



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU  
Belém, PA

## 1<sup>o</sup> Simpósio do Trópico Úmido

1st Symposium  
on the Humid Tropics

1er Simpósio  
del Trópico Húmedo

## ANAIS PROCEEDINGS ANALES

### Volume V

Pastagem e Produção Animal

Pasture and Animal Production

Pasturas y Producción Animal

Departamento de Difusão de Tecnologia  
Brasília, DF  
1986



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU  
Belém, PA

## **1º Simpósio do Trópico Úmido**

**1st Symposium  
on the Humid Tropics**

**1er Simpósio  
del Trópico Húmedo**

### **ANAIS PROCEEDINGS ANALES**

Belém, PA, 12 a 17 de novembro de 1984

### **Volume V**

**Pastagem e Produção Animal**

**Pasture and Animal Production**

**Pasturas y Producción Animal**

## RESPOSTA DO CAPIM-ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*, SCHUM) A NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO EM TRACUATEUA E BENEVIDES, ESTADO DO PARÁ

Jonas Bastos da Veiga<sup>1</sup>, Miguel Simão Neto<sup>2</sup>,  
Emanuel Adilson Souza Serrão<sup>1</sup> e I-Ling Tjon-Pian-Gi<sup>3</sup>

RESUMO - Seis experimentos foram conduzidos em Latossolo Amarelo de textura leve a média de Tracuateua e Benevides para se estudar o efeito de níveis crescentes de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), separadamente, na produção forrageira do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). Os níveis de N foram: 0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg de N/ha/ano para Benevides e 0, 75, 150, 225, 300 e 375 kg de N/ha/ano para Tracuateua. Os de P foram, 0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/ano e de K foram 0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg de K<sub>2</sub>O/ha/ano para ambos os locais. Uma adubação básica foi usada para suprir N, P e/ou K conforme o experimento, na base de 150 kg de N, 200 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 220 kg de K<sub>2</sub>O/ha/ano. A adubação foi aplicada parceladamente logo após os cortes. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Cada parcela media 2 m x 5 m e as estacas do capim foram plantadas no espaçamento de 0,5 m x 0,5 m. A resposta em produção forrageira do capim-elefante a N e P foi maior em Benevides que em Tracuateua, enquanto que a resposta a K foi semelhante nos dois locais. Para cada kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O aplicado houve um acréscimo na produção de matéria seca de 5,6, 11,3 e 35,5 kg/ha em Tracuateua e 42,8, 43,9 e 39,1 kg/ha em Benevides, respectivamente. Não houve efeito de N, P e K nos teores de proteína bruta, P e K da forragem.

Termos para indexação: Capineira, adubação, produção de forragem.

## RESPONSE OF ELEPHANTGRASS (*Pennisetum purpureum*, SCHUM) TO NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN TRACUATEUA AND BENEVIDES, STATE OF PARÁ

ABSTRACT - Six experiments were carried out on light-to-medium texture yellow latosol (Oxisol) in Tracuateua and Benevides, eastern State of Pará, to determine the effect of increasing rates of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K), separately, on the forage production of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum). The levels of N applied were 0, 50, 100, 150, 200 and 250 kg N/ha/year in Benevides and 0, 75, 150, 225, 300 and 375 kg N/ha/year in Tracuateua. Those for P were 0, 50, 100, 150, 200 and 250 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/year, and for K 0, 50, 100, 150, 200 and 250 kg K<sub>2</sub>O/ha/year for both places. A basal fertilizer application of NP, NK or PK using 150 kg N, 200 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 220 kg K<sub>2</sub>O was given according to the experiment. The fertilizer was given in fractions immediately after the cuttings. Each experiment was set up in a randomized block design with four replications. The size of the plots was 2 m x 5 m and the grass cuttings were planted in spacings of 0,5 m x 0,5 m. The responses of elephant grass to N and P were higher in Benevides compared to those in Tracuateua, while those of K were similar in both places. For every kg of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O applied, per hectare, the increase in dry matter production was 5.6, 11.3 and 33.5 kg per hectare in Tracuateua and 42.8, 43.9 and 39.1 kg per hectare in Benevides, respectively. No effect of N, P and K was found respectively on the contents of crude protein, P and K in the forage.

Index terms: Forage fertilization, forage production.

<sup>1</sup> Eng. Agr. Ph.D. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66000. Belém, PA.

<sup>2</sup> Eng. Agr. Ph.D. EMBRAPA-CNPGL. Caixa Postal 151. CEP 36155. Coronel Pacheco, MG.

<sup>3</sup> Eng.<sup>a</sup> Agr.<sup>a</sup> Estagiária EMBRAPA-CPATU.

## INTRODUÇÃO

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) por seu potencial forrageiro é uma gramínea muito utilizada na formação de capineiras de corte na zona bragantina, onde se localiza grande parte das granjas leiteiras que abastecem a cidade de Belém, PA.

O Latossolo Amarelo de textura leve a média é o solo predominante nessas áreas. A cobertura vegetal original era de floresta densa, que foi derrubada e queimada há alguns anos. De modo geral, essas áreas foram utilizadas, desde o início de sua exploração, na produção de cultura de subsistência através do sistema de agricultura itinerante. Esse tipo de exploração desordenada por dezenas de anos diminuiu consideravelmente o potencial de fertilidade do solo, o qual necessita de um manejo racional para que sua produtividade seja mantida ou aumentada.

No sistema de capineiras, a forrageira é colhida, triturada e fornecida no cocho para os animais. Isto requer que nutrientes retirados do solo pelas colheitas sejam repostas na forma de adubação.

Vários autores enfatizam a necessidade de adubação do capim elefante. Numa área de Ultisol de Porto Rico, Vicente-Chandler et al. (1974) reportam maior resposta do capim elefante a níveis crescentes de até 900 kg de N ou K por ha que outras forrageiras tropicais.

Na Costa Rica, em solo aluvial, Guerrero et al. (1970 a e b) obtiveram uma resposta crescente e linear para N, enquanto a resposta para P foi quase nula.

Por outro lado, em Latossolo Amarelo textura média de Belém, Serrão et al. (1971) mostraram que quando o N, P e K foram retirados, um de cada vez, de uma adubação básica constituída de 160 kg de N, 250 kg de  $P_2O_5$  e 200 kg de  $K_2O$  por ha, a produção decresceu em 34%, 62% e 67%, respectivamente.

As informações básicas com respeito à resposta do capim elefante a nutrientes do solo na região bragantina e arredores são bastante escassas. Este trabalho teve por objetivo estudar a resposta desse capim de corte a níveis crescentes de N, P e K num Latossolo representativo de Benevides e Tracuateua, Estado do Pará.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em Benevides e Tracuateua (este no município de Bragança), Estado do Pará, no período de fevereiro de 1970 a novembro de 1973.

A precipitação anual é de 3.272 mm e 2.629 mm para Benevides e Tracuateua respectivamente, sendo que as chuvas são mais freqüentes nos meses de janeiro a julho. A temperatura média anual dos dois locais é de 26°C, com mínima de 22°C e máxima de 31,5°C, e a umidade relativa anual média é de 85%.

Os experimentos foram instalados em áreas utilizadas por longo tempo para produção de culturas de subsistência. O solo era um Latossolo Amarelo de textura leve a média, possuindo boas propriedades físicas, porém de baixa fertilidade (Tabela 1).

TABELA 1. Características químicas do solo das áreas experimentais.

Características	Benevides	Tracuateua
pH	4,8	4,8
P assimilável (ppm)	3	8
K trocável (ppm)	18	16
Ca <sup>++</sup> , Mg <sup>++</sup> (meq/100 g)	0,8	1,5
Al <sup>+++</sup> (meq/100 g)	0,9	0,12
M.O. (%)	—	1,40
N (%)	—	0,07
Argila (%)	—	6
Limo (%)	—	4
Areia grossa (%)	—	72
Areia fina (%)	—	18

Os nutrientes estudados em experimentos separados foram N, P e K. Os níveis de N foram 0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg de N/ha/ano para Benevides e 0, 75, 150, 225, 300 e 375 kg de  $P_2O_5$ /ha/ano para Tracuateua. Os níveis de P foram 0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg/ha/ano e de K 0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg de  $K_2O$ /ha/ano para ambos os locais. Uma adubação básica foi aplicada para suprir o solo com N\*, P\*\* e K\*\*\*, conforme o experimento, na base de 150 kg de N,

\* (quando variaram P e K)

\*\* (quando variaram N e K)

\*\*\* (quando variaram N e P)

200 kg de  $P_2O_5$  e 220 kg de  $K_2O$ /ha/ano. Os fertilizantes usados foram sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio. As adubações experimentais (níveis) e as básicas foram feitas parceladamente após os cortes.

O delineamento experimental usado foi bloco ao acaso com quatro repetições. Cada parcela media 2 m x 5 m e as estacas de capim elefante foram plantadas em covas no espaçamento de 0,5 m x 0,5 m. Os cortes foram efetuados a intervalos irregulares que variaram de 42 a 161 dias, à altura de 10 cm do solo.

Os dados analisados constituem produções de seis cortes em Benevides (501 dias) e cinco cortes em Tracuateua (536 dias). O modelo de regressão linear  $\hat{y} = a + bx$  foi usado para ajustar a variável resposta, onde  $\hat{y}$  = produção de matéria seca (kg/ha no período experimental) e  $x$  = kg de cada nutriente (N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ) por ha/ano.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Resposta a nitrogênio (N)

A resposta do capim elefante à adubação nitrogenada, tanto para Benevides como para Tracuateua, está representada na Fig. 1.

As equações ajustadas para produção de matéria seca foram  $\hat{y} = 30098 + 42,8x$  em Benevides e  $\hat{y} = 28573 + 5,6x$  em Tracuateua, onde  $\hat{y}$  = kg de matéria seca por ha e  $x$  = kg de N por ha por ano. Para Benevides, observou-se que a regressão foi significativa e

o coeficiente de determinação (0,56) foi maior que no caso de Tracuateua (0,06), onde praticamente, nenhum efeito do fator N ocorreu na produção de matéria seca.

Como se pode notar, a produção ajustada na ausência de N ( $x = 0$ ) foi aproximadamente igual nos dois locais (30098 e 28573 kg de matéria seca por ha), mostrando semelhança no potencial de produção forrageira às custas apenas do N do solo, mesmo havendo uma pequena diferença no período experimental.

Em Benevides, o acréscimo na produção de matéria seca por kg de N aplicado (42,8) foi bem maior que em Tracuateua (5,6), indicando um menor retorno à aplicação do adubo, neste local.

A razão do efeito reduzido da adubação nitrogenada em Tracuateua não é claro. Oliveira et al. (1984) também observaram que não houve efeito na adubação nitrogenada na produção de arroz (certas variedades) em estudos num Latossolo Amarelo de textura pesada, na região de Manaus. Segundo aqueles autores, nesses solos as perdas por lixiviação de nutrientes, após pesadas chuvas ocorrendo logo depois do período seco, podem ser consideráveis. Infelizmente, não se dispõem de dados de distribuição de chuvas no ano de 1972, em Tracuateua. Entretanto, 1973 foi um ano relativamente seco com 1682 mm (Anuário Agrometeorológico 1973) e isto pode ter afetado a disponibilidade do adubo nitrogenado para as plantas do capim-elefante.

Também os intervalos entre as aplica-

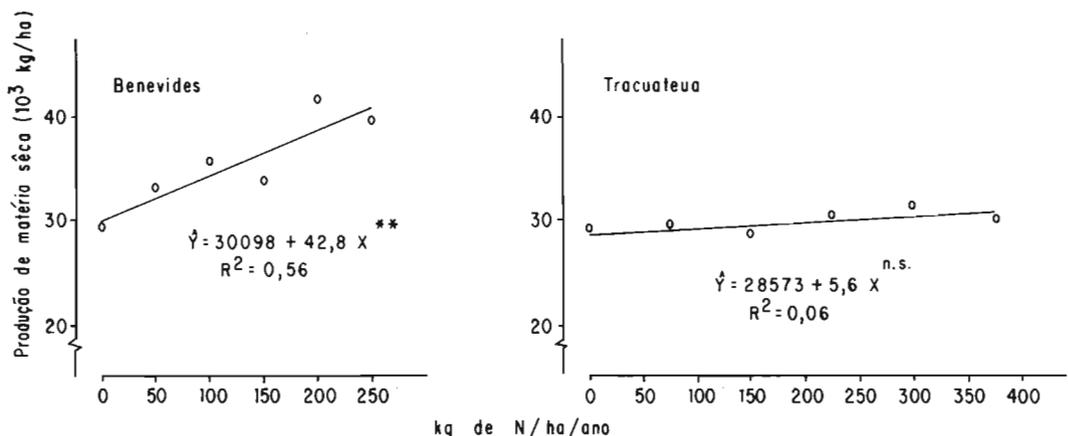


FIG. 1. Resposta do capim-elefante à adubação nitrogenada (seis cortes em Benevides e cinco cortes em Tracuateua).

ções do adubo foram longos, e de acordo com Kass et al. (1975), a ocasião da aplicação tem grande influência na produção das culturas.

Uma outra razão para a falta de resposta à aplicação de N em Tracueteua pode ser o baixo conteúdo de matéria orgânica do solo, o que facilita sobremaneira a lixiviação dos nutrientes solúveis aplicados. Pimentel et al. (1984) obtiveram menor resposta à fertilização nitrogenada em relação à aplicação de esterco de curral num experimento realizado em Belém, em solo semelhante.

Vicente-Chandler et al. (1974) obtiveram aumentos de 27 kg, 54 kg e 65 kg de matéria seca por kg de N (até 450 kg/ha) em cortes feitos a cada 40, 60 e 90 dias, respectivamente, em Ultisol de Porto Rico. Estas taxas são compatíveis com os dados de Benevides (Fig. 1). Por outro lado, a taxa de resposta ao adubo nitrogenado em Tracueteua é comparável aos dados obtidos por Guerrero et al. (1970a), em torno de 7,5 kg de matéria seca por cada kg de N aplicado por ha/ano.

Os teores de proteína bruta das amostras de capim-elefante do experimento de Tracueteua foram determinados e nenhum efeito do N foi observado, apesar de Guerrero et al. (1970a) e Ogwang & Mugerwa (1976) terem encontrado acréscimos no teor de proteína bruta ao se aumentar o nível do nitrogênio aplicado.

### Resposta a fósforo (P)

O efeito da adubação fosfatada na produção forrageira do capim em Benevides e Tracueteua é mostrado na Fig. 2.

As equações ajustadas para produção de matéria seca foram  $\hat{y} = 30107 + 43,9x$  para Benevides e  $\hat{y} = 26169 + 11,3x$  para Tracueteua, sendo  $\hat{y}$  = kg de matéria seca por ha e  $x$  = kg de  $P_2O_5$  por ha/ano.

Observa-se que somente em Benevides a regressão linear foi significativa e o coeficiente de determinação (0,45) foi maior do que no caso de Tracueteua (0,11), principalmente devido à pouca resposta ao fator experimental (P).

De novo em Benevides o aumento na produção de matéria seca por kg de  $P_2O_5$  aplicado (43,9) foi consideravelmente maior que em Tracueteua (11,3), o que está coerente com a análise do solo, no que diz respeito ao conteúdo de P, (Tabela 1). Também o mais severo período seco em Tracueteua pode ter contribuído para a baixa resposta do adubo fosfatado.

Vicente-Chandler et al. (1974) obtiveram maiores respostas à aplicação deste elemento (72,9 kg de matéria seca por kg de  $P_2O_5$  por ha/ano em Ultisol de Porto Rico), enquanto Guerrero et al. (1970b), praticamente não obtiveram resposta a P (1,05 kg de matéria seca por kg de  $P_2O_5$  por ano).

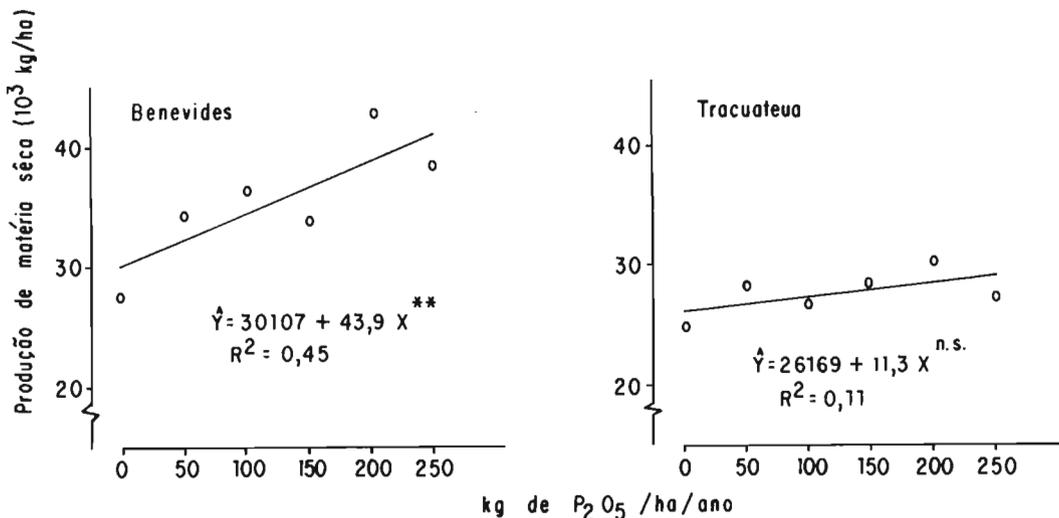


FIG. 2. Resposta do capim-elefante à adubação fosfatada (seis cortes em Benevides e cinco cortes em Tracueteua).

Outros estudos (Serrão et al. 1982) têm mostrado que o P é o elemento mais limitante no estabelecimento e produção das pastagens cultivadas dos principais solos da Amazônia e que pequenas adições deste elemento (50 kg de  $P_2O_5$ /ha) são suficientes para tornar produtivas pastagens abandonadas.

Amostras de Tracueteua foram analisadas para P, porém nenhuma correlação foi obtida entre a adubação e o teor de P na forragem, ao contrário dos achados de Vicente-Chandler et al. (1974).

### Resposta a potássio (K)

A representação gráfica ajustada da resposta do capim a níveis crescentes do adubo potássico é mostrada na Fig. 3.

As equações ajustadas para produção de matéria seca foram:  $\hat{y} = 24879 + 39,1x$  para Benevides e  $\hat{y} = 19990 + 35,6x$  para Tracueteua, sendo  $\hat{y}$  = kg de matéria seca por ha e  $x$  = kg de  $K_2O$  por ha/ano.

Para ambos os lugares, observa-se que as equações de regressão linear foram significantes e que o coeficiente de determinação obtido em Tracueteua para este elemento (0,60) foi maior que no caso de N e P.

Os acréscimos na produção de matéria seca kg de  $K_2O$  por ha/ano aplicado foram

semelhantes nos dois locais (39,1 e 35,5), porém foram menores quando comparados aos valores obtidos por Vicente-Chandler et al. (1974) em solo Ultisol de Porto Rico. Por outro lado, em Latossolo Amarelo de Belém, Pimentel et al. (1984) obtiveram significativa resposta à adubação potássica, enquanto que a resposta às adubações nitrogenada e fosfatada foi pequena, exatamente como ocorreu em Tracueteua.

Também neste caso, não foi observado qualquer efeito do nível de K no teor deste elemento na forragem produzida, ao contrário dos achados de Vicente-Chandler et al. (1974).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste experimento exploram o efeito dos elementos N, P e K na produção de matéria seca do capim elefante em Tracueteua e Benevides. Devido ao enfoque isolado dos nutrientes, as importantes interações entre os três elementos deixaram de ser analisadas. É bem provável que as respostas de um elemento aqui obtidas possam ser afetadas ao se variar os níveis dos outros dois. Dessa maneira, é aconselhável a execução de um estudo conjunto envolvendo níveis de N, P e K num mesmo experimento.

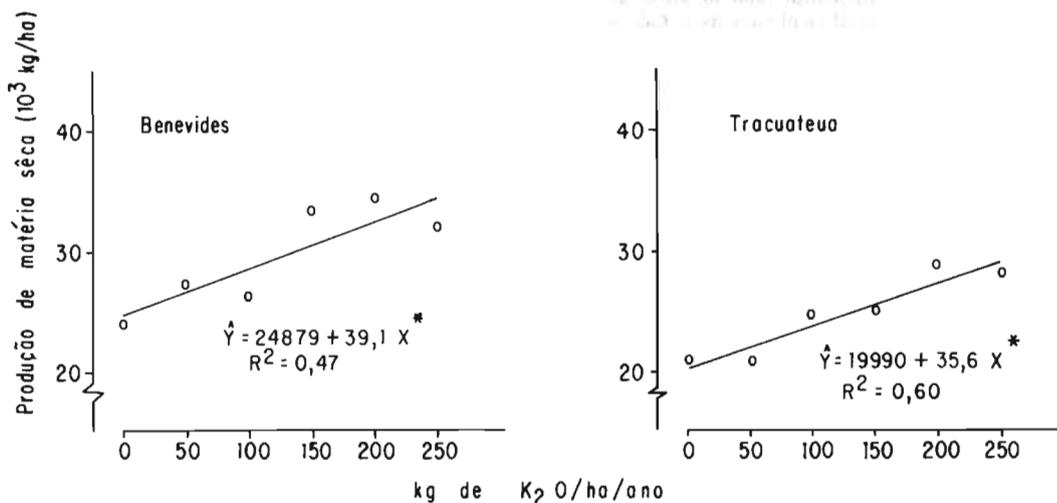


FIG. 3. Resposta do capim-elefante à adubação potássica (seis cortes em Benevides e cinco cortes em Tracueteua).

### CONCLUSÕES

Os resultados deste experimento permitem concluir o seguinte:

1. O efeito de N e P na produção de matéria seca do capim-elefante foi maior em Benevides que em Tracueteua.
2. A resposta em produção forrageira a

K foi semelhante nos dois locais.

3. Em Tracuateua, para cada kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O aplicado por ha/ano houve um acréscimo na produção de matéria seca de 5,6, 11,3 e 35,5 kg/ha, respectivamente.

4. Em Benevides para cada kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O aplicado por ha/ano a produção de matéria seca aumentou de 42,8, 43,9 e 39,1 kg/ha respectivamente.

5. Não foi detectado nenhum efeito de N, P e K aplicado no teor de proteína bruta, P e K da forragem de capim-elefante.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO AGROMETEOROLÓGICO IPEAN, Belém, 1973.
- GUERRERO, R.; FASSBENDER, W. & BLYDENSTEIN, J. Fertilización del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) en Turrialba, Costa Rica, I. Efecto de dosis crecientes de nitrógeno. *Turrialba*, 20(1):53-8. 1970a.
- GUERRERO, R.; FASSBENDER, W. & BLYDENSTEIN, J. Fertilización del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) en Turrialba, Costa Rica, II. Efecto de combinaciones nitrógeno-fósforo. *Turrialba*, 20(1): 50-63. 1970b.
- KASS, D.L.; FURLAN JUNIOR, J.; PACE, J.B.; COUTO, W.S. & CRUZ, E. de S. *Adubação de arroz de sequeiro em latossolo amarelo na zona bragantina*. Belém, s.ed., 1975. 25p. mimeo.
- OGWANG, B.H. & MUGERWA, J.S. Yield response to nitrogen application and *in vitro* dry matter digestibility of elephant grass x bulrush millet hybrids. *East Afr. Agric. and For. J.*, 41(3):231-42, 1976.
- OLIVEIRA, R.F.; SINGH, R.; COUTO, W.S.; CRUZ, E. de S. & DUTRA, S. *Adubação nitrogenada na região Norte do Brasil*. s.n.t. (Trabalho apresentado na 16 Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo, Ilhéus, BA, 1984.
- PIMENTEL, D.M.; SIMÃO NETO, M.; SERRÃO, E.A.S. & VEIGA, J.B. da. Adubação de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) puro e consorciado com kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*). s.n.t. (Trabalho apresentado no I Simpósio do Trópico Úmido, Belém, PA, 1984).
- SERRÃO, E.A.S.; CRUZ, E. de S.; SIMÃO NETO, M.; SOUZA, G.F. de; BASTOS, J.B. & GUIMARÃES, M.C. de F. *Resposta de três gramíneas forrageiras Brachiaria decumbens Stapf, Brachiaria ruziensis Germain et Everard e Pennisetum purpureum Schum a elementos fertilizantes em Latossolo Amarelo textura média*. Belém, IPEAN, 1971. 38p. (IPEAN. Fertilidade do Solo, v.1, n.º 2).
- 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 ácidos dos trópicos*. Brasília, EDITERRA/CIAT/EMBRAPA, 1982. p.219-51.
- VICENTE-CHANDLER, J.; ABRUÑA, F.; CARO-COSTAS, R.; FIGARELLA, J.; SILVA, S. & PEARSON, R.W. *Intensive grassland management and utilization in the humid tropics of Puerto Rico*. Rio Piedras, University of Puerto Rico. Agricultural Experiment Station, 1974. (Puerto Rico University. Agricultural Experiment Station Bulletin, 223).