

COMPETIÇÃO DE PLANTAS FORRAGEIRAS CULTIVADAS NUM SOLO LATOSSOLO ROXO DE SERTÃOZINHO, SP⁽¹⁾

VALDINEI TADEU PAULINO⁽²⁾, LAÉRCIO JOSÉ PACOLA⁽³⁾ e GILBERTO BUFARAH⁽⁴⁾

RESUMO: O experimento foi conduzido a campo, em parcelas na Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, SP., no período de outubro de 1978 a abril de 1981, testando-se 6 gramíneas e 6 leguminosas forrageiras, visando a produção de matéria seca e proteína bruta, bem como aspectos sanitários. As seguintes forrageiras foram testadas, com e sem fertilização: capins - *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf - Jaraguá, *Panicum maximum* Jacq. var. *trichoglume* cv. Petrie - green panic, *Cynodon nlenfluensis* (L.) Pers. - estrela de Porto Rico, *Setaria anceps* Stapf. ex. Massey cv. Kazungula, *Panicum maximum* Jacq. cv. Gatton Panic, *Panicum maximum* Jacq. cv. Wurth e, leguminosas: *Macrotyloma axillare* (E. Mey) Verdc. - macrotiloma, *Galactia striata* (Jacq.) Urb. galáxia, *Calopogonium mucunoides* Desv. - Calopogônio, *Neonotonia wightii* (Arnott) Lackey - soja-perene Comum, *Neonotonia wightii* (Arnott) Lackey cv. Cianova - soja perene Cianova e *Neonotonia wightii* (Arnott) Lackey cv. Cooper - soja perene Cooper. Foram aplicados 250 kg de superfosfato simples e 390 kg de cloreto de potássio nas parcelas adubadas e somente nas parcelas adubadas de capins, 150 kg de N como nitrocálcio, por hectare. Os resultados mostraram que as forrageiras estrela de Porto Rico, setária kazungula, soja-perene Cianova e Cooper apresentaram as maiores produções de matéria seca e proteína bruta. O efeito da adubação ocorreu em todos os capins, com exceção do capim jaraguá.

Termos para indexação: competição, plantas forrageiras, latossolo.

Forage plant competition in an Oxisol in the State of São Paulo. Sertãozinho county

SUMMARY: A competition trial for dry matter and crude protein production with six forage legumes and six tropical grasses was carried out at Estação Experimental de Zootecnia, in Sertãozinho county, State of São Paulo, Brazil. It was studied during two years, with and without fertilization, the following forages: *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf. - jaraguá grass, *Panicum maximum* Jacq. var. *trichoglume* cv. Petrie-green panic, *Cynodon dactylon* (L.) Pers. - star grass, *Setaria anceps* Stapf. ex Massey -kazungula setaria, *Panicum maximum*, Jacq. cv. Gatton Panic, *Panicum maximum* Jacq. cv. Wurth, *Macrotyloma axillare* (E. Mey), *Galactia*

(1) Parte do projeto IZ 14-014/78. Realizado com recursos parciais do convênio IZ/EMBRAPA. Recebido para publicação em agosto de 1990.

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

(3) Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, Instituto de Zootecnia.

(4) Divisão de Nutrição Animal e Pastagens, Instituto de Zootecnia.

striata (Jacq.) Urb. galáxia, *Calopogonium mucunoides* Desv. calopogônio, *Neonotonia wightii* (Arnott) Lackey cv. Comum - perennial soybean, *Neonotonia wightii* (Arnott) Lackey cv. Cianova - perennial soybean, *Neonotonia wightii* (Arnott) Lackey cv. Cooper - perennial soybean. It was applied: 250 kg of single superphosphate and 390 kg potassium chloride, in all fertilized plots and more 150 kg N per hectare as nitrocalcium only in grass fertilized plots. The results of dry matter and protein yields showed higher production of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. and *Setaria anceps* Stapf. ex Massey cv. Kazungula and *Neonotonia wightii* (Arnott) Lackey cv. Cianova and cv. Cooper. The significant effects of fertilization were observed in every grass studied except for jaraguá grass.

Index terms: competition, forrage plants, latossol soil.

INTRODUÇÃO

A produção de qualquer forrageira é função do fornecimento de nutrientes e de água pelo solo e também dos fatores climáticos (temperatura, precipitação pluvial e radiação solar). Todos esses fatores interagem entre si e com os genótipos particulares das plantas, resultando numa resposta em termos de produção forrageira.

Sabe-se que os diferentes solos têm distintas capacidades de fornecer os nutrientes indispensáveis para uma boa produção de forragem. Por outro lado, há também diferenças entre as espécies forrageiras com relação à sua habilidade em tolerar baixos níveis de nutrientes (ANDREW & JOHANSEN, 1978). Por exemplo, o gênero *Stylosantes* tem capacidade superior em tolerar baixos níveis de fósforo no solo em comparação com os gêneros *Desmodium*, *Macroptilium* e *Centrosema* (FENSTER & LEON, 1979), a intolerância da soja-perene (*Neonotonia wightii*) aos baixos níveis de cálcio e a altos de alumínio, em comparação com *M. lathyroides*, *D. uncinatum* e *S. humilis* (ANDREW et al., 1973). Para os capins, entre os mais responsivos à calagem estão jaraguá e o rhodes; como menos exigentes as braquiárias, setárias e o gordura, ficando os outros como intermediários (WERNER, 1986).

No Brasil, PEDREIRA (1973) descreveu o crescimento estacional de capins mais comumente cultivados entre nós. O autor assinala que o crescimento concentra-se na época das águas, e altas temperaturas sendo obtidas produções de matéria seca em kg/ha/ano, de 14.660 para estrela da África, 12.920 para green panic e 8.940 para o gatton panic.

PAULINO et al. (1983), estudando a distribuição percentual da produção de matéria seca do capim colômbio na época da seca (abril - setembro) e das águas (outubro - março) verificaram que a adubação nitrogenada reduziu a estacionalidade de produção de matéria seca, elevando de 20% para 39% a contribuição de época da seca para o colômbio exclusivo não adubado comparado com adubação de 300 kg de N/ha/ano.

Estudando o crescimento estacional de leguminosas forrageiras, MATTOS & PEDREIRA (1984) verificaram as seguintes produções de matéria seca em kg/ha/ano com suas respectivas distribuições entre o "inverno" e o "verão": galáxia: 5.892 kg com 69%; soja-perene Cianova: 5.675 kg com 20 e 80%; soja-perene Comum: 5.260 kg com 16 e 84%; macrotilona: 3.725 kg com 22 e 78% e calopogônio: 2.360 kg com 13 e 87%.

BUFARAH et al. (1985) trabalhando com forrageiras no vale do Ribeira (SP) obtiveram produções de matéria seca e de proteína bruta em kg/ha/ano, respectivamente de 8.013 e 1.750 para soja perene cv. Cianova, 5.820 e 1.380 para soja-perene Comum, 6.670 e 1.460 para galáxia, 4.280 e 770 para macrotilona, 17.500 e 1.130 para jaraguá, 10.504 e 580 para green panic.

BUFARAH & PAULINO (1986) estudando a adaptação de leguminosas forrageiras na região Anhembi, SP, obtiveram produções em kg/ha/ano, matéria seca e proteína bruta, respectivamente 5.860 e 1.101 para a galáxia, 3.465 e 470 para o sirat, 4.420 e 720 para o cudzu tropical, 1.515 e 270 para calopogônio e 2.587 e 423 para a centrosema.

O presente trabalho foi conduzido com o intuito de identificar algumas forrageiras promissoras com relação à sua adaptação edafoclimática às condições locais, baseando-se nos rendimentos em termos de produção de matéria seca e de proteína bruta por área e em aspectos sanitários das forrageiras.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido a campo, no período de outubro de 1978 a abril de 1981, na Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, município de Sertãozinho, SP, do Instituto de Zootecnia, num solo classificado como Latossolo Roxo, com a seguinte composição química inicial: pH = 5,1; matéria orgânica (%) = 6,5; Al³⁺ = 0,5; Ca²⁺ = 2,2; Mg²⁺ = 1,3; (em equivalente miligrama por 100 ml T.F.S.A.); K⁺ = 85 e P = 1 ppm.

Foram estudados o comportamento de seis gramíneas e de seis leguminosas, dispostas num delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, em esquema de parcelas subdivididas, em que as parcelas eram constituídas pelas espécies, e as subparcelas pela adubação. Cada parcela media 2,5 x 10,0 m, sendo que metade (2,5 x 5,0 m) recebeu calagem e adubação e metade vegetou em condições naturais de fertilidade do solo.

As forrageiras testadas foram as seguintes:

Gramíneas

1. *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf. - capim jaraguá;
2. *Panicum maximum* Jacq. var. *trichoglume* cv. Petrie-green panic;
3. *Cynodon nlenfluensis* (L.) Pers. estrela de Porto Rico;
4. *Setaria anceps* Stapf ex Massey cv. Kazungula;
5. *Panicum maximum* Jacq. cv. Gatton panic;
6. *Panicum maximum* Jacq. cv. Wurth;

Leguminosas

1. *Macrotyloma axillare* (E. Mey) Verdc - dólicos;
2. *Galactia striata* (Jacq.) Urb. galáxia;
3. *Calopogonium mucunoides* Desv. - calopogônio;
4. *Neonotonia wightii* (Arnott) Lackey - soja-perene Comum;
5. *Neonotonia wightii* (Arnott) Lackey cv. Cianova - soja-perene Cianova;
6. *Neonotonia wightii* (Arnott) Lackey cv. Cooper - soja-perene Cooper.

A sementeira das forrageiras foi realizada em 20 de dezembro de 1978. As densidades de sementeira empregadas foram de 4-6 kg/ha com 30-40% de valor cultural para as gramíneas e de 4-6 kg/ha com 60-80% de valor cultural para as leguminosas.

Adotou-se o espaçamento de 40 cm entre linhas. Somente na metade das parcelas, a calagem foi aplicada dois meses antes do plantio, com 2 toneladas de calcário dolomítico por hectare. No plantio foi utilizada uma adubação à base de 80 kg de P₂O₅/ha, na forma de superfosfato simples e 90 kg de K₂O/hectare na forma de cloreto de potássio. Em cobertura, foram aplicados parceladamente, 450 kg de superfosfato simples e 390 kg de cloreto de potássio por hectare e por ano, sendo 1/3 em janeiro, 1/3 em maio e 1/3 em outubro; e

os micronutrientes molibdato de sódio 0,25 kg/ha; sulfato de zinco 5 kg/ha e sulfato de cobre 8 kg/ha, em janeiro. Somente nas parcelas de gramíneas, foi aplicado o nitrogênio em cobertura à base de 150 kg de N/hectare/ano na forma de sulfato de amônio, 1/3 em novembro e 2/3 em março.

Após a formação total das parcelas foi realizado um corte de uniformização (10 de abril de 1979) e, em seguida quatro cortes de avaliação anual, durante dois anos nas seguintes datas: 26/09/79; 28/11/79; 15/01/80; 17/03/80; 25/06/80; 09/12/80; 03/02/81; 14/04/81.

Os cortes foram executados com ceifadeira dotada de barra de corte com largura de 0,75 m, à altura de 10 cm. Desprezando-se as bordaduras, a área útil de corte de cada parcela foi 2,625 m². O material cortado era pesado e amostrado. As amostras eram secas em estufa a 65°C para determinação dos teores de matéria seca e cálculo das produções de matéria seca por hectare, sendo encaminhadas ao laboratório para determinação dos teores de proteína bruta, e cálculo das produções de proteína bruta em quilograma por hectare.

RESULTADOS

Gramíneas Forrageiras

A análise de variância dos dados de produção de matéria seca e de proteína bruta por área dentro do grupo das gramíneas forrageiras tropicais revelou valores de F significativos ($P < 0,05$) para espécies, para adubação e para a interação espécies x adubação com relação a essas variáveis no primeiro, no segundo e na média dos dois anos. Conforme pode ser observado pelos valores apresentados no quadro 1, no primeiro ano de avaliação (quatro cortes), na ausência de adubação isto é, cultivo das gramíneas forrageiras em condições naturais de fertilidade do solo, o capim gatton panic com rendimentos de 10,8 t de matéria seca (MS)/ha e 0,90 t de proteína bruta (PB)/ha, foi estatisticamente inferior a estrela de Porto Rico (20,0 t MS/ha e 1,85 t PB/ha) e a setária cv. Kazungula (19,2 t MS/ha e 1,49 t PB/ha). Essas duas últimas forrageiras não diferiram entre si com relação aos rendimentos de matéria seca e de proteína bruta e também foram semelhantes às demais.

Na presença de adubação, todas as gramíneas forrageiras produziram satisfatoriamente na faixa de 19,2 a 24,9 t MS/ha e de 1,78 a 2,27 t PB/ha com exceção do capim jaraguá que foi menos produtivo (15,9 t MS/ha e 1,36 t PB/ha). Considerando-se os rendimentos de matéria seca somente os capins setária kazungula, *Panicum* cv. Wurth e green panic superaram ao jaraguá, enquanto que em termos de proteína bruta por área apenas capim gatton panic e setária kagunzula foram estatisticamente mais produtivos que o jaraguá.

Como era esperado, já no primeiro ano verificou-

Quadro 1. Produção de matéria seca e de proteína bruta das gramíneas forrageiras na ausência ou presença de adubação. Dados do primeiro ano (4 cortes/ano)

Gramíneas	Matéria seca		Proteína bruta	
	sem adubo	com adubo	sem adubo	com adubo
	t/ha		t/ha	
1. Jaraguá	A 14,6 ab	A 15,9 b	A 1,12 ab	A 1,36 b
2. Green panic	B 15,8 ab	A 23,4 a	B 1,15 a	A 1,82 ab
3. Estrela de Porto Rico	A 20,0 a	A 19,2 ab	A 1,85 a	A 1,78 ab
4. Setária Kazungula	B 19,2 a	A 24,9 a	B 1,49 ab	A 2,27 a
5. Gatton panic	B 10,8 b	A 22,1 ab	B 0,90 b	A 2,18 a
6. Panicum cv. Wurth	B 15,0 ab	A 23,5 a	B 1,13 ab	A 2,07 ab

Médias precedidas das mesmas letras maiúsculas, comparadas nas linhas, não diferem entre si pelo Teste F a 5% de probabilidade.

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas comparadas na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

se um efeito significativo da adubação sobre o rendimento de quase todas as gramíneas forrageiras, apesar do solo da região apresentar naturalmente fertilidade razoável. Assim sendo, não responderam à adubação o capim jaraguá e a estrela de Porto Rico. Adotando 100% para os rendimentos das gramíneas sem adubação pode-se, em termos de incrementos nos rendimentos de matéria seca e de proteína bruta no primeiro ano, ordenar essas forrageiras na seguinte maneira crescente de resposta: setária Kazungula, green-panic, Panicum Wurth e gatton panic, com aumentos de 30 e 53%, 48 e 58%, 57 e 84% e 104 e 142% respectivamente, na produção de matéria seca e de proteína bruta por área.

No segundo ano (quadro 2) notou-se uma ligeira modificação nos rendimentos das gramíneas forrageiras. Na ausência de adubação, o capim gatton panic continuou sendo o menos produtivo confirmando sua maior exigência em termos de fertilidade do solos (BOGDAN, 1977).

As mais elevadas produções de matéria seca foram alcançadas para a estrela de Porto Rico e para a

Quadro 2. Produção de matéria seca e de proteína bruta das gramíneas forrageiras na ausência ou presença de adubação. Dados do segundo ano (4 cortes/ano)

Gramíneas	Matéria seca		Proteína bruta	
	sem adubo	com adubo	sem adubo	com adubo
	t/ha		t/ha	
1. Jaraguá	A 12,2 abc	A 13,0 b	A 1,02 ab	A 1,03 c
2. Green panic	B 8,6 bcd	A 17,9 a	B 0,57 b	A 1,19 c
3. Estrela de Porto Rico	B 14,2 a	A 22,6 a	B 1,18 a	A 1,90 a
4. Setária Kazungula	B 13,4 abc	A 20,8 a	B 1,01 ab	A 1,17 ab
5. Gatton panic	B 6,3 d	A 17,4 a	B 0,53 b	A 1,42 abc
6. Panicum cv. Wurth	B 7,5 cd	A 17,8 a	B 0,50 b	A 1,35 abc

Médias precedidas das mesmas letras maiúsculas, comparadas nas linhas, não diferem entre si pelo Teste F a 5% de probabilidade.

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas comparadas na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

setária cv. Kazungula que não diferiram do jaraguá porém, excederam as obtidas para o gatton panic. Nessas condições os capins green panic, Panicum Wurth e gatton panic apresentaram rendimentos estatisticamente semelhantes entre si.

Na ausência de adubação, as quantidades totais de proteína por área obtidas para a estrela foram maiores que as encontradas para qualquer um dos Panicum (Wurth, gatton panic ou green panic), entretanto os Panicum foram similares entre si e, não diferiram também do capim jaraguá e da setária cv. Kazungula.

Na presença de adubação o jaraguá foi, em termos de produção de matéria seca, o menos produtivo, enquanto que os demais capins não diferiram entre si. A estrela de Porto Rico e a setária cv. Kazungula em relação às quantidades totais de proteína por área superaram o capim jaraguá e o green panic. Não se observaram diferenças para as produções de proteína por área entre as demais gramíneas (quadro 2).

As figuras 1 e 2 ilustram os aumentos percentuais, média de dois anos, das produções de matéria seca e de proteína bruta das gramíneas em função das adubações. Verificou-se que para os capins estrela de Porto Rico e jaraguá, os aumentos nos rendimentos de matéria seca e de proteína bruta, decorrentes da adubação não foram significativos. Porém, para os demais, a fertilização elevou significativamente os rendimentos em termos de matéria seca e de proteína bruta por área.

Com relação à magnitude de resposta à aplicação de adubação sobre as produções de matéria seca, média de dois anos, observou-se a seguinte ordem crescente: Kazungula, green panic, Wurth e gatton panic. Por outro lado, considerando a produção de proteína por área, houve uma alteração na seqüência de incrementos devido à adubação que passou a ser a seguinte: gatton panic setária Kazungula green panic Wurth.

Leguminosas Forrageiras

Como pode ser apreciado nos quadros 3 e 4, houve também, entre as leguminosas estudadas, diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

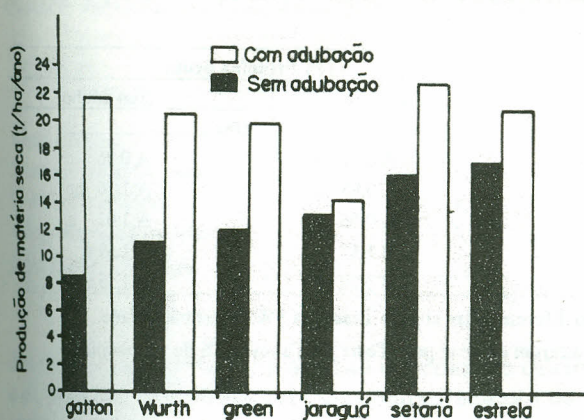


Figura 1. Produção de matéria seca (t/ha/ano) das gramíneas forrageiras. (Médias de dois anos)

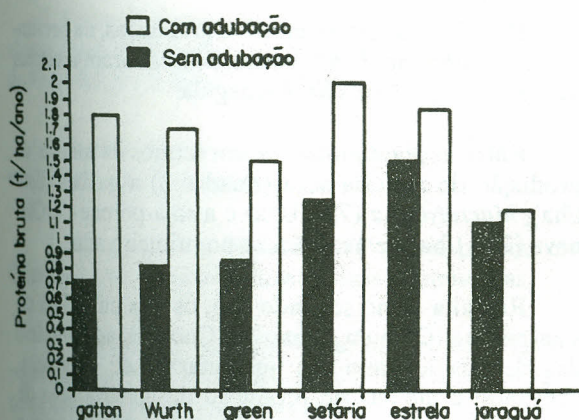


Figura 2. Proteína bruta (t/ha/ano) das gramíneas forrageiras. (Médias de dois anos)

de com relação aos rendimentos em termos de matéria seca e de proteína bruta por área. A interação espécies x adubação foi significativa, tanto no primeiro como no segundo ano.

Os resultados obtidos no primeiro ano, evidenciam incrementos não significativos pelo teste F a 5% da adubação sobre os rendimentos das leguminosas forrageiras, cultivadas no presente experimento. Por

outro lado, notou-se um comportamento diferencial entre as espécies de leguminosas logo no primeiro ano de avaliação. Comparando-se as médias de produção de matéria seca (MS) e a de proteína bruta (PB), na ausência de adubação, verificou-se uma superioridade da galáxia com rendimentos de 8,79 t de MS/ha e 1,60 t de PB/ha, em relação à soja perene cv. Comum (5,10 t MS/ha e 0,95 t PB/ha) e a cv. Cooper (4,56 t MS/ha e 0,78 t PB/ha). Destacaram-se, também, nesse primeiro ano, em condições de fertilidade natural o *Macrotyloma* e a soja-perene cv. Cianova com rendimentos, em t/ha, de 7,32 de MS e 1,22 de PB e 7,11 de MS e 1,28 de PB, respectivamente.

Na presença de adubação, o comportamento das leguminosas foi similar ao encontrado na ausência de adubo, sobressaindo as leguminosas galáxia, soja-perene cv. Cianova e *Macrotyloma* que superaram a soja-perene cv. Comum e a cv. Cooper.

No segundo ano de avaliação, houve uma ligeira alteração nos rendimentos das leguminosas forrageiras de modo que tanto na ausência como na presença de adubação, em termos de produção de matéria seca e de proteína por área, a soja-perene cv. Cianova foi a mais produtiva, não diferindo entretanto, da soja perene cv. Cooper.

Outro fato que chama a atenção nos dados do segundo ano, é a resposta significativa à aplicação do adubo, obtida com a soja-perene cv. Cianova e com a cv. Cooper. Para a galáxia verificou-se um efeito positivo da adubação embora não significativo.

DISCUSSÃO

Como tem sido comprovado em outros estudos de adaptação e competição de plantas forrageiras realizados no Estado de São Paulo e em outras regiões do Brasil (PEDREIRA, 1973; PAULINO et al., 1983; MATTOS & PEDREIRA, 1984; BUFARAH et al., 1985; BUFARAH & PAULINO, 1986) observou-se um comportamento desigual entre as espécies forrageiras ao serem avaliadas numa localidade particular. Por

Quadro 3. Produção de matéria seca e de proteína bruta das leguminosas na ausência ou presença de adubação. Dados do primeiro ano

Leguminosas	Matéria seca		Proteína bruta	
	sem adubo	com adubo	sem adubo	com adubo
	t/ha		t/ha	
1. <i>Macrotyloma</i>	A 7,32 ab	A 7,84 a	A 1,22 ab	A 1,20 ab
2. Galáxia	A 8,79 a	A 8,19 a	A 1,60 a	A 1,53 a
3. Soja-perene cv. Comum	A 5,10 b	A 4,92 b	A 0,95 b	A 0,92 b
4. Soja-perene cv. Cianova	A 7,11 ab	A 7,76 a	A 1,28 ab	A 1,50 a
5. Soja-perene cv. Cooper	A 4,56 b	A 5,71 b	A 0,78 b	A 0,97 b
6. Calopogônio ⁽¹⁾	-	-	-	-

Médias precedidas das mesmas letras maiúsculas, comparadas nas linhas, não diferem entre si pelo Teste F a 5% de probabilidade.

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas comparadas nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

⁽¹⁾ O Calopogônio não se estabeleceu, desaparecendo após o primeiro corte.

Quadro 4. Produção de matéria seca e de proteína bruta das leguminosas forrageiras na ausência ou presença de adubação. Dados do segundo ano

Leguminosas	Matéria seca		Proteína bruta	
	sem adubo	com adubo	sem adubo	com adubo
	t/ha		t/ha	
1. <i>Macrotyloma</i>	A 6,47 b	A 6,54 bc	A 0,82 b	A 0,96 c
2. Galáxia	A 5,24 b	A 6,62 bc	A 0,88 b	A 1,16 bc
3. Soja perene cv. Comum	A 5,69 b	A 6,04 c	A 0,96 b	A 1,02 c
4. Soja perene cv. Cianova	B 8,07 a	A 10,60 a	B 1,57 a	A 1,89 a
5. Soja perene cv. Cooper	B 6,85 ab	A 8,58 ab	B 1,20 ab	A 1,55 ab

Médias precedidas das mesmas letras maiúsculas, comparadas nas linhas, não diferem entre si pelo Teste F a 5% de probabilidade.

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas comparadas nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

outro lado os rendimentos obtidos foram superiores aos encontrados por outros pesquisadores ao avaliar-se um amplo grupo de forrageiras sob um manejo similar ao empregado nesse trabalho (PEDREIRA, 1973; MATTOS & PEDREIRA, 1984) que encontraram produções de matéria seca, em t/ha/ano oscilando entre 8,9 e 14,6 para as gramíneas e, de 2,3 a 5,9 para o grupo das leguminosas. Este fato pode ser explicado pelas diferenças edafoclimáticas entre as regiões onde os experimentos foram conduzidos.

Contribuíram para o alto potencial produtivo, das forrageiras, além das condições climáticas favoráveis, a fertilidade natural média do solo empregado no presente experimento.

Está claro que a adubação incrementou os rendimentos, em termos de produção de matéria seca e de proteína bruta por área, das gramíneas forrageiras de modo que o mais alto potencial produtivo foi alcançado na presença de adubação.

A magnitude da resposta à fertilização está na dependência de características de cada espécie ou variedade dentro da mesma espécie, como no caso do gênero *Panicum*.

Os dados do presente trabalho mostraram a necessidade da adição de nutrientes para suprir adequadamente as necessidades das gramíneas forrageiras, de modo a manter-se um alto potencial produtivo. Principalmente tendo em vista que no tipo de avaliação empregado todo o material colhido é removido do sistema, o que resulta numa reciclagem mínima de nutrientes, como por exemplo, nitrogênio e potássio.

Notou-se uma progressiva diferença nos rendimentos de matéria seca das gramíneas adubadas em relação às não adubadas a cada ano de avaliação. As gramíneas green panic, estrela de Porto Rico, setária Kazungula, gatton panic, e *Panicum* cv. Wurth no segundo ano de avaliação tiveram seus rendimentos limitados pelo insuficiente fornecimento de nutrientes provindos da fertilidade natural do solo.

Relacionando os dados obtidos com a literatura (DELISTOIANOV et al.; 1987) para uma região eco-

lógica próxima à de Sertãozinho, observou-se para o capins green panic, gatton panic, jaraguá e setária Kazungula rendimentos similares aos encontrados no presente experimento.

De um modo geral, entre as gramíneas, na presença ou na ausência de adubação, sobressaíram a estrela de Porto Rico e a setária Kazungula.

Entre as leguminosas, e, em termos de médias de produção de matéria seca (quadro 3) a galáxia (8,45 t/ha), *Macrotyloma* (7,58 t/ha) e a soja-perene cv. Cianova (7,44 t/ha) destacaram-se no primeiro ano.

Ressalta-se no segundo ano, os três cultivares de soja-perene (Comum, Cianova e Cooper), ao contrário das demais leguminosas aumentaram de produção, chegando a médias de produção de matéria seca de 9,34 t/ha/ano para a cultivar Cianova, a quem coube a supremacia, secundada pela cultivar Cooper, com 7,71 t/ha/ano, finalmente a mais baixa média de produção foi a da cv. Comum, com apenas 5,87 t/ha/ano. Nesse segundo ano, em posição intermediária ficaram a *Macrotyloma* (6,50 t/ha/ano) e a galáxia (5,93 t/ha/ano).

Resultados obtidos por BUFARAH et al. (1985) no Vale do Ribeira corroboram as observações do presente trabalho, onde também a soja-perene cv. Cianova apresentou maiores rendimentos que a cv. Comum. Por outro lado os rendimentos obtidos com galáxia, *Macrotyloma*, soja-perene Comum e soja-perene Cianova foram superiores aos encontrados por MATTOS & PEDREIRA (1984).

Não foi observado efeito significativo da adubação sobre as produções de matéria seca e de proteína bruta das leguminosas forrageiras no primeiro ano. Porém no segundo ano, as cultivares de soja-perene, Cianova e Cooper, responderam significativamente à adubação. A resposta à adubação pelas cultivares de soja-perene, no segundo ano, confirmam sua intolerância aos fatores de acidez, corroborando as observações de FENSTER & LÉON (1979) e MONTEIRO (1980). A resposta não significativa à aplicação de nutrientes está diretamente relacionada com o nível de fertilidade do solo estudado conforme mostram os resultados da sua composição química (quadro 5). Os altos conteú-

Quadro 5. Resultados da Composição Química do Solo. Média de dois anos (18 repetições por tratamento)

Tratamentos	pH	Matéria Orgânica	Al ³⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K	P
		%		e.mg/100ml T.F.S.A		μg/ml de T.F.S.A	
1. Solo Original	5,1	6,5	0,5	2,2	1,3	85	1
2. Gramínea não adubada	5,2	5,3	0,5	2,5	1,8	56	1
3. Gramínea adubada	6,2	4,9	0,0	4,7	2,0	108	7
4. Leguminosa não adubada	5,3	5,3	0,4	2,4	1,8	98	2
5. Leguminosa adubada	6,4	5,3	0,0	6,1	2,7	272	5

dos de matéria orgânica e magnésio e médios de cálcio e de potássio, determinaram esse comportamento das leguminosas.

CONCLUSÕES

1. Entre as gramíneas destacaram-se tanto na ausência como na presença de adubação o capim estrela de Porto Rico e a setária Kazungula.
2. Outras opções viáveis para a região foram os capins green-panic e jaraguá.
3. No grupo das leguminosas a soja-perene cv. Cianova e a cv. Cooper foram as mais promissoras.
4. A adubação foi importante na obtenção e manutenção de altas produções de matéria seca e de proteína bruta das gramíneas forrageiras.

AGRADECIMENTOS

Ao pessoal de apoio da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho pelo auxílio na condução do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREW, C.S. & JONHANSEN, C. Differences between pasture species in their requirements for nitrogen and phosphorus. In: WILSON, J.R., ed. Plant relations in pastures. Melbourne. CSIRO, 1978. p. 111-27.
- _____; JOHNSON, A. D. & SANDLAND, R. L. Effect of aluminium on the growth and chemical competition of some tropical and temperate pasture legumes. Austr. J. Agric. Res., Melbourne, Vic., 24:325-39, 1973.
- BOGDAN, A. V. Tropical pasture and fodder plants; grasses and legumes. London, Longman, 1977. 475 p. (Tropical Agriculture Series).
- BUFARAH, G. & PAULINO, V. Competição de plantas forrageiras no Estado de São Paulo. I. Anhembi. B. Indústr. Anim., Nova Odessa, SP, 43(1):75-85, 1986.
- _____; PEDREIRA, J.V.S. & MATTOS, H. B. Adaptação de plantas forrageiras na região do Vale do Ribeira no Estado de São Paulo. I. Sete Barras. B. Indústr. Anim., Nova Odessa, SP, 42(1):41-55, 1985.
- DELISTOIANOV, J.; PAULINO, V.T. & BUFARAH, G. Competição de plantas forrageiras no Estado de São Paulo III. Colina. B. Indústr. anim., Nova Odessa, SP, 44(1):111-23, jan./jun., 1987.
- FENSTER, W.E. & LÉON, L.A. Management of phosphorus fertilization in establishing and maintaining improved pastures on acid infertile soils of tropical America. In: SANCHEZ, P. A. & TERGAS, L. E., ed. Pasture production in acid soils of the tropics. Cali, CIAT, 1979. p. 109-22.
- MATTOS, H.B. & PEDREIRA, J.V.S. Crescimento estacional de oito leguminosas forrageiras de clima tropical. B. Indústr. Anim., Nova Odessa, SP, 41(nº único):145-57, 1984.
- MONTEIRO, F.A. Efeitos da aplicação de micronutrientes e de níveis de calagem em quatro leguminosas forrageiras tropicais. Tese de Mestrado. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1980. 146 f.
- PAULINO, V.T.; CUNHA, P.G.; MATTOS, H.B. & BUFARAH, G. Estimativa do potencial de fornecimento de nitrogênio para a dieta animal através de leguminosas forrageiras. I. São José do Rio Preto. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 21(2):135-50, 1983.
- PEDREIRA, J.V.S. Crescimento estacional dos capins colônia *Panicum maximum* Jacq., gordura *Melinis minutiflora* Pal de Beauv., jaraguá *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf. e pangola de Taiwan A-24 *Digitaria pentzii* Stent. B. Indústr. anim., Nova Odessa, São Paulo, 30(1):59-145, 1973.
- WERNER, J.C. Adubação de pastagens. Nova Odessa, SP, Instituto de Zootecnia, 1986. 49p. (Boletim Técnico, 18).