



REGIONALIZAÇÃO DE ACESSOS DE SOJA-PERENE E CENTROSEMA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO. 6 - BROTAS¹

VANDERLEY BENEDITO DE OLIVEIRA LEITE², ODETE MARIA APARECIDA ANGELI GHISI³, ANA REGINA PIMENTEL DE ALMEIDA⁴ e MARIA JOSEFA FERNANDES⁴

RESUMO - O trabalho foi conduzido no Posto Experimental de Brotas, SP, do Instituto de Zootecnia, situado a 650m de altitude, 22°16' latitude S e 48°7' longitude W. O clima da região, conforme a classificação de Köppen relatada em REINHARD (1968) pode ser incluído no Cwa, caracterizado como tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno. O solo do local é Areias Quartzosas profundas. O objetivo do trabalho foi de, sob dois níveis de adubação, avaliar acessos de *Neonotonia wightii* (Wight e Arn), Lackey (soja perene) e *Centrosema pubescens* Benth. (centrosema), visando selecionar aqueles que apresentem boa adaptação edafoclimática para Brotas, e indicar opções de novos cultivares para essa região. Verificou-se que a centrosema se adaptou melhor que a soja-perene às condições propostas. A adubação exerceu influência significativa nas produções anuais de matéria seca das espécies. De acordo com os resultados obtidos, merecem estudos posteriores os acessos de soja perene NO 254, NO 409 e de centrosema NO 235 e NO 2237.

Termos para indexação: *Neonotonia wightii*, *Centrosema pubescens*, níveis de adubação, produção de matéria seca, florescimento, avaliação agrônômica.

ECOLOGICAL PERFORMANCE OF PERENNIAL SOYBEAN AND CENTRO FOR THE STATE OF SÃO PAULO. 6 - BROTAS

SUMMARY - The work was conducted at the Estação Experimental de Brotas, State of São Paulo. The aim was to evaluate several entries of *Neonotonia wightii* (Wight e Arn.) Lackey (perennial-soybean) and *Centrosema pubescens* Benth (centro). Good ecological behavior and desirable forage characteristics were investigated to select promising accessions for that locality. The accessions were tested under two levels of fertilization. The results showed that the centro have better adaptation than perennial-soybean under the conditions of Brotas. Significant effects of fertilization were observed in dry matter production annual of both species. The blooming of both species varied depending on the accession, the perennial-soybean began at the first of April, and centro at the second half of April. It's recommended that more detailed studies should be carried out with the accessions that stood out: perennial-soybean NO 254, NO 409 and centro NO 235, NO 2237.

Index terms: *Neonotonia wightii*, *Centrosema pubescens*, fertilization levels, dry matter production, blooming, agronomic evaluation.

¹ Parte do projeto IZ 14-031/84.

² Posto Experimental de Brotas, Instituto de Zootecnia (iz).

³ EMBRAPA, prestando serviços na Divisão de Nutrição Animal e Pastagens, IZ.

⁴ Divisão de Nutrição Animal e Pastagens, IZ.



INTRODUÇÃO

Os insucessos de estabelecimento e de persistência de leguminosas nas regiões tropicais são devidos, entre outros fatores, à falta de adaptabilidade da espécie e/ou cultivar às condições edafoclimáticas do local, ao fornecimento inadequado de nutrientes às plantas, ao manejo realizado.

Em face desses problemas, têm-se procurado contorná-los fazendo-se a escolha de uma melhor espécie e/ou cultivar que se adapte à região, o uso de diversos métodos de fornecimento de nutrientes e um manejo adequado, principalmente.

JONES (1974) baseando-se em fatores edáficos, climáticos e de manejo, fez uma proposta de zoneamento ecológico de plantas forrageiras para o Estado de São Paulo, subdividindo-o em seis regiões. Para a região V-Planalto Central, onde se localiza Brotas, a *Centrosema pubescens* foi indicada com outras leguminosas para as áreas com baixa saturação em bases.

A soja-perene adapta-se bem a diferentes condições climáticas, ainda que prefira as regiões com precipitação entre 760 a 1500 mm anuais e temperaturas entre 27-33°C / 22-28°C, dia/noite (TANG et al., 1987).

A centrosema desenvolve-se muito pouco quando as temperaturas noturnas são inferiores a 15°C e geadas de -3°C causam morte das folhas e, embora prefira 1500 mm de chuva, desenvolve-se bem em áreas da África com 800 a 1500 mm, tolerando 3 a 4 meses de seca, mas não um período mais prolongado. (CLEMENTS et al., 1983).

Espécies e cultivares de forrageiras podem diferir na exigência e na capacidade de absorção de um determinado elemento. Níveis muito baixos de P comumente são constatados nos solos tropicais e esse elemento tem sido o mais limitante no estabelecimento e desenvolvimento das leguminosas. Em trabalho de revisão bibliográfica, TANG et al. (1987) constataram que a soja perene é muito sensível à acidez do solo, tem baixa tolerância ao Mn e responde bem as aplicações de P, K e Mo.

Estudo realizado com a centrosema, em solo de Brotas (areia quartzosa), GHISI et al. (1982) verificaram que a adição conjunta de K, Mo, Zn e calagem a uma

adubação de P, Ca e S resultou em acréscimo na produção de MS a 65°C.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar agronomicamente acessos de soja-perene e centrosema selecionados no campo de introdução do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP, nas condições edafoclimáticas de Brotas, visando oferecer novos cultivares para esta região.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Posto Experimental de Brotas, SP localizado a uma altitude de 650 m, latitude de 22° 16' S e longitude de 48° 7' W, no período de dois anos, envolvidos inverno e verão respectivamente.

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, relatada em REINHARD (1968), pode ser incluído no Cwa, caracterizado como tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno.

O solo do local é Areias Quartzosas profundas, apresentando em amostra de T.F.S.A. a seguinte composição química: P= 8µg/cm³, M.O.= 1,5%; PH = 3,9 (em CaCl₂); K⁺ = 0,06; Ca²⁺ = 0,7; Mg²⁺ = 0, 1; H⁺ + Al³⁺ = 3,8; S = 0,8; T = 4,6 meq/cm³ e V = 17%.

Quadro 1 - Relação e identificação dos acessos de *Neonotonia wightii* e *Centrosema pubescens* avaliados sob dois níveis de adubação, em Brotas, SP

Acessos	Introdução	Procedência
<i>N. wightii</i>	NO 250	IRI 1388
<i>N. wightii</i>	NO 254	IRI
<i>N. wightii</i>	NO 409	IRI 2705
<i>N. wightii</i> "Tinaroo"		Comercial
<i>C. pubescens</i>	NO 235	CPI 95504/BR-4-2534
<i>C. pubescens</i>	NO 2237	IPEACS
<i>C. pubescens</i>	NO 2239	IPEACS
<i>C. pubescens</i>		Comercial



O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial do tipo 4 x 2 x 2 (acessos x espécies x níveis de adubação), com duas repetições. Cada parcela tinha 2,0 x 6,0m, sendo 2,0 x 4,0m utilizados para cortes e 2,0 x 2,0m para observações de florescimento.

Quadro 2 - Relação e quantidade dos fertilizantes usados nos dois níveis de adubação (A₁ e A₂) para avaliação de quatro acessos de *Neonotonia wightii* e de *Centrosema pubescens*, em Brotas, SP.

Fertilizantes	Quantidade (kg/ha)	
	A ₁	A ₂
Superfosfato simples	100	500
Cloreto de potássio	50	100
Molibdato de sódio	0,5	0,5
Sulfato de zinco	-	15
Sulfato de cobre	-	10
Bórax	-	10
Calcário dolomítico	1500	1500

As espécies testadas foram *Neonotonia wightii* (soja-perene) e *Centrosema pubescens* (centrosema) recomendadas por JONES (1974) e ALCÂNTARA e BUFARAH (1979) para o Estado de São Paulo.

Os acessos e níveis de adubação testados estão nos Quadros 1 e 2, respectivamente. A adubação foi realizada no plantio, em sulcos, repetindo-se a de fósforo e potássio no ano seguinte, em cobertura. Foi realizada também a adubação de potássio de reposição, de acordo com a remoção ocorrida, correspondente a 4% em KCI da produção total de matéria seca, conforme WERNER (1984). A calagem foi realizada 60 dias antes do plantio.

Foram inoculadas somente as sementes de centrosema com uma mistura de turfas inoculadas com as estirpes NO-30 e NO-33 (*Bradyrhizobium* sp). A seguir, realizou-se a semeadura das espécies em sulcos espaçados de 0,5m, correspondendo a uma densidade em torno de 5kg/ha, conforme o poder germinativo de cada cultivar, numa profundidade de aproximadamente 3cm.

As parcelas foram consideradas estabelecidas quando a leguminosa cobria mais de 75% da área e em condições de realização do primeiro corte.

Os cortes e as avaliações de cobertura do solo foram realizados dentro de um quadrado de 1,0m² colocado na parte central da área de cortes, sendo o restante (7,0m²) considerado como bordadura. A altura de corte foi de aproximadamente 0,1m e, em cada um deles, foi determinada a produção de matéria seca (MS) a 65°C. Consideraram-se três períodos de produção: "verão" (meados de outubro a meados de abril com frequência de corte de 10 a 12 semanas) e "inverno" (meados de abril a meados de outubro com frequência de 22 semanas) e anual ("verão" + "inverno").

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância das produções de MS nos períodos "verão", "inverno" e anual são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Resultados de significâncias para análise da variância da produção de matéria seca de quatro acessos de soja-perene e de centrosema sob dois níveis de adubação, nos períodos anuais, "verão" e "inverno". Médias de dois anos agrícolas e duas repetições.

	"Verão"	"Inverno"	Anual
Espécie	**	**	**
AC/E ₁	*	n.s.	**
AC/E ₂	*	n.s.	*
AC(E)	*	n.s.	*
Adubação (A)	**	**	**
E x A	n.s.	n.s.	*
AC/E ₁ A ₁	**	n.s.	*
AC/E ₁ A ₂	n.s.	n.s.	n.s.
AC/E ₂ A ₁	n.s.	n.s.	n.s.
AC/E ₂ A ₂	*	n.s.	*
AC/(E x A)	n.s.	n.s.	*
CV (%)	11,4	26,3	10,5

Espécie (E), acesso (A), adubação (A), coeficiente de variação (CV).

** resultado significativo do teste F a 1% de probabilidade.

* resultado significativo do teste F a 5% de probabilidade.



n.s. = resultado não significativo do teste F a 5% de probabilidade.

As produções de MS estão relacionadas no Quadro 4. Os resultados médios de produção de matéria seca a 65°C com a aplicação do teste F mostraram a superioridade ($p < 0,01$) quanto a esta variável da centrosema em relação à soja-perene nos

três períodos avaliados. Houve resposta altamente significativa ($p < 0,01$) da adubação A_2 na produção anual da soja-perene e da centrosema, não havendo diferença ($p > 0,05$) entre os níveis na produção de "verão" e de "inverno" das duas leguminosas.

Quadro 4 - Produção de matéria seca (kg/ha a 65°C) de quatro acessos de soja-perene e de centrosema, nos dois níveis de adubação (A_1 e A_2), nos períodos anual, "verão" e "inverno", em Brotas, SP. Médias de dois anos agrícolas e de duas repetições.

Acessos	"Verão"			"Inverno"		Anual	
	A_1	A_2	Média	Média	A_1	A_2	Média
soja-perene			kg/ha				
NO 250	1309 b	2984 a	2146 b	367 a	1445 c	3602 a	2523 b
NO 254	2863 a	3152 a	3008 a	767 a	3497 a	4053 a	3775 a
NO 409	2511 a	2795 a	2653 ab	714 a	2059 ab	3675 a	3367 ab
cv. Tinaroo	1702 ab	3063 a	2383 ab	544 a	2046 bc	3808 a	2927 ab
Média	A 2097 A	A 2999 A	B 2548	B 601	B 2512 B	B 3784 A	B 3148
centrosema							
NO 235	3875 a	3651 b	3763 b	713 a	4314 a	4637 ab	4475 ab
NO 2237	3409 a	4318 ab	3863 a	807 a	4219 a	5272 ab	4746 ab
NO 2239	3484 a	3978 ab	3731 a	794 a	4275 a	4275 b	4275 b
cv. Deodoro	4106 a	4941 a	4523 a	690 a	4653 a	5773 a	5213 a
Média	A 3719 A	A 4222 A	A 3970	A 751	A 4365 B	A 4989 A	A 4677

Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas colunas, dentro de espécie, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, nas linhas, dentro de espécie diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Médias antecedidas de mesma letra maiúscula, nas colunas não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Comparando as produções dos acessos, é possível visualizar que as médias são quase sempre mais elevadas para os de centrosema em comparação aos de soja-perene; contudo, dentro de cada espécie, os acessos mostram entre si diferenças de produções ($p < 0,05$). Considerando os acessos de soja-perene, verifica-se que suas produções mostram diferenças estatísticas ($p < 0,05$) somente quando adubados com nível A_1 nos períodos "verão" e "anual." Nas demais condições, os acessos mostram-se com semelhança ($p < 0,005$) de produção. Dessa forma, os acessos NO

254 (2863 kg/ha), NO 409 (2511 kg/ha) e cv. Tinaroo (1702 kg/ha) apresentam produções semelhantes ($p > 0,05$) entre si. Verifica-se ainda, que os dois primeiros acessos (NO 254 e NO 409) diferenciam-se ($p < 0,05$) apenas do NO 1309 no período "verão". No período anual (nível de adubação A_1) os acessos cv. Deodoro (4941 kg/ha), NO 2237 (4318 kg/ha) e NO 2239 (3978 kg/ha) são semelhantes entre si ($p > 0,05$), porém os dois primeiros mostram-se mais produtivos (5773 kg/ha) e estatisticamente iguais aos NO 2237 (5272 kg/ha) e



NO 235 (4637 kg/ha) superando apenas o NO 2239 (4275 kg/ha).

Comparando as produções das duas espécies apresentadas neste trabalho às relatadas por COSENTINO et al. (1990) em Pindamonhangaba, e por GHISI et al. (1992) em Itapetininga, locais onde foi realizado o mesmo experimento, verifica-se que as médias anuais da soja-perene (3148 kg/ha) e da centrosema (4677 kg/ha) foram inferiores às obtidas em Pindamonhangaba. Porém, em Itapetininga, a produção da centrosema foi maior em relação à obtida neste trabalho. Evidenciou-se ainda que os acessos mais produtivos de soja-perene, NO 254 (3775 kg/ha), e de centrosema, cv. Deodoro (5213 kg/ha), apresentaram também maiores produções em Pindamonhangaba (10530, 19970 e 10530 kg/ha, respectivamente).

As épocas do início de florescimento da soja-perene e da centrosema são apresentadas no Quadro 5. Verifica-se que a elevação da adubação antecipou em aproximadamente uma quinzena o início do florescimento dos acessos (exceção do NO 2237).

Quadro 5 - Época de florescimento inicial de quatro acessos de soja-perene e de centrosema sob dois níveis de adubação, em Brotas, SP.

Acessos	Florescimento (quinzena)	
	Níveis de adubação	
	A ₁	A ₂
soja-perene		
NO 250	2º abr	1º abr
NO 254	1º abr	1º abr
NO 409	1º mai	2º abr
cv. Tinaroo	2º mai	1º mai
centrosema		
NO 235	1º mai	2º abr
NO 2237	2º abr.	2º abr
NO 2239	1º mai	2º abr
cv. Deodoro	2º abr.	1º abr

O florescimento do cv. Tinaroo foi o mais tardio. Florescimentos tardios favorecem melhores condições de nutrição das plantas por um período

mais prolongado; por outro lado, temperaturas baixas, comuns na região entre junho e agosto, prejudicam a produção e disseminação de sementes, podendo comprometer a persistência natural da leguminosa no pasto.

CONCLUSÕES

A centrosema se adapta melhor que a soja-perene às condições edafoclimáticas de Brotas, SP.

Em decorrência de seus desempenhos os estudos com dos acessos de soja-perene NO 254, NO 409 e dos da centrosema NO 2237 e NO 235 devem ser intensificados na região de Brotas, visando novas opções de cultivares dessas duas espécies para esta região.

A adubação foi importante no aumento da produção da soja-perene e da centrosema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, P. B., BUFARAH, G. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. São Paulo: Nobel, 1979. 150 p.
- CLEMENTS, R.J. et al. *Centrosema pubescens*. In: BURT, R.I., et al. The role of *Centrosema*, *Desmodium* and *Stylosanthes* in improving tropical pastures. Boulder: Colorado, 1983. 293 p. (Westview Tropical Agriculture Serie,6).
- COSENTINO, J.R et al. Ensaio regional de leguminosas forrageiras tropicais: Pindamonhangaba. B. Indústr. anim., Nova Odessa, SP, v. 47,n.2, p.147-151, 1990.
- GHISI, O.M.A.A et al. Respostas da *Centrosema pubescens* Benth, a diferentes fertilizações minerais em quatro solos do Estado de São Paulo. B. Indústr. anim., Nova Odessa, v.30, n.2, p.143-154, 1982.
- GHISI, O.M.A.A et al. M.J.F. Regionalização de soja-perene e centrosema para o Estado de São Paulo. II. Itapetininga. B. Indústr. anim., Nova Odessa, v.49, n.1, p.27-33, 1992.



JONES, R.J. Proposta de zoneamento de plantas forrageiras para o Estado de São Paulo. *Zootecnia*, São Paulo, v.12, n.3, p.177-92, 1974.

REINHARD, M. Geografia Física do Estado do Paraná. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1968. p. 170

TANG, M. et al. *Neonotonia wightii* (Wight e Arn.) Lackey. *Pastos y Forrajes, Matanzas*, v.10, n.1, p. 1-24, 1987.

WERNER, J.C. Adubação de Pastagens. 2 ed. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1984. 49p. (Boletim técnico, 18).