

COMPETIÇÃO DE PLANTAS FORRAGEIRAS NO ESTADO DE SÃO PAULO. II. BROTAS⁽¹⁾

VANDERLEY BENEDITO DE OLIVEIRA LEITE⁽²⁾, GILBERTO BUFARAH^(3,5) e VALDINEI TADEU PAULINO^(4,5)

RESUMO: O presente trabalho foi realizado no Posto de Avicultura de Brotas, SP, em parcelas experimentais durante dois anos. Foram testadas cinco gramíneas (setária, braquiária, gordura, green panic e gatton panic) e oito leguminosas (siratro, teramnus, calopogônio, macrotiloma, estilosantes IRI-1022, cook, hamata e galáxia) na ausência e na presença de adubação. Foi executada calagem, em toda área, à base de 1350 kg de calcário dolomítico por hectare. As maiores produções de matéria seca e de proteína bruta, sem e com adubação, foram obtidas para o capim braquiária e para a leguminosa macrotiloma. Outras opções viáveis para a região foram siratro, gatton e green panic, especialmente na presença de adubação.

Termos para indexação: solo de cerrado, leguminosas, gramíneas, adubação, calagem.

Forage plants competition in São Paulo State, Brazil. II. Brotas

SUMARY: The trial was carried out at Posto de Avicultura, Brotas County, state of São Paulo. It was studied, under two levels of fertilization (with and without) the adaptation of five grasses (*Setaria sphacelata* cv. Nandi, *Brachiaria decumbens* cv. Australiana, *Melinis minutiflora*, *Panicum maximum* cv. Gatton panic and *P. maximum* var. *trichoglume* cv. Petrie (Green panic) and eight legumes (*Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro, *Teramnus uncinatus*, *Calopogonium mucunoides*, *Macrotyloma axillare*, *Stylosanthes hamata* cv. Verano, *S. guyanensis* cv. IRI-1022, *S. guyanensis* cv. Cook and *Galactia striata*). The experimental design was a complete randomized block with three replications. Before planting lime was applied in the whole area at the rate of 1350 kg/ha. *Brachiaria decumbes* and *Macrotyloma axillare* showed the highest dry matter and crude protein either with or without fertilization. With fertilization Green panic and Gatton panic as well as siratro also showed good yields.

Index terms: cerrado soil, legumes, grasses, fertilization, line.

- (1) Parte do projeto IZ 014-014/78 realizado com recursos parciais do convênio IZ/EMBRAPA. Recebido para publicação em setembro de 1991.
- (2) Posto de Avicultura de Brotas, Instituto de Zootecnia.
- (3) Assessoria Técnica de Programação, Instituto de Zootecnia.
- (4) Seção de Nutrição de Plantas Forrageiras, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens.
- (5) Bolsista do CNPq.

INTRODUÇÃO

A explosão demográfica contemporânea vem provocando uma distância entre as necessidades alimentares da população e rendimento da produção agropecuária. Essa distância tem aumentado regularmente ano após ano.

A produção de proteína bruta animal, em quantidade suficiente constitui, mais que a importância calórica, um enorme problema quando se trata de enfrentar a demanda crescente dos países chamados em vias de desenvolvimento.

A grande necessidade de produção de proteína torna as áreas de cerrado, que se apresentam em grande extensão no Brasil, uma opção para o estabelecimento da pecuária.

O problema da escassez de proteína poderá ser amenizado desde que essas áreas sejam exploradas racionalmente. A grande maioria das forrageiras não vegetam bem nessas áreas, a não ser com o uso de grandes quantidades de corretivos e fertilizantes, o que é oneroso. Por outro lado, a utilização dos cerrados como pastagem natural encontra obstáculos tanto de ordem técnica como de ordem econômica.

Por essas razões, é imperioso conhecer o comportamento edafoclimático das gramíneas e leguminosas utilizadas nas pastagens, bem como introduzir novas espécies ou variedades em diferentes regiões, com intuito de aumentar a produção da pecuária, diminuir os custos de produção, obter plantas com grande capacidade de recuperação dos solos, em suma, melhorar a produtividade das pastagens, principalmente nas áreas de cerrado.

BRYAN et al. (1964) afirmam que nas pesquisas em pastagens, medições diretas sobre as produções animais são difíceis de serem realizadas. Dessa maneira, lançam-se mão de ensaios de corte em pequenas parcelas, como etapa inicial de introdução de novos cultivares, para observações quanto ao crescimento das plantas forrageiras, visando-se medir a produção, composição botânica e química, além de obter informações que dizem respeito à resistência a doenças e pragas, agressividade, vigor de rebrota, etc. Esses parâmetros seriam suficientes para orientar a passagem, ou não, das novas introduções para a fase de observações quanto ao comportamento sob ação de pastejo, após dois ou três anos.

JONES (1974) em trabalho no qual propõe o zoneamento de plantas forrageiras para o Estado de São Paulo, afirma que temperaturas médias, amplitude de variação de temperatura, precipitação total e

distribuição da chuva, evapotranspiração potencial, textura e fertilidade do solo e manejo a ser imposto às forrageiras, são imprescindíveis para tal finalidade. As forrageiras propostas pelo mencionado autor, para a região central do Estado de São Paulo, incluindo Brotas, fizeram parte do presente ensaio.

Dentre as medidas objetivas de seleção de plantas forrageiras para regiões específicas, destacam-se aquelas que avaliam as produções de matéria seca e de proteína por área. Assim, diversos trabalhos têm sido realizados, levando em consideração essas produções, dentre eles, citam-se para as gramíneas os trabalhos de: PEDREIRA (1972); PEDREIRA et al. (1975) e PEDREIRA & MATTOS (1981). Para as leguminosas citam-se os trabalhos de: SALETE (1972); MATTOS & WERNER (1975); MOZZER et al. (1978); Mattos (in ROCHA & ARONOVICH, 1972) e MATTOS & PEDREIRA (1984).

O presente trabalho teve por objetivo conhecer o comportamento ecológico de gramíneas e leguminosas forrageiras quanto às produções de matéria seca e proteína bruta, em área de cerrado, na região central do Estado de São Paulo, sem e com uso da fertilização.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente ensaio foi realizado no Posto de Avicultura de Brotas, do Instituto de Zootecnia, em Brotas (SP).

O solo do local, representativo de cerrado foi classificado como Areia Quartzosa profunda (ALMEIDA et al., 1981), apresentando a seguinte composição química original: matéria orgânica = 2,2%; pH = 4,5; alumínio livre = 0,9; cálcio = 0,1 e magnésio = 0,1 emg/100 ml de TFSA, potássio = 15 e fósforo = 2 µg/ml de TFSA, respectivamente.

Os tratamentos foram dispostos, no campo, em blocos ao acaso com três repetições e constaram dos seguintes tratamentos:

Gramíneas:

1. *Setaria sphacelata* cv. Nandi - setária
2. *Brachiaria decumbens* cv. Australiana
3. *Melinis minutiflora* P. de Beauv - Gordura
4. *Panicum maximum* Jacq. cv. Gatton Panic
5. *Panicum maximum* Jacq. var. *trichoglume* cv. Petrie - Green Panic.

Leguminosas:

1. *Macroptilium atropurpureum* DC cv. Siratro
2. *Teramnus uncinatus* SW - Amendoim de veado
3. *Calopogonium mucunoides* Desv. - Calopogônio
4. *Macrotyloma axillare* (E. Mey) Verdc
5. *Stylosanthes hamata* cv. Verano
6. *Stylosanthes guyanensis* cv. IRI - 1022
7. *Stylosanthes guyanensis* cv. Cook
8. *Galactia striata* (Jacq.) Urb. - Galáxia

As espécies forrageiras foram semeadas em parcelas medindo 2,5 x 10 m, sendo metade (2,5 x 5 m) destas, adubadas e metade sem adubos.

Todas as parcelas receberam calagem para neutralizar o alumínio livre (1.350 Kg de calcário dolomítico por hectare). A calagem foi efetuada em 08/11/1978.

O plantio e as adubações das espécies forrageiras foram realizadas no período de 04 a 07/12/1978, sendo utilizadas, para as gramíneas 10kg de sementes por hectare e para as leguminosas 6kg de sementes por hectare. O plantio foi feito em parcelas exclusivas para cada espécie forrageira, com espaçamento de 30 cm entre as linhas, sendo os adubos depositados no fundo do sulco a uma profundidade de 5 a 7 cm e incorporados ao solo. As sementes foram colocadas sobre esse solo, no fundo do sulco, cobertas com uma camada de terra de 2 a 3 cm e compactadas.

As quantidades de adubos usadas no plantio (somente para a metade das parcelas) foram as seguintes: 400kg de superfosfato simples, 150kg de cloreto de potássio e 10kg de sulfato de zinco por hectare tanto para as gramíneas como para as leguminosas. A estas acrescentaram-se 600g de molibdato de amônio por hectare. As adubações nitrogenadas de formação, aplicadas somente nas gramíneas, foram divididas em duas etapas, 250kg de sulfato de amônio por hectare em novembro de 1979 e 500kg em março de 1980.

Em setembro de 1979 foi feito o corte de igualação e replantio geral, em virtude de haver falhas na germinação e estabelecimento.

Os cortes de avaliação, em número de 8, foram realizados em 16/01/80; 03/03/80; 15/07/80; 05/12/80;

09/02/81; 27/04/81; 19/10/81 e 21/12/81. Os quatro cortes iniciais constituíram os dados do "primeiro ano" e os quatro finais, os dados do "segundo ano".

As adubações de manutenção foram realizadas em 22/09/80; 13/12/80; 29/04/81 e 21/10/81 à base de 150kg de superfosfato simples por hectare, 130kg de cloreto de potássio por hectare, por aplicação, em todas as espécies e, 139kg de nitrocálcio por hectare, por aplicação, somente nas gramíneas. Em 13/12/80, foram aplicados, também, em todas as sub-parcelas, 5kg de sulfato de zinco e 8 Kg de sulfato de cobre por hectare e nas leguminosas 250 gramas por hectare de molibdato de amônio. A adubação nitrogenada de 29/04/81 foi feita à base de 278kg de nitrocálcio por hectare nas parcelas de gramíneas.

As adubações foram feitas a lanço em cobertura, entre as linhas das plantas.

Os cortes foram efetuados com motossgradeira, a uma altura de 8 a 10 centímetros do solo. O material colhido em cada corte, foi pesado e retiradas amostras, as quais foram secas a 65° C, em estufa de circulação forçada de ar até peso constante. Em seguida foi determinada a porcentagem de matéria seca e calculada a sua produção por área. O material seco e moído foi encaminhado ao Laboratório Central de Análises do Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, São Paulo, para determinação dos teores de proteína bruta.

Os solos do experimento foram amostrados em agosto de 1980 e em abril de 1981 e as amostras enviadas ao Instituto Agrônomo, em Campinas, SP, para análise química.

Os dados meteorológicos da região de Brotas, no período de 1979 a 1981, são mostrados no quadro 1.

Quadro 1. Dados meteorológicos da região de Brotas-SP, no período de janeiro de 1979 a dezembro de 1981

Meses	Anos								
	1979			1980			1981		
	Chuva	Tempe- ratura		Chuva	Tempe- ratura		Chuva	Tempe- ratura	
	mm	máx.	mín.	mm	máx.	mín.	mm	máx.	mín.
Janeiro	97	29,6	17,1	217	31,5	18,0	314	31,7	19,9
Fevereiro	232	31,2	18,8	358	32,1	19,0	20	36,5	18,4
Março	92	29,7	17,2	75	34,8	19,4	165	34,2	18,0
Abril	104	28,9	14,7	178	31,4	17,0	35	30,5	16,0
Maio	124	26,5	13,8	22	30,8	15,1	62	31,1	15,5
Junho	0	26,1	11,1	119	28,0	11,7	108	28,8	11,9
Julho	32	25,5	10,0	1	29,0	12,6	0	28,8	10,7
Agosto	78	29,4	13,5	8	32,0	14,7	2	31,5	13,4
Setembro	190	27,1	14,1	48	30,1	12,8	18	34,9	14,2
Outubro	215	31,4	15,8	94	33,0	16,5	355	29,8	15,3
Novembro	134	33,0	17,5	171	33,0	17,5	442	33,7	17,6
Dezembro	253	31,5	18,3	445	29,0	19,4	311	33,6	17,4
Total	1551			1738			1830		
Média	129,2	28,1	15,2	144,7	31,2	16,1	152,5	31,7	15,8

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises de solo

O quadro 2 mostra os resultados das análises de solo, de amostras retiradas do local do experimento, antes de sua instalação, ao final do primeiro e do segundo ano de coleta de dados.

Quadro 2. Resultados das análises de solo, antes da instalação, ao final do primeiro e do segundo ano de avaliação

Tratamentos	Ano	M.O.	pH	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K	P
		%	-	emg/100	ml	TFSA	— ppa —	
Leguminosas não adubadas	1980	1,8	5,0	0,3	0,7	0,4	8	2,3
	1981	1,8	4,8	0,4	0,5	0,3	10	3,3
Leguminosas adubadas	1980	1,8	5,2	0,3	0,7	0,2	80	11,0
	1981	2,0	5,0	0,5	0,7	0,2	28	7,5
Gramíneas não adubadas	1980	1,7	5,1	0,3	0,7	0,3	12	2,8
	1981	1,4	5,0	0,3	0,5	0,2	9	1,8
Gramíneas adubadas	1980	1,8	5,2	0,1	1,2	0,5	80	8,3
	1981	1,7	4,8	0,5	0,5	0,1	24	9,0
Solo original		2,2	4,5	0,9	0,1	0,1	15	2,0

Observa-se, no quadro 2, que o teor de matéria orgânica do solo original foi maior que os teores das amostras coletadas ao final de cada ano de experimento, o que era esperado, visto que, antes do plantio existia no local, uma densa cobertura vegetal, a qual foi incorporada ao solo pela aração e gradagem e, após um ano do plantio, a matéria orgânica presente inicialmente, foi-se decompondo pela atividade dos microorganismos, estimulados pelo cultivo da terra.

Ressalta-se, que o solo onde foram plantadas as leguminosas com utilização de fertilizantes, mostrou tendência de recuperação da matéria orgânica ao final do segundo ano de experimento, enquanto que o solo onde foram plantadas as gramíneas, mostrou tendência de diminuição desses teores, mesmo quando adubado.

Com relação ao pH, alumínio, cálcio e magnésio observa-se, que esses fatores tiveram variações normais no período considerado, ou seja, o pH inicial sofreu um aumento em virtude da calagem e depois um decréscimo, já que os níveis de cálcio e magnésio iniciais, também aumentaram e posteriormente decresceram expressivamente, por outro lado, com os teores de alumínio ocorreu o inverso. Esses fatos, provavelmente, sugerem a necessidade de adoção de um critério de calagem mais eficiente que dispense a necessidade de reaplicação de calcário após o segundo ano, como por exemplo, a utilização de calagem para elevação do índice de saturação em bases.

Quanto ao potássio e o fósforo, verifica-se que os teores desses elementos variaram de acordo com os

tratamentos, sendo que no segundo ano de experimento, esses teores foram mais baixos em relação ao primeiro, provavelmente, devido à reposição desses nutrientes, através das adubações de manutenção, terem sido insuficientes para compensar as extrações.

Produções de matéria seca e de proteína bruta

Gramíneas:

As produções de matéria seca (M.S.), os aumentos percentuais devidos às adubações, ano por ano, dos capins e a média dos dois anos são mostrados no quadro 3.

Quadro 3. Produção de matéria seca das gramíneas forrageiras com e sem adubação, (ano por ano e média de dois anos) e aumento percentual de produção devido à adubação. Significâncias do teste F⁽¹⁾ e valores do DMS (Tukey a 5%)

Gramíneas	1º ano		2º ano		Média		
	s/ adu- bação	c/ adu- bação	umen- to	s/ adu- bação	c/ adu- bação	umen- to	
	— kg/ha —	%	— kg/ha —	%	— kg/ha —	%	
Setária Nandi	1778	6684	278**	764	8197	973**	1270
Braquiária					7396	482**	
Australiana	6508	17268	185**	2930	13955	378**	4179
Gordura	3449	6723	95**	682	1800	160**	2070
Gatton Panic	1589	10905	588**	369	9679	2523**	979
Green Panic	3054	8855	190**	1159	12243	784**	2107
F para gramíneas (G)	**			**			**
F para adubação (A)	**			**			**
F para G x A	**			**			**
DMS (Tukey a 5%)	3503			4508			3128
(gramíneas/adubação)							

(1) ** e * significativos aos níveis de 1% e 5%, respectivamente
ns = não significativo

A análise de variância processada ano por ano e média dos dois anos revelou valores de F significativos para capins, para adubação e para a interação capins x adubação.

O desdobramento da interação capins x adubação revelou que, na ausência de adubação, os rendimentos de matéria seca dos capins braquiária australiana, gordura e green panic foram estatisticamente semelhantes. Porém, apenas os rendimentos da braquiária foram superiores aos obtidos pela setária nandi e gatton panic.

Utilizando-se a adubação, no primeiro ano, a braquiária australiana foi o capim mais produtivo com rendimento de 17.268kg de M.S./ha, vindo a seguir o gatton panic com 10.905kg de M.S./ha e o green panic com 8.855kg de M.S./ha, que foram estatisticamente semelhantes entre si. Nessas condições, os capins menos produtivos foram o gordura com 6.723kg de M.S./ha e a setária com 6.684kg de M.S./ha, que estatisticamente não diferiram entre si e, também, foram semelhantes à produção de green panic.

A adubação proporcionou aumentos significativos nos rendimentos de matéria seca do primeiro ano, em todos os capins testados. A magnitude de respostas à adubação, expressa pelo aumento percentual de produção, mostrou a seguinte ordem decrescente: gatton panic > setária nandi > green panic > braquiária australiana > gordura.

No segundo ano, na ausência de adubação, não houveram diferenças estatísticas nos rendimentos dos capins. Porém, na presença de adubação, os capins braquiária (13.955 Kg de M.S./ha), green panic (12.243 Kg de M.S./ha) e gatton panic (9.679 Kg de M.S./ha) foram os mais produtivos, e estatisticamente semelhantes entre si. Em posição intermediária, situou-se o capim setária com rendimentos de 8.107 Kg de M.S./ha, não diferindo dos capins do gênero *Panicum* testados. Por outro lado o capim gordura com rendimento de 1.800 Kg de M.S./ha foi o menos produtivo.

Com exceção ao capim gordura, a adubação incrementou significativamente os rendimentos de matéria seca das gramíneas estudadas na seguinte ordem decrescente de respostas: gatton panic > setária nandi > green panic > braquiária australiana.

Com relação à média de produção de matéria seca dos dois anos, observou-se que houve diferença significativa entre os rendimentos das espécies estudadas tanto na ausência como na presença de adubação. Na ausência de adubação, os capins braquiária australiana, green panic e gordura tinham produções estatisticamente semelhantes entre si, entretanto, apenas os rendimentos da braquiária foram superiores aos obtidos com a setária e gatton panic. Na presença de adubação, a braquiária foi a mais produtiva, vindo a seguir os capins gatton panic, green panic e setária nandi, que não diferiram, estatisticamente, entre si. O capim gordura foi o menos produtivo.

Na média dos dois anos, a adubação aumentou significativamente os rendimentos em termos de matéria seca. A ordem de resposta à adubação foi a mesma observada no primeiro ano.

As produções de proteína bruta (P.B.) das gramíneas forrageiras com e sem adubação, ano por ano e média dos dois anos são apresentadas no quadro 4.

A análise de variância mostrou valores de F significativos para capins, dos efeitos de adubação ano por ano e média dos dois anos. Já, a interação gramínea x adubação apresentou F significativo apenas no segundo e na média dos dois anos.

Quadro 4. Produção de proteína bruta das gramíneas forrageiras com e sem adubação, ano por ano, média dos dois anos e aumento percentual de produção devido à adubação. Significâncias do teste F⁽¹⁾ e valores do DMS (Tukey)

Gramíneas	1º ano			2º ano			Média		
	s/ adu- bação	c/ adu- bação	aumen- to	s/ adu- bação	c/ adu- bação	aumen- to	s/ adu- bação	c/ adu- bação	aumen- to
	— kg/ha —		%	— kg/ha —		%	— kg/ha —		%
Setária Nandi	161	533	231**	101	576	470**	131	555	323**
Braquiária									
Australlana	538	1232	129**	288	1007	249**	413	1120	171**
Gordura	256	526	105**	53	147	177 ^{ns}	155	337	117 ^{ns}
Gatton Panic	304	872	187**	36	915	2442**	170	893	425**
Green Panic	194	625	222**	114	880	672**	154	753	389**
F para gramíneas (G)	**			**			**		
F para adubação (A)	**			**			**		
F para G x A	ns			*			*		
DMS (Tukey a 5%) (gramíneas)	280			-			-		
DMS (Tukey 5%) (gramíneas/adubação)	-			444			376		

(1) ** e * significativos aos níveis de 1% e 5%, respectivamente
ns = não significativo

No primeiro ano, de maneira geral, a adubação incrementou significativamente os rendimentos, em termos de proteína bruta, de todos os capins. A interação capins x adubação não foi significativa. Em média a braquiária apresentou rendimentos de 884kg de P.B./ha (média das parcelas com e sem adubação) superando, estatisticamente, as demais que foram semelhantes entre si.

As produções de proteína bruta dos capins, no segundo ano, na ausência de adubação, foram estatisticamente semelhantes. Mediante a fertilização, as produções da braquiária australiana, gatton panic, green panic e a setária nandi foram semelhantes entre si. O capim gordura foi o menos produtivo, sendo seus rendimentos estatisticamente similares aos da setária. Ainda no segundo ano, em termos de produção de proteína bruta, apenas o capim gordura não respondeu significativamente à adubação. Ressalta-se que o capim gatton panic apresentou maiores índices de aumento devido à adubação, vindo a seguir o green panic, setária e braquiária.

Com relação à média de produção de proteína nos dois anos, verifica-se que, na ausência de adubação não houveram diferenças significativas entre os capins, embora a braquiária mostrasse tendência em apresentar produções mais elevadas. Na presença de adubação, a braquiária, o gatton panic e o green panic tiveram produções semelhantes estatisticamente, sendo os rendimentos da braquiária superiores aos da setária e do capim gordura. Os rendimentos protéicos dos capins do gênero *Panicum* foram semelhantes aos da setária e superiores aos do gordura.

Quanto aos efeitos da adubação na média de produção dos dois anos, observaram-se aumentos significativos em todas as gramíneas testadas, exceto

para o capim gordura que não respondeu à adubação. A magnitude de resposta à fertilização obedeceu à mesma ordem constatada no segundo ano.

Leguminosas:

As produções de matéria seca e de proteína bruta, média dos tratamentos sem e com adubação, das leguminosas forrageiras cultivadas na região de Brotas - SP, são mostrados no quadro 5.

Quadro 5. Produção de matéria seca e de proteína bruta, média dos tratamentos com e sem adubação das leguminosas forrageiras. Significância do teste $F^{(1)}$ e valores do DMS (Tukey 5%)

Leguminosas	Matéria seca			Proteína bruta		
	1º ano	2º ano	Média	1º ano	2º ano	Média
	kg/ha					
Siratro	2551	1451	2001	403	269	336
Teramnus	1947	297	627	159	-	80
Calopogônio	3199	482	1841	558	92	325
Macrotiloma	4679	1530	3195	703	229	466
Estilosantes hamata	920	1126	1023	51	120	86
Estilosantes IRI-1022	2942	253	1597	456	38	247
Estilosantes Cook	512	617	564	50	149	100
Galáxia	3555	479	1909	657	110	384
F para Leguminosas (L)	**	**	**	**	**	**
F para adubação (A)	**	**	**	**	**	**
F para L x A	ns	ns	ns	**	**	ns
DMS (Tukey) (leguminosas)	1482	1149	849	382	108	149

(1) ** - significativo ao nível de 1%
ns = não significativo

A análise de variância dos dados apontou valores de F significativos para leguminosas e para a adubação, a interação leguminosas x adubação não foi significativa, porém, para as produções de proteína bruta essa interação foi significativa.

Para o primeiro ano de coleta de dados, as produções de matéria seca do macrotiloma (4.679kg de M.S./ha) foram semelhantes às de galáxia (3.355kg de M.S./ha) e as do calopogônio (3.199kg de M.S./ha). O siratro (2.551kg de M.S./ha) e o estilosantes IRI-1022 (2.942kg de M.S./ha) apresentaram produções estatisticamente iguais entre si, similares às do calopogônio e às de galáxia, contudo inferiores às do macrotiloma. Esses rendimentos do siratro e do estilosantes IRI-1022 foram superiores ao do estilosantes hamata e teramnus. As produções dessas três últimas leguminosas foram semelhantes entre si (512; 920 e 1.947kg de M.S./ha respectivamente).

No segundo ano o teste F mostrou haver diferenças significativas nas produções de matéria seca entre leguminosas, entretanto as produções do macrotiloma, do siratro, do calopogônio, do estilosantes hamata, do estilosantes cook e da galáxia foram iguais entre si. As produções do estilosantes IRI-1022 e do teramnus foram iguais entre si e inferiores às do macrotiloma e do siratro.

Considerando-se a média de produção de matéria seca dos dois anos, verifica-se que houveram diferenças significativas entre as leguminosas estudadas. O macrotiloma teve média de produção superior a todas as outras leguminosas. O siratro, a galáxia, o calopogônio e o estilosantes IRI-1022, tiveram média de produção semelhantes entre si. As produções do calopogônio e do estilosantes IRI-1022 foram semelhantes às do estilosantes hamata e esta foi similar a do estilosantes cook e do teramnus.

O quadro 6 mostra as produções de matéria seca das leguminosas sem e com adubação e os aumentos percentuais obtidos pela comparação das parcelas adubadas com as não adubadas.

Quadro 6. Produção de matéria seca das leguminosas forrageiras com e sem adubação e aumento percentual da produção devido à adubação. Significância do teste $F^{(1)}$

Leguminosas	1º ano		2º ano		Média	
	s/ adu- bação	c/ adu- bação	aumen- to	s/ adu- bação	c/ adu- bação	aumen- to
	kg/ha		%		kg/ha	
Siratro	1319	3783	187	936	1966	110
Teramnus	319	1775	456	-	-	18
Calopogônio	2125	4274	101	442	522	1284
Macrotiloma	4089	5288	29	865	2195	154
Estilosantes hamata	223	1617	625	290	1964	577
Estilosantes IRI-1022	2956	2927	-1	219	288	32
Estilosantes Cook	345	678	97	192	1132	490
Galáxia	2117	4593	117	453	596	32
F para legum. (L)	**	**	**	**	**	**
F para adubação (A)	**	**	**	**	**	**
F para L x A	ns	ns	ns	ns	ns	ns

(1) ** significativo ao nível de 1%
ns = não significativo

No geral, as leguminosas forrageiras responderam positivamente à aplicação de fertilizantes, com exceção do estilosantes IRI-1022 no primeiro ano. A maior resposta à aplicação de fertilizantes foi do estilosantes hamata, tanto no primeiro como no segundo ano. A menor resposta à adubação foi do macrotiloma no primeiro ano e do calopogônio no segundo ano. A leguminosa teramnus desapareceu após o primeiro ano de avaliação, não tolerando o regime de cortes realizado.

As produções de proteína bruta das leguminosas forrageiras com e sem adubação e os aumentos percentuais decorrentes da adubação podem ser observados no quadro 7.

Quadro 7. Produção de proteína bruta das leguminosas forrageiras com e sem adubação e aumento percentual da produção devido à adubação. Significância do teste F⁽¹⁾ e valores do DMS (Tukey 5%)

Leguminosas	1º ano			2º ano			Média		
	s/ adu- bação	c/ adu- bação	amen- to	s/ adu- bação	c/ adu- bação	amen- to	s/ adu- bação	c/ adu- bação	amen- to
	--- kg/ha ---		%	--- kg/ha ---		%	--- kg/ha ---		%
Siratro	191	815	222**	128	410	220**	159	512	222**
Teramnus	51	268	422ns	-	-	-	-	-	-
Calopogônio	345	771	123**	81	103	27ns	213	437	105**
Macrotiloma	571	835	46*	140	318	127**	356	577	62**
Estilosantes hamata	11	91	727ns	56	104	85ns	33	98	197ns
Estilosantes IRI-1022	471	441	-6ns	31	45	45ns	246	236	-4ns
Estilosantes Cook	44	56	27ns	23	275	1095**	33	185	233ns
Galáxia	391	923	136**	96	123	28ns	244	523	114**
F para legum. (L)	**			**			**		
F para adubação (A)	**			**			**		
F para L x A	*			**			**		
DMS (Tukey a 5%) leguminosas/adubação	382			153			211		

(1) ** e * significativos aos níveis de 1% e 5%, respectivamente
ns = não significativo

A análise de variância mostrou diferenças significativas entre as leguminosas e para o efeito de adubação. A interação adubação x leguminosas também foi significativa.

No primeiro ano, na ausência de adubação, as leguminosas macrotiloma, estilosantes IRI-1022, galáxia, calopogônio e siratro mostraram rendimentos semelhantes. O macrotiloma, estilosantes IRI-1022 e a galáxia apresentaram produção de proteína bruta superiores às encontradas para o estilosantes hamata e cook. Os rendimentos da galáxia, do siratro, do calopogônio, do teramnus e do estilosantes hamata foram semelhantes entre si. Ainda no primeiro ano, mediante a aplicação de fertilizantes, as leguminosas galáxia e o macrotiloma apresentaram rendimentos superiores aos obtidos pelo teramnus, estilosantes hamata e estilosantes cook. Nesse ano, os estilosantes e o teramnus não responderam à adubação.

No segundo ano, na ausência de adubação, houve uma sensível diminuição na produção de proteína das leguminosas sendo essas produções semelhantes entre si. Na presença de adubação os maiores rendimentos protéicos foram obtidos com siratro, macrotiloma e estilosantes cook. Em posição intermediária situaram-se a galáxia, o estilosantes hamata e o calopogônio. O menos produtivo foi o estilosantes IRI-1022. A adubação não afetou significativamente as produções de proteína bruta por área de estilosantes hamata, estilosantes IRI-1022, galáxia e calopogônio.

Na média dos dois anos, na ausência de adubação o macrotiloma apresentou maiores rendimentos que os estilosantes hamata e cook. As demais leguminosas apresentaram produções de proteína similares.

Quanto à média de produção de proteína bruta dos dois anos, a maior média foi a do macrotiloma e esta foi estatisticamente semelhante a do siratro, calopogônio e galáxia e superior à das demais leguminosas. A produção do calopogônio foi semelhante a do estilosantes IRI-1022 e este teve produção semelhante a do estilosantes hamata e superior as do estilosantes cook e do teramnus. Estes três últimos tiveram produção iguais entre si.

Comparando-se os dados do quadro 5 com os encontrados na bibliografia consultada, observa-se que, em termos de produção de matéria seca, as quantidades obtidas por PAULINO et al. (1986) para o siratro e o calopogônio cultivados em São José do Rio Preto, SP, foram maiores que as do presente ensaio, possivelmente devido às diferenças edafoclimáticas entre essas regiões.

MATTOS & PEDREIRA (1984), também obtiveram maiores quantidades de matéria seca por área para o siratro, galáxia, teramnus e calopogônio, quando cultivados em Nova Odessa, SP. As produções do macrotiloma, encontradas pelos autores, foram semelhantes às encontradas nesse experimento.

Considerando-se as produções de proteína bruta por área pelas leguminosas, observa-se que, também foram menores que as encontradas na literatura consultada (MATTOS & WERNER, 1975; MOZZER et al., 1978).

As produções de matéria seca das gramíneas foram bastante baixas, especialmente nas parcelas não adubadas, tanto no primeiro como no segundo ano, sendo que no segundo ano essas produções foram menores que as do primeiro. Isso era esperado devido, provavelmente, à elevada extração de nutrientes tratando-se de experimento de corte e conseqüente exaustão do solo. Dessa maneira as respostas à fertilização foram maiores no segundo ano.

O capim gordura, especificamente, apresentou menores produções de matéria seca no segundo ano, mesmo nas parcelas adubadas. Um intenso ataque de lagartas observado, principalmente nas parcelas adubadas foi, parcialmente, responsável pela redução de produção no segundo ano. Os outros capins apresentaram boa adaptação à região podendo ser utilizados desde que adequadamente fertilizados. A braquiária sobressaiu-se em produção tanto na presença como na ausência de adubação, embora os

outros capins apresentassem maiores teores de proteína que essa forrageira.

As leguminosas de uma maneira geral, comportaram-se bem na região. Problemas como drástica queda de produção do primeiro para o segundo ano, podem ser atribuídos ao manejo deficiente como corte baixo ou muito freqüente, pela não formação de estoques de sementes no solo, como é o caso do teramnus, galáxia, calopogônio e siratro. Outros fatores podem ter contribuído para essa acentuada queda de produção, tais como ocorrência de doença e pragas, como no caso do estilosantes IRI-1022. Outra possibilidade seria o esgotamento do solo no primeiro ano e uma insuficiente reposição dos nutrientes (especialmente o K) no segundo ano, como por exemplo para o macrotiloma. Algumas leguminosas que produziram relativamente pouco no primeiro ano, tiveram suas produções aumentadas no segundo ano, provavelmente, devido às baixas produções do primeiro ano, o que não teria provocado grandes extrações de nutrientes e os efeitos das adubações de reposição, no segundo ano, teriam sido mais acentuadas. Tais resultados sugerem estudos complementares com os estilosantes, calopogônio, galáxia e macrotiloma envolvendo práticas de adubação e manejo nas condições de cerrado dessa região.

CONCLUSÕES

1. A braquiária australiana destacou-se dentre as gramíneas forrageiras, em termos de produção de matéria seca e de proteína bruta por área.

2. Os capins gaton e green panic mostraram rendimentos satisfatórios, representando opções viáveis para a região, especialmente na presença de adubação.

3. A adubação incrementou os rendimentos forrageiros, tanto dos capins como das leguminosas.

4. As gramíneas responderam diferentemente à adubação, sendo que para a produção de matéria seca observou-se a seguinte ordem decrescente de resposta: gaton panic > setária nandi > green panic > braquiária australiana > gordura.

5. Dentre as leguminosas o macrotiloma foi a mais produtiva, não diferindo, entretanto, do siratro e da galáxia.

6. Na ausência de adubação o macrotiloma superou todas as outras leguminosas, em termos de produção de proteína bruta e matéria seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C. L. F.; OLIVEIRA, J. B. & PRADO, H. Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo, Quadrícula de Brotas. Rio de Janeiro, Imprensa Aerofoto Cruzeiro, 1981. Escala 1:1.000.000.
- BRYAN, W. W. et al. The development of pastures. In: AUSTRALIA CSIRO CUNNINGHAM LABORATORY Some Concepts and methods in sub tropical pastures research. Fainham Royal Bucks, Commonwealth Agricultural Bureau. 1964. p. 123-43. (Bulletin, 47)
- JONES, R. J. Proposta de zoneamento de plantas forrageiras para o Estado de São Paulo. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 12(3):177-90, 1974.
- MATTOS, H. B. & PEDREIRA, J. V. S. Crescimento estacional de oito leguminosas forrageiras de clima tropical. B. Industr. anim., Nova Odessa, SP, 41(único):145-57, 1984.
- MATTOS, H. B. & WERNER, J. C. Competição entre cinco leguminosas de clima tropical. B. Industr. anim., SP, 32(1):293-305, 1975.
- MOZZER, O. L.; ALVIM, M. S.; SOUZA, R. M. Comparação entre cultivares de leguminosas forrageiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 15, Belém, 1978. Anais... Belém, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1978. p. 252-3.
- PAULINO, V. T.; CUNHA, P. G.; BUFARAH, G.; FIGUEIREDO, L. A. & PERES, R. M. Competição de plantas forrageiras no Estado de São Paulo. V. São José do Rio Preto. B. Industr. anim., Nova Odessa, SP, 43(1):109-24, 1986.
- PEDREIRA, J. V. S. Crescimento estacional do colônio (*Panicum maximum* Jacq.), gordura (*Melinis minutiflora* P. de Beauv.), jaraguá (*Hyparrhenia rufa* Ness. Stapf.) e pangola de Taiwan A-24 (*Digitaria pentzii* Stent.). Tese de Doutorado. Piracicaba, ESALQ, 1972. 117 f.
- _____ & MATTOS, H. B. Crescimento estacional de vinte e cinco espécies ou variedades de capins. B. Industr. anim., Nova Odessa, SP, 38(2):117-43, 1981.
- _____; NUTTI, P. & CAMPOS, B. E. S. Competição de capins para produção de matéria seca. B. Industr. anim., São Paulo, 32(2):319-23, 1975.
- ROCHA, G. L. & ARONOVICH, S. Informe regional sobre problemas, atividades e programas recentes no desenvolvimento no campo dos pastos e plantas forrageiras. In: ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION - CONFERENCIA ESPECIAL DE LA FAO SOBRE PASTOS Y CULTIVOS FORRAJEROS NA AMERICA TROPICAL. Cali, Colombia, FAO/CIAT/CPAT, 1972. p 178.
- SALETE, J. E. Herbages et cultures fourragères en Amérique Tropicales. In: ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION - CONFERENCIA ESPECIAL DE LA FAO SOBRE PASTOS Y CULTIVOS FORRAJEROS NA AMERICA TROPICAL. Cali, Colombia, FAO/CIAT/CPAT, 1972. p. 145.