

**RESPOSTA DE PASTAGEM
DEGRADADA DE CAPIM-
COLONIÃO À CONSORCIAÇÃO
COM LEGUMINOSAS E
FERTILIZAÇÃO COM
FÓSFORO, ENXOFRE E
MICRONUTRIENTES**



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA

Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU

REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Afonso Collor de Melo

Ministro da Agricultura e Reforma Agrária

Antonio Cabrera Mano Filho

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Presidente

Murilo Xavier Flores

Diretores

Eduardo Paulo de Moraes Sarmiento

Fuad Gattaz Sobrinho

Manuel Malheiros Tourinho

Chefia do CPATU

Dilson Augusto Capucho Frazão - Chefe

Emanuel Adilson Souza Serrão - Chefe Adjunto Técnico

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho - Chefe Adjunto de Apoio

BOLETIM DE PESQUISA Nº 127

ISSN 0100-8102

Abril, 1992

**RESPOSTA DE PASTAGEM
DEGRADADA DE CAPIM-
COLÔNIO À CONSORCIAÇÃO
COM LEGUMINOSAS E
FERTILIZAÇÃO COM
FÓSFORO, ENXOFRE E
MICRONUTRIENTES**

*Antonio Pedro Silva de Souza Filho
José Ferreira Teixeira Neto*



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU
Belém, PA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefones: (091) 226-6612, 226-6622
Telex: (091) 1210
Fax: (091) 226-9845
Caixa Postal, 48
66017-970 - Belém, PA

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações

Antônio Agostinho Müller
Célia Maria Lopes Pereira
Emanuel Adilson Souza Serrão
Emmanuel de Souza Cruz
Francisco José Câmara Figueirêdo - Presidente
Hércules Martins e Silva - Vice-Presidente
José Furlan Júnior
Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Miguel Simão Neto
Noemi Vianna Martins Leão
Ruth de Fátima Rendeiro Palheta

Revisores Técnicos

Ari Pinheiro Camarão - EMBRAPA-CPATU
Emmanuel de Souza Cruz - EMBRAPA-CPATU
Saturnino Dutra - EMBRAPA-CPATU

Expediente

Coordenação Editorial: Francisco José Câmara Figueirêdo
Normalização: Célia Maria Lopes Pereira
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Miguel Simão Neto (texto em inglês)
Composição: Francisco de Assis Sampaio de Freitas

SOUZA FILHO, A.P.S. de; TEIXEIRA NETO, J.F. Resposta de pastagem degradada de capim-colonião à consorciação com leguminosas e fertilização com fósforo, enxofre e micronutrientes. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1992. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 127)

1. Pastagem degradada - Adubação. 2. Pastagem degradada - Consorciação. 3. Pastagem - Adubação. 4. Capim colonião. I. Teixeira Neto, J.F. colab. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém,PA). III. Título. IV. Série.

CDD: 633.2088

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos pesquisadores Ari Pinheiro Camarão e Raimundo Nonato Guimarães Teixeira, pela colaboração prestada durante a fase de instalação do experimento.

Os autores agradecem ainda ao proprietário da Fazenda Codespar, Sr. Luciano Lunardelli pelo apoio dado ao desenvolvimento do trabalho e, à SUDAM e ao BASA pelo apoio financeiro.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
MATERIAL E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA.....	11
Gramínea.....	11
Leguminosas.....	14
COMPOSIÇÃO QUÍMICA.....	16
CONCLUSÕES.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

RESPOSTAS DE PASTAGEM DEGRADADA DE CAPIM-COLONIAO À CONSORCIAÇÃO COM LEGUMINOSAS E FERTILIZAÇÃO COM FÓSFORO, ENXOFRE E MICRONUTRIENTES

Antonio Pedro Silva de Souza Filho¹
José Ferreira Teixeira Neto¹

RESUMO: Objetivou-se avaliar a resposta de pastagem degradada de capim-colonião à introdução de leguminosas e adubação com fósforo, enxofre e mistura de micronutrientes. O experimento foi conduzido na Fazenda Codespar, município de Santana do Araguaia, Estado do Pará, em Latossolo Amarelo textura média, ácido e de baixa fertilidade natural. O clima foi classificado como Aw, tropical chuvoso (Köppen), com precipitação pluviométrica anual média de 1.900mm temperatura média de 25°C e umidade relativa média de 80%. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições. A cada 60 dias, no período de máxima precipitação, e 90 dias no de mínima, com cortes a 20cm do solo, foram realizadas amostragens para a determinação de produção de matéria seca e de teores de cálcio, fósforo e proteína bruta. Os resultados obtidos indicaram efeitos positivos da adubação fosfatada, tanto na produção de matéria seca quanto no aumento do teor de fósforo da forragem. O enxofre se constituiu em fator limitante ao desempenho das leguminosas, enquanto a adubação com a mistura de micronutrientes não apresentou a resposta esperada.

Termos para indexação: produção de forragem, proteína bruta, cálcio, fósforo, adubação.

¹Eng.-Agr. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66017-970. Belém, PA.

RESPONSE OF A PANICUM MAXIMUM DEGRADED PASTURE TO LEGUMES AND PHOSPHORUM, SULPHUR AND MICRONUTRIENTS FERTILIZATION

ABSTRACT: In order to determine the response of a colônia grass (*Panicum maximum*) degraded pasture to legumes, to phosphorus, sulphur, and micronutrients, an experiment was carried out in Santana do Araguaia (Pará). The climate is Aw - tropical rainy (Köppen classification) with average precipitation of 1,900mm, average annual temperature of 25°C and relative humidity of 80%. A randomized block experimental design with 3 replications was used. Cuts were made each 60 days during the rain, and 90 days in the dry season. The results show that the phosphorus is limiting for yield dry matter and levels of this element in the forage. Sulphur was limiting for the legumes. There was not sufficient answer micronutrients.

Index terms: yield dry matter, calcium, phosphorus, crude protein, fertilizer.

INTRODUÇÃO

A formação de pastagens cultivadas em áreas de floresta na região amazônica tem obedecido o sistema que envolve a derrubada e queimada da vegetação, seguido do plantio da forrageira, sendo que o capim-colônia (*Panicum maximum*), tem sido espécie preferencialmente plantada desde o início da exploração intensiva da pecuária na região. Como resultado deste sistema, consideráveis quantidades de nutrientes são incorporadas ao solo através das cinzas, promovendo modificações nas propriedades químicas do solo. Assim, altas produtividades são obtidas nos primeiros anos após a implantação da pastagem.

Porém, alguns anos após a implantação, essas pastagens entram em processo de declínio de produtividade, associado a dois fatores: decréscimo da fertilidade do solo, em especial

do fósforo (Serrão et al. 1982) e infestação por espécie de plantas invasoras, vulgarmente denominadas de "juquira", redundando num processo de degradação, muitas vezes irreversível.

A recuperação dessas áreas de pastagens com vistas à imediata reincorporação ao sistema produtivo da Amazônia, assume papel cada vez mais relevante para a região, não só porque cresce a cada dia a demanda por proteína de origem animal, mas, também, porque é cada vez menor o interesse da sociedade em ver novas áreas de florestas sendo derrubadas para a implantação de projetos agropecuários.

Objetivando propor soluções para o problema, os trabalhos desenvolvidos têm apontado a adubação fosfatada, além, naturalmente, da roçagem da "juquira", como um dos principais fatores condicionantes para a recuperação satisfatória dessas áreas (Dias Filho & Serrão 1982; Italiano et al. 1982 e Serrão & Homma (1982)). No entanto, é provável que outros elementos nutricionais como o enxofre e micronutrientes possam desempenhar, também, papel relevante na recuperação de pastagens degradadas de capim-colonião.

Neste trabalho, objetivou-se avaliar a resposta de pastagem degradada de capim colonião (*Panicum maximum*) à introdução de leguminosas e a adubação com fósforo, enxofre e mistura de micronutrientes na forma de FTE.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Codespar, localizada no município de Santana do Araguaia, PA, durante o período de abril de 1977 a junho de 1979 com coordenadas 9°26 de Latitude S e 52°41'WGr. O solo experimental foi classificado como Latossolo Amarelo textura média (Oxissolo), cuja análise média de

três amostras compostas, coletadas à profundidade 0-20cm - indicou os seguintes valores: matéria orgânica = 1,8%; pH = 5,5; Al = 0,3meq/100g; Ca + Mg = 2,3meq/100g; K = 45ppm e P = 1,5 ppm. Segundo Köppen, o clima foi definido como Aw - tropical chuvoso, com período de máxima precipitação compreendido entre novembro e abril e de mínima entre maio e outubro. A precipitação pluviométrica anual média situou-se em cerca de 1.900mm, com temperatura média de 25°C e umidade relativa em torno de 80%.

A área experimental foi demarcada em pastagem de capim-colonião (*Panicum maximum*), estabelecida após a derrubada e queimada da floresta tropical úmida (vegetação original). Essa pastagem estava sendo utilizada de maneira extensiva, por um período de aproximadamente doze anos, apresentando baixa produtividade.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três repetições e parcelas dimensionadas em 5m x 4m (20m²), com área útil de 6m² para coleta de material de forragem. Foram superimpostos à pastagem de capim-colonião degradada os seguintes tratamentos: sem fertilização (Testemunha); leguminosas (Leg.); Leg. + 50kg de S/ha; Leg. + 30kg de FTE/ha; Leg. + 50kg de S/ha + 30kg de FTE/ha; Leg. + 25kg de P₂O₅/ha; Leg. + 50kg de P₂O₅/ha; Leg. + 75kg de P₂O₅/ha; Leg. + 75kg de P₂O₅/ha + 50kg de S/ha; Leg. + 75kg de P₂O₅/ha + 30kg de FTE/ha; Leg. + 75kg de P₂O₅/ha + 50kg de S/ha + 30kg de FTE/ha; Leg. + 100kg de P₂O₅/ha; Leg. + 150kg de P₂O₅/ha.

Como fonte de fósforo utilizou-se o superfosfato triplo. O enxofre foi aplicado na sua forma elementar e o FTE correspondeu ao FTE-BR 316 (Zn = 3,5%; B = 1,5%; Cu = 3,5% e Mo = 0,4%).

As leguminosas incorporadas constaram de coquetel à base de puerária (*Pueraria phaseoloides*), centrosema (*Centrosema pubescens*) e estilosantes (*Stylosanthes guianensis* cv. Cook.). A semeadura dessas leguminosas foi realizada a lanço, na base de 5kg/ha de sementes de cada espécie. A adubação também foi realizada a lanço, com todos os nutrientes aplicados de uma só vez.

O preparo da área experimental constou de roçagem do capim-colonião e da abertura de ruas com o auxílio de enxada rotativa.

A cada 60 dias, no período de máxima precipitação, e 90 dias, no período de mínima, foram efetuados cortes a 20cm do solo para determinação da produção de matéria seca. De cada tratamento coletou-se apenas uma amostra para posterior determinação dos teores de proteína bruta, cálcio e fósforo. No total foram realizados onze cortes, sendo seis no período de máxima e cinco no de mínima precipitação.

Para determinação da proteína bruta, utilizou-se o método macro Kjeldahl, conforme as normas da Association of Official Agricultural Chemists, citadas por Horwitz (1975). Os teores de cálcio e fósforo foram determinados, respectivamente, conforme os métodos da Association... (1970) e Ben-Hur (1961).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA

Gramínea

As produções de matéria seca obtidas nos dois períodos de precipitação, bem como a produção total são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1 - Produção de matéria seca (tonelada por hectare) de capim-colonião degradado em diferentes condições de adubação.

Tratamento	Período de Precipitação		Produção total
	Máxima	Mínima	
Sem fertilização (Testemunha)	5,0b	3,2c	8,2c
Leguminosas (Leg.)	7,1ab	3,3c	10,4abc
Leg. + 50kg de S/ha	5,0b	4,0c	9,0bc
Leg. + 30kg de FTE/ha	6,3ab	4,2bc	10,5abc
Leg. + 50kg de S/ha + 3kg de FTE/ha	6,1ab	3,5bc	9,6abc
Leg. + 25kg de P ₂ O ₅ /ha	5,6ab	4,1bc	9,7abc
Leg. + 50kg de P ₂ O ₅ /ha	10,1ab	6,4abc	16,5abc
Leg. + 75kg de P ₂ O ₅ /ha	11,4ab	9,0ab	20,4a
Leg. + 75kg de P ₂ O ₅ + 50kg de S/ha	9,6ab	9,9a	19,5ab
Leg. + 75kg de P ₂ O ₅ /ha + 30kg de FTE/ha	8,6ab	5,7abc	14,3abc
Leg. + 75kg de P ₂ O ₅ /ha + 50kg S/ha + 30 kg de FTE/ha	8,0ab	6,4abc	14,4abc
Leg. + 100kg de P ₂ O ₅ /ha	8,8ab	6,6abc	15,abc
Leg. + 150kg de P ₂ O ₅ /ha	12,3a	8,1abc	20,4a

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A introdução pura e simples de leguminosas não refletiu positivamente no desempenho do capim-colonião (Tabela 1). Esse resultado pode ser atribuído ao desempenho das leguminosas, que foram bastante prejudicadas por fatores ligados às condições gerais de fertilidade do solo. Ao que tudo indica, a correção das deficiências nutricionais do solo torna-se indispensável para que se possa usufruir dos benefícios que as leguminosas possam proporcionar às gramíneas, quando em consórcio.

No período de máxima precipitação praticamente não houve diferenças significativas entre os diversos tratamentos. A produção má-

150kg de P_2O_5 /ha, que diferiu estatisticamente apenas do tratamento sem fertilizante e do Leg. + 50kg de S/ha. Os resultados obtidos no período de mínima precipitação mostraram diferenças significativas mais evidentes, embora os valores absolutos tenham sido inferiores aos verificados no período de máxima precipitação. A produção máxima de forragem seca foi verificada no tratamento envolvendo 75kg de P_2O_5 + 50kg de S/ha, que diferiu significativamente dos tratamentos que não receberam adubação fosfatada e daquele que recebeu apenas 25kg de P_2O_5 /ha.

A distribuição da produção de forragem nos dois períodos de precipitação foi praticamente a mesma, indicando que os níveis de fósforo mais altos não proporcionaram aumentos na produtividade.

Em termos de produção total, as maiores respostas foram obtidas nos tratamentos que envolveram 75kg de P_2O_5 /ha e 150kg de P_2O_5 /ha, com acréscimo da ordem de 150% em relação ao tratamento testemunha. Embora o acréscimo obtido seja de magnitude considerável, esperavam-se rendimentos mais altos nos níveis de 100 e 150kg de P_2O_5 /ha, principalmente levando-se em conta a alta exigência do colômbio a fósforo (Carvalho, 1985; Carriel et al. 1989 e Meirelles et al. 1988).

A análise de regressão realizada para os períodos de máxima e mínima precipitação e período total (Tabela 2)) indicou que o capim-colômbio respondeu linearmente aos níveis de fósforo nos períodos de máxima precipitação e no total, enquanto no de mínima precipitação a resposta foi quadrática, com produção máxima de forragem obtida ao nível de 120kg de P_2O_5 /ha.

A inclusão de 50kg de S/ha ao nível de 75kg de P_2O_5 /ha não produziu aumentos significativos na produção de forragem do capim-colo-

nião. Este resultado difere da maioria dos trabalhos encontrados na literatura, que evidenciam efeito positivo da adubação com enxofre sobre a produção de matéria seca (Casagrande & Souza 1982; Couto et al. 1982; Jones e Baylor citados por Vitti & Novaes 1986). É provável que o nível de enxofre existente no solo, resultante da mineralização da matéria orgânica, tenha sido suficiente para suprir às necessidades do capim-colonião, minimizando, desta maneira, os efeitos da adubação com enxofre.

TABELA 2 - Variação na produção de matéria seca de capim-colonião em função de níveis de fósforo.

Período de precipitação	Equação de regressão ¹	R ²
Gramínea		
Máxima precipitação	$Y = 6773,12381 + 36,6514X$	0,60
Mínima precipitação	$Y = 3005,76 + 84,5219X - 0,3493X^2$	0,78
Período total	$Y = 10870,666 + 68,773X$	0,50

¹onde Y é a produção de matéria seca e X é o nível de fósforo (kg/ha).

A semelhança do que foi observado para o enxofre, o capim-colonião também não respondeu significativamente à adição de 30kg/ha de FTE à adubação de 75kg de P₂O₅. Este resultado pode estar relacionado ao fato dos níveis dos micronutrientes que compõem o FTE estarem abaixo dos níveis críticos exigidos pelo capim-colonião.

Leguminosas

A produção de matéria seca das leguminosas não variou, significativamente, entre os diferentes tratamentos aplicados, sendo que

mesmo nos níveis mais altos de fósforo a produção de forragem foi muito baixa (Tabela 3).

TABELA 3 - Produção de matéria seca (tonelada por hectare) de leguminosas em diferentes condições de adubação.

Tratamento	Período de Precipitação		Produção total
	Máxima	Minima	
Sem fertilização (Testemunha)	-	-	-
Leguminosas (Leg.)	0,5a	0,2a	0,7a
Leg. + 50kg de S/ha	0,7a	0,3a	1,0a
Leg. + 30kg de FTE/ha	0,3a	0,3a	0,6a
Leg. + 50kg de S/ha + 3kg de FTE/ha	0,6a	0,2a	0,8a
Leg. + 25kg de P ₂ O ₅ /ha	0,5a	0,6a	1,1a
Leg. + 50kg de P ₂ O ₅ /ha	1,1a	1,0a	2,1a
Leg. + 75kg de P ₂ O ₅ /ha	0,3a	0,2a	0,5a
Leg. + 75kg de P ₂ O ₅ + 50kg de S/ha	2,2a	0,3a	2,5a
Leg. + 75kg de P ₂ O ₅ /ha + 30kg de FTE/ha	0,6a	0,3a	0,9a
Leg. + 75kg de P ₂ O ₅ /ha + 50kg S/ha + 30 kg de FTE/ha	0,2a	0,3a	0,5a
Leg. + 100kg de P ₂ O ₅ /ha	1,1a	0,8a	1,9a
Leg. + 150kg de P ₂ O ₅ /ha	1,6a	0,6a	2,1a

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Considerando-se que houve marcante resposta das leguminosas ao enxofre, é possível que outro fator nutricional tenha inibido a resposta mais expressiva das leguminosas aos níveis de fósforo. Pelos dados disponíveis na literatura é bem provável que o potássio seja este fator, uma vez que os trabalhos de fertilização de pastagens consorciadas mostraram efeitos altamente positivos do potássio no desempenho de leguminosas em pastagens consorciadas (Savastano et al. 1982; Souza Filho et al. 1990; Monteiro et al. 1980a e Sanzonowics

& Vargas citados por Ribeiro et al. 1984, dentre outros)

A análise de regressão realizada para os períodos de máxima e mínima precipitação e total, não apresentaram significância para os efeitos linear e quadrático, dos níveis de fósforo sobre a produção de matéria seca das leguminosas.

A produção máxima de matéria seca das leguminosas foi obtida com a inclusão de 50kg de S/ha ao nível de 75kg de P_2O_5 /ha, proporcionando um acréscimo na produção de forragem da ordem de 400% em relação à adubação, com apenas 75kg de P_2O_5 /ha. Este resultado deixa claro que, embora o capim-colonião não tenha respondido satisfatoriamente ao enxofre, em pastagens consorciadas a sua utilização é importante, face à necessidade de se suprir a maior exigência das leguminosas.

Não houve resposta das leguminosas à aplicação do FTE à adubação com 75kg de P_2O_5 /ha, levando a considerar-se que os teores dos micronutrientes, que compõem o FTE, tenham sido suficientes para atender os níveis críticos exigidos pelas leguminosas nas condições onde o ensaio foi desenvolvido.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Os teores de proteína bruta, cálcio e fósforo na matéria seca da mistura de capim-colonião com leguminosas são apresentados na Tabela 4.

Os teores de proteína bruta e cálcio não variaram em função dos níveis crescentes de fósforo, tanto no período de máxima como de mínima precipitação. A concentração de fósforo, porém, cresceu com o aumento da dosagem deste elemento, sendo que nos dois períodos de precipitação a maior concentração foi obtida com o nível mais alto de adubação fosfatada.

Este resultado está compatível com os obtidos por Guss et al. (1990); Lourenço & Sartini (1982); Lima & Mattos (1982) e Pons et al. citados por Lobato et al. (1986).

TABELA 4 - Teores (% na matéria seca) de proteína bruta (PB) cálcio (Ca) e fósforo (P) no capim-colonião consorciado com leguminosas em diferentes condições de fertilização.

Tratamento	Máxima Precipitação			Mínima Precipitação		
	PB	Ca	P	PB	Ca	P
Sem fertilização (Testemunha)	6,7	0,45	0,11	6,7	0,59	0,10
Leguminosas (Leg.)	6,7	0,43	0,12	7,4	0,51	0,10
Leg. + 50kg de S/ha	6,2	0,47	0,10	6,9	0,53	0,08
Leg. + 30kg de FTE/ha	6,4	0,48	0,12	6,7	0,59	0,11
Leg. + 50kg de S/ha + 30kg de FTE/ha	6,4	0,46	0,09	7,0	0,56	0,10
Leg. + 25kg de P ₂ O ₅ /ha	6,2	0,48	0,13	6,6	0,55	0,09
Leg. + 50kg de P ₂ O ₅ /ha	6,0	0,42	0,16	5,3	0,60	0,14
Leg. + 75kg de P ₂ O ₅ /ha	4,8	0,42	0,14	5,1	0,60	0,12
Leg. + 75kg de P ₂ O ₅ /ha + 50kg de S/ha	4,6	0,47	0,15	5,7	0,61	0,12
Leg. + 75kg de P ₂ O ₅ /ha + 30kg de FTE/ha	6,1	0,53	0,11	6,7	0,55	0,09
Leg. + 75kg de P ₂ O ₅ /ha + 50kg de S/ha + 30kg de FTE/ha	5,8	0,45	0,14	5,6	0,56	0,16
Leg. + 100kg de P ₂ O ₅ /ha	5,4	0,53	0,21	4,7	0,67	0,16
Leg. + 150kg de P ₂ O ₅ /ha	5,1	0,47	0,24	4,8	0,53	0,21

A adição de 50kg de S/ha à adubação fosfatada de 75kg de P₂O₅/ha não produziu acréscimo nos teores de proteína bruta, cálcio e fósforo da forragem nos dois períodos de precipitação. Este comportamento leva a considerar que o nível de enxofre utilizado neste ensaio tenha sido insuficiente para promover aumentos na concentração de proteína bruta da forragem. A literatura mostra que para adubação com níveis de enxofre, superiores ao

utilizado neste ensaio, houve resposta no teor de proteína bruta da forragem. Monteiro et al. (1983), por exemplo, obtiveram valores máximos de nitrogênio com a aplicação em torno de 76 a 86kg de S/ha. Carriel et al (1983) em estudo similar, verificaram que a aplicação de 90kg de S/ha resultou em significativos aumentos no nitrogênio da forragem da pastagem consorciada, sendo que não foram verificados efeitos semelhantes quando foi aplicado enxofre à base de 39 kg/ha.

Não houve resposta positiva da aplicação de 30kg/ha do FTE associado a 75kg de P_2O_5 , sobre os teores de proteína bruta, cálcio e fósforo da forragem. Embora as informações disponíveis ainda sejam muito reduzidas, é provável que este resultado se deva aos micronutrientes que compõem a mistura do FTE cujos níveis tenham sido insuficientes para produzir melhorias na qualidade da forragem, em especial ao teor protéico. Os aumentos do nitrogênio da forragem, como resposta à aplicação de micronutrientes, como o molibidênio, boro e cobre são encontrados na literatura (Monteiro et al. 1980b; França et al. 1973 e Werner & Mattos 1975).

CONCLUSÕES

O capim-colonião respondeu linearmente aos níveis de fósforo no período de máxima precipitação e período total, enquanto no período de mínima, a resposta foi quadrática, com produção máxima obtida ao nível de 120kg de P_2O_5 /ha.

O enxofre mostrou ser um nutriente limitante ao desempenho das leguminosas em consórcio com capim-colonião. Estudos envolvendo níveis crescentes deste elemento necessitam ser desenvolvidos visando não só determinar a exigência dessas leguminosas quando em consór-

cio, como também estabelecer a quantidade capaz de promover aumentos no teor protéico da forragem.

A adubação fosfatada deve ser vista também como uma prática para melhorar a qualidade da forragem produzida, pois aumenta o teor de fósforo.

Estudos com níveis de potássio devem ser desenvolvidos, visando a melhoria do desempenho de leguminosas em pastagens consorciadas.

RÊFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST.
Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.
11 ed. Washington, 1970. 1015p.
- BEN-HUR, M.R. **Determinação calorimétrica do fósforo total em solos pelo método de redução com ácido ascórbico a frio.** Rio de Janeiro: Instituto de Química Agrícola, 1961. 31p. (IQA. Boletim, 61).
- CARRIEL, J.M.; ABRAMIDES, P.L.G.; COLOZZA, M.T.; WERNER, J.C. Efeitos de níveis de fósforo, potássio e molibidênio na associação capim-colonião e siratro. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.46, n.1, p.75-98, jan./jun. 1989.
- CARRIEL, J.M.; MONTEIRO, F.A.; PAULINO, V.T.; SARTINI, H.J. Limitações nutricionais ao desenvolvimento da soja-perene, em pastagem consorciada com o capim-jaraguá. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.40, n.20, p.241-250, jul./dez. 1983.
- CARVALHO, M.M. de. Melhoramento da produtividade das pastagens através da adubação. **Informe Agropecuário.** Belo Horizonte, n.132, p.23-32, dez. 1985.

- CASAGRANDE, J.C.; SOUZA, D.C. de. Efeito de níveis de enxofre sobre quatro gramíneas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.1, p.21-15, 1982.
- COUTO, W.; SANZONOWICS, C.; LEITE, G.G. Adu-
bação para o estabelecimento de pastagens consorciadas nos solos de cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO: Savanas, ali-
mento e energia, 6, 1982, Brasília.
Anais... Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1982.
p.61-78.
- DIAS FILHO, M.B.; SERRAO, E.A.S. **Recuperação, melhoramento e manejo de pastagens na região de Paragominas, Pará.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 24p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 5).
- FRANÇA, G.Z.; BAHIA FILHO, A.F.C.; CARVALHO, M.M. Influência de magnésio, microru-
trientes e calagem no desenvolvimento e fixação simbólica de nitrogênio na soja-
perene var. Tinaroo (*Glycine wightii*) em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.8, n.8, p.197-202, 1973.
- GUSS, A.; GOMIDE, J.A.; NOVAIS, R.F. Exigên-
cia de fósforo para o estabelecimento de quatro espécies de Brachiaria em solos com características físico-químicas distintas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.19, n.4, p.278-289, 1990.
- HORWITZ, W. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.** 12 ed. Washington: AOAC, 1975. 104p.
- ITALIANO, E.C.; MORAES, E. de; CANTO, A. do C. **Fertilização de pastagem de capim-colômbio em degradação.** Manaus: EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1982. 3p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 31).
- LIMA, S.A.A. de; MATTOS, H.B. Nutrição mine-
ral em cinco estilosantes cultivados em um solo de cerrado Paulista. II. Teores de cálcio, fósforo, magnésio, potássio, co-
bre, ferro, zinco e manganês. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.39, n.2, p.93-105. jul./dez. 1982.

- LOBATO, E.; KORNELIUS, E.; SANZONOW, I.C.Z.C. Adubação fosfatada em pastagens. In: SIMPOSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1, 1985, Nova Odessa. **Anais...** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1986. p.145-174.
- LOURENÇO, A.J.; SARTINI, H.J. Efeito da fertilização fosfatada e da lotação nas concentrações de fósforo e cálcio no solo, na forragem disponível e no soro sanguíneo de bovinos. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.39, n.1, p.1-10, jan./jun. 1982.
- MEIRELLES, N.M.F.; WERNER, J.C.; ABRAMIDES, P.L.G.; CARRIEL, J.M.; PAULINO, V.T.; COLOZZA, M.T. Níveis críticos de fósforo em capim colônia cultivado em dois tipos de solo: Latossolo Vermelho-escuro e Podzólico Vermelho-amarelo. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.45, n.1, p.215-232, jan./jun. 1988.
- MONTEIRO, F.A.; LIMA, S.A.A. de; WERNER, J.C.; MATTOS, H.B. Adubação potássica em leguminosas e em capim-colônia (*Panicum maximum* Jacq.) adubação com níveis de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.37, n.1, p.127-148, jan./jun. 1980a.
- MONTEIRO, F.A.; MATTOS, H.B.; CARRIEL, J.M. Peletização de semente de leguminosas forrageiras. 1. Efeito de micronutrientes e fontes de fósforo e de cálcio em siratro. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.37, n.1, p.159-171, 1980b.
- MONTEIRO, F.A.; CARRIEL, J.M.; MARTINS, L.; CASTRO, J.V. de; LIEM, J.H. Aplicação de níveis de enxofre, na forma de gesso, para cultivo de leguminosas forrageiras. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.40, n.2, p.229-240, jul./dez. 1983.
- RIBEIRO, S.A.; CIETO, S.; LIMA, S.L. Nutrição e adubação de leguminosas forrageiras. In: NUTRIÇÃO MINERAL DE FORRAGEIRAS NO BRASIL. Campinas: Fundação Cargil, 1984. p.99-133.

- SAVASTANO, S.A.A. de B.; MATTOS, H.B. de; MONTEIRO, F.A. Nutrição mineral de cinco estilozantes cultivados em um solo de cerrado Paulista. 1. Produção de matéria seca, nitrogênio total e nodulação. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.39, n.1, p.43-54, jan./jun. 1982.
- SERRÃO, E.A.S.; FALESI, I.C.; VEIGA, J.B. da; TEIXEIRA NETO, J.F. Produtividade de pastagens cultivadas em solos de baixa fertilidade das áreas de floresta da Amazônia brasileira. In: SANCHEZ, P.A.; TERGAS, L.E.; SERRÃO, E.A.S. **Produção de pastagens em solos ácido dos trópicos**. Brasília: CIAT/EMBRAPA, 1982. p.219-251.
- SERRÃO, E.A.S.; HOMMA, A.K.O. **Recuperação e melhoramento de pastagens cultivadas em área de floresta amazônica**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 17).
- SOUZA FILHO, A.P. da S.; DUTRA, S.; SERRÃO, E.A.S. **Fertilizantes no estabelecimento e rendimento do quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) consorciada com leguminosas em áreas de cerrado do Amapá**. Macapá: EMBRAPA-UEPAE de Macapá, 1990. 29p. (EMBRAPA-UEPAE de Macapá. Boletim de Pesquisa, 9).
- VITTI, G.C.; NOVAES, N.J. Adubação com enxofre. In: SIMPOSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1, 1985, Nova Odessa, SP. **Anais...** Piracicaba. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do fosfato, 1986. p.191-231.
- WERNER, J.C.; MATTOS, H.B. Ensaio de fertilização com quatro micronutrientes em *Centrosema pubescens*, Benth. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.32, n.1, p.123-135, 1975.