

## AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE ACESSOS DE *Neonotonia wightii* COM UTILIZAÇÃO DE ANÁLISE MULTIVARIADA<sup>(1)</sup>

ODETE MARIA APARECIDA ANGELI GHISI<sup>(2)</sup>, ELIZABETH ANN VEASEY<sup>(3)</sup> e IVANI POZAR OTSUK<sup>(4)</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar agronomicamente 44 acessos de soja-perene (com e sem adubação). O experimento foi realizado no Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP, de 21/10/82 a 27/02/86, em solo Podzólico Vermelho-amarelo, variação Laras. Os acessos foram avaliados em parcelas constituídas de uma linha de 10m, sem repetição. Os dados foram analisados através de métodos multivariados: análise de componentes principais, para a verificação dos descritores mais discriminantes e estáveis, para melhor interpretação de resultados; análise de agrupamento, usando-se distância Euclidiana média, para dados quantitativos; coeficiente de Jaccard para dados qualitativos; e o método UPGMA (unweighted pair group method with arithmetic average) para agrupamento dos acessos. Estes mostraram grande variabilidade. A adubação influiu de forma substancial no comportamento dos acessos, principalmente nas produções de matéria seca e de sementes e na concentração do florescimento. A duração de florescimento, de modo geral, foi maior para os acessos de florescimento intermediário e menor para os tardios. A produção de sementes decresceu dos precoces para os tardios. Recomendam-se estudos posteriores com os acessos não comerciais que se destacaram: NO 409, 410, 250, 2341, 2335 e 2348.

**Termos para indexação:** *Neonotonia wightii*, avaliação agrônômica, seleção, análise de agrupamento.

### *Selection and evaluation of Neonotonia wightii accessions using multivariate analysis*

**SUMMARY:** The purpose of this work was to evaluate agronomically 44 accessions of perennial soybean (with and without mineral fertilization). The experiment was carried out at the Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP, from October 21, 1982 to February 27, 1986, on a Red-Yellow Podzolic soil, Laras variation. The accessions were tested in plots consisting of one 10m row without replication. Twelve characters (agronomical and phenological) were evaluated. The data were analysed using multivariate methods: principal component analysis to verify the most discriminating and stable characters for a better interpretation of the results; cluster analysis using average Euclidean distance for quantitative data; Jaccard coefficient for qualitative data; and the UPGMA method (unweighted pair group method with arithmetic average) for grouping the

(1) Parte do Projeto IZ 014-002/76. Recebido para publicação em junho de 1994.

(2) EMBRAPA, comissionada na Seção de Agronomia de Plantas Forrageiras, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens.

(3) Seção de Estatística e Técnica Experimental, Divisão de Técnica Básica e Auxiliar.

(4) Seção de Agronomia de Plantas Forrageiras, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens.



accessions. These presented a great variability. Mineral fertilization substantially influenced dry matter and seed production and flowering concentration. Length of flowering, in general, was longer for the intermediates and shorter for the late flowering accessions. Seed production decreased from the early to the late flowering ones. It is recommended that more detailed studies should be carried out on the non-commercial accessions that stood out: NO 409, 410, 250, 2341, 2335 and 2348.

**Index terms:** *Neonotonia wightii*, agronomic evaluation, selection, cluster analysis.

## INTRODUÇÃO

A soja-perene, anteriormente conhecida como *Glycine wightii* (Arnott) Verdcourt (VERDCOURT, 1966), foi reclassificada como *Neonotonia wightii* (Arnott) Lackey (LACKEY, 1977). É originária da África, embora seja encontrada também no sul e sudeste da Ásia. É adaptada a regiões com precipitações anuais entre 760-1500mm, com temperaturas no muito elevadas, desenvolvendo-se bem em locais de altitude. É exigente quanto à fertilidade do solo, respondendo bem à adubação. Em cultivo puro, responde bem às aplicações de fósforo, potássio e molibdênio, cujas doses devem ajustar-se às características do solo (TANG et al., 1987). Resultados experimentais de várias instituições têm mostrado o grande efeito da aplicação de alguns micronutrientes principalmente do Mo, Zn e Cu e com menor frequência o B.

É uma espécie polimórfica, com raças diplóides bem como tetraplóides (PRITCHARD & WUTOH, 1964), apresentando considerável variação entre acessos para importantes características como época de florescimento, produção de sementes, desenvolvimento de raiz caulinar e resistência a geadas.

Nas avaliações com elevado número de plantas, as observações visuais são de grande importância, podendo ser realizadas por estimativa ou por alguma escala arbitrária (BRYAN et al., 1964), devendo atender à premissa básica de crescimento e persistência no novo ambiente.

Para a avaliação e a interpretação simultâneas de um conjunto de caracteres de importância agrônoma, a utilização da teoria da análise multivariada é uma alternativa eficiente, pois permite combinar as múltiplas informações contidas na unidade experimental, de modo que seja possível executar uma seleção com base num complexo de variáveis, permitindo disseminar materiais mais promissores aos vários contextos, principalmente os de natureza agrônoma. Entre as técnicas multivariadas aquelas que têm encontrado maior utilização no

melhoramento de plantas estão a Análise de Componentes Principais (ACP) e a Análise de Agrupamento (AA) ("Cluster Analysis").

O presente trabalho teve como objetivo avaliar agronomicamente 44 acessos de soja-perene, sob dois níveis de adubação, visando a seleção dos mais promissores para avaliações subsequentes, bem como a determinação dos descritores que melhor discriminem o material através do emprego de técnicas de análise multivariada.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, SP, num local de 550m de altitude, com 22°42' latitude Sul e 47°18' longitude Oeste, de outubro de 1982 a fevereiro de 1986. O clima da região situa-se no tipo Cwa da classificação de Köppen, citado por REINHARD (1968). Isto é, 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.

O solo do local é classificado como Podzólico Vermelho-amarelo variação Laras, apresentando a seguinte composição química: pH=4,0 (em CaCl<sub>2</sub>); M.O. %=1,3; Ca<sub>2</sub>=0,1; Mg<sub>2</sub>+0,1; Al=4,3; K=0,06 (meq/100ml); V%=6 e P=5(μg/ml).

Foram avaliados 44 acessos de *Neonotonia wightii* (soja-perene) (Quadro 1), sob duas condições: N1 (sem adubação) N2 (com adubação). Em N2 usaram-se 2,5t de calcário por hectare, dois meses antes do plantio e, no plantio: 600kg de superfosfato simples, 133kg de cloreto de potássio, 3,0kg de sulfato de zinco, 3,0 kg de sulfato de cobre, 0,2kg de molibdato de sódio; após cada corte - 20,0kg de cloreto de potássio; anualmente 600kg de superfosfato simples, 0,2kg de molibdato de sódio e bianualmente 3,0kg de sulfato de zinco, 3,0kg de sulfato de cobre.



**Quadro 1. Relação e identificação dos acessos de soja-perene avaliados no Campo de Introdução do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa/SP**

Ordem	Número de Introdução	Procedência
01	249	IRI-181
02	250	CPI 17673/IRI-1388
03	251	IRI-1287 - CV 3
04	253	IRI-1387
05	254	IRI-221
06	255	IRI-1284
07	256	IRI-1345
08	257	desconhecida
09	258	IRI-0183
10	259	IRI-0288 cv. Clarensii
11	260	IRI-0185
12	271	IRI-2
13	308	IRI-0034
14	344	IRI-1
15	409	PI 258381 - IRI-2705
16	410	PI 235287 - IRI-2698
17	411	IRI-1284
18	551	IPEACS - km 47/RJ
19	552	IPEACS - km 47/RJ
20	729	IPI-3061 cv. Cianova
21	771	Comércio, cv. Cooper
22	779	IRI-1618 cv. Tinaroo
23	1183	BNDE 533
24	1264	IZ-211
25	1389	CPI-69491 - IRI-3675 - IZ-295
26	1390	CPI-70288 - IRI-3676 - IZ-296
27	2110	CSIRO cv. Malawi
28	2190	Austrália cv. Malawi
29	2282	desconhecido
30	2330	IBP - CNPGC 046/76
31	2331	IS-303 - CNPGC 077/76
32	2332	PI 277534 - CNPGC 079/76
33	2333	CNPGL 047/77
34	2335	CNPGL 143/75-CNPGL 81/77 cv. Deodoro
35	2336	IRI 2147 - CNPGL 138/75 CNPGL 083/77 cv. Clarence
36	2338	IPB - CNPGL 109/77 (cv. Comum)
37	2340	PI 234874-IRI 2696-CNPGL 225/78
38	2341	PI 224976-IRI 2683-CNPGL 227/78
39	2342	IRI 3104 - CNPGL 227/78
40	2343	IRI-3113 - CNPGL 230/78
41	2345	SEA-1-CNPGL
42	2346	CNPGL
43	2348	IRI 1301 - CNPGL
44	2349	PI 277534 - CNPGL

Os acessos foram semeados em casa-de-vegetação (12 de outubro de 1982) e transplantados para o campo (25 de janeiro de 1983) em parcelas constituídas por uma linha de 10m, sem repetição. Cada parcela foi subdividida em duas de 5m lineares, com 10 plantas em cada, espaçadas de 0,50m entre si e de 3,0m entre linhas. Os primeiros 5m da parcela foram submetidos a cortes (até 7 cortes em

diferentes épocas do ano) para avaliação da produção de matéria seca (PMS), da porcentagem de proteína bruta (PB) na MS, além das observações subjetivas de vigor de plântula (V), desenvolvimento vegetativo (DV), persistência (P), tolerância a pragas (TP), doenças (TD) e frio/seca (TF/TS). Os 5m restantes foram reservados para as observações de fenologia, como início (IF) e duração de florescimento (DF), 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, sempre pelos mesmos dois observadores, visando a padronização da informação, sendo os acessos classificados conforme seus comportamentos em:

Notas	Conceito
1	péssimo
2	fraco
3	regular
4	bom
5	excelente

O florescimento foi avaliado da seguinte forma:

a) Início do florescimento (IF) - quando a parcela apresentava, pelo menos, dez inflorescências com no mínimo 2/3 das flores expostas;

b) Duração do florescimento (DF) - o número de dias do início ao final do florescimento (quando se constatarem menos de dez inflorescências expostas).

Para efeito de análise estatística, os dados de florescimento foram obtidos considerando-se o número de dias, a partir da data de 25 de janeiro (data do plantio no campo) até as datas de início e final do florescimento (média de dois anos: 1984 e 1985). Baseado no número de dias para início de florescimento, os acessos foram classificados nos seguintes ciclos:

- precoce (P): 80 dias;
- intermediário (I): 81-110 dias;
- tardio (T): 111-140 dias;
- muito tardio (MT): 141 dias.



Os dados de produção de sementes foram obtidos da seguinte forma:

a) produção (PRS) - peso total das sementes de cada parcela colhidas semanalmente durante o período;

b) peso de 100 sementes (PS) - em 3 amostragens de cada parcela.

Os dados foram submetidos, preliminarmente, a uma análise de componentes principais (MARDIA et al., 1979). 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. A seleção dos caracteres é baseada no princípio de que a taxa de explicação da variância associada a cada componente principal é dada pela combinação linear dos coeficientes dos caracteres padronizados. Portanto, um coeficiente com maior valor absoluto corresponde a uma mais alta importância da variável original na definição do componente principal (PEREIRA, 1989).

Para análise de agrupamento foram considerados 11 descritores (V, DV, P, TP, TD, TF/TS, IF, DF, PRS, PMS e PB) para N1 e 12 (todos de N1 acrescido de PS) para N2. De acordo com BUSSAB et al. (1990), utilizou-se distância Euclidiana média para os dados quantitativos, (PMS, PB, IF, DF, PRS e PS) depois de padronizados, e coeficiente de Jaccard para os dados qualitativos (V, DV, P, TP, TD, TF/TS). Os agrupamentos foram formados pelo método UPGMA (unweighted pair group method with arithmetic average), por apresentar o maior coeficiente de correlação cofenética (CCC) (SOKAL & ROHLF, 1962).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

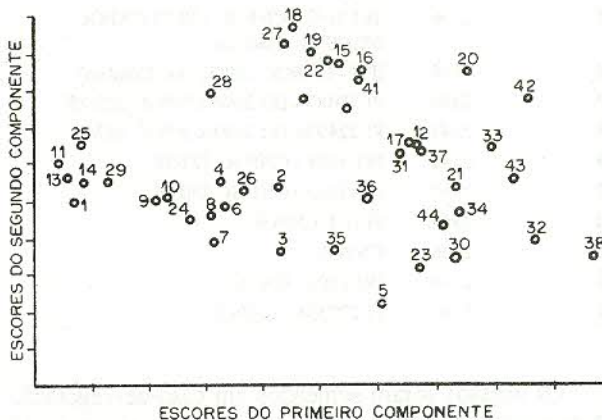
No quadro 2 encontram-se os valores característicos e a porcentagem acumulada da variância total, obtidos através da análise de componentes principais, considerando os 44 acessos de *Neonotonia wightii* e 11 e 12 descritores para avaliações agrônômicas dos tratamentos no adubados (N1) e adubados (N2), respectivamente.

**Quadro 2.** Valores característicos ( $\lambda$ ) e porcentagem acumulada da variância total (%), obtidos através da análise de componentes principais considerando os 44 acessos de soja-perene e 11 e 12 descritores nas parcelas não adubadas (N1) e adubadas (N2), respectivamente

Componentes principais	N1		N2	
	$\lambda$	%	$\lambda$	%
Y1	3,83	34,84	4,95	41,25
Y2	2,25	55,31	1,79	56,20
Y3	1,20	66,22	1,43	68,12
Y4	0,89	74,35	0,92	75,77
Y5	0,72	81,79	0,75	81,22
Y6	0,70	87,59	0,67	87,35
Y7	0,49	92,09	0,50	91,53
Y8	0,38	95,59	0,35	94,47
Y9	0,25	97,87	0,28	98,79
Y10	0,13	99,14	0,21	98,54
Y11	0,09	100,00	0,12	99,51
Y1 2	-	-	0,06	100,00

Observa-se que, nos dois níveis de adubação (N1 e N2), os cinco primeiros componentes explicaram mais de 80% da variância total entre os acessos. Assim, os dois componentes principais mais importantes (primeiro + segundo) foram responsáveis por 55,31% e 56,20% da variação total nas parcelas N1 e N2, respectivamente. Esses resultados concordam com os alcançados por HUSSAINI et al. (1977), os quais obtiveram uma alta concentração da variância total (55,9%) com base apenas nos dois primeiros componentes principais, conseguindo com isso separar um conjunto de acessos de milho em 12 agrupamentos.

As figuras 1 e 2 apresentam o diagrama de dispersão dos 44 acessos de *Neonotonia wightii* com base no primeiro e segundo componentes principais das parcelas não adubadas e adubadas, respectivamente.



**Figura 1.** Dispersão dos 44 acessos de soja-perene com base no primeiro e segundo componentes principais obtidos com os 11 caracteres nos tratamentos não adubados (N1) (V, DV, P, TP, TD, TF/TS, IF, DF, PRS, PMS e PB)





Figura 2. Dispersão dos 44 acessos de soja-perene com base no primeiro e segundo componentes principais obtidos com os 12 caracteres nos tratamentos adubados (N<sub>2</sub>) (V, DV, P, TP, TD, TF/TS, IF, DF, PRS, PMS, PB e PS)

Verifica-se, pelas figuras 1 e 2, que há uma tendência para a formação de 4 e 5 conglomerados, respectivamente.

Os resultados das dispersões, com base nos primeiros componentes principais, demonstraram a existência de ampla variabilidade entre os acessos. Isto mostra que é possível a seleção de acessos superiores. Essa variabilidade entre os acessos já era prevista, devido às diferentes origens e procedências dos mesmos, refletindo, provavelmente, diferenças genotípicas e adaptações ambientais.

A estreita proximidade e sobreposição de alguns pontos revelou a existência de acessos muito semelhantes entre si, ou iguais. Esse fato evidencia uma similaridade genética entre esses acessos. Em bancos de germoplasma de plantas, principalmente de introduções antigas, é freqüente a ocorrência de acessos duplicados, com diferentes registros. Também é comum encontrar acessos com o mesmo nome, porém fenotipicamente diferentes. Esse problema é comum em banco de germoplasma forrageiro em nosso país, principalmente com introduções com fonte desconhecida. Tal fato foi evidenciado neste trabalho, com os acessos duplicados 6 e 17 (NO 255 e NO 411=IRI 1284) e 27 e 28 (NO 2110 - NO 2190 = cv. Malawi) apresentando, aparentemente, cada dupla, a mesma origem (quadro 1). Nas figuras 1, 2, 3 e 4, constatou-se dispersão entre os acessos 6 e 7 em N1 e N2 (grupos I e III) explicada principalmente pelos dados dos descritores fenológicos (IF, DF, PRS), os quais foram bem diferentes para os dois acessos (quadro 4), o que não deveria acontecer em razão da regularidade no processo de florescimento, nas mesmas condições ambientais. Desta forma, acredita-se que houve algum descontrole, tais como: alteração fenotípica, mistura de sementes, troca de acessos, entre outros, não confirmando, portanto, a duplicidade de registros. No caso da dupla 27-28 com dispersão em N1 (grupos III e IV) porém em aglomerados próximos e com similaridade em N2 (grupo 2), foi

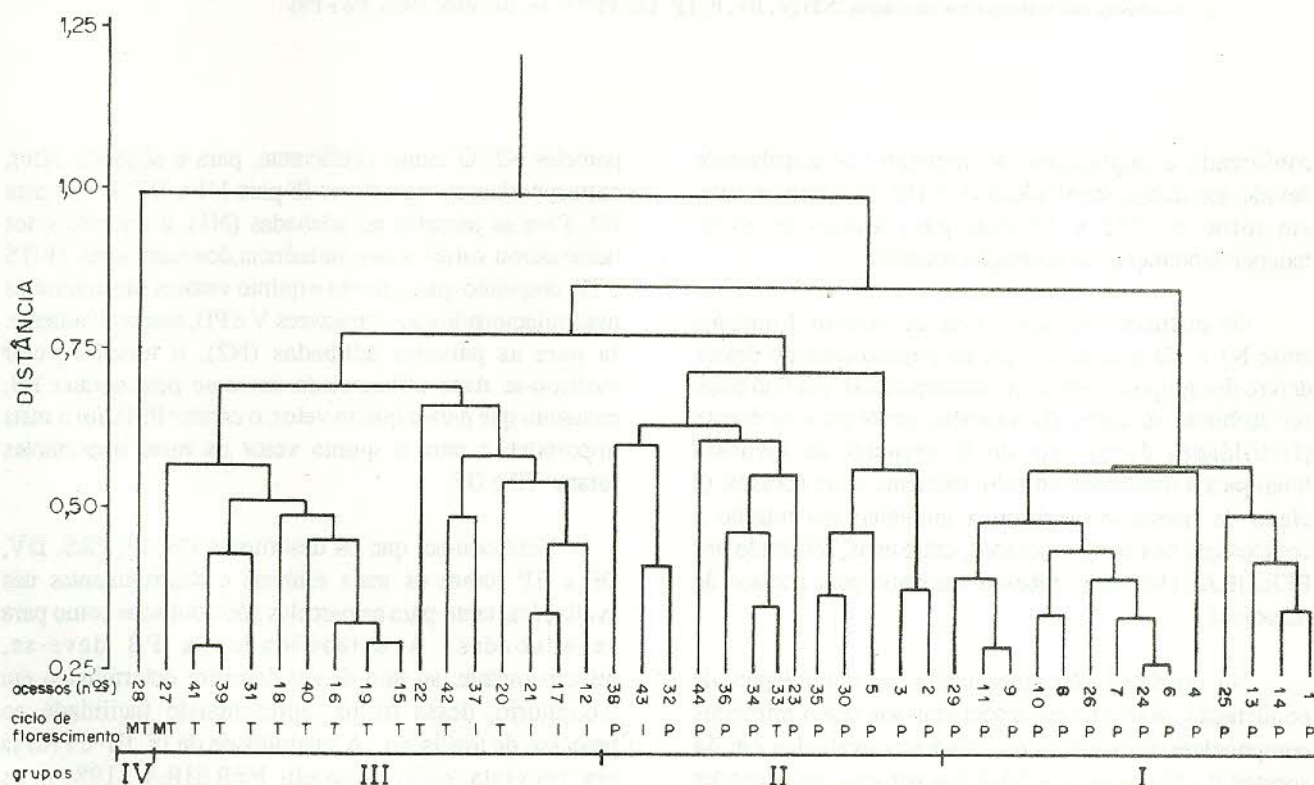


Figura 3. Dendrograma dos 44 acessos de soja-perene pelo método UPGMA, com base na distância Euclidiana Média, considerando 11 caracteres nos tratamentos (N<sub>1</sub>) (V, DV, P, TP, TD, TF/TS, IF, DF, PRS, PMS e PB)



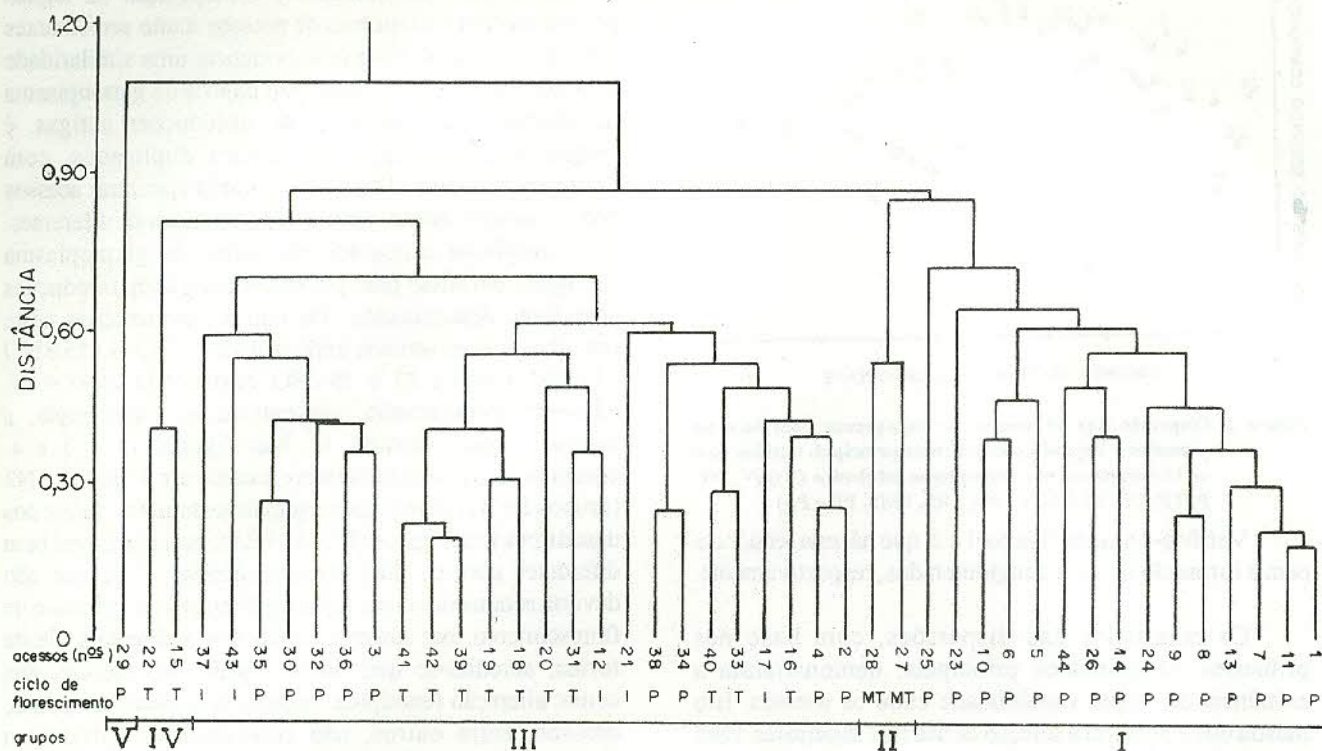


Figura 4. Dendrograma dos 44 acessos de soja-perene agrupados pelo método UPGMA, com base na distância Euclidiana Média, considerando 12 caracteres nos tratamentos adubados (N2) (V, DV, P, TP, TD, TF/TS, IF, DF, PRS, PMS, PB e PS)

confirmada a duplicidade de registros, principalmente devido aos dados fenológicos IF e DF, respectivamente, em torno de 142 e 32 dias para ambos acessos, independentemente da adubação recebida.

Os distintos conglomerados de acessos formados entre N1 e N2 e as mudanças de posicionamento destes dentro dos grupos evidenciam discrepâncias. Tal fato pode ser atribuído ao efeito da interação genótipo x ambiente (fertilidade) decorrente do diferencial de resposta fenotípica à fertilidade do solo, existente entre acessos. O efeito da interação genótipo x ambiente em relação à composição dos conglomerados, entre anos, foi citado por PEREIRA (1989) em trabalho realizado com acessos de mandioca.

No quadro 3 são apresentados os coeficientes de ponderação (autovetores) associados aos cinco primeiros componentes principais dos caracteres avaliados em 44 acessos de *Neonotonia wightii* das parcelas no adubadas (N1) e adubadas (N2), respectivamente. Os caracteres com maior influência sobre o primeiro componente principal foram DV (desenvolvimento vegetativo) para acessos nas parcelas N1 e DV e PRS (produção de sementes) para as

parcelas N2. O maior coeficiente, para o segundo vetor, correspondeu aos caracteres IF para N1 e DF, IF e P para N2. Para as parcelas no adubadas (N1), o terceiro vetor demonstrou sofrer maior influência dos caracteres TF/TS e TP, enquanto que o quarto e quinto vetores mostraram-se mais relacionados aos caracteres V e PB, respectivamente. Já para as parcelas adubadas (N2), o terceiro vetor mostrou-se mais influenciado somente pelo caráter PB, enquanto que para o quarto vetor, o caráter PMS foi o mais importante e para o quinto vetor os mais importantes foram: TP e DF.

Verificou-se, que os descritores PB, IF, PRS, DV, DF e TP foram os mais estáveis e discriminantes nas avaliações, tanto para as parcelas não adubadas como para as adubadas. A estabilidade da PB deve-se, principalmente, ao fato de ser descritor determinado em laboratório, dessa forma, apresentando facilidade no processo de avaliação. A estabilidade de IF, DF e PRS já era prevista pois, segundo PEREIRA (1989), os descritores fenológicos têm sido recomendados para a maioria das espécies de plantas, por serem considerados mais estáveis em razão da regularidade no processo de florescimento. A floração e produção de sementes são



**Quadro 3. Composição dos coeficientes de ponderação (autovetores) associados aos cinco primeiros componentes principais, de 11 e 12 caracteres avaliados em 44 acessos de soja-perene das parcelas não adubadas (N1) e adubadas (N2), respectivamente**

Níveis de adubação	Componentes principais	Descritores											
		V	DV	P	TP	TD	TF/TS	IF	DF	PRS	PS	PMS	PB
N1	1	0,29	0,46	0,30	0,31	0,38	0,28	0,18	0,24	-0,04	-	0,33	0,30
	2	0,13	0,01	0,11	-0,21	-0,12	-0,18	-0,58	0,45	0,47	-	0,35	-0,04
	3	-0,13	-0,04	0,47	0,50	0,24	-0,57	-0,43	-0,14	0,19	-	-0,20	-0,17
	4	0,70	0,19	-0,40	0,07	0,26	-0,30	0,10	0,25	-0,10	-	-0,18	-0,17
	5	-0,03	-0,16	-0,05	0,13	-0,18	-0,16	-0,10	0,20	-0,01	-	-0,35	0,85
N2	1	0,33	0,04	-0,35	-0,17	-0,14	-0,29	-0,19	-0,45	0,46	0,33	-0,18	0,21
	2	0,41	0,17	0,09	-0,18	0,07	-0,03	0,21	-0,02	0,07	0,04	0,61	-0,58
	3	0,17	0,42	0,36	0,41	0,17	-0,33	-0,13	-0,30	-0,39	0,26	0,01	0,16
	4	0,31	0,08	-0,13	0,19	0,51	0,42	-0,44	0,19	0,32	-0,24	-0,14	-0,05
	5	0,32	0,17	-0,15	0,41	-0,05	0,25	0,57	0,07	-0,12	-0,30	0,36	-0,14

V= Vigor; DV= Desenvolvimento vegetativo; P= Persistência; TP= Tolerância a pragas; TD= Tolerância a doenças; TF/TS= Tolerância ao frio e à seca; IF= Início do florescimento; DF= Duração do florescimento; PRS= Produção de sementes; PS= Peso de sementes; PMS= Produção de Matéria seca; PB= Proteína bruta

processos de grande importância do ponto de vista forrageiro.

As figuras 3 e 4 apresentam os agrupamentos dos 44 acessos, considerando-se os descritores V, DV, P, TP, TD, TF/TS, IF, DF, PRS, PMS e PB, para N1 e todos esses mais PS para N2. Em N1 formaram-se quatro grupos, cujas médias dos dados, dentro de cada grupo, são apresentados no Quadro 4. Verifica-se pela figura 3 que o grupo II, aglomerando os acessos de n.º 2, 3, 5, 30, 35, 23, 33, 34, 36, 44, 32, 43, 38, foi formado por acessos precoces (exceção dos n.ºs. 43 intermediário e 33 tardio) com início, em média aos 79 dias e com duração de 59 dias. Este grupo destacou-se dos demais, principalmente com referência aos descritores P e PRS, demonstrando ser menos exigente em fertilidade em relação aos demais grupos. Dentro deste grupo, o acesso n.º 38 (NO 2341) apresentou excelente V e DV e boa TF/TS. No entanto, sua PRS (27kg) foi bem

abaixo da média do grupo (193g), merecendo estudos específicos para melhorar essa característica.

Em N2, os acessos foram agrupados em 5 grupos (figura 4), cuja média dos dados, dentro de cada grupo, são apresentados no quadro 4. O grupo IV, formado pelos acessos de n.ºs. 15 (NO 409) e 22 (cv. Tinaroo), se destacou dos demais devido aos valores apresentados por quase todos os descritores. Foi relevante o grupo em PMS (1883g), que é uma característica de grande importância para as plantas forrageiras. Os dois acessos demonstram ser exigentes em fertilidade em relação a seus componentes em N1. Foram classificados como tardios, iniciando a florada aos 128 dias, com duração de 34 dias. Por serem tardios a florada foi prejudicada por geadas e frio prolongado e, conseqüentemente, o foi também a PRS. O período de florescimento deste grupo foi concentrado em 34 dias, fato muito importante na colheita de sementes.

**Quadro 4. Média dos dados obtidos, dentro de cada grupo formado através da análise de agrupamento para 11 e 12 descritores em 44 acessos de soja-perene, nas parcelas não adubadas (N1) e adubadas (N2)**

Níveis de adubação	Grupos	Descritores											
		V*	P	DV	TP	TD	TF/TS	IF	DF	PRS	PS	PMS	PB
		Notas					dias		g			%	
N1	I	2,4	3,9	2,6	3,9	3,8	2,3	69	40	158	-	502	15,80
	II	3,8	5,0	3,8	4,1	4,3	2,8	79	39	193	-	935	16,60
	III	3,1	4,6	3,6	4,2	4,2	3,2	121	36	65	-	610	16,60
	IV	3,0	2,0	3,1	3,5	4,0	4,0	143	32	9	-	757	15,60
N2	I	3,2	4,8	3,6	3,9	3,8	3,1	67	43	309	0,38	998	17,06
	II	4,0	3,5	3,8	3,8	4,1	4,0	144	32	47	0,60	909	17,26
	III	4,3	5,0	4,4	4,2	4,3	3,4	100	48	99	-	1207	17,59
	IV	5,0	5,0	5,0	4,4	4,1	5,0	128	34	19	0,73	1883	17,84
	V	4,0	3,0	3,1	4,0	3,4	2,0	68	42	81	0,66	1098	13,97

\*V= Vigor; DV= Desenvolvimento vegetativo; P= Persistência; TP= Tolerância a pragas; TD= Tolerância a doenças; TF/TS= Tolerância ao frio e à seca; IF= Início do florescimento; DF= Duração do florescimento; PRS= Produção de sementes; PS= Peso de sementes; PMS= Produção de Matéria seca; PB= Proteína bruta;



O período de florescimento deste grupo foi concentrado em 34 dias, fato muito importante na colheita de sementes.

A grande maioria dos acessos apresentou excelente pegamento de mudas no campo, proporcionando, dessa forma, um estabelecimento normal e, conseqüentemente, um estande bem formado, obtendo assim resultados bastante consistentes. Os acessos que mostraram bom vigor (V), em sua maioria, originaram plantas adequadamente desenvolvidas, mantendo-se esse perfil até o final do experimento.

Os resultados mostraram, de forma substancial, destaque do comportamento dos acessos das parcelas adubadas em relação às não adubadas, principalmente com relação à PMS e PRS (quadros 4 e 5), fato já relatado por TANG et al., (1987), comprovando-se assim a exigência em fertilidade do solo para a soja-perene. Foi, também, observada a concentração do florescimento, nas parcelas adubadas, de grande importância para a produção de sementes. De modo geral, os acessos que se sobressaíram nos níveis N1 e N2 de adubação foram os precoces e tardios, respectivamente.

**Quadro 5. Limites mínimos e máximos dos dados médios observados em 12 descritores de soja perene sob dois níveis de adubação**

Descritores	N1	N2
V (notas)	1,0 - 5,0	2,0 - 5,0
P (notas)	1,0 - 5,0	3,0 - 5,0
DV (notas)	2,0 - 4,6	2,7 - 5,0
TP (notas)	3,7 - 4,3	3,6 - 4,6
TD (notas)	3,7 - 4,6	2,7 - 4,8
TF/TS (notas)	2,0 - 4,3	2,0 - 5,0
IF (dias)	61 - 145	61 - 145
DF (dias)	17 - 84	14 - 70
PRS (g)	1 - 454	3 - 537
PS (mg)	-	455 - 780
PMS (g)	165 - 1398	630 - 2163
PB (%)	14,12 - 18,64	13,97 - 19,58

V= Vigor; DV= Desenvolvimento vegetativo; P= Persistência; TP= Tolerância a pragas; TD= Tolerância a doenças; TF/TS= Tolerância ao frio e à seca; IF= Início do florescimento; DF= Duração do florescimento; PRS= Produção de sementes; PS= Peso de sementes; PMS= Produção de matéria seca; PB= Proteína bruta

A rebrota dos acessos praticamente não foi influenciada pelos cortes e pelas geadas ocorridas nos meses de junho e julho de 1985, tendo a temperatura na relva atingido  $-5^{\circ}\text{C}$ . Dessa forma, a persistência das plantas, ligada ao bom DV, manteve-se constante durante toda a fase experimental. Algumas pragas (percevejos, vaquinhas e ácaros) e doenças (*Alternaria* sp, *Helminthosporium* sp, *Clodsporium* sp, *Epicoccum* sp, *Oidium* sp, *Fusarium* sp) ocorreram durante a fase

experimental. Mas, de maneira geral, não causaram sérios danos na vegetação.

Os acessos de n<sup>o</sup>s. 15 (NO 409), 22 (cv. Tinaroo), 18 (NO 551), 19 (NO 552) e 20 (cv. Cianova), tiveram bom desempenho em períodos críticos (junho a agosto), sob temperaturas baixas e coincidentes com deficiências hídricas.

Os acessos pertencentes aos grupos de melhores indicadores com e sem adubação mantiveram, no último corte, suas produções médias constantes, indicando boa adaptação às condições edafoclimáticas de Nova Odessa.

## CONCLUSÕES

1. A análise de agrupamento mostrou-se um instrumento útil neste trabalho, congregando indivíduos semelhantes e facilitando os trabalhos futuros de seleção e melhoramento, bem como a condução de testes regionais.
2. Os acessos de soja-perene estudados mostraram grande variabilidade, permitindo a seleção de acessos agronomicamente promissores.
3. A adubação aumentou as produções de matéria seca e de sementes. Causou também, maior concentração do florescimento e da maturação das sementes, facilitando a colheita.
4. Os acessos precoces obtiveram maiores produções de sementes, fato bastante importante na eficiência da propagação de plantas.
5. Recomendam-se estudos mais detalhados com os acessos NO 409, 2335, 2341 e 2348.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRYAN, W.W.; SHAW, N.H.; EDYE, L.A.; JONES, R.J.; MANNETJE, L.T. & YATES, J.J. The development of pastures. In: INGLATERRA, COMMONWEALTH BUREAU OF PASTURES AND FIELD CROPS. Some concepts and methods in sub-tropical pasture research. Hurley, Berks, 1964. p.123-44. (Bulletin, 47).
- BUSSAB, W.O.; ANDRADE, D.F. & MYAZAKY, E.S. Introdução à análise de agrupamentos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 9, São Paulo, 1990. Simpósio... São Paulo, IME/USP, 1990. 105f.



**Quadro 3. Composição dos coeficientes de ponderação (autovetores) associados aos cinco primeiros componentes principais, de 11 e 12 caracteres avaliados em 44 acessos de soja-perene das parcelas não adubadas (N1) e adubadas (N2), respectivamente**

Níveis de adubação	Componentes principais	Descritores											
		V	DV	P	TP	TD	TF/TS	IF	DF	PRS	PS	PMS	PB
N1	1	0,29	0,46	0,30	0,31	0,38	0,28	0,18	0,24	-0,04	-	0,33	0,30
	2	0,13	0,01	0,11	-0,21	-0,12	-0,18	-0,58	0,45	0,47	-	0,35	-0,04
	3	-0,13	-0,04	0,47	0,50	0,24	-0,57	-0,43	-0,14	0,19	-	-0,20	-0,17
	4	0,70	0,19	-0,40	0,07	0,26	-0,30	0,10	0,25	-0,10	-	-0,18	-0,17
	5	-0,03	-0,16	-0,05	0,13	-0,18	-0,16	-0,10	0,20	-0,01	-	-0,35	0,85
N2	1	0,33	0,04	-0,35	-0,17	-0,14	-0,29	-0,19	-0,45	0,46	0,33	-0,18	0,21
	2	0,41	0,17	0,09	-0,18	0,07	-0,03	0,21	-0,02	0,07	0,04	0,61	-0,58
	3	0,17	0,42	0,36	0,41	0,17	-0,33	-0,13	-0,30	-0,39	0,26	0,01	0,16
	4	0,31	0,08	-0,13	0,19	0,51	0,42	-0,44	0,19	0,32	-0,24	-0,14	-0,05
	5	0,32	0,17	-0,15	0,41	-0,05	0,25	0,57	0,07	-0,12	-0,30	0,36	-0,14

V= Vigor; DV= Desenvolvimento vegetativo; P= Persistência; TP= Tolerância a pragas; TD= Tolerância a doenças; TF/TS= Tolerância ao frio e à seca; IF= Início do florescimento; DF= Duração do florescimento; PRS= Produção de sementes; PS= Peso de sementes; PMS= Produção de Matéria seca; PB= Proteína bruta

processos de grande importância do ponto de vista forrageiro.

As figuras 3 e 4 apresentam os agrupamentos dos 44 acessos, considerando-se os descritores V, DV, P, TP, TD, TF/TS, IF, DF, PRS, PMS e PB, para N1 e todos esses mais PS para N2. Em N1 formaram-se quatro grupos, cujas médias dos dados, dentro de cada grupo, são apresentados no Quadro 4. Verifica-se pela figura 3 que o grupo II, aglomerando os acessos de n.º. 2, 3, 5, 30, 35, 23, 33, 34, 36, 44, 32, 43, 38, foi formado por acessos precoces (exceção dos n.ºs. 43 intermediário e 33 tardio) com início, em média aos 79 dias e com duração de 59 dias. Este grupo destacou-se dos demais, principalmente com referência aos descritores P e PRS, demonstrando ser menos exigente em fertilidade em relação aos demais grupos. Dentro deste grupo, o acesso n.º. 38 (NO 2341) apresentou excelente V e DV e boa TF/TS. No entanto, sua PRS (27kg) foi bem

abaixo da média do grupo (193g), merecendo estudos específicos para melhorar essa característica.

Em N2, os acessos foram agrupados em 5 grupos (figura 4), cuja média dos dados, dentro de cada grupo, são apresentados no quadro 4. O grupo IV, formado pelos acessos de n.ºs. 15 (NO 409) e 22 (cv. Tinaroo), se destacou dos demais devido aos valores apresentados por quase todos os descritores. Foi relevante o grupo em PMS (1883g), que é uma característica de grande importância para as plantas forrageiras. Os dois acessos demonstram ser exigentes em fertilidade em relação a seus componentes em N1. Foram classificados como tardios, iniciando a florada aos 128 dias, com duração de 34 dias. Por serem tardios a florada foi prejudicada por geadas e frio prolongado e, conseqüentemente, o foi também a PRS. O período de florescimento deste grupo foi concentrado em 34 dias, fato muito importante na colheita de sementes.

**Quadro 4. Média dos dados obtidos, dentro de cada grupo formado através da análise de agrupamento para 11 e 12 descritores em 44 acessos de soja-perene, nas parcelas não adubadas (N1) e adubadas (N2)**

Níveis de adubação	Grupos	Descritores											
		V*	P	DV	TP	TD	TF/TS	IF	DF	PRS	PS	PMS	PB
		Notas					dias		g		%		
N1	I	2,4	3,9	2,6	3,9	3,8	2,3	69	40	158	-	502	15,80
	II	3,8	5,0	3,8	4,1	4,3	2,8	79	39	193	-	935	16,60
	III	3,1	4,6	3,6	4,2	4,2	3,2	121	36	65	-	610	16,60
	IV	3,0	2,0	3,1	3,5	4,0	4,0	143	32	9	-	757	15,60
N2	I	3,2	4,8	3,6	3,9	3,8	3,1	67	43	309	0,38	998	17,06
	II	4,0	3,5	3,8	3,8	4,1	4,0	144	32	47	0,60	909	17,26
	III	4,3	5,0	4,4	4,2	4,3	3,4	100	48	99	-	1207	17,59
	IV	5,0	5,0	5,0	4,4	4,1	5,0	128	34	19	0,73	1883	17,84
	V	4,0	3,0	3,1	4,0	3,4	2,0	68	42	81	0,66	1098	13,97

\*V= Vigor; DV= Desenvolvimento vegetativo; P= Persistência; TP= Tolerância a pragas; TD= Tolerância a doenças; TF/TS= Tolerância ao frio e à seca; IF= Início do florescimento; DF= Duração do florescimento; PRS= Produção de sementes; PS= Peso de sementes; PMS= Produção de Matéria seca; PB= Proteína bruta;



O período de florescimento deste grupo foi concentrado em 34 dias, fato muito importante na colheita de sementes.

A grande maioria dos acessos apresentou excelente pegamento de mudas no campo, proporcionando, dessa forma, um estabelecimento normal e, conseqüentemente, um estande bem formado, obtendo assim resultados bastante consistentes. Os acessos que mostraram bom vigor (V), em sua maioria, originaram plantas adequadamente desenvolvidas, mantendo-se esse perfil até o final do experimento.

Os resultados mostraram, de forma substancial, destaque do comportamento dos acessos das parcelas adubadas em relação às não adubadas, principalmente com relação à PMS e PRS (quadros 4 e 5), fato já relatado por TANG et al., (1987), comprovando-se assim a exigência em fertilidade do solo para a soja-perene. Foi, também, observada a concentração do florescimento nas parcelas adubadas, de grande importância para a produção de sementes. De modo geral, os acessos que se sobressairam nos níveis N1 e N2 de adubação foram os precoces e tardios, respectivamente.

**Quadro 5. Limites mínimos e máximos dos dados médios observados em 12 descritores de soja perene sob dois níveis de adubação**

Descritores	N1	N2
V (notas)	1,0 - 5,0	2,0 - 5,0
P (notas)	1,0 - 5,0	3,0 - 5,0
DV (notas)	2,0 - 4,6	2,7 - 5,0
TP (notas)	3,7 - 4,3	3,6 - 4,6
TD (notas)	3,7 - 4,6	2,7 - 4,8
TF/TS (notas)	2,0 - 4,3	2,0 - 5,0
IF (dias)	61 - 145	61 - 145
DF (dias)	17 - 84	14 - 70
PRS (g)	1 - 454	3 - 537
PS (mg)	-	455 - 780
PMS (g)	165 - 1398	630 - 2163
PB (%)	14,12 - 18,64	13,97 - 19,58

V= Vigor; DV= Desenvolvimento vegetativo; P= Persistência; TP= Tolerância a pragas; TD= Tolerância a doenças; TF/TS= Tolerância ao frio e à seca; IF= Início do florescimento; DF= Duração do florescimento; PRS= Produção de sementes; PS= Peso de sementes; PMS= Produção de matéria seca; PB= Proteína bruta

A rebrota dos acessos praticamente não foi influenciada pelos cortes e pelas geadas ocorridas nos meses de junho e julho de 1985, tendo a temperatura na relva atingido  $-5^{\circ}\text{C}$ . Dessa forma, a persistência das plantas, ligada ao bom DV, manteve-se constante durante toda a fase experimental. Algumas pragas (percevejos, vaquinhas e ácaros) e doenças (*Alternaria* sp, *Helminthosporium* sp, *Clodsporium* sp, *Epicoccum* sp, *Oidium* sp, *Fusarium* sp) ocorreram durante a fase

experimental. Mas, de maneira geral, não causaram sérios danos na vegetação.

Os acessos de n<sup>o</sup>s. 15 (NO 409), 22 (cv. Tinaroo), 18 (NO 551), 19 (NO 552) e 20 (cv. Cianova), tiveram bom desempenho em períodos críticos (junho a agosto), sob temperaturas baixas e coincidentes com deficiências hídricas.

Os acessos pertencentes aos grupos de melhores indicadores com e sem adubação mantiveram, no último corte, suas produções médias constantes, indicando boa adaptação às condições edafoclimáticas de Nova Odessa.

## CONCLUSÕES

1. A análise de agrupamento mostrou-se um instrumento útil neste trabalho, congregando indivíduos semelhantes e facilitando os trabalhos futuros de seleção e melhoramento, bem como a condução de testes regionais.
2. Os acessos de soja-perene estudados mostraram grande variabilidade, permitindo a seleção de acessos agronomicamente promissores.
3. A adubação aumentou as produções de matéria seca e de sementes. Causou também, maior concentração do florescimento e da maturação das sementes, facilitando a colheita.
4. Os acessos precoces obtiveram maiores produções de sementes, fato bastante importante na eficiência da propagação de plantas.
5. Recomendam-se estudos mais detalhados com os acessos NO 409, 2335, 2341 e 2348.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRYAN, W.W.; SHAW, N.H.; EDYE, L.A.; JONES, R.J.; MANNETJE, L.T. & YATES, J.J. The development of pastures. In: INGLATERRA, COMMONWEALTH BUREAU OF PASTURES AND FIELD CROPS. Some concepts and methods in sub-tropical pasture research. Hurley, Berks, 1964. p.123-44. (Bulletin, 47).
- BUSSAB, W.O.; ANDRADE, D.F. & MYAZAKY, E.S. Introdução à análise de agrupamentos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 9, São Paulo, 1990. Simpósio... São Paulo, IME/USP, 1990. 105f.



- EDYE, L.A. & KIERS, H.J. Variation in maturity, stolon development and frost resistance of *Glycine javanica*. *Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, Melbourne, Vic, 6 (23):380-7, 1966.
- HUSSAINI, S.H.; GOODMAN, M.M. & TIMOTHY, D.H. Multivariate analysis and the geographical distribution of the world collection of finger millet. *Crop Science*, Madison, Wis, 17:257-63, 1977.
- LACKEY, J.A. *Neonotonia*, a new generic name to include *Glycine wightii* (Arnott) Verdcourt (Leguminosae, Papilionoideae). *Phytologia*, New York, 37(3):209-12, 1977.
- MARDIA, K.V.; KENT, J.T.; & BIBBY, J.M. *Multivariate analysis*. London, Academic Press, 1979. 521p.
- PEREIRA, A.V. Utilização de análise multivariada na caracterização de germoplasma de mandioca (*Manihot esculenta Crants*). Tese Doutorado, Piracicaba, SP, ESALQ, 1989. 179f.
- PRITCHARD, A.J. & WUTOH, J.G. Chromosome numbers in the genus *Glycine* L. *Nature*, London, n.202:302, 1964.
- REINHARD, M. *Geografia física do Estado do Paraná*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas. 1968. p.170.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. The comparison of dendograms by objective methods. *Taxon*, Utrecht, 11:33-40, 1962.
- TANG, M.; HERNANDEZ, I. & HERNANDEZ, C.A. *Neonotonia wightii* (Wight & Arn.) Lackey. *Pastosy forrajes*, Matanzas, 10(1):1-24, 1987.
- VERDCOURT, B. A proposal concerning *Glycine* L. *Taxon*, Utrecht, 15:34-6, 1966.