiose vegetal: um enfoque para a caracterização de germoplasma. In: CURSO DE CITOGENÉTICA A RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS, 1, 2004, Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. **Anais...** Brasília, 2004. p. 24-41.

PIZARRO, E.A. Potencial forrajero del género *Paspalum*. **Pasturas Tropicales**, Colombia – CIAT, v. 22, n. 1, p. 38-46, 2000.

POEHLMAN, J.M.; SLEPER, D.A. **Breeding field crops**. Ames: Iowa State University Press, 1995. 494p.

POZZOBON, M.T.; VALLS, J.F.M.;. Caracterização citogenética em acessos de germoplasma de espécie brasileiras de *Paspalum* (Gramineae). In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE *PASPALUM*, 1987, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: SAPZ/IZ, 1987. p. 73-79.

POZZOBON, M.T.; VALLS, J.F.M. Chromosome number in germplasm accessions of *Paspalum notatum* (Gramineae). **Brazilian Journal of Genetics**, Ribeirão Preto, v.20, n. 1, 1997.

POZZOBON, M.T.; VALLS, J.F.M. Cytogeography and variation of stomatal size of *Paspalum glaucescens* (Gramineae; Paniceae) in Southern Brasil, **Euphytica**, Wageningen, v. 116, p. 251-256, 2000.

POZZOBON, M.T.; VALLS, J.F.M.; SANTOS, S. Contagens cromossômicas em espécies brasileiras de *Paspalum* L. (Gramineae). **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 14, p. 151-162, 2000.

POZZOBON, M.T.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T.; BIANCHETTI, L.B. Chromosome numbers in wild and semidomesticated Brazilian *Capsicum* L. (Solanaceae) species: do $x=12$ and $x=13$ represent two evolutionary lines? **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 151, p. 259-269, 2006.

POZZOBON, M.T.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T. A meiotic study of the wild and semi-domesticated brazilian species of genus *Capsicum* L. (Solanaceae). **Cytologia**, Tokyo, v. 71, n. 3, p. 275-287, 2006.

PRESTES, P.J.Q.; FREITAS, E.A.G.; BARRETO, I.L. Hábito vegetativo e variação estacional do valor nutritivo das principais gramíneas da pastagem nativa do Rio Grande do Sul. **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas “Francisco Osório”**, Porto Alegre, v. 3, p. 516-531, 1976.

QUARÍN, C.L. Relaciones cito-taxonómicas entre *Paspalum alnum* Chase y *P. hexastachyum* Parodi (Gramineae). **Bonplandia**, Corrientes, v. 3, n. 10, p. 115-127, 1974.

QUARÍN, C.L. The nature of apomixis and its origin in Panicoideae grasses. **Apomixis Newsletter**, México, v. 5, p. 8-15, 1992.

QUARÍN, C.L. Effect of pollen source and pollen ploidy on endosperm formation and seed set in pseudogamous apomitic *Paspalum notatum*. **Sexual Plant. Reproduction**, Berlin, v. 11, p. 331-335, 1999.

QUARÍN, C.L.; BURSON, B.L.; BURTON, G.W. Cytology of intra and interspecific hybrids between two cytotypes of *Paspalum notatum* and *P. cromyorrhizon*. **Botanical Gazette**, Chicago, v. 145, p. 420-426, 1984.

QUARÍN C.L.; LOMBARDO, E.P. Niveles de ploidia y distribución geográfica de *Paspalum quadrifarium* (Gramineae). **Mendeliana**, v. 7, n. 2, p. 101-107, 1986.

QUARÍN, C.L.; NORRMANN, G.A. Interspecific hybrids between five *Paspalum* species. **Botanical Gazette**, Chicago, v. 151, n. 3, 366-369, 1990.

QUARÍN, C.L.; BURSON, B.L. Cytology of sexual and apomitic *Paspalum* species. **Cytologia**, Tokyo, v. 56, p. 223-228, 1991.

QUARÍN, C.L.; POZZOBON, M.T.; VALLS, J.F.M. Cytology and reproductive behaviour of diploid, tetraploid and hexaploid germplasm accessions of a wild forage grass: *Paspalum compressifolium*. **Euphytica**, Wageningen, v. 90, p. 345-349, 1996.

QUARÍN, C.L. VALLS, J.F.M.; URBANI, M.H. Cytological and reproductive behaviour of *Paspalum atratum*, a promising forage grass for the tropics. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v. 31, p. 114-116, 1997.

RAMBO, Pe.B.S.J. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**, 2. ed. Porto Alegre: Livraria Selbach, 1956. 456p.

RENVOIZE, S.A.; Studies in the Gramineae: XXX. Paniceae. **Kew Bulletin**, London, v. 27, n. 3, p. 451-455, 1972.

ROSENGURTT, B. **Tablas de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay**. Montevideo, Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica, 1979. 87p.

SAURA, F. Cariología de gramíneas en Argentina. **Revista Faculdade de Agronomía y Veterinaria**, Universidade de Buenos Aires, Buenos Aires, v. 12, n. 1, p. 51-67, 1948.

SAVIDAN, Y.H. A apomixia das gramíneas forrageiras tropicais e subtropicais. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE *PASPALUM*, 1987, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: SAPZ/IZ, 1987. p. 31-35.

SCHIFINO-WITTMANN, M.T. The cytogenetics and evolution of forage legumes from Rio Grande do Sul: a review. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 4, p. 989-995, 2000.

SCHIFINO-WITTMANN, M.T. Poliploidia e evolução em plantas. In: CURSO DE CITOGENÉTICA A RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS, 1, 2004, Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. **Anais...** Brasília, 2004. p. 65-77.

SYBENGA, J. Chromosome pairing affinity and quadrivalent formation in polyploids: Do segmental allopolyploid exist? **Genome**, Basel, v. 39, p. 1176-1184, 1996.

SINGH, R.J. **Plant cytogenetics**. Florida: CRC Press, 1993. 391p.

SOARES, H.H.P.R.F.; SILVA, V.P.S.S.; BASSOLS, P.A.; GUTERRES, E.P.; PERES, P.S. Avaliação de ecótipos de *Paspalum notatum* Flüggé e *Paspalum nicorae* Parodi em comparação com Pensacola (*Paspalum sauræ* Parodi). **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas "Francisco Osório"**, Porto Alegre, v. 13, p. 87-119, 1986.

SOUZA-CHIES, T. T.; ESSI, L.; RUA, G. H.; VALLS, J. F. M. A preliminary approach to the phylogeny of the genus *Paspalum* (Poaceae). **Genetica**, Austin, v. 126, p. 15-32, 2006.

STACE, C.A. Cytology and cytogenetics as a fundamental taxonomic resource for the 20th ad 21st centuries. **Taxon**, Utrecht, v. 49, p. 451-477, 2000.

STEBBINS, G.L. **Chromosomal evolution in higher plants**. London: Addison-Wesley, 1971. 216p.

STEINER, M.G. **Caracterização agrônômica, molecular e morfológica de acessos de *Paspalum notatum* Flüggé e *Paspalum guenoarum* Arech.** 2005. 138f. Dissertação (Mestrado) – Pós Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, 2005.

STRAPASSON, E.; VENCOVSKY, R.; BATISTA, L. A. R. Seleção de Descritores na caracterização de Germoplasma de *Paspalum sp.* por meio de componentes principais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 373-381, 2000.

TAKAYAMA, S. Y.; FREITAS, P. M.; PAGLIARINI, M. S.; BATISTA, L. A. R. Chromosome number in germplasm accessions of *Paspalum* (Plicatula group) from different regions in Brazil. **Euphytica**, Wageningen, v. 99, p. 89-84, 1998.

TEDESCO, S.B.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T.; DALL' AGNOL, M. Meiotic behaviour in the seventeen Brazilian species of *Adesmia* DC. (Leguminosae). **Caryologia**, Firenze, v. 55, n. 4, p. 507-510, 2002.

VAIO, M.; GUERRA, M.; SPERANZA, P.; VALLS, J.F.M.; MAZZELLA, C. Citogenética molecular en el género *Paspalum* con énfasis en el grupo Dilatata. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 3, 2005, Gramado. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2005. CD-ROM, p. 12.

VALLE, C.B.; JANK, L.; RESENDE, R.M.S. Lançamento de cultivares forrageiros: o processo e seus resultados-cultivares Massai, Pojuca, Campo Grande e Xaraés. In: Forragicultura e pastagens em evidência: sustentabilidade. Lavras, 2003. p. 179-225.

VALLS, J.F.M. Recursos genéticos de espécies de *Paspalum* no Brasil. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE *PASPALUM*, 1987, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: SAPZ/IZ, 1987. p. 3-13.

VALLS, J.F.M. Impacto do conhecimento citogenético na taxonomia de *Paspalum* e *Axonopus* (Gramineae). In: CAVALCANTI, T. B.; WALTER, B. M. T.; et al. (Ed.) **Tópicos Atuais em Botânica**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p.57-60.

VALLS, J.F.M.; POZZOBON, M. T. Variação apresentada pelos principais grupos taxonômicos de *Paspalum* com interesse forrageiro no Brasil. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE *PASPALUM*, 1987, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: SAPZ/IZ, 1987. p. 15-21.

WEILER, R.L. **Caracterização morfológica, citogenética e molecular de uma população de tangerinas híbridas de "Clementina Fina"**. 2006. 67f. Dissertação (Mestrado) – Pós Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 2006.

7. APÉNDICES

APÊNDICE 1 – Valores de índice meiótico.

Acessos	tétrades normais	díades	tríades	TOTAL	% díades+tríades	ÍNDICE MEIÓTICO
2	199	1	-	200	0,5	99,5
2A	175	15	10	200	12,5	87,5
4	188	11	1	200	6,0	94,0
6B	196	4	-	200	2,0	98,0
12A	164	31	5	200	18,0	82,0
12B	182	16	2	200	9,0	91,0
13A	193	6	1	200	3,5	96,5
13B	192	5	3	200	4,0	96,0
26C	186	6	8	200	7,0	93,0
26D	194	5	1	200	3,0	97,0
27A	177	21	2	200	11,5	88,5
28B	181	10	9	200	9,5	90,5

APÊNDICE 2 - Estimativa da viabilidade de grãos de pólen.

Acesso	Nº da Lâmina	GP Viáveis	GP Inviáveis	Acesso	Nº da Lâmina	GP Viáveis	GP Inviáveis
2	1	293	30	9	1	293	28
	2	296	23		2	284	20
	3	283	31		3	278	26
	4	285	34		4	288	27
2A	1	293	21	9A	1	297	24
	2	290	20		2	285	22
	3	292	19		3	290	21
	4	298	21		4	304	23
3	1	287	33	10	1	290	24
	2	278	26		2	287	22
	3	293	28		3	305	25
	4	280	24		4	278	30
4	1	292	27	11A	1	301	15
	2	302	28		2	291	13
	3	286	24		3	299	16
	4	293	30		4	303	18
4A	1	285	21	11B	1	280	22
	2	282	29		2	276	26
	3	312	32		3	282	34
	4	283	32		4	288	28
5	1	297	21	12A	1	303	30
	2	292	25		2	286	20
	3	296	27		3	290	24
	4	286	22		4	279	28
6A	1	289	26	12B	1	328	26
	2	328	23		2	291	20
	3	306	25		3	288	17
	4	286	28		4	287	24
6B	1	271	38	13A	1	293	30
	2	288	38		2	290	23
	3	291	33		3	286	27
	4	281	31		4	278	31
8A	1	296	22	13B	1	288	20
	2	300	28		2	281	31
	3	312	29		3	290	23
	4	295	24		4	299	28
8B	1	310	25	14	1	303	23
	2	270	28		2	306	24
	3	290	20		3	311	22
	4	325	26		4	284	27

Continuação

APÊNDICE 2 - Estimativa da viabilidade de grãos de pólen.

Acesso	Nº da Lâmina	GP Viáveis	GP Inviáveis	Acesso	Nº da Lâmina	GP Viáveis	GP Inviáveis
14A	1	298	37	27A	1	294	30
	2	280	29		2	305	26
	3	273	31		3	277	25
	4	290	29		4	303	29
17	1	283	29	27B	1	287	27
	2	289	27		2	290	18
	3	320	30		3	285	22
	4	287	28		4	294	20
18	1	309	23	28A	1	275	29
	2	284	25		2	280	24
	3	286	26		3	290	22
	4	293	28		4	291	31
19	1	282	24	28B	1	273	35
	2	289	25		2	309	28
	3	298	27		3	317	28
	4	292	29		4	280	32
20B	1	305	31	28C	1	321	28
	2	292	27		2	294	18
	3	287	25		3	297	22
	4	289	30		4	332	34
20C	1	282	20	28D	1	280	33
	2	294	22		2	290	26
	3	282	29		3	285	20
	4	286	30		4	289	32
26A	1	309	20	28E	1	290	20
	2	303	24		2	289	24
	3	311	27		3	285	22
	4	305	22		4	293	18
26C	1	258	43	29	1	281	33
	2	290	16		2	281	29
	3	261	42		3	288	25
	4	428	34		4	289	26
26D	1	336	28	30A	1	286	22
	2	285	20		2	306	26
	3	290	22		3	303	21
	4	280	26		4	286	19
26F	1	289	25	30B	1	288	30
	2	330	29		2	305	23
	3	280	28		3	280	27
	4	287	24		4	301	26

Continuação

APÊNDICE 2 - Estimativa da viabilidade de grãos de pólen.

Acesso	Nº da Lâmina	GP Viáveis	GP Inviáveis	Acesso	Nº da Lâmina	GP Viáveis	GP Inviáveis
31A	1	324	33	34	1	318	23
	2	307	27		2	281	26
	3	298	22		3	286	29
	4	304	24		4	287	27
31B	1	285	38	35	1	285	31
	2	283	32		2	300	20
	3	290	29		3	293	24
	4	287	26		4	288	29
32A	1	280	20	36	1	291	26
	2	275	28		2	290	18
	3	272	26		3	285	20
	4	290	20		4	288	22
32B	1	265	51	37A	1	292	30
	2	277	23		2	285	26
	3	273	27		3	279	28
	4	281	32		4	296	32
32C	1	285	23	37C	1	291	30
	2	304	30		2	319	24
	3	290	25		3	314	29
	4	272	27		4	292	30
33A	1	281	24	37D	1	294	29
	2	300	28		2	286	35
	3	270	20		3	290	27
	4	285	25		4	300	21
33B	1	278	26				
	2	282	28				
	3	278	23				
	4	288	22				

APÊNDICE 3 – Valores obtidos para as características morfológicas analisadas: PIL, CBAI, NEC, HAB, CFRHS, CFCOL.

Acesso	PIL ¹	CBAI ²	CNECI ³	HAB ⁴	Cor/R.H.S ⁵			Cor/Colorímetro ⁶			
					R.H.S	Nº	Grupo	L*	a*	b*	Grupo
2	2	1	2	1	Green group	137B	2	40,60	-16,08	23,28	3
2A	4	1	1	1	Green group	137C	3	34,90	-8,88	11,17	3
3	1	1	1	1	Green group	137B	2	42,01	-14,07	17,22	2
4	5	2	1	1	Green group	137B	2	42,65	-13,42	15,97	2
4A	4	1	1	2	Green group	138A	4	40,75	-16,06	22,10	3
5	1	2	1	2	Greyed green group	191A	10	42,32	-10,17	9,92	1
6A	1	1	2	2	Green group	137B	2	41,38	-11,39	11,70	2
6B	5	2	2	2	Green group	137B	2	41,58	-12,73	17,07	2
8A	2	1	1	1	Greyed green group	191A	10	42,68	-11,35	12,68	2
8B	2	1	2	1	Greyed green group	191A	10	40,90	-11,08	12,68	2
9	3	2	1	1	Green group	137C	3	44,05	-16,74	23,56	3
9A	3	1	1	2	Green group	137C	3	43,63	-11,27	13,55	2
10	1	1	1	1	Greyed green group	189A	9	37,18	-11,68	13,53	2
11A	5	1	2	2	Yellow Green group	144A	6	53,46	-19,55	31,79	4
11B	4	1	1	2	Green group	137C	3	44,69	-16,27	22,40	3
12A	5	2	1	2	Green group	137C	3	42,98	-13,94	17,67	2
12B	5	1	1	1	Green group	137B	2	41,11	-12,90	16,51	2
13A	5	1	2	1	Green group	137B	2	39,60	-13,70	18,08	2
13B	5	1	1	2	Green group	137B	2	39,95	-14,19	18,13	2
14	2	1	2	2	Green group	138B	5	43,53	-12,34	17,80	2
14A	5	1	2	2	Green group	137C	3	39,88	-13,89	19,72	2
17	1	1	2	2	Greyed green group	189A	9	43,56	-11,97	11,58	2

Continuação

APÊNDICE 3 – Valores obtidos para as características morfológicas analisadas: PIL, CBAI, NEC, HAB, CFRHS, CFCOL.

Acesso	PIL ¹	Bainha ²	Nervura Central ³	Hábito ⁴	Cor/R.H.S ⁵			Cor/Colorímetro ⁶			
					R.H.S	Nº	Grupo	L*	a*	b*	Grupo
18	1	2	2	2	Green group	138A	9	43,02	-11,75	11,73	2
19	2	1	1	1	Green group	137C	3	39,14	-14,84	21,52	3
20B	3	2	1	1	Green group	137B	2	40,21	-14,83	21,51	3
20C	5	1	1	2	Yellow green group	144A	6	39,66	-12,67	19,78	2
26A	1	1	1	2	Green group	137B	2	38,82	-13,91	19,82	2
26C	2	1	1	1	Green group	137B	2	39,08	-18,04	24,93	3
26D	5	1	1	2	Green group	137C	3	43,54	-14,36	20,52	3
26F	5	1	1	2	Green group	137C	3	40,55	-13,33	17,29	2
27A	5	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
27B	5	1	2	2	Green group	137A	1	42,11	-15,78	23,99	3
28A	3	1	1	1	Green group	137A	1	40,46	-12,17	19,03	2
28B	3	2	1	1	Green group	138A	4	45,05	-14,77	19,19	2
28C	3	2	2	1	Green group	137C	3	40,93	-12,91	15,91	2
28D	5	1	1	1	Green group	137C	3	45,95	-14,27	23,09	3
28E	2	1	1	1	Green group	147B	8	46,54	-13,88	16,53	2
29	3	1	2	2	Yellow green group	144A	6	51,38	-20,20	32,17	4
30A	5	1	1	2	Green group	137B	2	36,44	-12,72	16,87	2
30B	5	1	2	1	Green group	137A	1	41,37	-16,70	21,01	3
31A	5	1	2	1	Green group	137B	2	36,04	-12,43	16,33	2
31B	2	1	2	1	Yellow green group	144A	6	40,44	-15,12	22,74	3

Continuação

APÊNDICE 3 – Valores obtidos para as características morfológicas analisadas: PIL, CBAI, NEC, HAB, CFRHS, CFCOL.

Acesso	Pilosidade ¹	Bainha ²	Nervura ³ Central	Hábito ⁴	Cor/R.H.S ⁵			Cor/Colorímetro ⁶			
					R.H.S	Nº	Grupo	L*	a*	b*	Grupo
32A	3	1	2	1	Yellow green group	144A	6	46,82	-18,35	31,50	4
32B	3	1	2	1	Green group	137C	3	42,72	-16,35	22,80	3
32C	3	1	2	1	Yellow green group	146B	7	39,52	-13,22	18,98	2
33A	5	2	2	2	Green group	137A	1	37,60	-11,97	15,65	2
33B	4	2	2	1	Green group	137A	1	37,11	-15,96	21,20	3
34	5	1	2	2	Green group	137C	3	44,56	-17,22	24,66	3
35	2	1	2	1	Green group	137B	2	40,17	-11,63	16,28	2
36	4	1	1	2	Green group	137C	3	43,52	-16,36	23,21	3
37A	1	1	1	2	Green group	137B	2	40,39	-10,78	14,25	2
37C	1	2	1	2	Green group	137C	3	39,45	-9,68	12,19	2
37D	2	2	1	2	Green group	137B	2	39,68	-9,98	14,34	2

¹ pilosidade da folha – 1 (ausente); 2 (25%); 3 (50%); 4 (75%); 5 (100%)

² cor da bainha – 1 (verde); 2 (violácea)

³ cor da nervura central – 1 (esbranquiçada); 2 (esverdeada)

⁴ hábito de crescimento – 1 (ereto); 2 (decumbente)

⁵ cor de folha pelo método de cartela (RHS Colour Chart) - 1 (Green Group 137A); 2 (Green Group 137B); 3 (Green Group 137C); 4 (Green Group 138A); 5 (Green Group 138B); 6 (Yellow Green Group 144A); 7 (Yellow Green Group 146B); 8 (Yellow Green Group 147B); 9 (Greyed Green Group 189A); 10 (Greyed Green Group 191A)

⁶ cor de folha pelo método do colorímetro - 1 (acinzentado escuro); 2 (acinzentado claro); 3 (acinzentado amarelo); 4 (amarelo)

APÊNDICE 4 – Dados meteorológicos – 8° DISME (Instituto Nacional de Meteorologia - Climatológicos de Superfície).

MÊS	TEMPERATURA °C				PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)
	MÁXIMA	MÍNIMA	MÉDIA		
			MÁXIMA	MÍNIMA	
FEVEREIRO	36,6	16,5	30,8	20,5	167,4
MARÇO	35,4	18,4	30,3	21,9	108,9
ABRIL	33,0	9,9	37,8	18,3	38,9

APÊNDICE 5 - Estatística descritiva gerada pelo programa Excel para as variáveis morfológicas Número de Racemos (NRA) e Comprimento de Racemos (CRA).

Acesso	NRA	Comprimento dos racemos						Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo	Variância
		R1	R2	R3	R4	R5	R6					
2	4	4,9	4,0	3,2	2,7	-	-	3,70	0,962635	4,9	2,7	0,926667
3	4	3,0	4,0	2,3	1,7	-	-	2,75	0,988264	4,0	1,7	0,976667
4	4	4,9	4,0	2,6	2,6			3,53	1,129528	4,9	2,6	1,275833
4A	4	4,7	3,0	3,0	2,8			3,38	0,888351	4,7	2,8	0,789167
5	3	3,2	2,8	1,8				2,60	0,72111	3,2	1,8	0,52
6A	4	3,4	4,0	3,4	2,7			3,38	0,531507	4,0	2,7	0,2825
6B	5	5,2	4,2	2,1	2,0	1,4		2,98	1,631564	5,2	1,4	2,662
9	4	5,2	3,2	2,6	1,6			3,15	1,517674	5,2	1,6	2,303333
9A	4	4,0	3,7	3,3	3,0			3,50	0,439697	4,0	3,0	0,193333
10	4	4,0	2,8	2,0	2,1			2,73	0,921502	4,0	2,0	0,849167
11A	3	5,0	3,0	3,0				3,67	1,154701	5,0	3,0	1,333333
11B	4	5,8	5,3	4,0	3,6			4,68	1,043631	5,8	3,6	1,089167
12A	4	9,4	8,5	6,4	3,6			6,98	2,577305	9,4	3,6	6,6425
12B	4	6,9	6,7	6,3	5,2			6,28	0,758837	6,9	5,2	0,575833
13A	6	6,4	4,5	2,7	2,5	1,6	1,5	3,20	1,903681	6,4	1,5	3,624
13B	5	5,5	3,9	3,2	3,4	1,5		3,50	1,437011	5,5	1,5	2,065

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
2	1	1	14,5	0,4	2A	9	2	-	-
2	1	2	15,1	0,4	2A	9	3	38,5	0,6
2	1	3	8,2	0,4	2A	10	1	-	-
2	2	1	16,5	0,6	2A	10	2	-	-
2	2	2	14,3	0,4	2A	10	3	19,3	0,6
2	2	3	12,6	0,4	2A	11	1	-	-
2	3	1	19,1	0,6	2A	11	2	-	-
2	3	2	11,7	0,4	2A	11	3	19,1	0,7
2	3	3	12,6	0,4	2A	12	1	-	-
2	4	1	18,3	0,55	2A	12	2	-	-
2	4	2	13,8	0,4	2A	12	3	15,7	0,8
2	4	3	6	0,2	3	1	1	27,5	0,5
2	5	1	18,3	0,4	3	1	2	15,8	0,6
2	5	2	14,5	0,6	3	1	3	27,5	0,5
2	5	3	5,5	0,4	3	2	1	36,4	0,5
2	6	1	-	-	3	2	2	19,2	0,6
2	6	2	8	0,4	3	2	3	36,3	0,5
2	6	3	-	-	3	3	1	18,5	0,5
2A	1	1	17	0,4	3	3	2	23,7	0,6
2A	1	2	8,5	0,5	3	3	3	36	0,52
2A	1	3	29,5	0,52	3	4	1	25,3	0,3
2A	2	1	22	0,4	3	4	2	27,1	0,6
2A	2	2	15,9	0,3	3	4	3	7	0,4
2A	2	3	28,5	0,6	3	5	1	22,3	0,4
2A	3	1	27,8	0,43	3	5	2	28,2	0,6
2A	3	2	22,9	0,4	3	5	3	18,2	0,35
2A	3	3	29,5	0,6	3	6	1	13,3	0,4
2A	4	1	29,3	0,4	3	6	2	24,9	0,6
2A	4	2	16	0,4	3	6	3	14,8	0,4
2A	4	3	33,9	0,6	3	7	1	4,3	0,2
2A	5	1	26	0,4	3	7	2	34,3	0,6
2A	5	2	-	-	3	7	3	-	-
2A	5	3	38,4	0,6	3	8	1	-	-
2A	6	1	25,2	0,3	3	8	2	20,5	0,6
2A	6	2	-	-	3	8	3	-	-
2A	6	3	37,7	0,6	3	9	1	-	-
2A	7	1	16,3	0,4	3	9	2	11	0,6
2A	7	2	-	-	3	9	3	-	-
2A	7	3	40,8	0,6	4	1	1	38	0,6
2A	8	1	13,2	0,3	4	1	2	13,5	0,7
2A	8	2	-	-	4	1	3	30	0,5
2A	8	3	37,4	0,6	4	2	1	42,5	0,6
2A	9	1	-	-	4	2	2	27,5	0,5

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
4	2	3	39,1	0,6	5	1	3	24,3	0,4
4	3	1	49,2	0,6	5	2	1	31,5	0,4
4	3	2	34	0,6	5	2	2	32,6	0,4
4	3	3	37	0,6	5	2	3	31,1	0,4
4	4	1	49,2	0,5	5	3	1	36,2	0,4
4	4	2	34	0,6	5	3	2	33	0,4
4	4	3	37	0,6	5	3	3	36,9	0,4
4	5	1	49,3	0,5	5	4	1	37,3	0,4
4	5	2	-	-	5	4	2	34,5	0,5
4	5	3	28,5	0,6	5	4	3	35,5	0,3
4	6	1	49,3	0,6	5	5	1	33,9	0,4
4	6	2	-	-	5	5	2	25	0,4
4	6	3	28,5	0,5	5	5	3	26,1	0,4
4	7	1	39,3	0,5	5	6	1	32	0,4
4	7	2	-	-	5	6	2	20,9	0,4
4	7	3	22,7	0,6	5	6	3	29	0,3
4	8	1	25,6	0,5	5	7	1	24,6	0,4
4	8	2	-	-	5	7	2	23,2	0,4
4	8	3	10,5	0,5	5	7	3	17,5	0,4
4A	1	1	15,6	0,5	5	8	1	13,1	0,4
4A	1	2	61	0,5	5	8	2	20	0,3
4A	1	3	26	0,5	5	8	3	-	-
4A	2	1	25,5	0,6	6A	1	1	23	0,45
4A	2	2	34	0,6	6A	1	2	28,5	0,4
4A	2	3	30,5	0,4	6A	1	3	38,5	0,5
4A	5	1	34,4	0,7	6A	2	1	26	0,5
4A	5	2	-	-	6A	2	2	35,6	0,5
4A	5	3	27,2	0,5	6A	2	3	38,8	0,5
4A	6	1	32,1	0,7	6A	3	1	25	0,5
4A	6	2	-	-	6A	3	2	37,6	0,6
4A	6	3	20,1	0,7	6A	3	3	26,1	0,5
4A	7	1	31,8	0,7	6A	4	1	7,3	0,4
4A	7	2	-	-	6A	4	2	29	0,6
4A	7	3	8,9	0,5	8A	5	1	32,5	0,6
4A	8	1	33	0,7	8A	5	2	28,7	0,5
4A	8	2	-	-	8A	5	3	17,3	0,3
4A	8	3	-	-	8A	6	1	26,3	0,5
4A	9	1	11,7	0,6	8A	6	2	32,3	0,4
4A	9	2	-	-	8A	6	3	11	0,4
4A	9	3	-	-	8A	7	1	10,5	0,4
5	1	1	18,4	0,4	8A	7	2	30,8	0,4
5	1	2	28,5	0,4	8A	7	3	13,6	0,4

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
8A	8	1	-	-	9	11	2	-	0,7
8A	8	2	25,2	0,4	9	11	3	-	-
8A	8	3	9,8	0,4	9A	1	1	24,5	0,5
8A	9	1	-	-	9A	1	2	35,5	0,4
8A	9	2	10,1	0,4	9A	1	3	34,7	0,5
8A	9	3	-	-	9A	2	1	32,5	0,5
8B	1	1	20	0,3	9A	2	2	32,5	0,5
8B	1	2	38,6	0,3	9A	2	3	43	0,4
8B	1	3	18,5	0,3	9A	3	1	40,1	0,52
8B	2	1	25	0,4	9A	3	2	38	0,4
8B	2	2	38,5	0,4	9A	3	3	52,3	0,5
8B	2	3	23,6	0,32	9A	4	1	39	0,4
8B	3	1	29,5	0,4	9A	4	2	32,4	0,4
8B	3	2	33,8	0,45	9A	4	3	49	0,6
8B	3	3	24,3	0,3	9A	5	1	32,9	0,4
8B	4	1	29,4	0,4	9A	5	2	-	-
8B	4	2	28,3	0,4	9A	5	3	39,5	0,6
8B	4	3	21,9	0,3	9A	6	1	36	0,4
8B	5	1	22,4	0,5	9A	6	2	-	-
8B	5	2	27	0,3	9A	6	3	37,2	0,65
8B	5	3	17,4	0,4	9A	7	1	26,4	0,4
8B	6	1	22,4	0,4	9A	7	2	-	-
8B	6	2	27	0,3	9A	7	3	36,8	0,7
8B	6	3	17,4	0,4	9A	8	1	6,3	0,3
8B	7	1	5,8	0,4	9A	8	2	-	-
8B	7	2	19	0,3	9A	8	3	35	0,5
8B	7	3	11,8	0,4	9A	9	1	-	-
8B	8	1	-	-	9A	9	2	-	-
8B	8	2	6	0,3	9A	9	3	12	0,4
8B	8	3	19	0,4	10	1	1	23,5	0,4
8B	9	1	-	-	10	1	2	21,5	0,4
8B	9	2	-	-	10	1	3	16,4	0,5
8B	9	3	6	0,3	10	2	1	27,5	0,5
9	1	1	20,7	0,55	10	2	2	28,5	0,5
9	1	2	27,8	0,6	10	2	3	32,6	0,5
9	1	3	13,4	0,5	10	3	1	33	0,6
9	2	1	23,7	0,6	10	3	2	32,5	0,6
9	2	2	33	0,7	10	3	3	35,5	0,5
9	2	3	17,2	0,6	10	4	1	40,1	0,62
9	3	1	23,8	0,6	10	4	2	35,5	0,5
9	3	2	48	0,7	10	4	3	36,5	0,6
9	11	1	21,5	-	10	5	1	32,5	0,6

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
10	5	2	30,8	0,4	11A	10	2	8,7	0,7
10	5	3	35,5	0,6	11A	10	3	-	-
10	6	1	42,3	0,5	11B	1	1	26,5	0,6
10	6	2	-	-	11B	1	2	15,9	0,5
10	6	3	35,2	0,5	11B	1	3	17	0,6
10	7	1	39,3	0,6	11B	2	1	31	0,7
10	7	2	-	-	11B	2	2	25,5	0,5
10	7	3	23	0,4	11B	2	3	26,5	0,6
10	8	1	28,8	0,6	11B	3	1	36,5	0,7
10	8	2	-	-	11B	3	2	25,7	0,5
10	8	3	12,2	0,4	11B	3	3	33,8	0,7
10	9	1	8	0,3	11B	4	1	40,7	0,7
10	9	2	-	-	11B	4	2	40,2	-
10	9	3	3,9	0,5	11B	4	3	--	0,7
11A	1	1	24,5	0,6	11B	5	1	27	0,7
11A	1	2	30	0,4	11B	5	2	-	-
11A	1	3	26	0,5	11B	5	3	33,5	0,6
11A	2	1	28,2	0,6	11B	6	1	37	0,7
11A	2	2	37,8	0,6	11B	6	2	-	-
11A	2	3	39,1	0,6	11B	6	3	21	0,6
11A	3	1	36,5	0,7	11B	7	1	30,5	0,7
11A	3	2	42	0,6	11B	7	2	-	-
11A	3	3	44	0,6	11B	7	3	16,5	0,6
11A	4	1	34,7	0,6	11B	8	1	22,5	0,5
11A	4	2	47	0,6	11B	8	2	-	-
11A	4	3	46,5	0,7	11B	8	3	-	-
11A	5	1	-	-	12A	1	1	17	0,5
11A	5	2	46	0,6	12A	1	2	35,1	0,4
11A	5	3	37,5	0,7	12A	1	3	49	0,7
11A	6	1	-	-	12A	2	1	27	0,62
11A	6	2	36,3	0,5	12A	2	2	45,5	0,6
11A	6	3	37,5	0,6	12A	2	3	53,7	0,8
11A	7	1	-	-	12A	3	1	29,5	0,6
11A	7	2	27,3	0,5	12A	3	2	57,8	0,7
11A	7	3	38,5	0,6	12A	3	3	54,8	0,8
11A	8	1	-	-	12A	4	1	39,6	0,7
11A	8	2	18,5	0,4	12A	4	2	54	0,7
11A	8	3	35,5	0,5	12A	4	3	45,2	0,8
11A	9	1	-	-	12A	5	1	41	0,6
11A	9	2	10	0,5	12A	5	2	46,9	0,8
11A	9	3	24,5	0,6	12A	5	3	35,9	0,9
11A	10	1	-	-	12A	6	1	38	0,7

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
12A	6	2	28,7	0,8	12B	11	2	-	-
12A	6	3	9	0,6	12B	11	3	-	-
12A	7	1	33,3	0,6	13A	1	1	22	0,5
12A	7	2	27,5	0,8	13A	1	2	3,1	0,5
12A	7	3	-	-	13A	1	3	29,5	0,5
12A	8	1	22,7	0,7	13A	2	1	25,5	0,5
12A	8	2	15,5	0,6	13A	2	2	18,7	0,6
12A	8	3	-	-	13A	2	3	32	0,5
12A	9	1			13A	3	1	34,5	0,6
12A	9	2	7	0,3	13A	3	2	24,7	0,5
12A	9	3	-	-	13A	3	3	29	0,6
12B	1	1	25	0,6	13A	4	1	39,5	0,5
12B	1	2	44,1	0,6	13A	4	2	39,7	0,6
12B	1	3	24,5	0,5	13A	4	3	30,9	0,6
12B	2	1	32,3	0,6	13A	5	1	24	0,6
12B	2	2	52,7	0,6	13A	5	2	36,3	0,5
12B	2	3	29,6	0,6	13A	5	3	18,5	0,7
12B	3	1	42	0,6	13A	6	1	32,7	0,6
12B	3	2	54	0,7	13A	6	2	29	0,5
12B	3	3	38,2	0,6	13A	6	3	-	-
12B	4	1	41,5	0,7	13A	7	1	19,5	0,6
12B	4	2	50,9	0,7	13A	7	2	31,2	0,6
12B	4	3	42,2	0,7	13A	7	3	-	-
12B	5	1	37,7	0,7	13A	8	1	32,1	0,5
12B	5	2	52,8	0,7	13A	8	2	7,5	0,3
12B	5	3	35,8	0,6	13A	8	3	-	-
12B	6	1	35,4	0,7	13A	9	1	30,5	0,5
12B	6	2	43	0,7	13A	9	2	-	-
12B	6	3	29,7	0,7	13A	9	3	-	-
12B	7	1	32,9	0,7	13A	10	1	19,6	0,5
12B	7	2	22	0,5	13A	10	2	-	-
12B	7	3	-	-	13A	10	3	-	-
12B	8	1	32,5	0,7	13B	1	1	37,5	0,5
12B	8	2	-	-	13B	1	2	14	0,3
12B	8	3	-	-	13B	1	3	28,2	0,4
12B	9	1	28	0,6	13B	2	1	38	0,6
12B	9	2	-	-	13B	2	2	27,3	0,4
12B	9	3	-	-	13B	2	3	36,7	0,5
12B	10	1	27,5	0,6	13B	3	1	36	0,6
12B	10	2	-	-	13B	3	2	35,7	0,4
12B	10	3	-	-	13B	3	3	38,1	0,5
12B	11	1	7,8	0,4	13B	4	1	24,8	0,7

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
13B	4	2	28,7	0,4	14A	2	2	31,2	0,45
13B	4	3	32,5	0,6	14A	2	3	26,4	0,4
13B	5	1	26,5	0,5	14A	3	1	22,1	0,4
13B	5	2	15,5	0,4	14A	3	2	31,5	0,4
13B	5	3	22	0,5	14A	3	3	7,4	0,2
13B	6	1	32	0,5	14A	4	1	13,1	0,3
13B	6	2	-	-	14A	4	2	30	0,3
13B	6	3	22	0,5	14A	4	3	-	-
13B	7	1	35	0,5	14A	5	1	-	-
13B	7	2	-	-	14A	5	2	16,1	0,3
13B	7	3	15,5	0,5	14A	5	3	-	-
13B	8	1	30	0,5	14A	6	1	-	-
13B	8	2	-	-	14A	6	2	11,8	0,42
13B	8	3	-	-	14A	6	3	-	-
13B	9	1	18,7	0,7	14A	7	1	-	-
13B	9	2	-	-	14A	7	2	11,8	0,4
13B	9	3	-	-	14A	7	3	-	-
13B	10	1	5,9	0,4	17	1	1	28,5	0,5
13B	10	2	-	-	17	1	2	27,9	0,6
13B	10	3	-	-	17	1	3	27,1	0,6
14	1	1	28	0,4	17	2	1	29,5	0,6
14	1	2	34,5	0,5	17	2	2	28	0,55
14	1	3	27,8	0,3	17	2	3	28	0,6
14	2	1	28,2	0,4	17	3	1	29,5	0,6
14	2	2	31,5	0,4	17	3	2	31,5	0,6
14	2	3	23,6	0,4	17	3	3	35,3	0,5
14	3	1	21,5	0,4	17	4	1	31,3	0,6
14	3	2	31,5	0,3	17	4	2	33	0,5
14	3	3	26	0,4	17	4	3	33,4	0,5
14	4	1	5,5	0,3	17	5	1	35,8	0,6
14	4	2	13,7	0,3	17	5	2	28,5	0,5
14	4	3	16	0,4	17	5	3	26,5	0,5
14	5	1	10,8	0,3	17	6	1	38	0,6
14	5	2	-	-	17	6	2	26,9	0,5
14	5	3	4,9	0,3	17	6	3	23,1	0,5
14	6	1	-	-	17	7	1	33,9	0,5
14	6	2	10,4	-	17	7	2	17,9	0,4
14	6	3	-	0,3	17	7	3	9,4	0,5
14A	1	1	16	0,3	17	8	1	26,5	0,5
14A	1	2	31,5	0,5	17	8	2	11	0,6
14A	1	3	29,7	0,4	17	8	3	-	-
14A	2	1	23,4	0,4	18	1	1	27	0,5

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
18	1	2	10	0,4	19	6	2	34,5	0,5
18	1	3	22	0,5	19	6	3	4,1	0,6
18	2	1	22,7	0,6	19	7	1	41,6	0,7
18	2	2	33,8	0,5	19	7	2	36,4	0,5
18	2	3	31,3	0,5	19	7	3	27	0,6
18	3	1	26	0,6	19	8	1	34,5	0,7
18	3	2	39	0,5	19	8	2	32,2	0,6
18	3	3	31,2	0,5	19	8	3	12,5	0,4
18	4	1	34,8	0,5	19	9	1	20,4	0,6
18	4	2	34	0,5	19	9	2	23,2	0,7
18	4	3	31	0,5	19	9	3	-	-
18	5	1	33,7	0,6	19	10	1	-	-
18	5	2	4,6	0,4	19	10	2	14	0,7
18	5	3	26	0,5	19	10	3	-	-
18	6	1	28,7	0,5	20B	1	1	28,5	0,6
18	6	2	9,5	0,4	20B	1	2	32,5	0,5
18	6	3	21,4	0,5	20B	1	3	26,5	0,5
18	7	1	26	0,5	20B	2	1	33,5	0,5
18	7	2	11,8	0,4	20B	2	2	36,2	0,5
18	7	3	13,1	0,4	20B	2	3	29,6	0,55
18	8	1	19,5	0,5	20B	3	1	31,8	0,6
18	8	2	-	-	20B	3	2	40,9	0,6
18	8	3	-	-	20B	3	3	32,8	0,5
18	9	1	12,6	0,4	20B	4	1	32,7	0,6
18	9	2	-	-	20B	4	2	39	0,5
18	9	3	-	-	20B	4	3	35,2	0,6
19	1	1	11	0,5	20B	5	1	32,5	0,6
19	1	2	12,4	0,7	20B	5	2	37	0,5
19	1	3	17	0,5	20B	5	3	39,4	0,5
19	2	1	26,1	0,6	20B	6	1	27,2	0,6
19	2	2	21,2	0,7	20B	6	2	41,5	0,5
19	2	3	31,5	0,6	20B	6	3	32,5	0,6
19	3	1	37,6	0,6	20B	7	1	29	0,6
19	3	2	30,7	0,7	20B	7	2	29,6	0,5
19	3	3	37,8	0,6	20B	7	3	19,5	0,6
19	4	1	37,8	0,7	20B	8	1	18,3	0,5
19	4	2	30,6	0,6	20B	8	2	9	0,4
19	4	3	42,5	0,7	20B	8	3	-	-
19	5	1	39,5	0,6	20C	1	1	24,1	0,6
19	5	2	38,5	0,6	20C	1	2	31	0,6
19	5	3	27,8	0,6	20C	1	3	22,5	0,5
19	6	1	42,5	0,7	20C	2	1	32	0,6

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
20C	2	2	35,4	0,7	26A	6	2	27,2	0,5
20C	2	3	26,8	0,6	26A	6	3	-	-
20C	3	1	37,5	0,7	26A	7	1	26,8	0,3
20C	3	2	37,3	0,6	26A	7	2	25,9	0,4
20C	3	3	10,5	0,6	26A	7	3	-	-
20C	4	1	33,6	0,7	26A	8	1	26,5	0,45
20C	4	2	29,9	0,7	26A	8	2	25,4	0,4
20C	4	3	29,8	0,6	26A	8	3	-	-
20C	5	1	29,5	0,6	26A	9	1	9,4	0,4
20C	5	2	13,4	0,5	26A	9	2	19	0,5
20C	5	3	34	0,6	26A	9	3	-	-
20C	6	1	31,6	0,6	26A	10	1	-	-
20C	6	2	-	-	26A	10	2	5,1	0,2
20C	6	3	25,8	0,6	26A	10	3	-	-
20C	7	1	24	0,4	26C	1	1	27,6	0,4
20C	7	2	-	-	26C	1	2	35,7	0,4
20C	7	3	9,2	0,7	26C	1	3	28,5	0,3
20C	8	1	19	0,5	26C	2	1	32,1	0,3
20C	8	2	-	-	26C	2	2	36,2	0,4
20C	8	3	6,7	0,5	26C	2	3	29	0,3
20C	9	1	21,5	0,6	26C	3	1	36,5	0,4
20C	9	2	-	-	26C	3	2	22,9	0,4
20C	9	3	-	-	26C	3	3	31,6	0,4
20C	10	1	14,4	0,7	26C	4	1	28,3	0,4
20C	10	2	-	-	26C	4	2	22,9	0,4
20C	10	3	-	-	26C	4	3	22,6	0,3
26A	1	1	57,5	0,6	26C	5	1	22,1	0,5
26A	1	2	21,4	0,35	26C	5	2	26,3	0,3
26A	1	3	31	0,5	26C	5	3	-	-
26A	2	1	52,5	0,6	26C	6	1	27,7	0,4
26A	2	2	24,3	0,4	26C	6	2	15,4	0,5
26A	2	3	31,5	0,45	26C	6	3	-	-
26A	3	1	56	0,8	26C	7	1	27	0,4
26A	3	2	24,2	0,4	26C	7	2	-	-
26A	3	3	13	0,25	26C	7	3	-	-
26A	4	1	39,3	0,6	26C	8	1	26,4	0,4
26A	4	2	32	0,4	26C	8	2	-	-
26A	4	3	-	-	26C	8	3	-	-
26A	5	1	12,6	0,25	26C	9	1	17	0,5
26A	5	2	30	0,4	26C	9	2	-	-
26A	5	3	-	-	26C	9	3	-	-
26A	6	1	34,4	0,4	26C	10	1	4,5	0,2

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
26C	10	2	-	-	26F	5	2	21,3	0,3
26C	10	3	-	-	26F	5	3	33,5	0,6
26D	1	1	47,4	0,6	26F	6	1	17,5	0,45
26D	1	2	37	0,8	26F	6	2	22	0,4
26D	1	3	31,5	0,6	26F	6	3	25	0,5
26D	2	1	47,2	0,6	26F	7	1	5,8	0,4
26D	2	2	49,2	0,6	26F	7	2	13,3	0,6
26D	2	3	37,9	0,6	26F	7	3	19	0,5
26D	3	1	50	0,6	26F	8	1	-	-
26D	3	2	57	0,6	26F	8	2	-	-
26D	3	3	42,4	0,5	26F	8	3	5,5	0,3
26D	4	1	57,8	0,7	27A	1	1	28,6	0,42
26D	4	2	39,5	0,65	27A	1	2	19,5	0,4
26D	4	3	35,5	0,5	27A	1	3	19,2	0,4
26D	5	1	41,3	0,6	27A	2	1	26	0,4
26D	5	2	45,5	0,6	27A	2	2	25,6	0,4
26D	5	3	25,8	0,5	27A	2	3	21,4	0,4
26D	6	1	11	0,3	27A	3	1	23,5	0,5
26D	6	2	42,2	0,5	27A	3	2	19,1	0,3
26D	6	3	19,5	0,4	27A	3	3	5,5	0,1
26D	7	1	34,5	0,6	27A	4	1	20,5	0,4
26D	7	2	-	-	27A	4	2	-	-
26D	7	3	6	0,3	27A	4	3	-	-
26D	8	1	26	0,6	27A	5	1	20,3	0,45
26D	8	2	-	-	27A	5	2	-	-
26D	8	3	-	-	27A	5	3	-	-
26D	9	1	13,7	0,6	27A	6	1	13,3	0,3
26D	9	2	-	-	27A	6	2	-	-
26D	9	3	-	-	27A	6	3	-	-
26F	1	1	35,3	0,5	27B	1	1	30,5	0,4
26F	1	2	4,8	0,4	27B	1	2	21,6	0,5
26F	1	3	42	0,4	27B	1	3	27,3	0,45
26F	2	1	39	0,6	27B	2	1	28,5	0,4
26F	2	2	21,1	0,45	27B	2	2	30	0,55
26F	2	3	39,3	0,6	27B	2	3	31,2	0,5
26F	3	1	41	0,6	27B	3	1	33,9	0,5
26F	3	2	34,7	0,4	27B	3	2	37,5	0,5
26F	3	3	43,3	0,5	27B	3	3	25	0,4
26F	4	1	32	0,5	27B	4	1	28,7	0,5
26F	4	2	20	0,4	27B	4	2	37,8	0,5
26F	4	3	43,2	0,5	27B	4	3	19,2	0,4
26F	5	1	14	0,4	27B	5	1	27,8	0,5

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
27B	5	2	31,2	0,5	28A	10	2	-	-
27B	5	3	17,5	0,4	28A	10	3	-	-
27B	6	1	22,5	0,4	28B	1	1	14,1	0,5
27B	6	2	30	0,5	28B	1	2	33,9	0,5
27B	6	3	-	-	28B	1	3	35,5	0,3
27B	7	1	15,7	0,4	28B	2	1	24,3	0,45
27B	7	2	18,5	0,5	28B	2	2	33,5	0,5
27B	7	3	-	-	28B	2	3	36,1	0,5
27B	8	1	17,6	0,3	28B	3	1	32,6	0,5
27B	8	2	22,9	0,4	28B	3	2	36,1	0,6
27B	8	3	-	-	28B	3	3	38,3	0,6
27B	9	1	-	-	28B	4	1	35,5	0,4
27B	9	2	16,4	0,4	28B	4	2	40,7	0,5
27B	9	3	-	-	28B	4	3	40	0,6
28A	1	1	11,7	0,5	28B	5	1	35,5	0,5
28A	1	2	26	0,5	28B	5	2	41,8	0,5
28A	1	3	20	0,4	28B	5	3	44,6	0,6
28A	2	1	17,5	0,5	28B	6	1	32,2	0,5
28A	2	2	28,5	0,5	28B	6	2	33,5	0,6
28A	2	3	19,1	0,4	28B	6	3	38	0,5
28A	3	1	24	0,5	28B	7	1	27,4	0,4
28A	3	2	28	0,62	28B	7	2	29,5	0,5
28A	3	3	22,3	0,4	28B	7	3	34	0,5
28A	4	1	31,5	0,5	28B	8	1	27,5	0,5
28A	4	2	24,5	0,6	28B	8	2	22	0,6
28A	4	3	28,3	0,4	28B	8	3	24,5	0,4
28A	5	1	31,6	0,5	28B	9	1	19	0,6
28A	5	2	12,6	0,4	28B	9	2	9,4	0,4
28A	5	3	21,1	0,3	28B	9	3	17,7	0,5
28A	6	1	32,5	0,5	28B	10	1	4,7	0,3
28A	6	2	-	-	28B	10	2	-	-
28A	6	3	14,8	0,3	28B	10	3	5,2	0,2
28A	7	1	28	0,5	28C	1	1	37	0,6
28A	7	2	-	-	28C	1	2	20,4	0,6
28A	7	3	9,2	0,3	28C	1	3	34,5	0,4
28A	8	1	27,5	0,4	28C	2	1	43,5	0,75
28A	8	2	-	-	28C	2	2	37,1	0,5
28A	8	3	-	-	28C	2	3	34,8	0,3
28A	9	1	32	0,5	28C	3	1	46,6	0,5
28A	9	2	-	-	28C	3	2	44,7	0,6
28A	9	3	-	-	28C	3	3	42,2	0,5
28A	10	1	25,5	0,5	28C	4	1	46,7	0,5

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
28C	4	2	44,8	0,6	28E	1	2	41,5	0,5
28C	4	3	37,2	0,6	28E	1	3	41,3	0,5
28C	5	1	43,5	0,6	28E	2	1	21,3	0,4
28C	5	2	38,4	0,6	28E	2	2	49,7	0,5
28C	5	3	36,5	0,5	28E	2	3	40,1	0,4
28C	6	1	39,6	0,6	28E	3	1	41,1	0,4
28C	6	2	38,3	0,5	28E	3	2	50,7	0,5
28C	6	3	30,7	0,6	28E	3	3	52,5	0,5
28C	7	1	39,2	0,6	28E	4	1	50,6	0,4
28C	7	2	32,4	0,6	28E	4	2	45,6	0,6
28C	7	3	18,8	0,6	28E	4	3	37,5	0,5
28C	8	1	39,3	0,6	28E	5	1	50,5	0,6
28C	8	2	20,8	0,6	28E	5	2	42,7	0,5
28C	8	3	-	-	28E	5	3	35,3	0,5
28C	9	1	20,2	0,6	28E	6	1	34	0,5
28C	9	2	-	-	28E	6	2	38	0,5
28C	9	3	-	-	28E	6	3	25	0,4
28D	1	1	35,5	0,32	28E	7	1	24,6	0,4
28D	1	2	26,1	0,45	28E	7	2	32	0,5
28D	1	3	15	0,3	28E	7	3	11,1	0,4
28D	2	1	36	0,3	28E	8	1	23	0,5
28D	2	2	42,2	0,4	28E	8	2	16,7	0,5
28D	2	3	27,5	0,4	28E	8	3	-	-
28D	3	1	42,3	0,4	28E	9	1	14	0,5
28D	3	2	34,5	0,5	28E	9	2	-	-
28D	3	3	35,5	0,4	28E	9	3	-	-
28D	4	1	36,4	0,4	29	1	1	24	0,6
28D	4	2	36,3	0,5	29	1	2	14	0,3
28D	4	3	26	0,5	29	1	3	34	0,7
28D	5	1	26	0,4	29	2	1	31,7	0,62
28D	5	2	34,8	0,5	29	2	2	33,1	0,5
28D	5	3	22,7	0,5	29	2	3	33,7	0,7
28D	6	1	21	0,4	29	3	1	37,3	0,6
28D	6	2	22,5	0,4	29	3	2	34,8	0,4
28D	6	3	33	0,4	29	3	3	10,7	0,5
28D	7	1	22,9	0,4	29	4	1	28,1	0,6
28D	7	2	25,8	0,4	29	4	2	39,4	0,5
28D	7	3	28,5	0,4	29	4	3	10,6	0,6
28D	8	1	-	-	29	5	1	21,8	0,52
28D	8	2	12,1	0,2	29	5	2	38,2	0,4
28D	8	3	-	-	29	5	3	-	-
28E	1	1	11,5	0,4	29	6	1	15,9	0,5

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACessos	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACessos	FOLHA	REP	CFF	LARG
29	6	2	30	0,4	30B	2	2	11,7	0,4
29	6	3	-	-	30B	2	3	-	-
29	7	1	6,8	0,4	30B	3	1	52,5	0,6
29	7	2	5,2	0,3	30B	3	2	-	-
29	7	3	-	-	30B	3	3	-	-
29	8	1	-	-	30B	4	1	36,4	0,6
29	8	2	9,7	0,3	30B	4	2	-	-
29	8	3	-	-	30B	4	3	-	-
30A	1	1	18,4	0,4	30B	5	1	26,2	0,6
30A	1	2	38,2	0,5	30B	5	2	-	-
30A	1	3	32,4	0,5	30B	5	3	-	-
30A	2	1	42,7	0,6	30B	6	1	27,4	0,4
30A	2	2	42,3	0,5	30B	6	2	-	-
30A	2	3	31,8	0,6	30B	6	3	-	-
30A	3	1	43	0,6	30B	7	1	30	0,6
30A	3	2	47,5	0,5	30B	7	2	-	-
30A	3	3	18,5	0,5	30B	7	3	-	-
30A	4	1	46,5	0,6	30B	8	1	19,5	0,8
30A	4	2	45,3	0,6	30B	8	2	-	-
30A	4	3	27	0,6	30B	8	3	-	-
30A	5	1	42,7	0,7	31A	1	1	28,4	0,5
30A	5	2	21,8	0,6	31A	1	2	21,7	0,5
30A	5	3	38,2	0,55	31A	1	3	23,7	0,4
30A	6	1	43,8	0,7	31A	2	1	33	0,5
30A	6	2	34,7	0,5	31A	2	2	27,9	0,5
30A	6	3	20,8	0,6	31A	2	3	26,4	0,4
30A	7	1	40	0,7	31A	3	1	29,4	0,5
30A	7	2	24,4	0,5	31A	3	2	17,8	0,3
30A	7	3	-	-	31A	3	3	28	0,5
30A	8	1	36	0,8	31A	4	1	27,3	0,4
30A	8	2	20	0,6	31A	4	2	-	-
30A	8	3	-	-	31A	4	3	-	-
30A	9	1	26,5	0,8	31A	5	1	26,5	0,4
30A	9	2	12,8	0,7	31A	5	2	-	-
30A	9	3	-	-	31A	5	3	24,8	0,6
30A	10	1	11,8	0,7	31A	6	1	23,1	0,5
30A	10	2	-	-	31A	6	2	-	-
30A	10	3	-	-	31A	6	3	23,5	0,6
30B	1	1	34,3	0,5	31A	7	1	21,5	0,6
30B	1	2	24	0,5	31A	7	2	-	-
30B	1	3	-	-	31A	7	3	21,7	0,7
30B	2	1	33,7	0,5	31A	8	1	14	0,7

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
31A	8	2	-	-	32A	5	2	25,3	0,6
31A	8	3	23,6	0,7	32A	5	3	19,1	0,4
31A	9	1	-	-	32A	6	1	-	-
31A	9	2	-	-	32A	6	2	14	0,5
31A	9	3	16,3	0,8	32A	6	3	16,5	0,4
31B	1	1	24,8	0,5	32A	7	1	-	-
31B	1	2	14	0,5	32A	7	2	13	0,6
31B	1	3	32	0,5	32A	7	3	12	0,3
31B	2	1	31	0,5	32B	1	1	22,5	0,5
31B	2	2	30	0,5	32B	1	2	21,7	0,4
31B	2	3	31,4	0,5	32B	1	3	33,8	0,5
31B	3	1	31,5	0,5	32B	2	1	24	0,5
31B	3	2	38,1	0,4	32B	2	2	27,6	0,6
31B	3	3	26	0,5	32B	2	3	33,3	0,6
31B	4	1	27,1	0,5	32B	3	1	22,5	0,5
31B	4	2	32,7	0,4	32B	3	2	29,5	0,6
31B	4	3	13,9	0,4	32B	3	3	37,2	0,6
31B	5	1	23,8	0,5	32B	4	1	24,7	0,5
31B	5	2	25,4	0,4	32B	4	2	24,7	0,6
31B	5	3	-	-	32B	4	3	27	0,6
31B	6	1	17,7	0,4	32B	5	1	18	0,5
31B	6	2	20,4	0,4	32B	5	2	26,9	0,6
31B	6	3	-	-	32B	5	3	32,5	0,5
31B	7	1	15,2	0,4	32B	6	1	12,1	0,5
31B	7	2	15	0,3	32B	6	2	18	0,5
31B	7	3	-	-	32B	6	3	20,3	0,4
31B	8	1	7,8	0,4	32B	7	1	-	-
31B	8	2	9,3	0,4	32B	7	2	4,9	0,2
31B	8	3	-	-	32B	7	3	13,8	0,4
32A	1	1	22,7	0,5	32C	1	1	29,2	0,5
32A	1	2	23,4	0,4	32C	1	2	35,6	0,6
32A	1	3	20,6	0,5	32C	1	3	36	0,4
32A	2	1	25,4	0,6	32C	2	1	31	0,5
32A	2	2	29,5	0,5	32C	2	2	40,8	0,62
32A	2	3	12,5	0,4	32C	2	3	40,5	0,5
32A	3	1	28,3	0,5	32C	3	1	28,1	0,5
32A	3	2	31,5	0,6	32C	3	2	37,2	0,7
32A	3	3	18,6	0,5	32C	3	3	42,9	0,6
32A	4	1	24,3	0,5	32C	4	1	15,5	0,3
32A	4	2	32,7	0,6	32C	4	2	35,7	0,5
32A	4	3	20,4	0,5	32C	4	3	29,8	0,5
32A	5	1	13,8	0,5	32C	5	1	-	-

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
32C	5	2	24,8	0,5	34	1	2	4,9	0,6
32C	5	3	15	0,4	34	1	3	6,5	0,65
32C	6	1	-	-	34	2	1	28	0,7
32C	6	2	-	-	34	2	2	16,2	0,7
32C	6	3	13	0,4	34	2	3	13,9	0,7
32C	7	1	-	-	34	3	1	28	0,7
32C	7	2	-	-	34	3	2	20,7	0,8
32C	7	3	8,7	0,5	34	3	3	19,6	0,7
33A	1	1	27,2	0,35	34	4	1	32,1	0,7
33A	1	2	19,4	0,3	34	4	2	23,5	0,8
33A	1	3	11,5	0,3	34	4	3	22,5	0,6
33A	2	1	40,3	0,62	34	5	1	31,6	0,7
33A	2	2	19	0,4	34	5	2	28,8	0,8
33A	2	3	19,1	0,35	34	5	3	15,8	0,6
33A	3	1	39,6	0,6	34	6	1	31,5	0,7
33A	3	2	17	0,4	34	6	2	32,6	0,8
33A	3	3	-	-	34	6	3	17,4	0,6
33A	4	1	36,5	0,6	34	7	1	29,5	0,7
33A	4	2	17,5	0,4	34	7	2	25,7	0,8
33A	4	3	-	-	34	7	3	17,4	0,4
33A	5	1	38,8	0,6	34	8	1	22,5	0,6
33A	5	2	13,1	0,4	34	8	2	31	0,8
33A	5	3	-	-	34	8	3	5	0,35
33A	6	1	33,5	0,7	34	9	1	-	-
33A	6	2	19,5	0,6	34	9	2	30,2	0,8
33A	6	3	-	-	34	9	3	-	-
33A	7	1	28	0,7	34	10	1	-	-
33A	7	2	19,5	0,4	34	10	2	13,8	0,7
33A	7	3	-	-	34	10	3	-	-
33A	8	1	24,9	0,7	35	1	1	5,3	0,5
33A	8	2	19,1	0,62	35	1	2	7,4	0,4
33A	8	3	-	-	35	1	3	9,6	0,3
33A	9	1	15	0,8	35	2	1	14,5	0,5
33A	9	2	17	0,7	35	2	2	11,9	0,3
33A	9	3	-	-	35	2	3	16,4	0,4
33A	10	1	-	-	35	3	1	21,1	0,5
33A	10	2	19,1	0,8	35	3	2	12,8	0,4
33A	10	3	-	-	35	3	3	19,7	0,3
33A	11	1	-	-	35	4	1	25	0,5
33A	11	2	13,1	0,8	35	4	2	10,1	0,4
33A	11	3	-	-	35	4	3	-	-
34	1	1	26,5	0,5	35	5	1	21	0,5

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACessos	FOLHA	REP	CFF	LARG	ACessos	FOLHA	REP	CFF	LARG
35	5	2	11,5	0,2	37A	1	2	30	0,6
35	5	3	-	-	37A	1	3	27,3	0,4
35	6	1	22,5	0,4	37A	2	1	8,2	0,5
35	6	2	6,6	0,3	37A	2	2	43,5	0,7
35	6	3	-	-	37A	2	3	31,8	0,4
35	7	1	15,2	0,6	37A	3	1	17,3	0,7
35	7	2	-	-	37A	3	2	42,8	0,6
35	7	3	-	-	37A	3	3	35,8	0,4
35	8	1	20	0,6	37A	4	1	17,2	0,6
35	8	2	-	-	37A	4	2	24,7	0,5
35	8	3	-	-	37A	4	3	36	0,5
35	9	1	13,2	0,7	37A	5	1	8,2	0,3
35	9	2	-	-	37A	5	2	7,8	0,6
35	9	3	-	-	37A	5	3	29,5	0,5
36	1	1	26,5	0,5	37A	6	1	13,5	0,6
36	1	2	30	0,4	37A	6	2	-	-
36	1	3	17	0,5	37A	6	3	-	-
36	2	1	30	0,5	37A	7	1	14,2	0,6
36	2	2	34	0,4	37A	7	2	-	-
36	2	3	32	0,6	37A	7	3	-	-
36	3	1	41,1	0,4	37A	8	1	7	0,5
36	3	2	36,8	0,42	37A	8	2	-	-
36	3	3	34,3	0,6	37A	8	3	-	-
36	4	1	39,3	0,6	37C	1	1	34	0,5
36	4	2	35,9	0,6	37C	1	2	7,4	0,42
36	4	3	26,7	0,6	37C	1	3	30	0,4
36	5	1	28,5	0,5	37C	2	1	38,6	0,5
36	5	2	34,2	0,5	37C	2	2	41,1	0,52
36	5	3	30,5	0,6	37C	2	3	25	0,4
36	6	1	28	0,4	37C	3	1	39	0,6
36	6	2	34,5	0,5	37C	3	2	39,2	0,6
36	6	3	28,8	0,5	37C	3	3	16	0,4
36	7	1	17,5	0,4	37C	4	1	37,5	0,5
36	7	2	31,2	0,4	37C	4	2	40,3	0,5
36	7	3	27,8	0,5	37C	4	3	12	0,4
36	8	1	-	-	37C	5	1	33,3	0,5
36	8	2	15,5	0,5	37C	5	2	32,1	0,6
36	8	3	20,5	0,6	37C	5	3	-	-
36	9	1	-	-	37C	6	1	19,9	0,4
36	9	2	-	-	37C	6	2	17,5	0,52
36	9	3	8	0,5	37C	6	3	-	-
37A	1	1	5,3	0,5	37C	7	1	-	-

Continuação

APÊNDICE 6 - Valores obtidos para as variáveis CFF e LARG avaliadas em 3 repetições por acesso.

ACESSOS	FOLHA	REP	CFF	LARG
37C	7	2	11	0,4
37C	7	3	-	-
37D	1	1	26,9	0,5
37D	1	2	19,2	0,4
37D	1	3	22,3	0,5
37D	2	1	40,4	0,5
37D	2	2	33,5	0,4
37D	2	3	30,5	0,45
37D	3	1	43,9	0,52
37D	3	2	33,5	0,4
37D	3	3	30,5	0,5
37D	4	1	35,8	0,5
37D	4	2	31,5	0,4
37D	4	3	29,8	0,4
37D	5	1	-	-
37D	5	2	-	-
37D	5	3	22,7	0,5

8. VITA

Camila Aparecida de Oliveira dos Reis, filha de Aurélio Henrique dos Reis e Regina Aparecida de Oliveira, nasceu em 18 de novembro de 1979. Realizou o ensino fundamental na Escola Espírito Santo e o ensino médio no Colégio La Salle, ambos no município de Canoas - RS.

No ano de 1999 ingressou na Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, graduando-se no ano de 2005. Neste período participou de atividades relacionadas à pesquisa nos Departamentos de Plantas de Lavoura e no Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia.

Em 2006, ingressou como aluna no Curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração Forrageiras, da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.