

## AVALIAÇÃO DE CARACTERES MORFOLÓGICOS, FENOLÓGICOS E AGRONÔMICOS EM LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS TROPICAIS VISANDO A PRODUÇÃO DE SEMENTES<sup>1</sup>

ELIZABETH ANN VEASEY<sup>2</sup>, JOAQUIM CARLOS WERNER<sup>3</sup>, MARIA TEREZA COLOZZA<sup>3</sup>, JOSÉ COSTA TEIXEIRA DE FREITAS<sup>3</sup>, MÁRCIA ATAURI CARDELLI DE LUCENA<sup>3</sup>, DARCY ANTONIO BEISMAN<sup>3</sup> e LUCIANA GERDES<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Projeto Temático IZ 014/1998.

<sup>2</sup> Departamento de Genética, ESALQ/USP, Caixa Postal 09, 13418-900, Piracicaba, SP.

<sup>3</sup> Centro de Forragicultura e Pastagens, Instituto de Zootecnia, Caixa Postal 60, 13460-000, Nova Odessa, SP.

<sup>4</sup> Aluna de Mestrado do Curso de Nutrição Animal da FMVZ-USP, Caixa Postal 23, 13630-000, Pirassununga, SP. Convênio com o Instituto de Zootecnia.

**RESUMO:** Foram avaliados 96 acessos referentes aos gêneros *Calopogonium*, *Centrosema*, *Desmodium*, *Galactia*, *Macrotyloma*, *Macroptilium*, *Neonotonia* e *Stylosanthes*, através de caracteres morfológicos, fenológicos e agronômicos, com o objetivo de selecionar acessos que apresentem alta produção de sementes, além de bom desenvolvimento vegetativo, e tolerância a pragas e doenças. O experimento foi conduzido no Centro de Forragicultura e Pastagens em Nova Odessa, SP. Cada acesso foi representado por uma única parcela, sem repetição. Foram realizadas análises de componentes principais e agrupamento para todos os acessos e para grupos de acessos representando um ou mais gêneros. Através do descarte de caracteres, foram selecionados os caracteres comprimento da inflorescência, largura da vagem, tolerância a pragas e doenças, produção de sementes e início de florescimento, como de maior poder discriminatório. Para cada análise de agrupamento realizada, foram selecionados os grupos contendo acessos mais produtivos, de acordo com a produção de sementes, desenvolvimento vegetativo e tolerância a pragas e doenças. Foram indicados, portanto, quatro acessos de *C. mucunoides* (NO 1194, 1257, 1715, 1824), dois de *M. axillare* (NO 279, 280), cinco de *G. striata* (NO 1258, 1626, 1701, 1848, 1871), oito de *N. wightii* (NO 253, 256, 258, 344, 2282, 2330, 2348, 2349), três de *S. capitata* (NO 825, 1327, 2366), dois de *S. macrocephala* (NO 2309, 2575), e um de *S. guianensis* (NO 2313), num total de 25 acessos, para futuras avaliações.

**Termos para indexação:** *Neonotonia*, *Centrosema*, *Macrotyloma*, *Macroptilium*, *Calopogonium*, *Stylosanthes*, *Galactia*, *Desmodium*, morfologia, produção de sementes, componentes principais, análise de agrupamento.

### *MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND SELECTION OF FORAGE LEGUMES FOR SEED PRODUCTION*

**SUMMARY:** Ninety-six accessions from the genera *Calopogonium*, *Centrosema*, *Desmodium*, *Galactia*, *Macrotyloma*, *Macroptilium*, *Neonotonia* and *Stylosanthes* were evaluated, by means of morphological, phenological and agronomic characters, in order to select accessions with high seed production, as well as good vegetative growth, and tolerance to pest and disease attack. The experiment was conducted at the Centro de Forragicultura e Pastagens in Nova Odessa, SP. Each accession was represented by a single plot, without replication. Principal component and cluster analysis were conducted for all accessions, and also for groups of accessions representing one or more genera. Through a character discard method, inflorescence length, pod width, tolerance to pest and disease attack, seed production and

floral initiation were characters selected based on their discriminatory power. For each cluster analysis, groups containing the highest yielding accessions, according to seed production, vegetative growth and tolerance to pests and diseases were selected. Therefore, four accessions of *C. mucunoides* (NO 1194, 1257, 1715, 1824), two of *M. axillare* (NO 279, 280), five of *G. striata* (NO 1258, 1626, 1701, 1848, 1871), eight of *N. wightii* (NO 253, 256, 258, 344, 2282, 2330, 2348, 2349), three of *S. capitata* (NO 825, 1327, 2366), two of *S. macrocephala* (NO 2309, 2575), and one of *S. guianensis* (NO 2313) were indicated, in a total of 25 accessions, for further evaluations.

**Index terms:** *Neonotonia*, *Centrosema*, *Macrotyloma*, *Macroptilium*, *Calopogonium*, *Stylosanthes*, *Galactia*, *Desmodium*, morphology, seed production, principal components, cluster analysis.

## INTRODUÇÃO

O valor das leguminosas em pastagens consorciadas ou de forma exclusiva (banco de proteína) vem readquirindo interesse no país, tanto no Sul com leguminosas de clima temperado como trevos, alfafa, cornichão e ervilhaca, como no Centro com as tropicais, como soja perene, centrosema, estilosantes, desmódio e leucena (FREIRE, 1992).

É tradicional o uso de pastagens consorciadas nos países de clima temperado como Nova Zelândia, Estados Unidos e Inglaterra, entre outros, para aproveitar a característica que possuem as leguminosas de incorporar N ao sistema da pastagem e atender as necessidades do capim associado. Entre países de clima tropical, pode-se citar a Austrália como tradicional nos seus estudos para uso de leguminosas em pastagens consorciadas.

Pastagem consorciada é tecnologia ainda pouco utilizada no Brasil tropical, devido a limitadas informações sobre seu manejo e espécies mais adaptadas a cada ambiente. É tecnologia ecologicamente recomendável e economicamente viável, visto ser o nitrogênio introduzido na pastagem, via fixação biológica, mais barato e muito menos poluente em comparação à adubação nitrogenada.

Uma das características agrônômicas desejáveis para uma leguminosa forrageira, utilizada tanto em consorciação como em bancos de proteína, além da produção de biomassa, é a sua persistência e produção de sementes. A quantidade de sementes produzidas é crítica para a persistência e produtividade, sendo que o desenvolvimento de bancos de sementes no solo fornece os meios para essas espécies sobreviverem a condições

desfavoráveis tanto ambientais como de manejo, para a sua regeneração e persistência na pastagem (JONES e JONES, 1978; GILLARD e FISHER, 1978; McIVOR *et al.*, 1993).

Diversos estudos mostram a correlação que existe entre alta produção de sementes e precocidade no florescimento de leguminosas forrageiras, tais como *Stylosanthes humilis* (GILLARD e FISHER, 1978; MARTINS, 1984), *Macroptilium atropurpureum* (JONES e JONES, 1978), *Calopogonium mucunoides* (VEASEY *et al.*, 1994; PIZARRO *et al.*, 1996), *Neonotonia wightii* (WUTOH *et al.*, 1968; GHISI *et al.*, 1994) e *Centrosema pubescens* (GHISI *et al.*, 1999). MARTINS (1984) observou alta correlação entre precocidade de florescimento e esforço reprodutivo, expresso em número médio de flores produzidas por indivíduo em *C. pubescens*. Plantas mais tardias, por outro lado, tendem à maior produção de biomassa (GHISI *et al.*, 1994; PIZARRO *et al.*, 1996), em detrimento da produção de sementes, necessária para o aparecimento de novas plantas na pastagem visando sua persistência e, também, para a multiplicação das sementes para a comercialização.

A precocidade do florescimento é um mecanismo que as leguminosas apresentam, visando a produção de sementes antes de períodos adversos como secas, geadas, super-pastejo, etc. (GILLARD e FISHER, 1978; JONES e JONES, 1978). GILLARD e FISHER (1978), examinando a distribuição de tipos de maturidade em coleções de estilosantes no norte da Austrália, observaram que plantas com florescimento precoce eram oriundas de lugares onde a precipitação média de chuvas era menor que 1100mm, enquanto plantas com

florescimento tardio eram originárias de lugares com alta precipitação. A dominância de plantas precoces em áreas de menor precipitação, segundo os autores, é resultado de seleção natural das plantas que produzem sementes antes do início da seca.

O objetivo deste trabalho foi realizar avaliações de caracteres morfológicos, fenológicos e agronômicos de leguminosas forrageiras tropicais, visando selecionar acessos com alta produção de sementes, boa produção de biomassa e tolerante a pragas e doenças, para serem estudados numa etapa posterior, sob condições de consorciação e pastejo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Centro de Forragicultura e Pastagens do Instituto de Zootecnia em Nova Odessa, SP, situado na latitude 22°42' S, longitude 47°18' W, altitude de 550 m, num clima Cwa da classificação de Köppen, ou seja, quente e úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno, apresentando o mês mais frio do ano temperatura inferior a 18°C. O tipo de solo do local é Podzólico Vermelho-Amarelo var. Laras.

O material avaliado foi previamente selecionado com base em trabalhos anteriores desenvolvidos no Instituto de Zootecnia (GHISI et al., 1988; VEASEY et al., 1993; VEASEY et al., 1994; GHISI et al., 1994; GHISI et al., 1999) e em informações de dados obtidos no campo agrostológico do Instituto de Zootecnia. Para esta seleção, enfatizou-se a precocidade de florescimento e a produção de sementes. Foram, portanto, eleitos os acessos apresentados no Quadro 1, sendo dez acessos de *Calopogonium mucunoides*, seis de *Centrosema pubescens*, dois de *Desmodium discolor*, 17 de *Galactia* spp., três de *Macrotyloma axillare*, cinco de *Macroptilium* spp., 28 de *Neonotonia wightii* e 25 de *Stylosanthes* spp., incluindo, dentre estes, oito cultivares comerciais, a saber, *Galactia striata* cv. Yarana, *Macrotyloma axillare* cv. Guatá, *Neonotonia wightii* cv. Clarence, Cooper, Tinaroo e Deodoro, *Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirantes e Mineirão.

As leguminosas foram semeadas em 7 de dezembro de 1997, em área preparada com arações e gradagens normais, tendo recebido em setembro de 1997 uma calagem para elevação da saturação por bases do solo a 60%. Cada acesso foi plantado em uma única parcela constituída de 2 linhas de 22 m de comprimento, espaçadas entre si de 60 cm (26,4 m<sup>2</sup>). O espaçamento entre parcelas foi de 1,60 m no sentido do comprimento e 1 m no sentido da largura.

Previamente à semeadura, foram realizados testes de germinação das leguminosas selecionadas para orientação da densidade de semeadura. As sementes de todos os acessos foram escarificadas manualmente com auxílio de lixa. Na semeadura, foi efetuada uma adubação básica com 500 kg/ha de Superfosfato Simples, 50 kg/ha de Cloreto de Potássio e 30 kg/ha de FTE BR16, aplicada no sulco do plantio. Quarenta dias após a semeadura, foram ressemeadas as parcelas dos acessos nº 72, 73, 79 e 95 de *Stylosanthes* e nº 23 de *Galactia*.

Foram avaliados, no primeiro ano agrícola da condução do experimento, 12 caracteres fenológicos, morfológicos e agronômicos, descritos no Quadro 2. Para o caráter tolerância a pragas e doenças, foram avaliados visualmente danos causados indistintamente tanto por pragas como por doenças. Além destes caracteres, utilizados para a análise estatística dos dados, foram avaliados a cor da flor e o hábito de crescimento (herbáceo e subarborescente) dos acessos.

Foram realizadas análises multivariadas de componentes principais e agrupamento (MARDIA et al., 1979; CRUZ e REGAZZI, 1994) para todos os acessos juntos e, também, para conjuntos de acessos dentro de cada gênero ou espécie, ou seja, para os acessos dentro de *Neonotonia wightii*, *Stylosanthes* spp., *Galactia* spp., e mais um grupo envolvendo os acessos *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens*, *Macrotyloma axillare* e *Macroptilium* spp. Foi realizado um descarte de caracteres para a análise com todos os acessos juntos, utilizando a metodologia de JOLLIFFE (1972; 1973), também empregada por STRAPASSON (1997), desprezando-se o caráter de maior coeficiente, em cada componente com autovalor menor que 0,70.

Para as análises de agrupamento, foram utilizadas distâncias Euclidianas como medida de dissimilaridade e o método UPGMA (unweighted pair group method

**Quadro 1. Descrição dos acessos/espécies avaliados, com o número de introdução (NO) no Banco de Germoplasma do IZ, e origem do material.**

| Parcela | NO   | Espécie                               | Origem                               |
|---------|------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1       | 398  | <i>Calopogonio mucunoides</i>         | Matão/SP – IRI 1281                  |
| 2       | 740  | <i>Calopogonio mucunoides</i>         | Ipora/GO                             |
| 3       | 1194 | <i>Calopogonio mucunoides</i>         | Terenos/MS                           |
| 4       | 1252 | <i>Calopogonio mucunoides</i>         | Miracatu/SP (BR 116 – km 145)        |
| 5       | 1257 | <i>Calopogonio mucunoides</i>         | Vassouras/RJ                         |
| 6       | 1315 | <i>Calopogonio mucunoides</i>         | Via Brigadeiro Faria Lima/SP         |
| 7       | 1357 | <i>Calopogonio mucunoides</i>         | Estr. Colatina - Pancas/ES           |
| 8       | 1715 | <i>Calopogonio mucunoides</i>         | São João da Barra/SP                 |
| 9       | 1824 | <i>Calopogonio mucunoides</i>         | Antonio Dias/MG                      |
| 10      | 1829 | <i>Calopogonio mucunoides</i>         | Belo Horizonte/MG                    |
| 11      | 1135 | <i>Centrosema pubescens</i>           | Australia – CNPGC 305                |
| 12      | 2237 | <i>Centrosema pubescens</i>           | IPEACS                               |
| 13      | 2240 | <i>Centrosema pubescens</i>           | IPEACS                               |
| 14      | 2243 | <i>Centrosema pubescens</i>           | IPEACS                               |
| 15      | 2249 | <i>Centrosema pubescens</i>           | EMBRAPA – CNPGC L059/76              |
| 16      | 2252 | <i>Centrosema pubescens</i>           | EMBRAPA – CNPGC L244/79              |
| 17      | 966  | <i>Desmodium discolor</i>             | Campo Grande/MS                      |
| 18      | 1075 | <i>Desmodium discolor</i>             | Estr. Jequie - Itabuna/BA (km 14)    |
| 19      | 541  | <i>Galactia striata</i>               | -                                    |
| 20      | 941  | <i>Galactia cf. remansoana</i>        | Macaé/RJ                             |
| 21      | 1258 | <i>Galactia striata</i>               | Vassouras/RJ                         |
| 22      | 1326 | <i>Galactia striata</i>               | Dracena/SP                           |
| 23      | 285  | <i>Galactia striata</i>               | -                                    |
| 24      | 1626 | <i>Galactia striata</i>               | R. das Flores/RJ                     |
| 25      | 1630 | <i>Galactia striata</i>               | Leopoldina/MG                        |
| 26      | 1701 | <i>Galactia striata</i>               | Itaobim/MG                           |
| 27      | 1770 | <i>Galactia glaucescens</i>           | Guarda Mor/MG                        |
| 28      | 1771 | <i>Galactia glaucescens</i>           | Guarda Mor/MG                        |
| 29      | 1830 | <i>Galactia striata</i>               | Açucena/MG                           |
| 30      | 1848 | <i>Galactia striata</i>               | Açucena/MG                           |
| 31      | 1871 | <i>Galactia striata</i>               | Virgem da Lapa/MG                    |
| 32      | 1922 | <i>Galactia striata</i> cv. Yarana    | Estr. Manaus-Porto Velho/RO          |
| 33      | 2009 | <i>Galactia glaucescens</i>           | João Pinheiro/MG                     |
| 34      | 2057 | <i>Galactia striata</i>               | Icém/SP                              |
| 35      | 2077 | <i>Galactia striata</i>               | Santa Fé do Sul/SP                   |
| 36      | 279  | <i>Macrotyloma axillare</i>           | Austrália                            |
| 37      | 280  | <i>Macrotyloma axillare</i>           | Matão/SP – IRI 1375                  |
| 38      | 356  | <i>Macrotyloma axillare</i> cv. Guatá | -                                    |
| 39      | 728  | <i>Macroptilium erythroloma</i>       | Mato Grosso                          |
| 40      | 868  | <i>Macroptilium longipedifolium</i>   | Rod.Piracicaba – São Pedro/SP (km 3) |
| 41      | 886  | <i>Macroptilium bracteatum</i>        | Rod. PW-PE km 636                    |
| 42      | 1589 | <i>Macroptilium atropurpureum</i>     | Itaquera/MT                          |

## Continuação

|    |      |  |                                    |
|----|------|--|------------------------------------|
| 43 | 1699 | <i>Macroptilium longipedunculatum</i>  | BR 116 /MG – km 870                |
| 44 | 249  | <i>Neonotonia wightii</i>              | -                                  |
| 45 | 250  | <i>Neonotonia wightii</i>              | Matão/SP – IRI 1388 - CPI 17673    |
| 46 | 251  | <i>Neonotonia wightii</i>              | Matão/SP – IRI 1287                |
| 47 | 253  | <i>Neonotonia wightii</i>              | Matão/SP – IRI 1387                |
| 48 | 254  | <i>Neonotonia wightii</i>              | Matão/SP – IRI 0211                |
| 49 | 255  | <i>Neonotonia wightii</i>              | Matão/SP – IRI 1284                |
| 50 | 256  | <i>Neonotonia wightii</i>              | Matão/SP – IRI 1345                |
| 51 | 257  | <i>Neonotonia wightii</i>              | -                                  |
| 52 | 258  | <i>Neonotonia wightii</i>              | Matão/SP – IRI 0183                |
| 53 | 259  | <i>Neonotonia wightii</i> cv. Clarence | Matão/SP – IRI 0228                |
| 54 | 260  | <i>Neonotonia wightii</i>              | Matão/SP – IRI 0185                |
| 55 | 308  | <i>Neonotonia wightii</i>              | Matão/SP – IRI 0034                |
| 56 | 344  | <i>Neonotonia wightii</i>              | -                                  |
| 57 | 771  | <i>Neonotonia wightii</i> cv. Cooper   | Matão/SP – IRI 1617                |
| 58 | 779  | <i>Neonotonia wightii</i> cv. Tinaroo  | Orlandia/SP                        |
| 59 | 1183 | <i>Neonotonia wightii</i>              | Dourados/MS                        |
| 60 | 1264 | <i>Neonotonia wightii</i>              | Campanha/MG                        |
| 61 | 1389 | <i>Neonotonia wightii</i>              | Australia – CPI 69491              |
| 62 | 1390 | <i>Neonotonia wightii</i>              | Austrália – CPI 70288              |
| 63 | 2282 | <i>Neonotonia wightii</i>              | Nova Odessa/SP                     |
| 64 | 2330 | <i>Neonotonia wightii</i>              | Matão/SP – CNPGC 046/76            |
| 65 | 2332 | <i>Neonotonia wightii</i>              | CNPGC 079/76 – PI 277534           |
| 66 | 2335 | <i>Neonotonia wightii</i> cv. Deodoro  | CNPGL 143/75 – CNPGC 081/77        |
| 67 | 2336 | <i>Neonotonia wightii</i> cv. Clarence | CNPGL 138/75 – CNPGC 083/77        |
| 68 | 2338 | <i>Neonotonia wightii</i> (Comum)      | Matão/SP – CNPGC 109/77            |
| 69 | 2341 | <i>Neonotonia wightii</i>              | MATÃO/SP – IRI 2683 – CNPGC 227/78 |
| 70 | 2348 | <i>Neonotonia wightii</i>              | Matão/SP – IRI 1301 – Km 47/RJ     |
| 71 | 2349 | <i>Neonotonia wightii</i>              | Geórgia/EUA – PI 277534            |
| 72 | 225  | <i>Stylosanthes humilis</i>            | Matão/SP – IRI 1580                |
| 73 | 226  | <i>Stylosanthes guianensis</i>         | Matão/SP – IRI 1022                |
| 74 | 394  | <i>Stylosanthes guianensis</i>         | IPEACS – IS 68013 – Deodoro/SP     |
| 75 | 400  | <i>Stylosanthes guianensis</i>         | Matão/SP – IRI 1277                |
| 76 | 709  | <i>Stylosanthes guianensis</i>         | Est. Americana – Piracicaba/SP     |
| 77 | 710  | <i>Stylosanthes guianensis</i>         | Est. Americana – Piracicaba/SP     |
| 78 | 713  | <i>Stylosanthes guianensis</i>         | Fazenda Agudo                      |
| 79 | 733  | <i>Stylosanthes guianensis</i>         | Est. Belém – Brasília/DF           |
| 80 | 823  | <i>Stylosanthes guianensis</i>         | CPAC 135 – Brasília/DF – Argentina |
| 81 | 824  | <i>Stylosanthes macrocephala</i>       | CPAC 139 – Brasília/DF             |
| 82 | 825  | <i>Stylosanthes capitata</i>           | CPAC 137 – Brasília/DF             |
| 83 | 1090 | <i>Stylosanthes gracilis</i>           | Linhares/ES                        |
| 84 | 1213 | <i>Stylosanthes gracilis</i>           | Itapetininga/SP                    |
| 85 | 1327 | <i>Stylosanthes capitata</i>           | Dracena/SP                         |
| 86 | 1336 | <i>Stylosanthes guianensis</i>         | CIAT 184 – Colômbia                |

## Continuação

|    |      |   |                                |
|----|------|---|--------------------------------|
| 87 | 1956 | <i>Stylosanthes macrocephala</i>                    | Est. Americana – Piracicaba/SP |
| 88 | 2120 | <i>Stylosanthes hamata</i>                          | Austrália – CPI 38842          |
| 89 | 2219 | <i>Stylosanthes macrocephala</i>                    | CPAC 139 – Brasília/DF         |
| 90 | 2309 | <i>Stylosanthes macrocephala</i>                    | -                              |
| 91 | 2313 | <i>Stylosanthes guianensis</i> var. <i>vulgaris</i> | -                              |
| 92 | 2317 | <i>Stylosanthes macrocephala</i>                    | -                              |
| 93 | 2366 | <i>Stylosanthes capitata</i>                        | CIAT 1019 – CENARGEN           |
| 94 | 2569 | <i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Mineirão         | CNPGC- EMBRAPA                 |
| 95 | 2575 | <i>Stylosanthes macrocephala</i>                    | Nova Odessa/SP                 |
| 96 | 2576 | <i>Stylosanthes guianensis</i><br>cv. Bandeirantes  | CNPGC - EMBRAPA                |

## Quadro 2. Relação dos caracteres avaliados.

| Sigla | Caráter                                    | Descrição  |
|-------|--|--|
| IF    | Início do florescimento                    | Número de dias entre a data do aparecimento da(s) primeira(s) flor(es) aberta(s) e a data da semeadura (avaliação realizada semanalmente durante o período de florescimento) |
| CI    | Comprimento da inflorescência              | Média de 5 inflorescências/parcela (cm)  |
| NF    | Número de flores por inflorescência        | Média de 5 inflorescências/parcela   |
| CF    | Comprimento da flor                        | Média de 5 flores/parcela (mm)   |
| CV    | Comprimento da vagem                       | Média de 5 vagens maduras/parcela (cm)   |
| LV    | Largura da vagem                           | Média de 5 vagens maduras/parcela (mm)   |
| NSV   | Número de sementes por vagem               | Média de 5 vagens maduras/parcela  |
| SGR   | Porcentagem de sementes granadas           | Média de 5 vagens maduras/parcela - foi considerada granada a semente bem formada e aparentemente viável (%)   |
| DV    | Desenvolvimento vegetativo                 | Notas de 1 a 5, a cada 2 meses (1 = péssimo; 5 = excelente). Média de 4 avaliações (fev, abr, jun, ago/98)   |
| PRD   | Tolerância a pragas e doenças <sup>1</sup> | Notas de 1 a 5 (1 = alta infestação; 5 = praticamente nenhuma infestação). Média de 2 avaliações (mar e ago/98)  |
| PRS   | Produção de sementes                       | Colheita semanal das vagens maduras, durante o período de maturação das sementes (g/parcela)   |
| PS    | Peso de 100 sementes                       | Média de 3 repetições de 100 sementes por parcela (g)  |

<sup>1</sup> Foram avaliados visualmente, para cada parcela, danos causados indistintamente tanto por pragas como por doenças.

with arithmetic average). Para a definição dos grupos, utilizou-se como critério o gráfico das distâncias de ligação nos sucessivos passos da análise de agrupamento, empregado também por DIAS-FILHO *et al.* (1994). Os pacotes estatísticos utilizados para as análises multivariadas foram SAS Versão 6 (SAS INSTITUTE, 1993) e Statistica for Windows Versão 5.1 (STAT SOFT, 1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Todos os acessos

Foram realizadas análises de componentes principais e de agrupamento com 91 acessos representando sete gêneros de leguminosas forrageiras, a saber, *Calopogonium*, *Centrosema*, *Galactia*, *Macroptilium*, *Macrotyloma*, *Neonotonia* e *Stylosanthes*. Deixaram de participar da análise estatística, por conterem dados incompletos, os acessos nº 11 e 15 de *Centrosema pubescens*, nº 17 e 18 de *Desmodium discolor*, e nº 61 de *Neonotonia wightii*. Os dois acessos de *D. discolor* apresentaram início de florescimento bastante precoce, florescendo no início de fevereiro, e alta produção de sementes (4,7 e 4,4 kg/parcela, respectivamente, ou 1.780 e 1.667 kg/ha), superando todos os demais acessos avaliados. No entanto, apresentaram alta incidência do vírus "little leaf", de ocorrência comum no gênero *Desmodium*, e baixa persistência, mostrando-se de ciclo anual. Os demais acessos não incluídos na análise estatística apresentaram baixa produção de sementes.

A variância acumulada pelos dois primeiros componentes principais foi 50,95%, abaixo do valor considerado ideal para representar a variação total, que seria de 80% segundo MARDIA *et al.* (1979). Isto significa que os dois primeiros componentes não explicam de forma satisfatória a variação observada entre os acessos. Por esta razão o gráfico de dispersão dos acessos com relação aos dois primeiros componentes principais não foram apresentados neste trabalho. A viabilidade de utilização dos componentes principais em estudos de divergência genética depende da possibilidade de resumir o conjunto de variáveis originais em poucos componentes. Nos casos em que os dois primeiros componentes explicam menos de 80% da variação total, a análise é complementada com a dispersão gráfica em relação ao terceiro e quarto componentes (CRUZ e REGAZZI, 1994). A variância acumulada neste estudo pelos quatro primeiros

componentes foi 73,58% e pelos seis primeiros 88,0% (Quadro 3).

O descarte de caracteres, realizado segundo metodologia de JOLLIFFE (1972; 1973), selecionou seis caracteres de maior poder discriminatório, ou seja, comprimento da inflorescência, número de flores por inflorescência, largura da vagem, tolerância a pragas e doenças, produção de sementes e início do florescimento. O caráter número de flores por inflorescência, no entanto, foi descartado posteriormente por apresentar alta correlação positiva ( $r = 0,73$ ) e significativa ( $P < 0,01$ ) com o comprimento da inflorescência. Foram, portanto, selecionados para futuras avaliações com essas espécies os caracteres comprimento da inflorescência, largura da vagem, tolerância a pragas e doenças, produção de sementes e início do florescimento. Correlações altas ( $r > 0,70$ ) e significativas ( $P < 0,01$ ) foram também observadas entre os caracteres largura da vagem e número de sementes por vagem ( $r = 0,79$ ) e peso de 100 sementes ( $r = 0,91$ ), e número de sementes por vagem e peso de 100 sementes ( $r = 0,83$ ).

A análise de agrupamento realizada com os 91 acessos e 12 caracteres (dados não apresentados pela complexidade do dendrograma devido ao grande número de acessos), classificou os acessos em 14 grupos, evidenciando a variabilidade intergenérica, interespecífica e intraespecífica. Os grupos obtidos foram: I – *Calopogonium mucunoides* e *Macrotyloma axillare*; II – *Macroptilium erythroloma*; III – *Neonotonia wightii*; IV – *Galactia striata* (10 acessos) e *G. cf. remansoana*; V – *Stylosanthes capitata* e *S. macrocephala*; VI – *S. guianensis*, *S. gracilis* e *S. humilis*; VII – *S. hamata*; VIII – *Centrosema pubescens*; IX – *M. bracteatum*; X – *G. striata* (nº 19 e 34); XI – *G. glaucescens*; XII – *G. striata* cv. Yarana (nº 32); XIII – *M. longipedifolium* e *M. longipedunculatum*; XIV – *M. atropurpureum*. Observou-se grande variação intraespecífica para *G. striata*, com acessos classificados em três grupos distintos. Um deles classificou o cv. Yarana, visualmente bastante distinto dos demais, apresentando alta produção de biomassa e maior desenvolvimento vegetativo, além de outros caracteres que o diferencia dos demais, a serem discutidos no subitem 3.

Além dos 12 caracteres utilizados nas análises multivariadas, foram também anotados os caracteres cor da flor e hábito de crescimento. Os acessos foram classificados em dois tipos de hábito de crescimento:

**Quadro 3. Estimativas das variâncias (autovalores) e da porcentagem acumulada dos seis primeiros componentes principais (CP), para as análises com (1) todos os acessos (91 acessos); (2) 22 acessos de *Calopogonium*, *Centrosema*, *Macroptilium* e *Macrotyloma*; (3) 17 acessos de *Galactia*; (4) 27 acessos de *Neonotonia*; (5) 25 acessos de *Stylosanthes*.**

| Análises |                | CP1   | CP2   | CP3   | CP4   | CP5   | CP6   |
|----------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1        | Autovalores    | 3,93  | 2,18  | 1,59  | 1,12  | 0,97  | 0,76  |
|          | Var. acum. (%) | 32,74 | 50,95 | 64,23 | 73,58 | 81,69 | 88,0  |
| 2        | Autovalores    | 5,83  | 3,30  | 0,78  | 0,67  | 0,60  | 0,47  |
|          | Var. acum. (%) | 48,58 | 76,07 | 82,60 | 88,18 | 93,19 | 97,08 |
| 3        | Autovalores    | 6,06  | 1,68  | 1,44  | 1,15  | 0,71  | 0,47  |
|          | Var. acum. (%) | 50,51 | 64,55 | 76,57 | 86,13 | 92,08 | 96,01 |
| 4        | Autovalores    | 4,13  | 1,98  | 1,59  | 1,19  | 0,80  | 0,68  |
|          | Var. acum. (%) | 34,46 | 50,96 | 64,23 | 74,19 | 80,88 | 86,57 |
| 5        | Autovalores    | 3,79  | 2,17  | 1,48  | 1,24  | 0,86  | 0,49  |
|          | Var. acum. (%) | 34,41 | 54,14 | 67,62 | 78,93 | 86,75 | 91,25 |

subarbastivo e herbáceo. As espécies de hábito subarbastivo foram: *D. discolor*, *G. cf. remansoana*, *G. glaucescens*, *M. longipedifolium*, *M. longipedunculatum*, *S. guianensis*, *S. humilis* e *S. gracilis*. Com relação à cor da flor, foi observada a cor lilás para os acessos de calopogonio, rosa para os desmodiums, rosa claro e escuro para *Galactia* spp., roxo para *Macroptilium* spp. (nº 40, 41 e 42), roxo mais claro e cor de vinho para *M. longipedunculatum*, rosa e salmão para *M. erythroloma* (as duas cores se alternando na mesma inflorescência, de acordo com o estágio da flor), branca com manchas cor de vinho no centro do estandarte para soja perene, amarelo ouro para *S. guianensis*, *S. humilis* e *S. hamata*, e amarelo claro para as demais espécies de estilósantes.

#### **Gêneros *Calopogonium*, *Centrosema*, *Macrotyloma* e *Macroptilium***

Devido ao pequeno número de acessos dentro desses quatro gêneros (10 para *Calopogonium*, 4 para *Centrosema*, 3 para *Macrotyloma* e 5 para *Macroptilium*), decidiu-se avaliar os mesmos numa análise conjunta. Os dois primeiros componentes principais explicaram 76,07% da variação total observada, próximo de 80% que, segundo MARDIA *et*

*al.* (1979), explica satisfatoriamente a variabilidade manifestada entre os indivíduos avaliados.

Altas correlações ( $r > 0,70$  e  $P < 0,01$ ) foram observadas entre os caracteres número de flores e tolerância a pragas e doenças ( $r = -0,73$ ), comprimento da flor e comprimento da vagem ( $r = 0,77$ ), número de sementes por vagem ( $r = 0,72$ ) e desenvolvimento vegetativo ( $r = -0,80$ ), comprimento da vagem e número de sementes por vagem ( $r = 0,92$ ) e desenvolvimento vegetativo ( $r = -0,74$ ), e número de sementes por vagem e desenvolvimento vegetativo ( $r = -0,72$ ). Essas correlações significam que, para o grupo avaliado de calopogonio, macrotiloma, *Macroptilium* e centrosema, quanto maior o comprimento da flor maior o comprimento da vagem, o número de sementes por vagem e menor o desenvolvimento vegetativo. Além disso, quanto maior o comprimento da vagem, maior o número de sementes por vagem e menor o desenvolvimento vegetativo. Esses resultados mostram que a produção de sementes afeta negativamente a produção de biomassa, aqui representada pelo desenvolvimento vegetativo, isto dependendo da época de plantio. Quanto mais cedo se efetue o plantio, maiores chances terão as leguminosas precoces de aumentar sua produção de biomassa antes da época do florescimento, quando então parte da energia acumulada



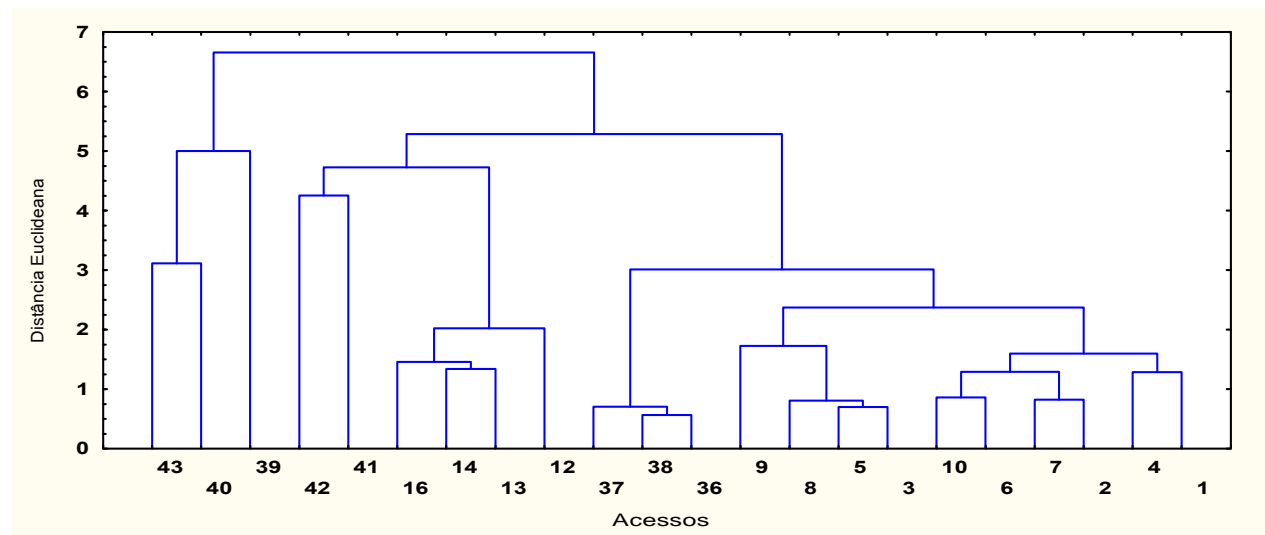
pela planta é alocada à reprodução, ou seja, à produção de flores e sementes.

Devido à grande variabilidade genética entre os acessos, representando gêneros e espécies distintas, foram obtidos nove grupos na análise de agrupamento: I – *Macroptilium longipedunculatum*; II – *M. longipedifolium*; III – *M. erythroloma*; IV – *M. atropurpureum* (siratro); V – *M. bracteatum*; VI – *C. pubescens*; VII – *Macrotyloma axillare*; VIII – *C. mucunoides* (nº 3, 5, 8, 9) e IX – *C. mucunoides* (nº 1, 2, 4, 6, 7, 10) (Figura 1).

As médias dos caracteres para cada grupo encontram-se descritas no Quadro 4. Observa-se que o grupo VIII de *C. mucunoides* diferencia-se do grupo IX devido ao caráter produção de sementes, bem maior para o grupo VIII, cujos acessos devem ser indicados para futuras avaliações. O acesso nº 2 (NO 740), no entanto, pertencente ao grupo IX, foi o que apresentou maior produção de sementes, além do cultivar comercial, em um experimento relatado por VEASEY *et al.* (1994), também realizado em Nova Odessa, SP. Já no presente trabalho este acesso produziu apenas 0,35 kg/parcela (132 kg/ha), bem inferior às produções de sementes variando de 1,25 a 1,90 kg/parcela (474 a 719 kg/ha) obtidas pelos acessos do grupo VIII. PIZARRO *et al.*

(1996), avaliando 15 acessos de *C. mucunoides*, observaram produções de sementes variando de 118 a 857 kg/ha. A média de número de sementes por vagem foi de 6,20 e 6,37 para os grupos VIII e IX, um pouco acima da média de 5,95 observada por VEASEY *et al.* (1994) para 12 acessos de *C. mucunoides*. O caráter comprimento da vagem também mostrou-se superior neste trabalho, com 3,19 e 3,31 cm, em média, para os grupos VIII e IX, respectivamente, em comparação com 2,84 cm obtida por VEASEY *et al.* (1994). Observou-se, além disso, alta incidência de oídeo em todos os acessos de calopogonio na época de frutificação.

Outro grupo que apresentou alta produção de sementes foi o grupo VII, representado pelos três acessos de *M. axillare*, incluindo o cv. Guatá, apresentando também bom desenvolvimento vegetativo, sendo, da mesma forma, indicados para estudos futuros. Quanto às demais espécies avaliadas de *C. pubescens* e *Macroptilium* spp., estas não seriam indicadas para futuras avaliações pelo fato de terem apresentado baixa produção de sementes, baixo desenvolvimento vegetativo (grupos I, II, V, VI) e ataques de pragas (I, II, V). O siratro (nº 42) sofreu ataque de ferrugem, observada pela cor ferruginosa nas folhas, o que provavelmente prejudicou a produção de sementes.



Grupos: I II III IV V VI VII VIII IX

Figura 1. Dendrograma obtido pela análise de agrupamento para os acessos de *Calopogonium*, *Centrosema*, *Macrotyloma* e *Macroptilium*. Grupos: I – *M. longipedunculatum*; II – *M. longipedifolium*; III – *M. erythroloma*; IV – *M. atropurpureum* (siratro); V – *M. bracteatum*; VI – *C. pubescens*; VII – *M. axillare*; VIII e IX – *C. mucunoides*.

**Quadro 4. Médias dos 12 caracteres avaliados para os grupos obtidos pela análise de agrupamento de 22 acessos de *Calopogonium*, *Centrosema*, *Macroptilium* e *Macrotyloma*.**

| Grupo | IF <sup>1</sup> | CI       | NF     | CF     | CV     | LV     | NSV    | SGR   | DV                | PRD           | PRS  | PS    |
|-------|-----------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------------------|---------------|------|-------|
|       | dias            | .. cm .. | ..n°.. | ..mm.. | ..cm.. | ..mm.. | ..n°.. | ..%.. | ..... notas ..... | ..... g ..... |      |       |
| I     | 72              | 33,50    | 32,20  | 28,80  | 8,98   | 2,00   | 16,80  | 78,57 | 2,50              | 3,00          | 117  | 0,677 |
| II    | 68              | 40,40    | 19,00  | 27,00  | 12,18  | 2,80   | 21,40  | 75,70 | 3,25              | 2,00          | 375  | 1,094 |
| III   | 103             | 35,54    | 31,00  | 18,60  | 3,32   | 3,20   | 6,20   | 80,65 | 4,50              | 3,50          | 300  | 0,663 |
| IV    | 109             | 23,18    | 6,40   | 24,80  | 8,04   | 3,20   | 17,80  | 46,07 | 4,00              | 3,50          | 50   | 1,217 |
| V     | 130             | 21,54    | 9,00   | 23,20  | 7,04   | 4,00   | 14,80  | 83,78 | 1,67              | 3,00          | 8    | 0,786 |
| VI    | 144             | 6,99     | 7,10   | 31,45  | 10,28  | 5,70   | 12,45  | 74,39 | 3,31              | 4,13          | 31   | 2,836 |
| VII   | 145             | 0,61     | 4,80   | 18,40  | 4,97   | 6,57   | 7,47   | 95,54 | 4,17              | 4,50          | 1140 | 0,913 |
| VIII  | 136             | 4,56     | 9,55   | 10,40  | 3,19   | 5,60   | 6,20   | 93,37 | 4,63              | 3,13          | 1538 | 1,231 |
| IX    | 140             | 3,73     | 8,53   | 10,07  | 3,31   | 4,93   | 6,37   | 92,36 | 4,58              | 3,42          | 344  | 1,275 |

<sup>1</sup> Início de florescimento (IF), comprimento da inflorescência (CI), número de flores por inflorescência (NF), comprimento da flor (CF), comprimento (CV) e largura da vagem (LV), número de sementes por vagem (NSV), porcentagem de sementes granadas (SGR), desenvolvimento vegetativo (DV), tolerância a pragas a doenças (PRD), produção de sementes (PRS) e peso de 100 sementes (PS).

Quanto ao início do florescimento, os acessos de *C. mucunoides* floresceram de 9 a 17 de abril, os de *C. pubescens* de 17 a 29 de abril, os de *Macroptilium* de 6 de fevereiro (*M. longipedifolium*) a 9 de abril, mostrando-se precoces, e os de *M. axillare* floresceram todos em 24 de abril. VEASEY *et al.* (1994) observaram florescimento para 12 acessos de *C. mucunoides* variando da segunda quinzena de abril à segunda quinzena de maio, sendo que no presente trabalho os acessos mostraram-se, de modo geral, mais precoces. GHISI *et al.* (1999) observaram florescimento em *C. pubescens* variando da segunda semana de abril à primeira semana de maio, condizentes com a época de florescimento observada neste trabalho.

### Gênero *Galactia*

Foram avaliados nesta análise 17 acessos de *Galactia* spp., representando as espécies *Galactia striata*, *G. glaucescens* e *G. cf. remansoana*. Os dois primeiros componentes explicaram 64,55% da variação total observada, sendo que os quatro primeiros explicaram 86,13% (Quadro 3). Alta correlação entre caracteres para o gênero *Galactia* foi observada entre os caracteres comprimento da inflorescência e número de flores ( $r =$

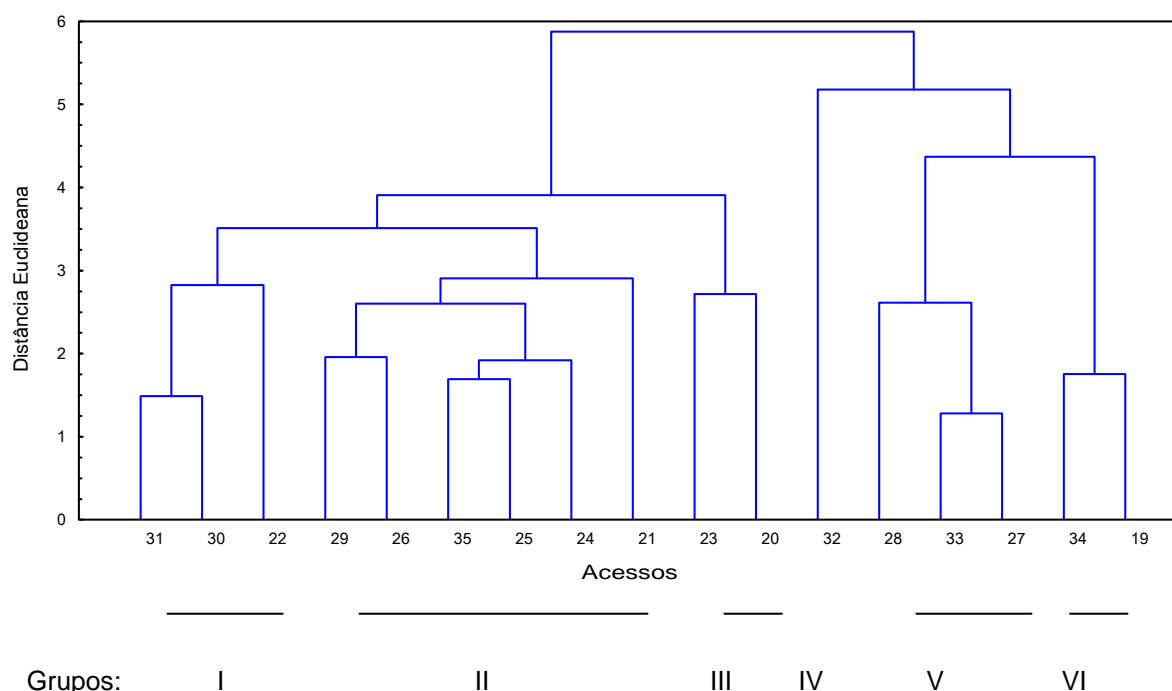
0,89), comprimento da flor ( $r = 0,79$ ) e comprimento da vagem ( $r = 0,76$ ), bem como entre número de flores e comprimento da flor ( $r = 0,74$ ) e comprimento da vagem ( $r = 0,76$ ), entre comprimento da vagem e largura da vagem ( $r = 0,73$ ) e peso de 100 sementes ( $r = 0,74$ ), e entre produção de sementes e porcentagem de sementes granadas ( $r = 0,70$ ), todas significativas a  $P < 0,01$ . Portanto, para as galáctias quanto maior o comprimento da inflorescência maior o número de flores, o comprimento da flor e o comprimento da vagem; quanto maior o número de flores maior o comprimento da flor e da vagem; quanto maior o comprimento da vagem maior a largura da vagem e o peso de sementes; e quanto maior a produção de sementes maior a porcentagem de sementes granadas, o que pode ser observado no Quadro 5, representando as médias dos grupos obtidos na análise de agrupamento.

A análise de agrupamento classificou os acessos de galactia em seis grupos (Figura 2): I – *G. striata* (n° 22, 30, 31), que se destacou dos demais pelo maior número de sementes por vagem e alta produção de sementes, mostrando, no entanto, menor desenvolvimento vegetativo; II – *G. striata* (n° 21, 24, 25, 26, 29,35), que

**Quadro 5. Médias dos 12 caracteres avaliados para os grupos obtidos pela análise de agrupamento de 17 acessos de *Galactia* spp.**

| Grupo | IF <sup>1</sup> | CI       | NF     | CF     | CV     | LV     | NSV    | SGR   | DV                | PRD           | PRS  | PS    |
|-------|-----------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------------------|---------------|------|-------|
|       | dias            | .. cm .. | ..nº.. | ..mm.. | ..cm.. | ..mm.. | ..nº.. | ..%.. | ..... notas ..... | ..... g ..... |      |       |
| I     | 117             | 10,34    | 12,80  | 9,73   | 4,69   | 4,47   | 10,13  | 96,82 | 2,75              | 4,33          | 1742 | 1,430 |
| II    | 116             | 7,98     | 8,32   | 9,65   | 3,90   | 4,50   | 7,40   | 97,44 | 3,00              | 4,67          | 917  | 1,514 |
| III   | 88              | 9,36     | 17,40  | 12,30  | 4,05   | 5,20   | 8,50   | 96,51 | 2,88              | 4,50          | 81   | 1,183 |
| IV    | 130             | 27,76    | 109,00 | 16,60  | 5,80   | 7,60   | 7,60   | 73,68 | 4,75              | 4,00          | 350  | 3,295 |
| V     | 116             | 13,25    | 45,27  | 14,87  | 5,51   | 7,20   | 8,60   | 62,78 | 3,00              | 4,17          | 39   | 2,833 |
| VI    | 113             | 13,81    | 41,70  | 13,40  | 6,21   | 7,10   | 8,20   | 93,99 | 4,38              | 5,00          | 230  | 4,513 |

<sup>1</sup> Início de florescimento (IF), comprimento da inflorescência (CI), número de flores por inflorescência (NF), comprimento da flor (CF), comprimento (CV) e largura da vagem (LV), número de sementes por vagem (NSV), porcentagem de sementes granadas (SGR), desenvolvimento vegetativo (DV), tolerância a pragas a doenças (PRD), produção de sementes (PRS) e peso de 100 sementes (PS).



**Figura 2. Dendrograma obtido pela análise de agrupamento para os acessos de *Galactia*. Grupos: I – *G. striata*; II – *G. striata*; III – *G. cf. remansoana* e *G. striata*; IV – *G. striata* cv. Yarana; V – *G. glaucescens*; VI – *G. striata*.**

apresentou acessos com maior produção de sementes; III – *G. cf. remansoana* (nº 20) e *G. striata* (nº 23), que apresentaram florescimento precoce, aos 82 e 94 dias após a semeadura e baixa produção de sementes. Este

resultado contradiz a correlação observada entre precocidade e alta produção de sementes, observada para siratro (JONES e JONES, 1978), calopogonio (VEASEY *et al.*, 1994; PIZARRO *et al.*, 1996), soja

perene (WUTOH *et al.*, 1968; GHISI *et al.*, 1994) e centrosema (GHISI *et al.*, 1999). No entanto, deve-se salientar que já estão sendo avaliados os acessos mais precoces, previamente selecionados para precocidade, e por esta razão esta correlação não se faz tão evidente neste trabalho. Observou-se início de florescimento variando de 20 de fevereiro (*G. cf. remansoana*) a 9 de abril para os acessos avaliados de galáctia. GHISI *et al.* (1988) observou início de florescimento para 38 acessos de *Galactia* spp. variando da segunda quinzena de fevereiro à segunda quinzena de abril, sendo que os acessos de *G. striata* floresceram todos na primeira e na segunda quinzena de março.

O grupo IV classificou o cv. Yarana (nº 32), que se mostrou mais tardio que os demais acessos de *G. striata*, apresentando menor produção de sementes, confirmando a correlação entre florescimento tardio e menor produção de sementes, também observada por MARTINS (1984), GHISI *et al.* (1994), VEASEY *et al.* (1994), PIZARRO *et al.* (1996) e GHISI *et al.* (1999). Este cultivar apresentou alta produção de biomassa, com maior desenvolvimento vegetativo, comprimento da inflorescência, comprimento da flor e um número muito maior de flores por inflorescência que os demais (109 vs 41,7; 8,32; 12,8). Apresentou também maior comprimento e largura da vagem e peso de sementes à semelhança dos grupos V e VI, e menor porcentagem de sementes granadas, refletindo, provavelmente, na menor produção de sementes que os demais. Aparentemente este cultivar aloca mais energia para a produção de biomassa, em detrimento da produção de sementes. No entanto, deve existir alto gasto de energia para a produção de um grande número de flores por inflorescência, o que não corresponde à maior produção de sementes. É possível que este acesso produza menor número de inflorescências por planta que os demais. Este seria um caráter indicado para se avaliar em futuros trabalhos de melhoramento com o gênero *Galactia*. A produção de sementes deste acesso pode ter sido prejudicada também pelo fato de ser tardio e florescer em época de pouca disponibilidade de água no solo e temperaturas mais baixas.

O grupo V foi formado pelos acessos de *G. glaucescens*, que apresentaram baixa produção de sementes, porcentagem de sementes granadas e menor desenvolvimento vegetativo, não sendo indicados como forrageira, pelo menos na região de Nova Odessa, SP. O grupo VI (nº 19 e 34 de *G. striata*) apresentou baixa produção de sementes, mas, altos valores de comprimento da inflorescência, número de flores,

comprimento da flor, comprimento e largura da vagem, desenvolvimento vegetativo, tolerância a pragas e doenças e peso de sementes.

Para uma próxima etapa de avaliação, recomenda-se avaliar os acessos nº 21, 24, 26 (grupo II) e 30, 31 (grupo I), com produções de sementes superiores a 0,95 kg/parcela (360 kg/ha) e notas de desenvolvimento vegetativo e tolerância a pragas e doenças acima de 2,5. Os maiores produtores de sementes foram os acessos nº 30 (2,2 kg/parcela, ou 833 kg/ha) e 31 (2,3 kg/parcela, ou 871 kg/ha). Os acessos nº 19, 34 e 32 (cv. Yarana) seriam recomendados com base nas notas de desenvolvimento vegetativo e tolerância a pragas e doenças (acima de 4,25), mas apresentaram baixa produção de sementes, variando de 0,15 a 0,32 kg/parcela (57 a 121 kg/ha).

### Gênero *Neonotonia*

Foram avaliados 27 acessos de soja perene (*N. wightii*). Os quatro primeiros componentes principais explicaram 74,19% da variação total observada, com os dois primeiros explicando apenas 50,96% (Quadro 3). O valor de 50,96% está indicando que os dois primeiros componentes não explicam de maneira satisfatória a variação observada entre os acessos de *Neonotonia*.

Altas correlações significativas ( $P < 0,01$ ) foram observadas entre comprimento da vagem e número de sementes por vagem ( $r = 0,79$ ) e desenvolvimento vegetativo ( $r = -0,68$ ), entre largura da vagem e peso de cem sementes ( $r = 0,67$ ), e entre número de sementes por vagem e desenvolvimento vegetativo ( $r = -0,67$ ). Para a soja perene, portanto, quanto maior a largura da vagem maior o peso de sementes; quanto maior o comprimento da vagem maior o número de sementes por vagem e menor o desenvolvimento vegetativo. Nota-se aqui também que o caráter desenvolvimento vegetativo, que reflete a maior produção de biomassa, correlaciona-se negativamente com caracteres ligados à produção de sementes, o que pode ser devido ao fato de que o plantio foi realizado já um pouco tarde, em dezembro de 1997. O ideal seria a semeadura das leguminosas já em outubro, ou a partir do início das chuvas.

Os 27 acessos de *N. wightii* foram classificados em oito grupos pela análise de agrupamento realizada com 12 caracteres (Figura 3). Os grupos I e II se destacaram pelo maior peso de sementes (Quadro 6); o grupo I se destacou dos demais também por ser o mais precoce,

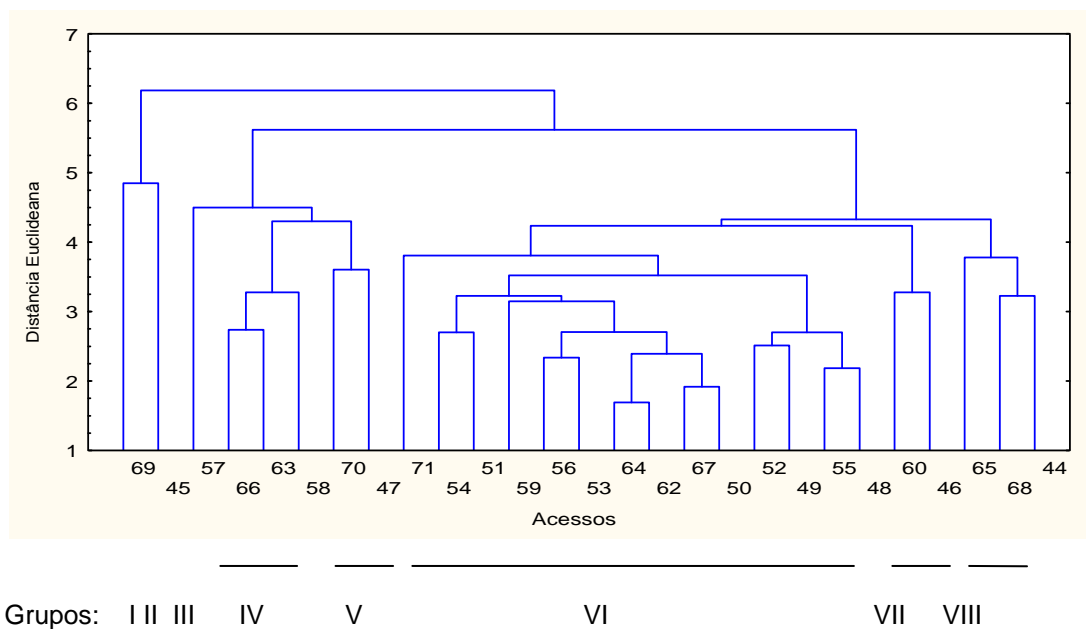


Figura 3. Dendrograma obtido pela análise de agrupamento para os acessos de *Neonotonia wightii*.

Quadro 6. Médias dos 12 caracteres avaliados para os grupos obtidos pela análise de agrupamento de 27 acessos de *Neonotonia wightii*.

| Grupo | IF <sup>1</sup> | CI       | NF     | CF     | CV     | LV     | NSV    | SGR    | DV                | PRD           | PRS  | PS    |
|-------|-----------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------|---------------|------|-------|
|       | dias            | .. cm .. | ..nº.. | ..mm.. | ..cm.. | ..mm.. | ..nº.. | ..%..  | ..... notas ..... | ..... g ..... |      |       |
| I     | 109             | 23,72    | 37,40  | 6,40   | 2,74   | 3,80   | 4,80   | 87,50  | 4,50              | 4,00          | 550  | 0,869 |
| II    | 130             | 19,34    | 41,00  | 6,20   | 2,74   | 3,60   | 5,60   | 89,29  | 3,00              | 4,50          | 68   | 0,860 |
| III   | 138             | 25,96    | 28,00  | 6,80   | 2,50   | 3,10   | 4,80   | 100,00 | 4,50              | 3,50          | 5    | 0,771 |
| IV    | 133             | 23,21    | 57,40  | 6,37   | 2,62   | 3,43   | 4,73   | 92,93  | 4,50              | 3,50          | 1083 | 0,779 |
| V     | 148             | 22,81    | 45,00  | 6,80   | 2,47   | 3,35   | 4,40   | 97,62  | 4,25              | 4,00          | 2195 | 0,764 |
| VI    | 131             | 19,05    | 59,36  | 7,41   | 2,94   | 3,06   | 5,76   | 93,58  | 3,55              | 3,75          | 1255 | 0,676 |
| VII   | 138             | 16,12    | 51,40  | 7,10   | 2,92   | 3,10   | 5,60   | 94,49  | 3,00              | 4,50          | 102  | 0,667 |
| VIII  | 130             | 16,30    | 46,33  | 7,47   | 2,79   | 3,23   | 5,53   | 82,19  | 3,92              | 3,50          | 580  | 0,660 |

<sup>1</sup> Início de florescimento (IF), comprimento da inflorescência (CI), número de flores por inflorescência (NF), comprimento da flor (CF), comprimento (CV) e largura da vagem (LV), número de sementes por vagem (NSV), porcentagem de sementes granadas (SGR), desenvolvimento vegetativo (DV), tolerância a pragas a doenças (PRD), produção de sementes (PRS) e peso de 100 sementes (PS).

iniciando o florescimento aos 109 dias da semeadura, em 19 de março. Os acessos, neste trabalho, mais tardios de soja perene iniciaram o florescimento no final de abril, aos 145 e 150 dias da semeadura (grupo V). O grupo III (cv. Cooper) apresentou o menor número de flores por inflorescência e também praticamente não produziu sementes, talvez devido à infestação por oídio. Os grupos IV, V e VI apresentaram as maiores produções de sementes. Os grupos IV e V, além disso, apresentaram maior peso de sementes e desenvolvimento vegetativo. No grupo IV encontram-se os cultivares Deodoro e Tinaroo, sendo que o cv. Deodoro mostrou-se mais precoce que o Tinaroo. Os dois acessos do cv. Clarence (nº 53 e 67) foram classificados no grupo VI e apresentaram boa produção de sementes (1,22 e 1,25 kg/parcela, respectivamente, equivalente a 462 e 473 kg/ha). Tinaroo e Deodoro também produziram alta quantidade de sementes (1,10 e 1,45 kg, respectivamente, ou 417 e 549 kg/ha). De modo geral, os acessos de soja-perene apresentaram boa condição fitossanitária, com alguns acessos apenas (nº 57, 58, 60, 63, 65, 66) apresentando de média a alta incidência de oídio. Entre estes acessos encontram-se os cultivares Cooper, Tinaroo e Deodoro.

Baseado nos resultados obtidos recomenda-se avaliar em uma próxima etapa os acessos nº 50, 52, 56, 64 e 71 (grupo VI), 47 e 70 (grupo V), e 63 (grupo IV), os quais produziram quantidades superiores a 1,4 kg/parcela (530 kg/ha) de sementes e receberam notas de desenvolvimento vegetativo e tolerância a pragas e doenças acima de 3,5, em média. Os maiores produtores de sementes foram: nº 47 (2,6 kg/parcela ou 984 kg/ha), nº 56 (2,3 kg/parcela ou 871 kg/ha) e nº 52 (2,0 kg/parcela ou 758 kg/ha).

### Gênero *Stylosanthes*

Foram avaliados 25 acessos de *Stylosanthes*, representando as espécies *S. guianensis*, *S. capitata*, *S. hamata*, *S. humilis*, *S. macrocephala* e *S. gracilis*. Os dois primeiros componentes principais explicaram 54,14% da variação total, sendo que os quatro primeiros explicaram 78,93% (Quadro 3).

Altas correlações ( $P < 0,01$ ) foram observadas entre comprimento e largura da vagem ( $r = 0,76$ ), entre número de sementes por vagem e comprimento ( $r = 0,83$ ) e largura da vagem ( $r = 0,76$ ) e produção de sementes ( $r = 0,70$ ). Portanto, para os estilosantes, quanto maior comprimento maior a largura da vagem e o número de sementes por vagem; e quanto maior o

número de sementes por vagem maior a produção de sementes.

A análise de agrupamento com 12 caracteres classificou os acessos em oito grupos (Figura 4). O grupo I, representado pelo acesso nº 79 de *S. guianensis*, se destacou pelo maior comprimento da flor e peso de sementes. Os grupos II e III diferem dos demais por apresentarem duas sementes por vagem, ou seja, dois artículos, um basal e outro apical. São representados pelas espécies *S. capitata* e *S. macrocephala*. O acesso nº 85 de *S. capitata* (grupo II) foi o melhor produtor de sementes (2,7 kg/parcela ou 1.023 kg/ha) e apresentou altas notas de desenvolvimento vegetativo e tolerância a pragas e doenças, sendo recomendado para estudos posteriores. Além deste, seriam recomendados os acessos nº 82, 90, 93 e 95 (grupo III), com PRS acima de 1,12 kg/parcela (424 kg/ha) e notas de desenvolvimento vegetativo e tolerância a pragas e doenças acima de 3,0.

O único acesso avaliado de *S. hamata* foi classificado no grupo IV, sendo o mais precoce de todos, iniciando o florescimento em 20 de fevereiro e apresentando o menor número de flores por inflorescência, a mais baixa produção de sementes e altas notas de desenvolvimento vegetativo e tolerância à antracnose, doença diagnosticada pelas manchas escuras nos ramos e nas folhas. Talvez, com um plantio bem no início da estação de crescimento, este acesso poderia ter aumentado a sua produção de sementes. O grupo V agrupou os dois acessos de *S. gracilis*, também precoces, florescendo em 4 de março. Os grupos VI, VII e VIII estão compostos pelos acessos de *S. guianensis* e um acesso de *S. humilis* (nº 72), todos apresentando apenas um artículo por vagem.

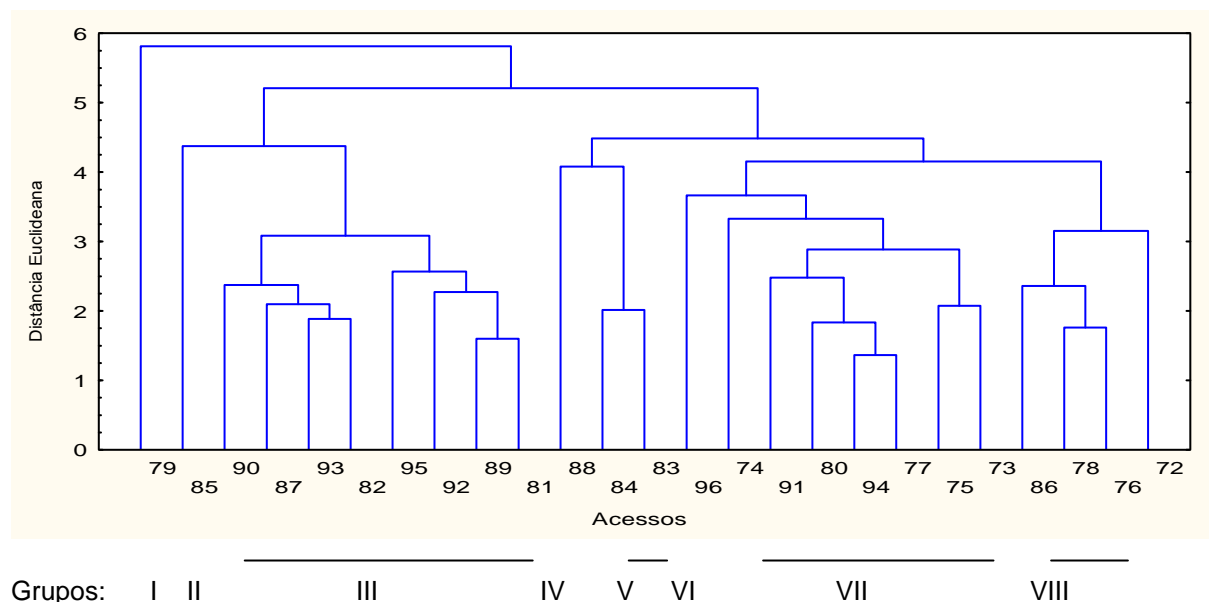
O grupo VI está representado pelo acesso nº 96 (*S. guianensis* cv. Bandeirantes), que se destacou por apresentar os menores comprimentos da inflorescência e número de flores, e baixa produção de sementes, à semelhança do cv. Mineirão quanto à produção de sementes. Ambos mostraram-se tardios, florescendo de 11 a 18 de maio, da mesma forma que o acesso nº 91. O acesso nº 91 (grupo VII), no entanto, apresentou boa produção de sementes (0,9 kg/parcela ou 341 kg/ha), além de alta nota de desenvolvimento vegetativo e tolerância à antracnose acima de 4,75.

O grupo VIII se diferenciou do grupo VII pelo maior comprimento da inflorescência, apresentando também, com exceção de *S. humilis*, boa produção de sementes

**Quadro 7. Médias dos 12 caracteres avaliados para os grupos obtidos pela análise de agrupamento de 25 acessos de *Stylosanthes* spp.**

| Grupo | IF <sup>1</sup> | CI       | NF     | CF     | CV     | LV     | NSV    | SGR   | DV                | PRD           | PRS  | PS    |
|-------|-----------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------------------|---------------|------|-------|
|       | dias            | .. cm .. | ..nº.. | ..mm.. | ..cm.. | ..mm.. | ..nº.. | ..%.. | ..... notas ..... | ..... g ..... |      |       |
| I     | 103             | 8,42     | 8,60   | 13,00  | 3,04   | 2,00   | 1,0    | 100   | 4,50              | 3,50          | 190  | 0,340 |
| II    | 123             | 6,64     | 15,20  | 8,80   | 7,10   | 2,00   | 2,0    | 100   | 4,25              | 4,50          | 2700 | 0,270 |
| III   | 123             | 7,09     | 9,03   | 10,60  | 7,59   | 2,00   | 2,0    | 100   | 2,91              | 4,88          | 1216 | 0,231 |
| IV    | 82              | 5,72     | 4,40   | 7,40   | 5,60   | 1,52   | 1,0    | 100   | 5,50              | 5,00          | 4    | 0,233 |
| V     | 94              | 7,09     | 7,00   | 9,80   | 2,85   | 1,75   | 1,0    | 100   | 3,25              | 4,75          | 235  | 0,273 |
| VI    | 169             | 4,66     | 4,80   | 9,60   | 2,36   | 1,58   | 1,0    | 100   | 3,75              | 5,00          | 13   | 0,224 |
| VII   | 139             | 6,02     | 9,86   | 10,97  | 2,38   | 1,37   | 1,0    | 100   | 4,36              | 4,71          | 304  | 0,233 |
| VIII  | 120             | 8,06     | 8,80   | 9,65   | 2,59   | 1,13   | 1,0    | 100   | 4,31              | 3,50          | 708  | 0,238 |

<sup>1</sup> Início de florescimento (IF), comprimento da inflorescência (CI), número de flores por inflorescência (NF), comprimento da flor (CF), comprimento (CV) e largura da vagem (LV), número de sementes por vagem (NSV), porcentagem de sementes granadas (SGR), desenvolvimento vegetativo (DV), tolerância a pragas a doenças (PRD), produção de sementes (PRS) e peso de 100 sementes (PS).



**Figura 4. Dendrograma obtido pela análise de agrupamento para os acessos de *Stylosanthes*. Grupos: I – *S. guianensis*; II – *S. capitata*; III – *S. capitata* e *S. macrocephala*; IV – *S. hamata*; V – *S. gracilis*; VI e VII – *S. guianensis*; VIII – *S. guianensis* e *S. humilis* (nº 72).**

(0,85 a 0,95 kg/parcela ou 322 a 360 kg/ha). Entre os acessos de *S. guianensis*, apenas o acesso nº 91, identificado como *S. guianensis* var. *vulgaris*, deverá ser

recomendado para futuras avaliações, por apresentar alta produção de sementes, ótimo desenvolvimento vegetativo e não apresentar indícios de antracnose. Os

acessos nº 76, 78, 86 (grupo VIII) e 75 (grupo VII) apresentaram boas produções de sementes, mas, alta incidência de antracnose.

### CONCLUSÕES

Foi evidenciada variabilidade intergenérica, interespecífica e intraespecífica na análise de agrupamento realizada com 91 acessos e 12 caracteres morfofenológicos e agronômicos;

Foram selecionados os caracteres comprimento da inflorescência, largura da vagem, tolerância a pragas e doenças, produção de sementes e início de florescimento, como os de maior poder discriminatório, para uso em futuras avaliações;

Foram indicados como promissores para utilização em uma próxima etapa, baseados nos caracteres agronômicos produção de sementes, desenvolvimento vegetativo e tolerância a pragas e doenças, os acessos nº 3, 5, 8 e 9 (NO 1194, 1257, 1715 e 1824) de *C. mucunoides*, nº 36 e 37 (NO 279 e 280) de *M. axillare*, nº 21, 24, 26, 30 e 31 (NO 1258, 1626, 1701, 1848 e 1871) de *G. striata*, nº 47, 50, 52, 56, 63, 64, 70 e 71 (NO 253, 256, 258, 344, 2282, 2330, 2348 e 2349) de *N. wightii*, nº 82, 85 e 93 (NO 825, 1327 e 2366) de *S. capitata*, nº 90 e 95 (NO 2309 e 2575) de *S. macrocephala*, e nº 91 (NO 2313) de *S. guianensis* var. *vulgaris*.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à pesquisadora Eliana Aparecida Schammas do Instituto de Zootecnia pela revisão técnica do manuscrito, ao professor Vinícius Castro Souza do Departamento de Ciências Biológicas da ESALQ/USP, Piracicaba, e ao Dr. Nuno Maria Sousa Costa, do Forest Research Station (INIA), Lisboa, pela identificação botânica de parte dos acessos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1994. p.277-314.

DIAS-FILHO, M.B.; SIMÃO NETO, M.; SERRÃO, E.A. S. Cluster analysis for assessing the agronomic adaptation of *Panicum maximum* Jacq. accessions.

Pes. Agrop. bras., Brasília, v.29, n.10, p.1509-1516, 1994.

FREIRE, J.R.J. Fixação do nitrogênio pela simbiose rizóbio/leguminosas. In: CARDOSO, E.J.B.N., TSAI, S.M., NEVES, M.C.P. Microbiologia do Solo. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1992. p.121-140.

GHISI, O.M.A.A.; MECELIS, N.R.; CAMIOTTI, M.R. *et al.* Avaliação de ecótipos de *Galactia* spp. sob dois níveis de fertilidade de solo em campo de introdução do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, Zootecnia, v.26, n.2, p. 127-139, 1988.

GHISI, O.M.A.A.; OTSUK, I.P.; VEASEY, E.A. Avaliação e seleção de acessos de *Neonotonia wightii* com utilização de análise multivariada. B.Indúst. anim.Nova Odessa, v.51, n.1, p. 77-85, 1994.

GUIZI, O.M.A.A.; VEASEY, E.A.; MECELIS, N.R. *et al.* Avaliação agronômica de acessos de *Centrosema* em São Paulo, Brasil. Past Trop.,Calí, v. 21, n.1, 1999 (no prelo).

GILLARD, P.; FISHER, M.J. The ecology of Townsville stylo-based pastures in Northern Australia. In: WILSON, J.R. . Plant Relations in Pastures. Brisbane, CSIRO, 1978. p.340-352.

JOLLIFFE, I.T. Discarding variables in a principal component analysis. I Artificial data. Appl Statist, v.21, n.2, p 160-173, 1972.

JOLLIFFE, I.T. Discarding variables in a principal component analysis. I Real data. Appl. Statist, v.21, n.1, p 21-31, 1973.

JONES, R.J.; JONES, R.M. The ecology of Siratro-based pastures. In: WILSON, J.R. Plant Relations in Pastures. Brisbane, CSIRO, 1978. p.353-367.

MARDIA, K.V.; KENT, J.T.; BIBBY, J.M. Multivariate analysis. London: Academic Press, 1979. 521 p.

MARTINS, P.S. Aspectos da biologia de populações de leguminosas herbáceas brasileiras. In: I COLÓQUIO SOBRE CITOGENÉTICA E



- EVOLUÇÃO DE PLANTAS. Piracicaba, p.173-184, 1984.
- McIVOR, J.G.; JONES, R.M.; TAYLOR, J.A. Tropical pasture establishment. 4. Population dynamics of sown species in developing pastures. Trop.Grassl..Brisbane, v.27, n.4, p. 302-313, 1993.
- PIZARRO, E.A.; RAMOS, A.K.B.; CARVALHO, M.A. Potencial forrajero y producción de semillas de accesiones de *Calopogonium mucunoides* preseleccionadas en el Cerrado brasileño. Past Trop., Cali, v.18, n.2, p. 9-13, 1996.
- SAS INSTITUTE Inc. SAS/STAT user's guide for personal computers, version 6. 3.ed. Cary, 1993. 889p.
- STAT SOFT Inc. Statistica for Windows. Release 5.1 (software), 1996.
- STRAPASSON, E. Seleção de descritores na caracterização de germoplasma de *Paspalum* através de componentes principais. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997. 95 f. Dissertação Mestrado.
- VEASEY, E.A.; ALCÂNTARA, P.B.; OTSUK, I.P. *et al.* Caracterização morfológica e fenológica de diferentes acessos de soja perene (*Neonotonia wightii*). R. Soc. bras. Zoot., Viçosa, v.22, n.2, p. 248-260, 1993.
- VEASEY, E.A.; GHISI, O.M.A.A.; MECELIS, N.R. *et al.* Avaliação de acessos de *Calopogonium mucunoides* Desv. – Caracterização morfológica ligada a aspectos reprodutivos e multiplicação de sementes. B. Indúst anim., Nova Odessa, v.51, n.1, p. 27-34, 1994.
- WUTOH, J.G.; HUTTON, E.M.; PRITCHARD, A.J. Combining ability in *Glycine javanica*. Aust J. Agric Res Melbourne, v.19, n.3, p.411-418, 1968.