

Avaliação agronômica de acessos de *Centrosema* em São Paulo, Brasil

O. M. A. A. Ghisi*, E. A. Veasey**, N. R. Mecelis* e I. P. Otsuk**

Introdução

O gênero *Centrosema* é nativo das Américas Central, Sul, áreas do Caribe e sudeste dos Estados Unidos. Algumas espécies têm sido encontradas de forma naturalizada na África tropical, sudeste da Ásia e Índia. A maioria são tropicais, perenes, mas o gênero estende-se também a clima subtropical e em alguns climas marítimos (Clements et al., 1983).

As espécies *Centrosema pubescens*, *C. plumieri* e *C. pascuorum* são comercializáveis em alguns países tropicais. *Centrosema virginianum* poderá eventualmente ser comercializada em regiões subtropicais semi-úmidas, desde que se faça algum trabalho de melhoramento. *Centrosema acutifolium* destaca-se entre as leguminosas mais bem sucedidas na América Latina para regiões úmidas ('t Mannetje, 1997). As espécies *C. brasilianum* e *C. schottii* mostram-se promissoras na Austrália. *Centrosema sagittatum*, *C. arenarium* e *C. rotundifolium* merecem atenção especial (Clements et al., 1983). 't Mannetje (1997) cita *C. rotundifolia* cv. Wynn como sendo cultivada em regiões secas com solos pobres na Austrália.

No Brasil, somente a *C. pubescens* é comercializada, sendo nativa e de maior ocorrência no Estado de São Paulo. Estudos realizados no Brasil, pela Rede Internacional de Avaliação de Pastos Tropicais (RIEPT, 1992) indicam destaque de acessos de outras espécies, tais como *C. brasilianum*, *C. acutifolium* e *C. macrocarpum*. Pizarro e Carvalho

(1996) avaliaram 39 acessos de *C. acutifolium*, 17 de *C. brasilianum* e 12 de *C. tetragonolobum* no cerrado brasileiro, concluindo que a única espécie com potencial para futuros estudos neste ecossistema é *C. brasilianum*. Esta espécie foi também a melhor produtora de sementes na primeira colheita no estado do Pará, Brasil, quando comparada com *C. pubescens* e *C. acutifolium* (Cruz e Simão Neto, 1995).

O presente trabalho teve por objetivo determinar os descritores mais discriminantes e estáveis na avaliação de 71 acessos de *Centrosema* e selecionar os acessos mais promissores para as condições edafoclimáticas de Nova Odessa, São Paulo, Brasil, utilizando-se técnicas de análise multivariada.

Materiais e métodos

Foi submetido às análises de componentes principais (ACP) e de agrupamentos (AA) um coletâneo de dados obtidos com 71 acessos do gênero *Centrosema* (Tabela 1) avaliados no Campo de Introdução do Instituto de Zootecnia (IZ), Nova Odessa, SP, Brasil, durante o período de 1980 a 1984. A coleta de dados foi realizada conforme a metodologia relatada por Ghisi et al. (1988). O clima da região é caracterizado como quente e úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno, apresentando o mês mais frio do ano temperatura média inferior a 18 °C e com geadas ocasionais. O solo do local é arenoso, classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo, apresentando a seguinte composição química: pH = 4.1 (em CaCl₂), MO = 5%, P = 6 mg/cm³; Ca = 0.4 meq/100 cm³, Mg = 0.1 meq/100 cm³, K = 0.18 meq/100 cm³, H + Al = 8 meq/100 cm³, S = 0.7 meq/100 cm³; T = 8.7 meq/100 cm³ e V = 8%. Realizou-se a seguinte adubação por hectare: plantio = 120 kg de P₂O₅, 80 kg de K₂O, 3 kg de sulfato de zinco, 3 kg de sulfato de cobre e 200 g de molibdato de sódio. Após cada corte

* Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA, comissionada no Instituto de Zootecnia, Caixa Postal 60, Nova Odessa, SP, Brasil.

** Eng. Agr., M.Sc., Instituto de Zootecnia, Caixa Postal 60, Nova Odessa, SP, Brasil.

Tabela 1. Relação, identificação, origem ou fonte dos acessos de *Centrosema* avaliados no campo de introdução do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP, Brasil.

No.	Espécie	No.ª	Origem/fonte
1	<i>C. acutifolium</i>	2288	CIAT 5112/BRA 009211
2		2255	EMBRAPA/CNP GC - L350/79
3		2259	EMBRAPA/CNP GC - L372/79/BRA 012416
4		2210	EMBRAPA/CNP GC - L352/79/BRA 009211
5	<i>C. arenarium</i>	2284	CIAT 5236/BRA 002933
6	<i>C. brasilianum</i>	2106	Walkimin Research Station - Qld., Australia
7		2261	EMBRAPA/CNP GC - L489/80
8		2286	CIAT 5487/BRA 006017
9		2287	CIAT 5234/BRA 006025
10	<i>C. grandiflorum</i>	539	Dois Córregos, SP/BNDE 500
11	<i>C. macrocarpum</i>	2285	CIAT 5065/BRA 005851
12	<i>C. pascuorum</i>	1084	Ubatuba, SP
13		1284	Aquidauana, MS/BNDE 573
14		2201	EMBRAPA/CNP GC - L067/77/BRA 000299
15		2204	EMBRAPA/CNP GC - L198/78/BRA 009032
16	<i>C. plumieri</i>	1735	Itameri, GO/IZ 541
17		2203	EMBRAPA/CNP GC - L370/79/BRA 001406
18		2352	Cruz das Almas, BA
19	<i>C. pubescens</i>	233	IRI 0020/BRA 002461
20		234	IRI 1332/EMBRAPA/CNP GC 314
21		236	IRI 1346/BRA 002453/CPI 95503
22		723	Amazonas
23		875	Campinas, SP
24		876	Campinas, SP/BNDE 228
25		983	Piracicaba, SP
26		1114	IZ 81/EMBRAPA/CNP GC 310
27		1135	IZ 106/EMBRAPA/CNP GC 305
28		1216	IRI 3180/CIAT 5122/BRA 002275
29		1353	CPI 93039/BRA 004928
30		1367	IZ 271/EMBRAPA/CNP GC 309
31		1643	IZ 491
32		2202	IPEAN
33		2205	EMBRAPA/CNP GC - L344/79
34		2236	Comércio - CV Deodoro
35		2237	IPEACS, RJ
36		2238	IPEACS, RJ
37	<i>C. pubescens</i>	2239	IPEACS, RJ
38		2240	IPEACS, RJ
39		2241	IPEACS, RJ
40		2242	IPEACS, RJ
41		2243	IPEACS, RJ
42		2244	IPEACS, RJ
43		2245	CIAT 1733
44		2246	IPEACO, MG
45		2248	EMBRAPA/CNP GC - L045/76/BRA 000698
46		2249	EMBRAPA/CNP GC - L059/76/BRA 002721
47		2251	EMBRAPA/CNP GC - L243/79
48		2252	EMBRAPA/CNP GC - L244/79

(Continúa)

Tabela 1. (Continuação).

No.	Espécie	No. ^a	Origem/fonte
49		2260	EMBRAPA/CNPGC - L384/79
50		2268	EMBRAPA/CNPGC - L515/80
51		2275	Pariquera-Açú, SP
52		2281	Nova Odessa, SP
53		2290	CIAT 5189/BRA 003191
54		2291	CIAT 5126/BRA 003204
55		2391	Desconhecida
56		comercial	Comércio
57	<i>C. sagittatum</i>	2209	EMBRAPA/CNPGC - L341/79
58	<i>C. schottii</i>	2200	EMBRAPA/CNPGC - L34/77/BRA 000752
59	<i>C. virginianum</i>	956	Ubatuba, SP
60		1085	Ubatuba, SP
61		1189	BNDE 521
62		1362	BNDE 607
63		1505	IZ 396
64		1526	IZ 426
65		2199	EMBRAPA/CNPGC - L197/78
66	<i>C. arenarium</i>	1152	IZ 118/ BRA 011452
67	<i>C. virginianum</i>	1339	BNDE 583
68	<i>C. pubescens</i>	2206	EMBRAPA/CNPGC - L146/78
69	<i>Centrosema</i> sp.	2283	Nova Odessa, SP
70	<i>Centrosema</i> sp.	2316	Desconhecida
71	<i>Centrosema</i> sp.	2344	EMBRAPA/CNPTSA 884/62

a. Número de introdução no Banco de Germoplasma do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP.

= 20 kg de K_2O e anualmente 120 kg de P_2O_5 e 200 g de molibdato de sódio.

Os acessos foram avaliados em parcelas constituídas de uma linha de 10 m, sem repetição, com espaçamento de 3 m entre linhas. Foram avaliadas a produção de matéria seca (MS), a porcentagem de proteína bruta (PB) na MS, além de observações subjetivas: estabelecimento (E); desenvolvimento vegetativo (DV); persistência (Pe); tolerância a pragas (TP), a doenças (TD), e ao frio (TF). Foram realizadas observações de fenologia como início (IF), duração (DF) e final do florescimento (FF), produção de sementes (PRS) e peso de 100 sementes (PS).

As observações subjetivas foram realizadas através de uma escala de notas, variando de 1 a 5, de acordo com o seguinte critério de avaliação: 1 (péssimo), 2 (fraco), 3 (regular), 4 (bom) e 5 (excelente). As doenças foram diagnosticadas pelo Instituto Biológico de São Paulo, SP.

Os dados de florescimento foram obtidos considerando-se o número de dias a partir de 2 de dezembro (data do plantio no campo) até as datas de IF e FF (média de anos 1981 e 1982). A DF foi calculada

como o número de dias entre o IF e o FF. Baseado no número de dias para o IF, os acessos foram classificados em: muito precoces (MP) = < 120 dias; precoces (Pre) = 120 a 139 dias; intermediários (I) = 140 a 159 dias; tardios (T) = 160 a 179 dias; e muito tardios (MT) > 179 dias.

Dos 13 descritores avaliados, apenas oito (DV, Pe, TF, TP, TD, IF, DF e PS) foram submetidos às análises de componentes principais e de agrupamento, devido à ausência de dados para os demais descritores para alguns acessos. Uma vez determinado o número de componentes principais que explicavam um mínimo de 80% da variação total disponível (Mardia et al., 1979) estimaram-se seus respectivos escores associados a cada caráter estudado. Para o estudo da divergência entre os acessos utilizou-se da dispersão no plano cartesiano dos escores em relação aos dois primeiros componentes. Os dados foram, a seguir, submetidos a uma análise de agrupamento, utilizando-se a distância Euclideana média para os dados quantitativos padronizados e coeficiente de Jaccard para os qualitativos (Bussab et al., 1990), e o método UPGMA (unweighted pair-group method with arithmetic average) por apresentar o maior coeficiente de correlação cofenética (ccc) (Sokal e Rohlf, 1962).

Resultados e discussão

Na Tabela 2 encontram-se os valores característicos e a porcentagem acumulada da variância total. Constatase que os quatro primeiros componentes explicaram mais de 80% da variância total entre os acessos. Segundo Mardia et al. (1979) se os primeiros componentes acumularem uma porcentagem relativamente alta da variação total, em geral, acima de 80%, eles explicam satisfatoriamente a variabilidade manifestada entre os indivíduos avaliados. Verifica-se, também, que os dois componentes principais mais importantes (primeiro e segundo) foram responsáveis por 59.19% da variação total. Resultados semelhantes foram obtidos por Ghisi et al. (1994) acumulando alta concentração da variância total (55.31% e 56.20%) com base apenas nos dois primeiros componentes principais, conseguindo com isso separar um conjunto de acessos de *Neonotonia wightii* em 11 e 12 grupos, com e sem adubação, respectivamente.

Na Tabela 3 apresentam-se os coeficientes de correlação entre os descritores e os dois primeiros componentes principais (Y_1 , Y_2), a porcentagem da informação contida nos oito descritores e retida em cada componente principal, bem como a ordenação dos descritores de acordo com a capacidade discriminatória (Curi, 1993). Observa-se, portanto, que a ordenação discriminatória decrescente das variáveis sobre o primeiro componente principal foi: Pe, DV, TD, TF, IF, DF, TP e PS.

Constata-se ainda que o primeiro componente (Y_1) foi positivamente correlacionado com todas as variáveis, agrupadas, dessa forma, numa única classe, embora aquelas com valores mais elevados (DV e Pe) sejam mais relevantes para a discriminação do material. Os caracteres subjetivos (observações visuais) geralmente são menos estáveis que os mensuráveis. Entretanto, neste estudo, Pe (persistência) foi o caráter

Tabela 2. Valores característicos (λ) e porcentagem acumulada da variância total (%), obtidos através da análise de componentes principais considerando 71 acessos de *Centrosema* e oito descritores.

Componentes principais	λ	%
Y_1	3.19	39.91
Y_2	1.54	59.19
Y_3	1.03	72.08
Y_4	0.91	83.48
Y_5	0.49	89.66
Y_6	0.38	94.46
Y_7	0.27	97.84
Y_8	0.17	100.00

Tabela 3. Coeficiente de correlação entre as variáveis originais e os dois primeiros componentes principais (Y_1 , Y_2), porcentagem de informação contida nos oito descritores e retida em cada componente principal (% informação), e ordenação das variáveis originais de acordo com a capacidade discriminatória (ordem).

Descritores	Y_1	Y_2	Ordem
TP	0.41	0.13	7
TD	0.82	-0.14	3
IF	0.33	-0.83	5
DF	0.15	0.86	6
PS	0.19	-0.10	8
DV	0.91	-0.08	2
P	0.85	0.19	1
TF	0.80	0.17	4
% informação	39.91	19.28	
% informação acumulada	39.91	59.19	

mais estável devido, principalmente, à regularidade no processo da avaliação (controle do número de plantas após estabelecimento).

A Figura 1 apresenta o diagrama de dispersão dos 71 acessos de *Centrosema* com base no primeiro e no segundo componentes principais (Y_1 e Y_2) obtidos na ACP, e a Figura 2 apresenta o dendrograma da AA. Essas análises possibilitaram separar os acessos em 14 grupos de importância forrageira — alguns formados por um único acesso — tornando possível a seleção de acessos superiores. Demonstrou-se assim a existência de ampla variabilidade, que já era prevista, devido às diferentes espécies, origens e procedências dos acessos, refletindo, provavelmente, diferenças genotípicas e adaptações ambientais. Observa-se na Figura 1 a sobreposição de alguns pontos, ressaltando a existência de acessos muito semelhantes entre si.

Como um dos principais objetivos era selecionar os melhores acessos forrageiros pela análise conjunta das Figuras 1 e 2, verifica-se que as mesmas foram concordantes, aglomerando os acessos dentro do mesmo grupo, conforme o seu potencial forrageiro.

Na Tabela 4 são apresentadas as médias dos acessos para cada grupo formado através da AA para os oito descritores em 71 acessos de *Centrosema*. Verifica-se que, de maneira geral, os grupos 1, 6 e 9 apresentaram os maiores valores médios, sendo formados pelas espécies *C. acutifolium*, *C. brasilianum*, *C. grandiflorum*, *C. macrocephala*, *C. pubescens* e *C. virginianum* (grupo 1); *C. pascuorum* (grupo 6) e *C. plumieri* (grupo 9). Dessa forma, com bastante segurança optou-se em analisar separadamente esses grupos.

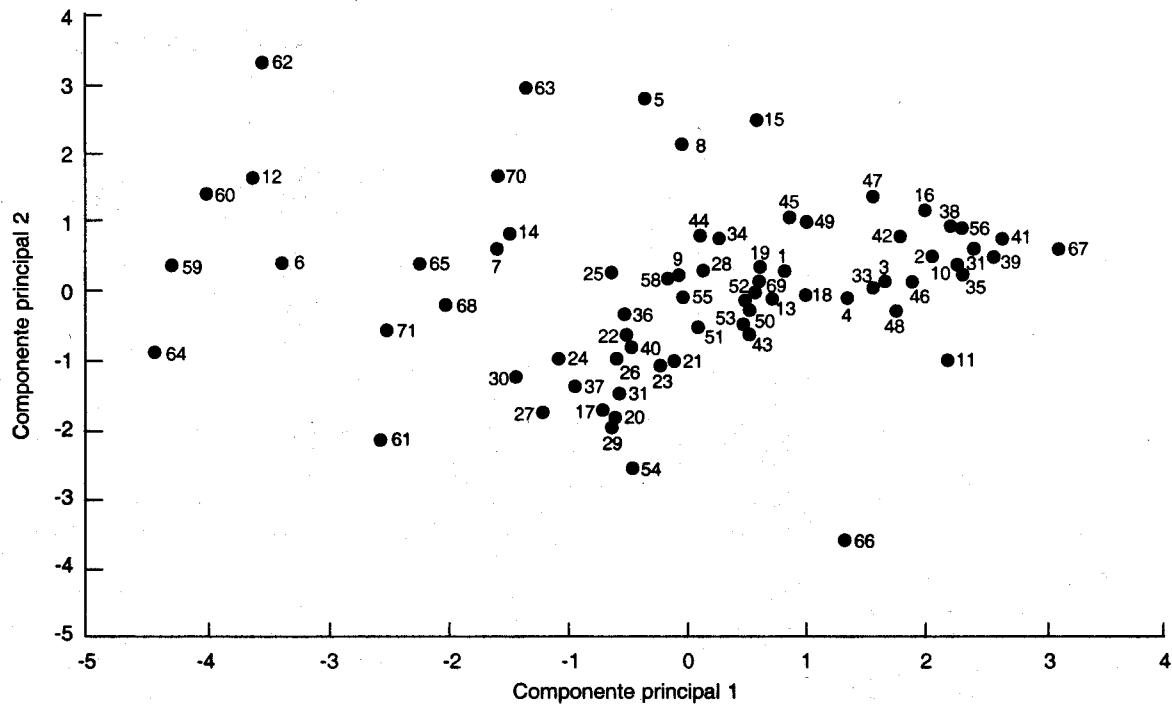


Figura 1. Dispersão dos 71 acessos de *Centrosema* com base no primeiro e no segundo componentes principais obtidos com oito descritores (DV, Pe, TP, TD, TF, IF, DF e PS).

Tabela 4. Média dos dados obtidos para cada grupo formado através da análise de agrupamento com 71 acessos de *Centrosema* e oito descritores.

Grupos	Descritores ^a							
	DV	Pe	TF	TP	TD	IF	DF	PS
	notas					dias		(g)
1	3.14	3.95	3.51	3.45	2.91	141	57	3.04
2	2.38	1.76	2.24	3.07	2.55	151	44	2.31
3	2.50	1.00	3.00	4.25	3.25	137	54	3.95
4	1.66	1.00	4.00	3.00	1.30	141	63	1.28
5	2.00	2.67	3.00	3.60	2.20	113	73	2.10
6	3.33	3.00	4.00	4.50	2.00	95	57	1.28
7	1.58	1.50	1.00	3.75	3.00	107	45	1.38
8	2.50	3.00	3.00	4.00	3.40	193	2	3.46
9	3.50	4.00	3.00	2.95	2.85	141	74	4.62
10	1.00	1.20	1.00	2.64	1.00	116	50	1.86
11	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	116	107	1.62
12	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	119	102	1.17
13	3.00	1.00	1.00	4.00	2.00	150	40	17.68
14	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	137	39	9.29

a. DV = desenvolvimento vegetativo; Pe = persistência; TF = tolerância ao frio; TP = tolerância a praga; TD = tolerância a doenças; IF = fenologia ao início do florescimento; DF = duração do florescimento; PS = peso de 100 sementes.

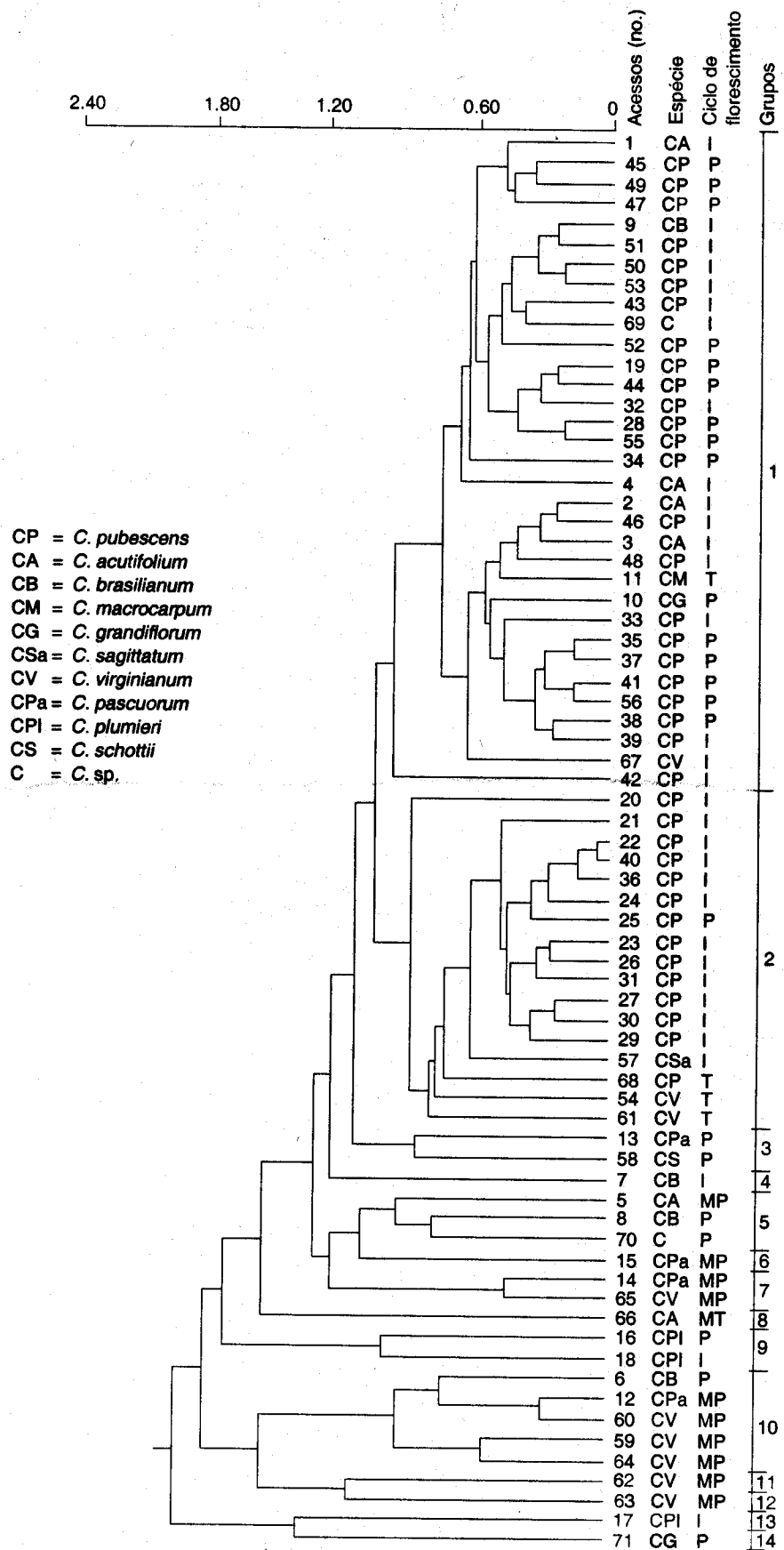


Figura 2. Dendrograma de 71 acessos de *Centrosema pubescens* agrupados pelo método UPGMA, com base na distância Euclidiana média, considerando oito descritores (Pe, DV, TD, TP, TF, IF, DF e PS).

Na Tabela 5 são apresentados os dados médios obtidos pelos 17 melhores acessos (grupos 1, 6 e 9). O grupo 1, composto por 33 acessos (Figura 2), formou dois subgrupos que se destacaram agronomicamente dos demais: o primeiro, formado por um único acesso de *C. virginianum* (no. 67); e o segundo, formado por seis acessos de *C. pubescens* [no. 56 cv. comercial, 35, 37, 38, 39 e 41]. O grupo 6, formado por um único acesso (no. 15) mostrou-se bastante suscetível a doenças, havendo, no entanto, possibilidade de seleção em trabalhos futuros com relação a tolerâncias ao frio e a pragas. O grupo 9, formado por dois acessos (no. 16 e 18) se destacou principalmente pelos caracteres Pe, DV e PS. Alguns acessos apresentaram um estabelecimento fraco devido ao baixo vigor das sementes. No entanto, as plantas que se estabeleceram, em sua grande maioria, persistiram até o final do experimento, mesmo atravessando períodos de baixas temperaturas, ocorrências de geadas, secas, pragas e doenças.

Com o avançar do período experimental os acessos decresceram seu DV e, conseqüentemente, suas produções de MS. No entanto, alguns acessos apresentaram produções mais elevadas ou próximas à do acesso comercial (no. 56) (1.112 g/m) como verificado com os acessos no. 2 de *C. acutifolium*, no. 48 e 35 de *C. pubescens*, que produziram 1.489, 1.407 e 1.171 g/m, respectivamente. O maior teor de PB foi obtido pelo acesso comercial, 21.3%, seguido pelo acesso no. 37 de *C. pubescens* (20.5%). Esses valores foram mais elevados que os obtidos com 44 acessos de *Neonotonia wightii* (Ghisi et al., 1994), espécie considerada de alto valor protéico. Esses teores atendem às exigências nutricionais de bovinos (NRC, 1970).

O florescimento das plantas se iniciou com 95 a 193 dias (primeira semana de março à primeira de junho), dependendo do acesso, e apresentou duração de 21 a 107 dias, mostrando-se mais precoce a espécie *C. pascuorum* (acesso no. 15) e mais tardia *C. arenarium* (no. 66). Verifica-se que os acessos que apresentaram o melhor comportamento agrônomo classificaram-se em precoces e intermediários, cujos florescimentos tiveram início da primeira semana de março à primeira de maio, com duração de 49 a 84 dias (Tabela 5). Observa-se que os acessos de *C. pubescens* com florescimento precoce obtiveram as maiores produções de sementes. Resultados semelhantes foram obtidos por Ghisi et al. (1994) avaliando acessos de *N. wightii* e Veasey et al. (1994) com *Calopogonium mucunoides*. Em regiões sujeitas a frio prolongado e geadas freqüentes, a precocidade no florescimento de leguminosas forrageiras é uma característica de grande importância para garantir a

produção e a ressemeadura natural de suas sementes. No primeiro ano, as plantas floresceram com maior intensidade e de modo mais uniforme, em comparação às do segundo ano, obtendo, conseqüentemente, melhor produção de sementes. O pico da colheita ocorreu da segunda quinzena de julho à primeira de agosto. Os acessos no. 35, 38 e 41 de *C. pubescens* foram os mais produtivos, chegando a produzir 36 g/m. Os acessos de *C. acutifolium* praticamente não produziram sementes. No segundo ano, em conseqüência de um florescimento desenforme, provocado por temperaturas baixas e principalmente por doenças, houve grande quantidade de vagens abortadas e/ou sementes danificadas.

O aspecto fitossanitário das plantas no primeiro ano, de modo geral, foi satisfatório. No segundo ano deixou a desejar, ocorrendo ataques por *Diabrotica speciosa*, por ácaros e por doenças, especialmente as fúngicas, ocasionando manchas foliares, lesões e mortes de plantas. Na Tabela 6 estão relacionados os fungos presentes nas plantas das espécies atacadas.

Conclusões

1. As análises de agrupamento e componentes principais mostraram-se um instrumento útil indicando grande variabilidade no gênero *Centrosema*, congregando acessos similares e facilitando a seleção dos melhores.
2. A persistência (Pe) foi o descritor mais estável e discriminante.
3. *Centrosema pubescens*, de modo geral, oferece melhores condições de cultivo para Nova Odessa e regiões afins.
4. Os acessos precoces de *C. pubescens* que se sobressaíram agronomicamente apresentaram as maiores produções de sementes, fato bastante importante na eficiência da propagação de plantas.
5. Recomendam-se estudos mais detalhados com os acessos promissores das espécies *C. virginianum* (no. 67), *C. grandiflorum* (no. 10), *C. pubescens* (no. 35, 37, 38, 39, 41, 46 e 48), *C. macrocarpum* (no. 11) e *C. acutifolium* (no. 2).

Resumen

Entre 1980 y 1984 en un suelo Podzólico Vermelho-Amarelo del campo de introducciones del Instituto de Zootecnia de Nova Odessa, SP, Brasil, se evaluaron 71 accesiones de *Centrosema* por su adaptación, persistencia, tolerancia a plagas y enfermedades, y

Tabela 5. Médias dos dados obtidos com 12 descritores* para os acessos que apresentaram o melhor comportamento agrônomico entre 71 acessos de *Centrosema*. Nova Odessa, SP, Brasil.

Grupo	Especie	No.	No.º	E	Pe	DV	TF	TP	TD	PMS (g)	PB (%)	IF (dias)	IF (sem.)	DF (dias)	CF	Cor da flor	PRS (g/m)	PS (g)
1	<i>C. virginianum</i>	67	1339	5.0	5.0	3.7	4.0	4.2	3.7	—	—	144	4ª abr	63	I	roxa	0	2.97
	<i>C. pubescens</i>	41	2243	4.0	5.0	4.1	4.0	3.3	3.4	909	19.5	135	3ª abr	62	P	lilás	28.2	3.20
		39	2241	1.0	5.0	3.6	4.0	3.8	3.4	—	—	141	4ª abr	58	I	lilás	3.6	3.17
		37	2239	4.0	4.0	3.8	4.5	3.4	3.4	771	20.5	136	3ª abr	59	P	lilás	16.8	3.02
		56	com.	5.0	5.0	3.8	3.5	3.3	3.6	1112	21.3	132	2ª abr	64	P	lilás	18.4	2.54
		35	2237	4.0	4.0	4.0	4.0	3.3	3.6	1171	19.6	135	3ª abr	54	P	lilás	36.4	3.00
		38	2240	4.0	4.0	3.7	4.0	3.7	3.4	952	19.8	132	2ª abr	63	P	lilás	31.8	3.11
1	<i>C. grandiflorum</i>	10	539	1.0	4.0	4.0	5.0	3.0	3.0	—	—	139	3ª abr	56	P	roxa	1.9	2.27
1	<i>C. macrocarpum</i>	11	2285	1.0	4.0	3.7	4.0	3.4	3.1	665	15.3	163	2ª mai	49	T	branca	0	3.58
1	<i>C. acutifolium</i>	2	2255	1.0	5.0	3.4	4.0	3.4	2.8	1489	18.7	147	4ª abr	64	I	branca e lilás	0	4.40
1	<i>C. pubescens</i>	46	2249	5.0	5.0	3.4	4.0	3.2	2.9	814	19.8	145	4ª abr	55	I	lilás	12.4	2.88
1	<i>C. pubescens</i>	48	2252	1.0	5.0	3.3	3.0	3.4	3.3	1407	19.5	150	1ª mai	54	I	lilás	2.0	2.82
1	<i>C. acutifolium</i>	3	2259	1.0	5.0	2.7	4.0	3.2	3.0	816	16.6	147	4ª abr	57	I	lilás	0.4	5.20
1	<i>C. pubescens</i>	42	2244	4.0	2.0	3.3	4.0	3.7	3.6	983	18.9	153	1ª mai	82	I	lilás	4.8	3.06
6	<i>C. pascurum</i>	15	2204	3.0	3.0	3.3	4.0	4.5	2.0	—	—	95	1ª mar	57	MP	violeta	2.4	1.28
9	<i>C. plumieri</i>	16	1735	5.0	5.0	4.0	3.0	2.7	2.7	—	—	137	3ª abr	84	P	branca	0	17.12
9	<i>C. plumieri</i>	18	2352	5.0	3.0	3.0	3.0	3.2	3.0	—	—	144	4ª abr	63	I	branca	0	12.12

a. E = estabelecimento; Pe = persistência; DV = desenvolvimento vegetativo; TF = tolerância ao frio; TP = tolerância a pragas; TD = tolerância a doenças; PMS = produção de matéria seca; PB = proteína bruta; IF e DF = início e duração do florescimento; CF = ciclo de florescimento (P, precoce; I, intermediário; T, tardio); PRS = produção de sementes; PS = peso de 100 sementes.

b. No. = número de introdução no Banco de Germoplasma do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP.

Tabela 6. Relação dos fungos ocorrentes em cinco espécies do gênero *Centrosema*.

Fungos	Espécies				
	<i>C. pubescens</i>	<i>C. rotundifolium</i>	<i>C. grandiflorum</i>	<i>C. acutifolium</i>	<i>C. macrocarpum</i>
<i>Cladosporium</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Helminthosporium</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Nigrospora</i> sp.	X	X	X	—	—
<i>Pithomices chartarum</i>	X	X	X	X	X
<i>Altemaria</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Epicoccum</i> sp.	X	—	—	X	X
<i>Curvularia</i> sp.	—	X	X	—	—
<i>Diplodia</i> sp.	—	—	X	—	—
<i>Cercospora</i> sp.	—	—	X	—	—
<i>Tetraploa</i> sp.	—	—	X	—	—
<i>Fusarium</i> sp.	X	—	—	X	X
<i>Pyricularia</i> sp.	X	—	—	—	—

producción de materia seca (MS). La fertilización (kg/ha) en la siembra consistió en 120 de P_2O_5 , 80 de K_2O , 3 de sulfato de zinc, 3 de sulfato de cobre y 200 g/ha de molibdato de sodio. Después de cada corte se aplicaron 20 kg/ha de K_2O y cada año 120 kg/ha de P_2O_5 y 200 g/ha de molibdato de sodio. Las accesiones se dispusieron en parcelas de una hilera de 10 m, separadas 3 m, sin repeticiones. Los resultados fueron analizados por métodos multivariados —análisis de componentes principales (ACP) y análisis de agrupamiento (AA)— utilizando la distancia Euclideana media para datos cuantitativos, el coeficiente de Jaccard para datos cualitativos y el método UPGMA (unweighted pair-group method with arithmetic average) para el agrupamiento de las accesiones. La ordenación discriminativa decreciente de los descriptores sobre el primer componente principal fue la siguiente: persistencia, desarrollo vegetativo, tolerancia a enfermedades, tolerancia al frío, inicio de floración, días de florecimiento, tolerancia a plagas y peso de las semillas. El AA indicó una gran variabilidad dentro del género *Centrosema*, agrupando las accesiones en 14 grupos, pero dentro de las especies más promisorias se destacó *C. pubescens*. Las accesiones de floración precoz presentaron las mayores producciones de semillas, hecho importante para la renovación y manutención de pasturas sujetas a heladas. Entre las especies estudiadas, las más promisorias en las condiciones del ensayo fueron: *C. acutifolium* (no. 2), *C. grandiflorum* (no. 10), *C. macrocarpum* (no. 11), *C. pubescens* (no. 35, 37, 38, 39, 41, 46 y 48) y *C. virginianum* (no. 67).

Summary

The most distinctive and stable characters to evaluate 71 accessions of *Centrosema* spp. were determined,

and the most promising accessions for sandy soils in subtropical conditions were identified. Data were analyzed by multivariate methods: principal component analysis (PCA); cluster analysis (CA), using the mean Euclidean distance for quantitative data and the Jaccard coefficient for qualitative data; and the UPGMA (unweighted pair-group method with arithmetic average) method for clustering accessions. In decreasing discriminatory order, characters of principal component analysis were: persistence, vegetative growth, disease and cold tolerance, flowering date, length of flowering, pest tolerance, and seed weight. Cluster analysis showed high variability within the *Centrosema* genus, classifying the accessions into 14 groups. Among the most promising species, the highest variability was observed in *C. pubescens*. Early flowering accessions of *C. pubescens* presented the highest seed production, an important factor for pasture renewal and maintenance under conditions of frost. The most promising species evaluated were *C. acutifolium* (no. 2), *C. grandiflorum* (no. 10), *C. macrocarpum* (no. 11), *C. pubescens* (no. 35, 37, 38, 39, 41, 46, and 48), and *C. virginianum* (no. 67).

Referências

- Bussab, W. O.; Andrade, D. F.; e Myazaky, E. S. 1990. Introdução à análise de agrupamentos. Associação Brasileira de Estatística, São Paulo. 105 p.
- Clements, R. J.; Williams, R. J.; Grof, B.; e Hacker, J. B. 1983. *Centrosema*. En: Burt, R. L.; Rotar, P. P.; Walker, J. L.; e Silvey, M. W. (eds.). The role of *Centrosema*, *Desmodium* and *Stylosanthes* in improving tropical pastures. Westview Press, Inc., Boulder, CO, E.U. 293 p.
- Cruz, E. D. e Simão Neto, M. 1995. Produção de sementes de *Centrosema* na região Bragantina, Pará, Brasil. *Pasturas Trop.* 17(1):18-23.

- Curi, P. R. 1993. Agrupamento de países segundo indicadores de padrão de vida. Rev. Saúde Pública 27(2):127-134.
- Ghisi, O. M. A. A.; Mecelis, N. R.; e Alcântara, P. B. 1988. Metodologia de avaliação de plantas forrageiras, em campo de introdução. En: Alcântara, P. B. et al. (eds.). Manual para introdução e avaliação de germoplasma forrageiro. Bol. Tec. no. 30. Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP. p. 11-22.
- _____; Veasey, E. A.; e Otsuk, I. P. 1994. Avaliação e seleção de acessos de *Neonotonia wightii* com utilização de análise multivariada. Bol. Ind. Anim. 51(1):77-85.
- Mardia, K. V.; Kent, J. T.; e Bibby, J. M. 1979. Multivariate analysis. Academic Press, Londres. 521 p.
- NRC (National Research Council). 1970. Committee on animal nutrition requirements of beef cattle. 4. rev. ed. Nutrient requirements of domestic animals. Nas-NRC Publication 1137. Washington, D. C.
- Pizarro, E. A. e Carvalho, M. A. 1996. Introducción y evaluación de leguminosas forrajeras en el Cerrado brasileiro: *Centrosema* spp. y *Desmodium* spp. Pasturas Trop. 18(2):14-18.
- RIEPT (Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales). 1992. Primera Reunión sobre Sabanas. Brasília, Brasil, 1992. Documento de Trabajo no. 117. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CIAT, Embrapa-Cerrado). p. 379-383.
- Sokal, R. R. e Rohlf, F. J. 1962. The comparison of dendrograms by objective methods. Taxon 11:33-40.
- 't Mannelje, L. 1997. Harry Stobbs Memorial Lecture, 1994. Potential and prospects of legume-based pastures in the tropics. Trop. Grassl. 31:81-94.
- Veasey, E. A.; Ghisi, O. M. A. A.; Mecelis, N. R.; Otsuk, I. P.; e Schammass, E. A. 1994. Avaliação de acessos de *Calopogonium mucunoides* Desv. – Caracterização morfológica ligada a aspectos reprodutivos e multiplicação de sementes. Bol. Ind. Anim. 51(1):27-34.