

## ENSAIO REGIONAL DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS TROPICAIS: PINDAMONHANGABA, SP<sup>(1)</sup>

JOSÉ ROBERTO COSENTINO<sup>(2)</sup>, ODETE MARIA APARECIDA ANGELI GHISI<sup>(3)</sup>, JOSÉ COSTA TEIXEIRA DE FREITAS<sup>(4)</sup>, ANA REGINA PIMENTEL DE ALMEIDA<sup>(4)</sup> e MARIA JOSEFA FERNANDES SANCHEZ<sup>(4)</sup>

**RESUMO:** O trabalho foi conduzido na Estação Experimental de Zootecnia em Pindamonhangaba, de dezembro de 1984 a janeiro de 1987. Ecótipos de soja perene (NO 250, NO 254, NO 409 e cv. Tinaroo) e de centrosema (NO 235, NO 2237, NO 2239 e cv. Deodoro) selecionados (com exceção do Tinaroo e Deodoro) no campo de introdução do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP, foram testados na Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba. O ensaio foi instalado em parcelas de 2,0 x 6,0 m, sendo 2,0 x 4,0 m usado para cortes e 2,0 x 2,0 m para observações de florescimento. Para avaliar as leguminosas foram montados dois esquemas de blocos ao acaso com 2 repetições cada. O primeiro esquema englobava 2 blocos (I e II), cada um composto pelos 8 cultivares de leguminosas. O segundo esquema idem ao primeiro, formando os blocos (III e IV). Os blocos I e II não receberam calagem e foram adubados com fósforo, potássio, molibdênio e os blocos III e IV receberam calagem, fósforo, potássio, molibdênio, zinco, cobre e boro. Concluiu-se que: a soja perene e a centrosema apresentaram produções que viabilizam suas indicações para a região de Pindamonhangaba. A soja Tinaroo apresentou a melhor distribuição estacional. Os ecótipos de soja NO 250, NO 254 e todos os de centrosema devem merecer estudos mais avançados nesta região.

Termos para indexação: soja perene, centrosema, estabelecimento.

### *Testing tropical pasture legumes in Pindamonhangaba, SP*

**SUMMARY:** This trial was conducted at the Estação Experimental de Zootecnia in Pindamonhangaba, São Paulo State, from December 1984 to Jan. 1987. Perennial soybeans (NO 250, NO 254, NO 409 and cv. Tinaroo) and centrosema ecotypes (NO 235, NO 2237, NO 2239 and cv. Deodoro) selected in the Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP, (except for cv. Deodoro and Tinaroo) were evaluated in Pindamonhangaba, SP, for local adaptation, dry matter production, seasonal distribution and blooming period. Plots of 6.0 x 2.0m were established and an area of 4.0 x 2.0m was left for cutting and another of 2.0 x 2.0m for flowering

(1) Parte do Projeto IZ 14-031/84. Recebido para publicação em novembro de 1990.

(2) Setor de Ecologia das Pastagens, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens.

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

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

observations. Each introduction was replicated at random 4 times. Blocks I and II received no lime but were fertilized with phosphorus, potash and molybdenum. Blocks III and IV received lime plus phosphorus, potash, molybdenum, zinc, copper and boron. The data showed that either soybeans and centrosemas had good productions. The soybean ecotype Tinaroo, had the best dry matter distribution throughout the year. Soybeans ecotypes NO 250, NO 254 and all centrosemas must be used for future research in this local.

Index terms: perennial soybean, centrosema, establishment.

## INTRODUÇÃO

A importância das leguminosas forrageiras para as pastagens pode ser explicada pelo fato de constituírem forragem de melhor qualidade com maior teor de proteína e ainda poderem fornecer às gramíneas o nitrogênio atmosférico fixado através do *Rhizobium*. A importância fundamental da leguminosa reside pois no fato dela poder, com o auxílio do *Rhizobium*, enriquecer com nitrogênio o sistema das pastagens.

Existe grande número de leguminosas forrageiras que apresentam variações fenotípicas dentro da mesma espécie, originando ecótipos e, nesses, a pesquisa procura indivíduos superiores em produção de matéria seca, resistência às baixas temperaturas, às doenças, etc.

A centrosema (*Centrosema pubescens* Benth.) desenvolve-se bem onde a precipitação pluvial média anual é maior que 1270 mm e a temperatura média anual entre 22° a 30°C. É afetada pela geada, mas rebrota intensamente após esse fenômeno. É encontrada com bastante frequência no Brasil, sendo uma leguminosa das mais estudadas (MATTOS, 1972). Essa espécie é relativamente tolerante às inundações e pouco exigente quanto a textura do solo (JONES, 1974). Apresenta alta produção de matéria seca e fácil nodulação (ALCÂNTARA et al., 1977).

FRANÇA et al. (1970) demonstraram a importância da calagem no desenvolvimento da soja perene (*Glycine wightii* Willd.), também evidenciada por COLOZZA & WERNER (1984), como o fator limitante na produção de matéria seca da soja perene e centrosema.

Grandes variações na produção de matéria seca (2,16 a 6,03 t/ha) de diversos cultivares de centrosema foram obtidas por SERPA & PACHECO (1971). Estudos são sugeridos por GOMES (1987) para que melhores informações possam contribuir na identificação das espécies ou cultivares, promissores como forrageiras.

Na região de Nova Odessa, SP, a soja perene cv. Tinaroo floresce de junho/julho a começo de agosto (ALCÂNTARA & MATTOS, 1976).

WERNER et al. (1975) estudaram a produção de feno de leguminosas e entre essas estavam duas variedades de soja perene e uma de centrosema. Em qua-

tro cortes as produções de MS a 65°C foram 9,8; 9,9 e 8,3 t de MS/ha, respectivamente para soja perene comum, soja perene Cooper e centrosema.

BUFARAH et al. (1982) no litoral (Iguape) em dois cortes colheram 0,6 t de M.S. a 65 °C/ha com a soja perene Comum, 0,8 t com a soja cv. Cianova e 2,8 com a centrosema. Os mesmos pesquisadores (1985) conseguiram na mesma região (Sete Barras) durante dois anos e sem adubação, a produção de 5,5 e 6,7 t de M.S. a 65°/ha respectivamente para a soja perene e centrosema, enquanto que as produções das mesmas leguminosas quando adubadas foram de 6,1 e 7,3 t de M.S./ha respectivamente.

MATTOS & PEDREIRA (1984) em avaliação do crescimento estacional de oito leguminosas, entre elas a soja perene e a centrosema, obtiveram produções anuais, de "verão" e de "inverno", respectivamente, para a soja perene e a centrosema de, 5,20; 4,30; 0,90; 2,85; 2,50 e 0,35 t de MS/ha.

O conhecimento da época do florescimento da soja perene e da centrosema é de grande importância no manejo para garantia da permanência das mesmas no pasto.

ALCÂNTARA & MATTOS (1976) baseando-se na época do florescimento e nas características agrônomicas constataram que as variedades de soja perene de maior interesse eram aquelas de florescimento tardio, todavia em casos específicos as precoces comportaram-se melhor.

Em Nova Odessa, em condições de campo, a centrosema iniciou o florescimento 165 dias após o plantio ocorrendo o florescimento pleno na segunda quinzena de maio (GHISI et al., 1982), 48 dos ecótipos de soja perene floresceram dos 104 aos 189 dias após o plantio iniciando-se nos meses de abril a junho, dependendo do ecótipo, se precoce ou tardio, levando aproximadamente 15 e 45 dias respectivamente para atingirem a florada plena e final (GHISI & MECELIS, 1986).

O objetivo deste trabalho foi avaliar ecótipos de soja perene e centrosema, que apresentaram bom desempenho no campo de introdução do Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, SP, visando selecionar aqueles que apresentem boa adaptação ecológica e características desejáveis como produção de matéria seca, equilíbrio estacional de produção e fitossanidade, nas condições da região de Pindamonhangaba, SP.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental do Instituto de Zootecnia em Pindamonhangaba (SP) no Vale do Paraíba, a 22°51', de latitude S e 45°27', W.Gr., 550 m de altitude, no período de dezembro de 1984 a janeiro de 1987. Foram avaliados através da produção de matéria seca a 65°C quatro ecótipos de *Neonotonia wightii* Willd. (soja perene): NO 409 (IRI 2705), NO 250 (IRI 1388), NO 254 (IRI 0221) e o NO 779 (cv. Tinaroo) e quatro ecótipos de *Centrosema pubescens* Benth. (centrosema): NO 2237 (IPEACS), NO 2239 (IPEACS), NO 235 (CPI- 95504) e o NO 241 (cv. Deodoro). Para avaliar essas leguminosas foram montados dois esquemas de blocos ao acaso com duas repetições cada. O primeiro esquema englobava 2 blocos, cada um composto pelos oito cultivares de leguminosas, que não receberam calcário e foram adubados no plantio com 150,5kg por hectare da mistura A1, composta de 100kg de superfosfato simples, 50kg de cloreto de potássio e 0,5kg de molibdato de sódio. O segundo esquema também continha 2 blocos, cada um formado das oito leguminosas, que receberam 3.000kg de calcário dolomítico por hectare e mais 635,5kg/ha da mistura A2, composta de 500kg de superfosfato simples, 100kg de cloreto de potássio, 0,5kg de molibdato de sódio, 15kg de sulfato de zinco, 10kg de sulfato de cobre e 10kg de bórax.

As parcelas mediam 2,0 x 6,0m, sendo que 2,0 x 4,0m foram usadas para cortes e 2,0 x 2,0m para observações fenológicas. A calagem foi realizada 60 dias antes do plantio que ocorreu em 07/12/1984. As leguminosas foram semeadas em sulcos de aproximadamente 3cm de profundidade, espaçados de 0,50m, contendo cada parcela quatro sulcos de seis metros de comprimento. A densidade de semeadura foi de 15 sementes viáveis por metro linear.

Para medir a produção de matéria seca, coletava-se 1m<sup>2</sup> no centro da área de 2,0 x 4,0m com o auxílio de ferro de cortar, a uma altura em torno de 10 cm do solo. Do material colhido e pesado, tirava-se uma amostra de 200g, que era seca em estufa de ar forçado, por 48 horas à temperatura de 65°C. Com essa amostra calculava-se o teor de matéria seca e a produção, por área de matéria seca, das oito leguminosas, considerando-se dois períodos de produção: "verão" 3 cortes (na frequência de corte de 10 a 12 semanas) e "inverno" um corte (a cada 22 semanas).

Em seguida era feito o rebaixamento da parcela com a motoceifadeira.

Após cada corte de avaliação, era feita a reposição do potássio extraído, com cloreto de potássio, calculado na base de 4% do peso da matéria seca produzida (WERNER, 1984).

Os cortes tiveram as datas pré-fixadas: o primeiro, 28 de janeiro a 01 de fevereiro, no auge do "verão"; o segundo, de 22 a 26 de abril, final de "verão"; o terceiro,

de 23 a 27 de setembro, "inverno" e o quarto, de 3 a 7 de dezembro, início do "verão" dos anos de 1985 a 1987.

As observações feitas foram: estabelecimento - considerado quando as leguminosas cobriam 75% da parcela; florescimento - o início, quando pelo menos dez flores estavam completamente abertas, e pleno florescimento, quando a maioria das plantas estavam floridas. Pragas e doenças também foram relatadas, quando sua ocorrência prejudicava as forrageiras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo como referência o dia do plantio (07/12/84), o estabelecimento das leguminosas, (média de 4 blocos) ocorreu na seguinte ordem: sojas: N.O. 254 (93 dias), cultivar Tinaroo (113 dias), N.O. 250 (116 dias) e N.O. 409 (117 dias), com média de 110 dias; centrosemas: comercial (71 dias), N. O. 2237 e 2239 (83 dias), N.O. 235 (89 dias), com média de 81 dias. As sojas demoraram em média 30 dias a mais que as centrosemas para estabelecerem-se.

As produções médias mostram que a produção da centrosema (10,13t de MS/ha a 65°C) foi significativamente superior a da soja perene (8,17t). Quando se compararam as médias de produção de MS sem calagem mais adubação A1, a centrosema (9,87t) também foi superior a soja perene (6,63t). Todavia, quando se aplicou o calcário mais adubação A2, as produções de 10,38t e 9,71t de MS/ha/ano, respectivamente, para a soja perene e a centrosema, foram estatisticamente iguais entre si.

Como o interesse maior era avaliar possíveis diferenças entre os ecótipos da centrosema e os da soja perene quanto às produções de MS anual, de "verão" e de "inverno", não foram considerados os efeitos da calagem, das adubações e de anos. Dados de produções dos dois gêneros nos três períodos com suas significâncias são mostradas no quadro 1.

Quadro 1. Produções de matéria seca (65°C) anuais, de "verão", e, de "inverno", dos cultivares *Centrosema pubescens* Benth. e *Neonotonia wightii* Willd. Médias de dois anos<sup>(1)</sup>

	anual	"verão"	"inverno"
	t/ha <sup>(2)</sup>		
Centrosema NO 235	9,45 a	8,81 a	0,64 a
Centrosema NO 2237	10,53 a	9,83 a	0,70 a
Centrosema NO 2239	9,55 a	8,96 a	0,58 a
Centrosema cv. Deodoro	10,97 a	10,31 a	0,66 a
Soja perene NO 250	8,76 ab	8,09 ab	0,66 a
Soja perene NO 254	10,32 a	9,54 a	0,78 a
Soja perene NO 409	6,48 b	5,50 c	0,98 a
Soja perene cv. Tinaroo	7,11 b	5,75 bc	1,35 a

(1) Não foram levados em consideração os efeitos da calagem, das adubações e nem o efeito do ano.

(2) Médias de cultivares seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de P < 0,05.

Após dois anos de observações constatou-se que ecótipo de soja perene, NO 254, o mais produtivo, 10,32t de MS a 65°C/ha/ano não diferiu estatisticamente do NO 250 (8,76t), mas foi superior ao cv. Tinaroo (7,11t) e NO 409 (6,48t).

Na produção de "verão", o NO 254 permaneceu sendo o mais produtivo (9,54t de MS/ha/ano) e estatisticamente igual ao NO 250 (8,09t) e superando os outros dois (NO 779 e NO 409) com respectivamente 5,75t e 5,50t. Durante o "inverno" não houve diferença entre os ecótipos de soja.

As produções anuais dos NO 254 e NO 250 apresentadas são semelhantes às obtidas por WERNER et al. (1975), (8,03 a 9,90t); as do cv. Tinaroo e NO 409 estão inferiores com 7,11t e 6,48t respectivamente. Já produções de aproximadamente 5,0t do cv. Tinaroo obtidos por ALCÂNTARA & MATTOS (1976), MATTOS & PEDREIRA (1984) e BUFARAH et al. (1985), foram menores que as relatadas neste trabalho.

As produções de "verão" de todos os ecótipos de soja perene foram maiores que 4,3t/ha conseguidos por MATTOS & PEDREIRA (1984).

Examinando o quadro 1, observa-se que não houve diferença significativa nas produções dos ecótipos de centrosema nos três períodos analisados. As grandes variações na produção de MS/ha encontradas por SERPA & PACHECO (1971), de 2,16 a 6,03t quando testaram diversos cultivares de centrosema, estão bem abaixo das obtidas neste trabalho, que foram de 9,45 a 10,97t de MS/ha a 65°C. WERNER et al. (1975) obtiveram produções de 8,3 t de MS/ha a 65°C com a centrosema, semelhantes às obtidas neste ensaio com os quatro ecótipos.

Analisando o florescimento constatou-se que a soja perene NO 254, pode ser considerada precoce, pois o início e o pleno florescimento ocorreram respectivamente na primeira e segunda quinzena de abril (quadro 2).

As sojas perene NO 409 e Tinaroo com florescimento em maio e junho poderiam ser consideradas tardias. ALCÂNTARA & MATTOS (1976) citam o florescimento da soja perene cv. Tinaroo, de junho/julho a começo de agosto.

O período de florescimento da soja perene neste trabalho está em conformidade com o encontrado por GUIZI & MECCELIS (1986).

Todas as centrosemas seriam consideradas intermediárias, iniciando o florescimento na segunda quinzena de abril e apresentando pleno florescimento na primeira quinzena de maio. Já ALCÂNTARA et al. (1977) consideram a centrosema tardia.

Em Pindamonhangaba a soja perene NO 254 iniciou o florescimento aproximadamente 120 dias após plantio; a soja perene NO 250 e as centrosemas: NO 235, NO 2237, NO 2239 e Deodoro, 135 dias; as sojas perene NO 409 e o cv. Tinaroo, 150 dias. Essas épocas de início de florescimento, para soja perene estão entre as observadas por GHISI & MECCELIS (1986), em Nova Odessa. As centrosemas iniciaram o florescimento em Pindamonhangaba um mês antes dos relatados por GHISI et al. (1982), que foi de 165 dias.

O florescimento pleno da centrosema em Pindamonhangaba quando comparado com o de Nova Odessa, (GHISI et al., 1982), foi mais precoce em uma quinzena. Em ambos os locais foi bem sincronizado. Este é um fator de importância na produção de sementes, pois facilita a colheita, pela concentração na sua maturação, conseqüentemente com menor perda de sementes e maior produção.

O florescimento da soja perene NO 409 e Tinaroo e de todos os ecótipos de centrosema, ocorreu justamente em períodos onde podem ocorrer geadas que é a principal limitação na produção de sementes. Dessa forma, somente os ecótipos de soja perene NO 250 e 254 poderiam ter chance de produzir sementes em Pindamonhangaba, para isso, serão necessários estudos mais avançados nessa linha de pesquisa.

## CONCLUSÕES

1. Ecótipos de soja perene e de centrosema apresentaram produções que viabilizam suas indicações para a região de Pindamonhangaba.
2. A soja perene cv. Tinaroo apresentou a melhor produção de "inverno" em relação à produção total anual.

Quadro 2. Época do início e pleno florescimento dos ecótipos de Centrosema pubescens Benth. e da Neonotonia wightii Willd., na região de Pindamonhangaba (SP)

	Início (Quinzena)			Pleno (Quinzena)		
	1ª/abril	2ª/abril	2ª/maio	2ª/abril	1ª/maio	1ª/junho
soja 254		soja 250	soja 409	soja 250	centro 235	soja 409
		centro 235	soja Tinaroo	soja 254	centro 2237	soja Tinaroo
		centro 2237			centro 2239	
		centro 2239			centro Deodoro	
		centro Deodoro				

centro (Centrosema pubescens Benth.); soja (Neonotonia wightii Willd.)

3. Os ecótipos de soja perene NO 250, NO 254 e todos os de centrosema se mostraram bastante promissores e merecem estudos mais avançados nesta região.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, P. B. & MATTOS, H. B. Caracterização de algumas variedades de soja perene, *Glycine wightii* Willd. B. Industr. anim., Nova Odessa, SP, 33(1):87-93, 1976.
- \_\_\_\_\_; ALCÂNTARA, V. B. G.; SIGRIST, J. M. & PULZ, F. S. Caracterização de cinco introduções de *Centrosema pubescens* Benth. B. Industr. anim., Nova Odessa, SP, 34(1):103-11, 1977.
- BUFARAH, G.; PEDREIRA, J. V. S. & MATTOS, H. B. Adaptação de plantas forrageiras no litoral sul do Estado de São Paulo. VI. Iguape. B. Industr. anim., Nova Odessa, SP, 39(2):81-92, 1982.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Adaptação de plantas forrageiras na região do Vale do Ribeira no Estado de São Paulo. I. Sete Barras. B. Industr. anim., Nova Odessa, SP, 42(1):41-55, 1985.
- COLOZZA, M. T. & WERNER, J. C. Aplicação de nutriente em três leguminosas forrageiras cultivadas num solo da região do Vale do Ribeira. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 22(4):327-53, 1984.
- FRANÇA, G. E.; BAHIA FILHO, A. F. C. & CARVALHO, M. M. Influência do magnésio, micronutrientes e calagem no desenvolvimento e fixação simbiótica de nitrogênio na soja-perene var. Tina-roo (*Glycine wightii*) em solo decerrado. Pesq. agropec. bras., Rio de Janeiro, 5:359-63, 1970.
- GHISI, O. M. A. A.; JORGE, E. M. P. de O.; MECELIS, N. R. & CAMIOTTI, M. R. Avaliação preliminar de espécies de *Galactia* spp e *Centrosema* spp em dois níveis de fertilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19, Piracicaba, SP, 1982. Anais..., Campinas, SP, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1982, p.312.
- \_\_\_\_\_; MECELIS, N. R. Avaliação agrônômica de *Neonotonia* spp em dois níveis de fertilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, Campo Grande, MS, 1986. Anais..., Campo Grande, MS, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1986, p.226.
- GOMES, M.J.I.R. Estudos de morfologia vegetativa e reprodutiva visando identificação em dez espécies do gênero *Centrosema* Benth. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 25(1):25-36, 1987.
- JONES, R.I. Proposta de zoneamento de plantas forrageiras para o Estado de São Paulo. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 12(3):177-90, 1974.
- MATTOS, H.B. Características agrônômicas de algumas forrageiras de clima tropical. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1972. 18f. Mimeo. Aula proferida no Curso de Pós-Graduação de Nutrição Animal e Pastagens. Disciplina Ecologia e Introdução de Plantas Forrageiras
- \_\_\_\_\_; PEDREIRA, J.V.S. Crescimento estacional de oito leguminosas forrageiras de clima tropical. B. Industr. anim., Nova Odessa, SP, 41(único):145-57, 1984.
- SERPA, A. & PACHECO, A.G. Competição de *Centrosema pubescens* Benth. Campo Grande, G.B., 1971. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 8, Campo Grande, GB, 1971. Anais..., de 21 a 23 de julho. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura, 1971. 2f.
- WERNER, J.C. Adubação de Pastagens. 2ª. ed. Nova Odessa, SP, Instituto de Zootecnia, 1986. 49p. (Boletim Técnico, 18).
- WERNER, J.C.; MOURA, M.P.; MATTOS, H.B.; CAIELLI, E.L. & MELOTTI, L. Velocidade de estabelecimento e produção de feno de dez leguminosas forrageiras e do capim gordura. B. Industr. anim., SP, 32(2):331-45, jul./ dez., 1975.