

# EFEITO DO ESPAÇAMENTO DE PLANTIO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FORRAGEM CAPIM-ELEFANTE CV. TRÊS RIOS.

MACHADO, Avelino N.<sup>1</sup>; SIEWERDT, Lotar<sup>2</sup>; SILVEIRA JÚNIOR, Paulo<sup>3</sup> & SIEWERDT, Frank<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UFPEL/CAVG - Setor de Zootecnia - Av. I S Lopes, 2791 - Tel. (0532) 230622 - Pelotas/RS.

<sup>2</sup>UFPEL/FAEM - Deptº Zootecnia - <sup>3</sup>UFPEL/IFM - Deptº de Matemática, Estatística e Computação - Campus Universitário - Caixa Postal, 354 - CEP 96001-970 - Tel. (0539) 757270 e 757346 - Pelotas/RS - Brasil.  
(Recebido para publicação em 28/12/95)

## RESUMO

O experimento foi realizado no Centro Agropecuário da Palma da Universidade Federal de Pelotas, RS, durante a estação de crescimento de 1993/94, para avaliar a produção e a qualidade da forragem de capim-elefante cv. Três Rios (*Pennisetum purpureum* Schum.), sob efeito de diferentes espaçamentos de plantio entre linhas e entre plantas dentro das linhas, em solo da unidade de mapeamento Pelotas (Planossolo - Terras baixas). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com parcelas divididas e quatro repetições. Nas parcelas foram alocados os espaçamentos entre linhas e nas subparcelas as distâncias das plantas dentro das linhas, sendo as distâncias para ambos fatores de 0,25m, 0,50m, 0,75m e 1,00 m. Os cortes para avaliação da produção de forragem (19/01/94, 31/03/94 e 10/06/94) foram realizados sempre que as plantas atingiam uma altura média entre 1,20 e 1,50 m, sendo rebaixadas até 0,40 - 0,50 m acima do solo (simulando o rebaixamento recomendado para animais em pastejo). A análise de variância para a produção total de matéria seca, acusou significância para a interação entre os dois fatores principais estudados: distância entre linhas (A) e distância entre plantas dentro das linhas (B). Obteve-se um efeito quadrático para os espaçamentos entre plantas (B), no espaçamento de 0,25 m entre linhas, representado pela equação  $Y = 56899,92 - 106999,17 X + 645770,01 X^2$  ( $r^2 = 0,98$ ). Para os demais espaçamentos entre linhas (0,50 m, 0,75 m e 1,00 m) a significância foi para o efeito linear, porém com probabilidade, para valores de F variando entre  $PROB. > F = 0,06406$  a  $PROB. > F = 0,28275$ . A maior produção de matéria seca foi obtida na combinação de 0,25 m x 0,25 m entre linhas e entre plantas (34 t/ha de MS). O teor de PB não foi influenciado pelos espaçamentos.

Palavras-chave: capim-elefante, espaçamentos, Planossolo, produção, qualidade.

## ABSTRACT

EFFECT OF PLANT POPULATION DENSITY ON QUALITY AND PRODUCTION OF ELEPHANTGRASS

(*Pennisetum purpureum* Schum) TRÊS RIOS CULTIVAR. This experiment was carried out at Centro Agropecuário da Palma, Universidade Federal de Pelotas, RS, Brazil, in a lowland soil area (Humic Planosol). During the growing season 1993/94 elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Três Rios forage production and quality were evaluated under different plant population densities. Four row spacings (0.25 m, 0.50 m, 0.75 m, 1.00 m) and four plant spacings (0.25 m, 0.50 m, 0.75 m, 1.00 m) were tested in a randomized split plot complete block design. Three cuttings were made (Jan 19, 1994; Mar 31, 1994 and Jun 10, 1994) each time plant height reached 1.2 - 1.5 m. Stubble height left above ground was 0.4 - 0.5 m to simulate rotational grazing management. Total dry matter yield showed significance for interaction of row and plant spacings. Regression analysis showed a quadratic effect for 0.25 m of row spacings with varying plant distances ( $Y = 56,899.92 - 106,999.17 X + 645,770.01 X^2$ ,  $r^2 = 0.98$ ). For other row spacings significant linear effects were obtained under higher levels of significance ( $P < F = 0.06 - 0.28$ ). Highest DM yield was obtained with row spacing of 0.25 m and 0.25 m spacings of plants within the row (34 t DM/ha). Crude protein content was not influenced by plant and row spacings.

## INTRODUÇÃO

Em sistema mais intensivo de produção animal, com maiores rendimentos de carne e leite, deve existir um controle sobre a qualidade e quantidade da forragem consumida (FARIA, 1994). Tratando-se de cultivos forrageiros singulares uma das gramíneas utilizadas é o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) (CORSI, 1972). Esta planta forrageira tem sido usada, historicamente, para corte (capineira) ou para ensilagem (SANTOS, 1993). Recentemente tem sido recomendada para pastejo em explorações que visam um aproveitamento mais eficiente da forragem. A implantação e manejo de áreas de pastagens de capim-elefante utilizada com animais envolvem muitos fatores, entre os quais a população de plantas na área envolvida. Diferentes distâncias entre linhas (fileiras) ou entre plantas dentro das linhas, têm implicações práticas que

vão desde custo de implantação até o rendimento e a utilização da forragem produzida. Uma maior ou menor quantidade de plantas, numa determinada área, gera um comportamento produtivo diferenciado, em função de competição por espaços, água, luz e nutrientes que se estabelece na comunidade vegetal.

A população de plantas no campo e sua distribuição espacial têm, ainda, implicações no manejo com animais e trânsito de máquinas agrícolas. As recomendações para estabelecimento de pastagens de capim-elefante, em termos de população de plantas, visando a utilização sob pastejo, são variáveis sendo a maioria derivada das experiências com capineiras, não havendo consenso sob a densidade de plantas por área. Não há, também, uma recomendação geral sobre espaçamentos, entre linhas e das plantas dentro das linhas, tendo em vista a problemática da utilização direta com animais em pastejo.

O potencial de produção de matéria seca do capim-elefante, das dezenas de cultivares existentes, é considerado elevado (CARVALHO, 1985; BOSE e MORALES, 1972) em relação as outras gramíneas forrageiras. VICENTE - CHANDLER *et al.* (1983), recomenda que as forrageiras de alto potencial produtivo de produção de matéria seca sejam pastejadas em sistema rotativo, proporcionando mais uniformidade no pastejo. O elevado custo na implantação do capim-elefante foi destacado por RODRIGUES *et al.* (1992). De acordo com o levantamento realizado por CARVALHO (1985), são escassos os trabalhos de pesquisa com o capim-elefante que incluam as variáveis espaçamento entre plantas na linha e espaçamento entre linhas. Quando se usa um menor espaçamento entre plantas (BUENDA e PURCINI, 1974) ocorre uma maior produção por unidade de área. BHATTI *et al.* (1985) avaliando capim-elefante em diferentes combinações de espaçamentos concluíram que as produções de matéria seca, número e altura de perfilhos por unidade de área, diminuíram à medida que aumentou o espaçamento entre plantas de 0,50m x 0,50m para 0,70m x 0,70m. A qualidade da forragem do capim-elefante, em termos de teor de proteína bruta, está na dependência da idade (frequência de corte) em que a planta é utilizada (PEDREIRA e BOIN, 1969) e também da adubação nitrogenada (MONTEIRO 1990; CORSI e NUSSIO 1992).

As pesquisas em capim-elefante concentram-se na região sudeste (Mato Grosso, São Paulo e Minas Gerais), de acordo com as considerações feitas por JACQUES (1994) e CARVALHO (1985), significando que, para as demais regiões, a carência de informação é mais acentuada. Ressalta-se a necessidade de mais estudos de caráter básico, como densidade de plantas, visando definir a população por área, para determinar o potencial de produção desta gramínea, de acordo com o manejo e destinação pretendida. O presente experimento teve por objetivo comparar diferentes

espaçamentos entre linhas e plantas dentro das linhas de capim-elefante para avaliar o efeito sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta, para obter subsídios que possam ser usados para inferências na exploração dessa gramínea sob condições de pastejo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma da Universidade Federal de Pelotas, RS, localizado na zona fisiográfica denominada Litoral Sul na unidade de mapeamento de solo Pelotas (Planossolo - terras baixas; drenagem deficiente, solo raso com horizonte B impermeável e levemente ácido). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas divididas, com os tratamentos experimentais dispostos em faixas e com quatro repetições. Nas parcelas principais (A) foram alocadas as distâncias entre linhas:  $A_1= 0,25m$ ,  $A_2= 0,50m$ ,  $A_3= 0,75m$  e  $A_4= 1,00m$ . Nas subparcelas (B) foram alocadas as distâncias entre plantas dentro das linhas:  $B_1= 0,25m$ ,  $B_2= 0,50m$ ,  $B_3= 0,75m$  e  $B_4= 1,00m$ . Cada unidade experimental era constituída por três linhas com cinco plantas por linha, num total de 15 plantas. O solo foi preparado convencionalmente com aração e gradagem sendo o calcário incorporado nessa ocasião, aplicando-se 4,2 t/ha de calcário dolomítico (PRNT 67%) em 13/10/93.

As parcelas foram implantadas em jan/93 através de mudas enraizadas oriundas de touceiras de capim-elefante cv. Três Rios, existente em Pelotas originárias do CNPGL (EMBRAPA). as mudas foram emparelhadas com três entre-nós, a partir da raiz. O plantio foi feito em covas individuais nos espaçamentos acima mencionados. Em mar/93 foi feita adubação em cobertura com 60 kg/ha de  $P_2O_5$  (superfosfato simples) e 30 kg/ha de  $K_2O$  (cloreto de potássio) e 50 kg/ha de N (sulfato de amônio). Para permitir um adequado estabelecimento não foram feitos cortes e em set/93, após o corte de uniformização, repetiu-se a adubação aplicando 90 kg/ha de  $P_2O_5$ , 60 kg/ha de  $K_2O$  e 100 kg/ha de N, considerando-se esta data como início do período experimental. Em 21/01/94 foi feito o 1º corte para avaliação da forragem produzida, aplicando-se uma 2ª dose de 100 kg/ha de N. Em 31/03/94 após o 2º corte fez-se nova adubação nitrogenada com 100 kg/ha. O 3º corte foi feito em 10/06/94, encerrando-se o período de coleta de dados de campo. Os cortes para avaliação da produção de forragem, foram realizados manualmente, sendo as touceiras rebaixadas até 0,40 - 0,50m acima do nível do solo, sempre que as plantas atingiam uma altura média entre 1,20 - 1,50m. Apenas as três plantas da linha central de cada parcela foram utilizadas para medir a produção de forragem verde. Amostras de aproximadamente 1 kg retiradas no momento de cada corte foram secas em estufa a 65°C para as determinações laboratoriais (teor de MS, teor de N). Os dados foram avaliados de acordo com a análise de

variância sugerida por BONZATTO e KRONKA (1989), utilizando o sistema de análise estatístico para microcomputadores - SANEST (ZONTA, *et al.* 1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Produção total de matéria seca

A análise de variância para a produção total de MS (soma dos três cortes) acusou significância ( $P < 0,01$ ) para a interação entre os dois fatores principais estudados: distância entre linhas (A) e distância entre plantas dentro das linhas (B). A análise de regressão polinomial para os níveis do fator distância entre linhas,

acusou efeito quadrático ( $P < 0,05$ ), obtendo-se a seguinte equação  $Y_{A1} = 56899,92 - 106999,17X + 645770,01X^2$  ( $r^2 = 0,98$ ). Para os demais níveis do fator distância entre linhas os efeitos obtidos foram lineares tendo sido, entretanto, significativo com níveis mais elevados de probabilidade, ou seja, estimados com menor exatidão. Dentro de 0,50m ( $A_2$ ) a relação foi linear ( $P < 0,06406$ ) com a seguinte equação:  $Y_{A2} = 18051,68 - 8221,63X$  ( $r^2 = 0,61$ ). Dentro de 0,75m ( $A_3$ ) ajustou-se também ao efeito linear ( $P < 0,10072$ ) com equação  $Y_{A3} = 14603,37 - 7134,14X$  ( $r^2 = 0,69$ ). Dentro de 1,00m ( $A_4$ ) o efeito também foi linear ( $P < 0,28275$ ) com equação  $Y_{A4} = 12849,09 - 4494,41X$  ( $r^2 = 0,90$ ). As equações acima estão representadas na figura 1.

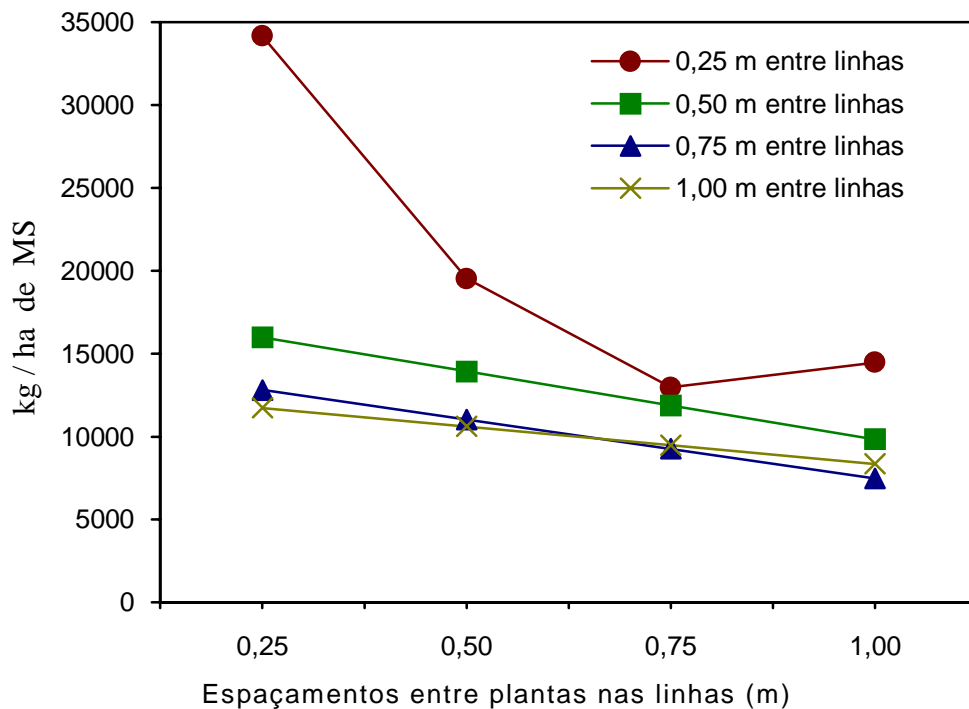


Figura 1- Relação entre a produção total de matéria seca e os espaçamentos das plantas dentro das linhas (B) e entre linhas (A).

Como se observa na TABELA 1 a produção estimada de MS correspondente a maior densidade de plantas por unidade de área ( $A_1B_1 = 0,25 \times 0,25$ ) supera em 25t a produção obtida com a menor densidade ( $A_4B_4 = 1,00 \times 1,00$ m). Resultados semelhantes foram observados por BHATTI *et al* (1985) e BUENDA e PURCINI (1974). Vê-se que dentro do nível de 0,25m de distância entre linhas ocorre um incremento de 136% na produção de MS quando o espaçamento entre plantas diminui de 1,00m para 0,25m. Efeito similar ocorre quando se fixa as distâncias entre linhas em 0,50m, 0,75m e 1,00m, onde os incrementos na produção de MS são de 52%, 71% e 40%, respectivamente. Agronomicamente os volumes

de produção (kg/ha de MS) são diferentes. Nos espaçamentos entre linhas de 0,25m, 0,50m, 0,75m e 1,00m a diminuição do espaçamento entre plantas nessas linhas de 1,00m para 0,25m, resulta em aumentos de produção de 19, 6, 5 e 3t, respectivamente. Esses resultados indicam a desvantagem de se utilizarem espaçamentos maiores entre plantas e/ou entre linhas. Em vista disso, aparentemente, pode-se recomendar preferencialmente um espaçamento máximo de 0,50m x 0,25m entre linhas e plantas dentro das linhas ou vice-versa, para obtenção de uma produção de MS em volume agronomicamente elevado (17 - 19 t/ha de MS).

TABELA 1 - Produção total média de MS estimada (kg/ha) e incrementos relativos (IR%) para os diferentes espaçamentos entre linhas e entre plantas.

Espaçamentos entre plantas (B)	Espaçamentos entre linhas (A)							
	0,25m		0,50m		0,75m		1,00m	
	A <sub>1</sub>	IR%	A <sub>2</sub>	IR%	A <sub>3</sub>	IR%	A <sub>4</sub>	IR%
0,25m (B1)	34185	236	17820	152	12819	171	11725	140
0,50m (B2)	19542	135	12116	103	11036	147	10601	126
0,75m (B3)	12971	89	10061	86	9252	123	9478	113
1,00m (B4)	14470	100	11654	100	7469	100	8354	100

Estes espaçamentos implicam numa população de aproximadamente 80 mil plantas/ha e podem facilitar o trânsito de máquinas agrícolas (roçadeira, adubadeira, etc.) sem que os rodados passem por cima das touceiras, bem como evitar que os animais em pastejo, também pisoteiem excessivamente as touceiras, tendo em vista a distância de 0,50 m entre linhas ou entre plantas. Entretanto a maior produção de matéria seca por área pode ser obtida no espaçamento mínimo (0,25 m x 0,25 m), correspondente a um volume de 34 t MS/ha. Isto implica, porém, numa população aproximadamente de 160 mil plantas por hectare, o que pode gerar problemas de ordem prática, tais como obtenção de mudas, mão-de-obra para a implantação etc. Em vista disso, poder-se-ia sugerir que em vez de formar toda a pastagem com espaçamento 0,25 m x 0,25 m, fossem implantadas faixas estreitas (1,50 m de largura), separadas por caminhos de até 2,5m, para facilitar o trânsito de máquinas e animais, além de diminuir o número de mudas necessárias, gerando entretanto, uma elevada produção por área. Num esquema desse tipo podem ser implantadas 25 faixas por hectare. Cada faixa (1,50 x 100 m) tem uma área efetiva plantada de 150 m<sup>2</sup>, necessitando de 2807 mudas por faixa, podendo-se esperar uma produção aproximada de 0,5 t MS/faixa. Assim uma hectare de pastagem produziria (0,5 t x 25 faixas) 12,5 t de MS com uma área efetiva plantada (150 m<sup>2</sup> x 25 faixas) 3750 m<sup>2</sup>, ou seja pouco mais de 1/3 de hectare.

#### Teor de proteína bruta

O teor de proteína bruta na matéria seca da forragem produzida não foi influenciada pelos espaçamentos entre linhas e entre plantas. Análise de variância acusou significância ( $P < 0,01$ ) para os teores de proteína bruta relativos aos cortes realizados, obtendo-se as seguintes médias para os três cortes: 1º corte - 5,26%; 2º corte - 6,67% e 3º corte - 8,65%. O primeiro corte (19/01/94), foi realizado 133 dias após a retomada do crescimento na primavera de 1993, tendo apresentado teores mais baixos de proteína bruta. A

demora em atingir a altura desejada (aproximadamente 1,20 m -1,50m), deveu-se em parte às condições climáticas adversas do inverno, onde a frequência de geadas foi superior a normal, a partir do mês de maio até setembro de 1993, tendo provocado a morte da parte aérea retardando a rebrota de primavera, que se constituiu totalmente de emissão de perfilhos basais. É provável, também, que a aplicação de apenas 100 kg/ha de N (28/09/93) não tenha sido suficiente para aumentar o teor de proteína da forragem. Além das baixas temperaturas no início de primavera o mês de setembro apresentou apenas 34 mm de chuva (normal 132 mm) ao passo que os meses de outubro, novembro e dezembro apresentaram excesso de precipitação (144 mm, 158 mm e 146 mm) às normais desses meses (105 mm, 78 mm e 85 mm). Como o Planossolo Pelotas apresenta drenagem deficiente o excesso de água na camada superficial também retardou o desenvolvimento das plantas. Assim, todos estes fatores combinados (N, geadas, chuva, temperatura e drenagem) contribuíram para elevar o intervalo até o 1º corte, pelo que o teor de proteína bruta ficou diminuído pela elevada idade das plantas. A produção de forragem do 2º corte (31/03/94) realizado 71 dias após o 1º teve condições mais favoráveis para o crescimento, apresentando uma média de 6,67 % de PB, refletindo o efeito da 2ª dose de N (100 kg/ha) aplicada após o primeiro corte. Esse teor ainda está abaixo das necessidades mínimas de manutenção de ruminantes, concluindo-se que a adubação nitrogenada feita não foi suficiente para elevar a níveis maiores o teor de PB da forragem.

O terceiro corte (10/06/94) foi realizado quando as condições climáticas de outono (temperatura e as primeiras geadas), já começaram a se tornar limitantes para o contínuo desenvolvimento das plantas. O curto intervalo de corte (71 dias), uma aplicação de 100 kg N/ha e um elevado índice de rebrote lateral proporcionaram uma forragem com um teor médio de 8,65% de PB. A produção total de PB está apresentada na TABELA .2.

TABELA 2 - Produção total estimada de proteína bruta (kg/ha) e incrementos relativos (IR%) para os diferentes espaçamentos entre linhas e entre plantas.

Espaçamentos entre plantas	Espaçamentos entre linhas (A)							
	0,25m		0,50m		0,75m		1,00m	
(B)	A <sub>1</sub>	IR%	A <sub>2</sub>	IR%	A <sub>3</sub>	IR%	A <sub>4</sub>	IR%
0,25m (B <sub>1</sub> )	2.192	218	1.039	176	779	161	783	145
0,50m (B <sub>2</sub> )	1.264	126	889	150	681	140	701	130
0,75m (B <sub>3</sub> )	867	86	739	125	582	120	620	115
1,00m (B <sub>4</sub> )	1.002	100	589	100	483	100	539	100

Como se observa nos dados da TABELA 2, a produção total de PB aumenta com a maior densidade de plantas por unidade de área (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> = 0,25m x 0,25m), superando em 1,6 t/ha a produção obtida na menor densidade de plantas por unidade de área ((A<sub>4</sub>B<sub>4</sub> = 1,00m x 1,00m). Como não houve efeito dos espaçamentos sobre o teor de PB, a produção total de PB é decorrência da produção total de MS que apresentou o mesmo comportamento. A análise de variância mostrou significância para a interação dos dois fatores principais (distância entre linhas (A) e entre plantas na linha (B)). Na análise de regressão polinomial ajustaram-se diferentes equações de regressão, para distâncias entre linhas. No espaçamento de 0,25m entre linhas (A<sub>1</sub>) o efeito foi quadrático com a equação  $Y_{A1} = 3652,88 - 6902,84X + 4252,33X^2$  ( $r^2 = 0,99$ ). No espaçamento de 0,50m, 0,75m e 1,00m entre linhas os efeitos foram lineares com as seguintes equações de regressão, respectivamente:  $Y_{A2} = 1190,05 - 600,81X$  ( $r^2 = 0,69$ );  $Y_{A3} = 878,63 - 394,85X$  ( $r^2 = 0,58$ ) e  $Y_{A4} = 864,70 - 325,65X$  ( $r^2 = 0,91$ ) onde X representa a distância entre linhas.

## CONCLUSÕES

Os resultados conduzem às seguintes conclusões:

As produções mais elevadas de matéria seca e proteína bruta com a cv. Três Rios, são obtidas com os espaçamentos de 0,25m x 0,25m (maior densidade de plantas por unidade de área)

Para obtenção de produções de matéria seca e proteína bruta ainda agronomicamente elevadas recomenda-se o espaçamento máximo de 0,25m entre plantas e 0,50m entre linhas.

O teor de proteína bruta na matéria seca não foi influenciado pelos espaçamentos testados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BHATTI, M.B., DOST MOHAMMAD, SARTAJ SULTANI, SULTANI, M.I. Effect of different inter-and intra-row spacings on forage yield and quality in elephant grass. **Pakistan Journal of Agricultural Research** v.6, n.2 p.107-112, 1985.
- BONZATTO, D.A. e KRONKA, S.deN. **Experimentação Agrícola**, Jaboticabal, Fenep, 1989. p.247.
- BOSE, M.L.V., MORALES, C.L. Composição em fibra bruta, celulose e lignina, digestibilidade da celulose **in vitro** e em C.E.D. de algumas gramíneas em desenvolvimento vegetativo. **O solo**, Piracicaba, v.64, n.1, p.49-56, 1972.
- BUENDA, J.P.L., PURCINI A.A.C. **Espaçamento e densidade de plantio na cultura algodoeira (G.hirsutum L.) no Nordeste de Minas Gerais**. Rel.an.Projeto Algodão da EPAMIG, 1974, p.271-97.
- CARVALHO, L.de A. **Pennisetum purpureum**, Schumacher - **Revisão**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1985. 86p. (EMBRAPA-CNPGL. Boletim de Pesquisa, 10).
- CORCI, M. **Estudo da produtividade e do valor nutritivo do capim-elefante (Pennisetum purpureum, Schum.)**, variedade napier submetida a diferentes frequências e altura de corte. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 139p, 1972.
- CORSI, M., NUSSIO, L.G. Manejo do capim-elefante: correção e adubação do solo. In: PEIXOTO, A. M., MOURA, J.C.de, FARIA, V.P.de.SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10, 1992, Piracicaba, SP. **Anais...**Piracicaba: USP/ESALQ, 1993. p.87-115.
- FARIA, V.P. Formas de uso do capim-elefante. SIMPÓSIO CAPIM-ELEFANTE 2, 1994, Coronel Pacheco, MG: **Anais ...** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994, p.139-144.
- JACQUES, A.V.A. Painel: Produção científica e necessidades de pesquisas sobre capim-elefante.

- SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2., 1994, Juiz de Fora. **Anais...** Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, p.168-178, 1994.
- MONTEIRO, F.A. Adubação para estabelecimento e manutenção de capim-elefante. In: Simpósio sobre capim-elefante, 1990, Coronel Pacheco, MG, **Anais ...** Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPGL, 1990, 195p.
- PEARSON, C.J., ANTHONY, D.T.W. Hybrid Pennisetum in a warm temperate climate: effects of plant density on summer production. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v.17: 284-289, 1977.
- PEDREIRA, J.V.S., BOIN, C. Estudo do crescimento do capim-elefante variedade Napier. (*Pennisetum purpureum* Schum.) **Boletim da Indústria Animal**. Nova Odessa, SP, v.26, p.263-73, 1969.
- RODRIGUES, L.R.de A., BORTOLETO, O., REIS, R.A. et al. Germinação de sementes de capim-elefante anão colhidas em diferentes épocas e analisadas em dois substratos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29. 1992, Lavras, MG. **Anais ...** Lavras: SBZ, p.468, 1992.
- SANTOS, F.A.P. **Manejo de pastagens de capim-elefante**. Fundação Luiz de Queiróz, Piracicaba, p.137-152, 1993.
- VICENTE-CHANDLER, J., CARO-COSTA, R., ABRUÑA, F., SILVA, S. **Producción y utilización intensiva de las forrajeras en Puerto Rico**. Boletín 271, 1983, 226p.
- ZONTA, E.P., MACHADO, A.A., SILVEIRA JÚNIOR, P. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores- SANEST**. Pelotas, EMBRAPA-UEPAE de Pelotas, 1985. Não publicado.