

## TEORES DE MATÉRIA SECA DE FORRAGEIRAS TROPICAIS EM RESPOSTA AO EFEITO RESIDUAL DA ADUBAÇÃO FOSFATADA

Deise Dalazen Castagnara<sup>1</sup>, Rodrigo Bamberg<sup>2</sup>, Alexandre Krutzmann<sup>3</sup>,  
Cristiane Cláudia Meinerz<sup>1</sup>, Eduardo Eustáquio Mesquita<sup>1</sup>  
(Orientador/UNIOESTE), e-mail: deisekastagnara@yahoo.com.br.

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Centro de Ciências Agrárias,  
Marechal Cândido Rondon – PR

<sup>2</sup>Pontifícia Universidade Católica/Centro de Ciências, Tecnologia e  
Produção, Toledo – PR.

<sup>3</sup>Universidade Estadual de Maringá/Programa de Pós Graduação em  
Zootecnia

**Palavras-chave:** adubação fosfatada, matéria seca, *Panicum maximum*

### Resumo

O presente trabalho, objetivando avaliar os teores de matéria seca de forrageiras tropicais sob o efeito residual da adubação fosfatada, foi desenvolvido em condições de campo, no núcleo de estações experimentais “Professor Antonio Carlos dos Santos Pessoa”, numa área experimental do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual do Oeste Paraná - *Campus* Marechal Cândido Rondon. O experimento foi implantado em 2005, e após o estabelecimento da pastagem em outubro de 2006, foi aplicada a adubação fosfatada de manutenção. A área permaneceu sob manejo, e em setembro de 2007 foi realizado o corte de uniformização, para o início das avaliações que foram realizadas em outubro e novembro de 2007. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x2x2, com cinco doses de P (0, 40, 80, 120 e 240kg ha<sup>-1</sup>), duas forrageiras tropicais (Tanzânia e Mombaça), dois cortes (outubro e novembro) e três repetições, totalizando 60 unidades experimentais. Para a determinação dos teores de matéria seca, foi coletada com auxílio de quadrado de ferro e tesoura de poda, uma amostra por unidade experimental, com posterior secagem em estufa para a determinação da matéria seca. Não houve efeito significativo das doses de P, forrageiras e cortes sobre os teores de MS, porém foi detectado efeito para a interação fatores doses de P x forrageiras. No desdobramento das doses de P dentro de cada forrageira, foram encontradas respostas quadrática negativa e quadrática positiva das forrageiras ao efeito residual das doses de P. No desdobramento das forrageiras dentro das doses de P, a forrageira Mombaça foi superior à forrageira Tanzânia na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> de P. As doses de fósforo estudadas exerceram efeito residual sobre o teor de matéria seca das forrageiras, porém são necessários mais estudos relacionados a outras características de importância produtiva e qualitativa em forrageiras tropicais.

## Introdução

A preocupação com a sustentabilidade das atividades econômicas ligadas ao meio ambiente, como a agricultura e a pecuária é crescente. Moser (2008) afirma que a atividade agropecuária deve ser produtivamente eficiente, economicamente viável, responsável socialmente e ecologicamente compatível com o ambiente, incluindo aspectos como rentabilidade econômica, produtividade, relações entre custo e benefício e conceitos ligados à preservação ambiental, como poluição e qualidade do solo.

A exploração pecuária é uma das maiores atividades econômicas do país, sendo a maioria do rebanho criado em condição de pastejo, numa atividade extensiva. As pastagens cultivadas no Brasil ocupam área de aproximadamente 140 milhões de hectares e respondem por cerca de 95% da carne bovina produzida (MACEDO, 2005).

O declínio na produtividade das pastagens após 4 a 10 anos de pastejo, deve-se, principalmente, à baixa fertilidade natural dos solos, caracterizada pela baixa disponibilidade de fósforo (P) e nitrogênio (N) (MACEDO, 1995).

Partindo de que na produção animal há uma busca constante pelo fornecimento de forragem de melhor qualidade oriunda das pastagens para os animais, a adubação é indispensável para aumentar o fornecimento de nutrientes e promover o estabelecimento ou manutenção das espécies introduzidas (AGOSTINI e KAMINSKI, 1976; SENGER et al., 1996). Além de adubações de formação e de manutenção das pastagens, para o alcance de altas produtividades há a necessidade da escolha de gramíneas forrageiras que possuam potencial para produção de forragem com bom valor nutritivo (QUADROS et al., 2002).

Existe grande diversidade de tipos de solos do Brasil em relação à sua fertilidade natural influenciando a produção de forragem. Solos intemperizados apresentam baixos teores de P disponível, e o fornecimento desse nutriente é fundamental, por proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento de raízes e ao perfilhamento (WERNER, 1986; LOBATO et al., 1994).

De acordo com Fenster e León (1982), para se aumentar a produção de forragem das pastagens, deve-se além de adicionar fertilizantes fosfatados em quantidades adequadas, utilizar plantas adaptadas às condições edafoclimáticas e que usem eficientemente o fósforo aplicado.

Serrão et al., (1978) e Ramos e Carvalho (1986) afirmam que a ausência de fósforo no solo é um dos mais sérios problemas para a manutenção da produtividade das pastagens.

Nabinger (1980) relata que nos solos sob pastagens naturais no Rio Grande do Sul, o nutriente que mais limita a produção é o fósforo (P), seguido de problemas relacionados à acidez do solo. Por isso, comumente são obtidas respostas das pastagens naturais e espécies introduzidas à adubação fosfatada.

Há um consenso na literatura de que o fósforo é o nutriente mais limitante na implantação de forrageiras, pelo baixo teor original e capacidade de fixação de fósforo dos solos e pela destacada importância deste nutriente na formação do sistema radicular (VILELA et al., 2002). Além disso, a absorção deste nutriente é limitada pela sua baixa mobilidade no solo e o reduzido sistema radicular inicial das plantas (SANTOS et al., 2002).

Existem várias interpretações correntes quanto às respostas das forrageiras em termos de produtividade, pois as forrageiras já corretamente estabelecidas apresentam uma alta capacidade de absorção de P do solo, o que diminui bastante a exigência de adubação nessa fase. Nesse sentido, são importantes trabalhos que avaliem as melhores doses de P no estabelecimento e o seu efeito residual durante a manutenção, em conjunto com a variação de outros nutrientes (VILELA et al. 2002).

Porém, além da produtividade das forrageiras, é de fundamental importância o conhecimento dos fatores relacionados à sua composição nutricional, como por exemplo o teor de matéria seca (MS). Cerca de 75%, ou talvez mais, do tecido verde dos vegetais superiores é composto de água. A MS é composta de carbono, oxigênio, hidrogênio, nitrogênio e elementos minerais que, ao se decompor, constituem fonte de energia para os microrganismos e de nutrientes para as culturas (FOLSTER e KHANNA, 1997).

A espécie *Panicum maximum* Jacq. é uma das forrageiras mais importantes para a produção pecuária nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (HERLING et al., 2000), sendo originária da África tropical até a África do Sul, em margens florestais, usada em solos recém-desmatados e em pastagens sob sombra rala de árvores (EUCLIDES et al., 2008).

Entre os cultivares do gênero *Panicum*, o capim-tanzânia se constitui uma forrageira altamente promissora para utilização em pastejo, pois possui potencial para produção de forragem e com bom valor nutritivo (CECATO et al., 2001), foi lançado em 1990 pela Embrapa, e é bastante utilizado em sistemas de produção de leite e pecuária de corte (CAMARGO-BORTOLIN et al., 2007).

O capim-tanzânia (*Panicum maximum*) tem mostrado maior eficiência na produção de MS total e foliar, maior ganho de peso diário por animal e maior taxa de lotação das pastagens quando comparado ao capim-colonião. Assim, tem merecido grande aceitação pelos agropecuaristas brasileiros na implantação de novas pastagens (JANK, 1994),

O Capim Mombaça foi lançado no Brasil pela Embrapa Gado de Corte, em 1993 (GOMES, 2007). Suas principais características positivas são a elevada produção sob adubação intensiva, o alto valor alimentício e a resistência média à cigarrinha-das-pastagens (VILELA, 2008). É exigente quanto à fertilidade de solos tanto para um bom e rápido estabelecimento, assim como para uma melhor cobertura do solo (GOMES, 2007).

Todavia, se não forem observadas alguma técnicas de manejo, as pastagens formadas com esses capins (Tanzânia e Mombaça) degradam-se rapidamente e cedem lugar às espécies menos exigentes e mais tolerantes

ao pisoteio, como a braquiária, porém de menor potencial de produção (RODRIGUES e REIS, 1995).

Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito residual da adubação fosfatada sobre o teor de matéria seca total da parte aérea, das cultivares de *Panicum maximum* Tanzânia e Mombaça em dois cortes.

## **Materiais e Métodos**

O estudo foi desenvolvido em condições de campo, no núcleo de estações experimentais "Professor Antonio Carlos dos Santos Pessoa", numa área experimental do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual do Oeste Paraná - *Campus* Marechal Cândido Rondon. O município de Marechal Cândido Rondon está localizado na região Oeste do Paraná, sob latitude 24° 33' 22" S e longitude 54° 03' 24" W, com altitude aproximada de 400m.

O clima local, classificado segundo Koppen, é do tipo Cfa, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes. As temperaturas médias do trimestre mais frio variam entre 17 e 18 °C, do trimestre mais quente entre 28 e 29 °C. Os totais anuais médios normais de precipitação pluvial para a região variam de 1.600 a 1.800 mm, com trimestre mais úmido apresentando totais entre 400 a 500 mm (IAPAR, 2007).

O experimento foi implantado em 2005 em um Latossolo Vermelho. A amostragem do solo foi realizada previamente a implantação das gramíneas e o pH do solo foi corrigido com calcário dolomítico para elevação da saturação por bases a 70%. Por ocasião da semeadura, além da correção do pH do solo, foi realizada adubação potássica com 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, utilizando-se como fonte o cloreto de potássio; adubação fosfatada com 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, utilizando-se como fonte o superfosfato triplo e adubação nitrogenada de manutenção com 50 kg ha<sup>-1</sup> de N utilizando-se como fonte a uréia. Em setembro de 2005 foi efetuada a semeadura das gramíneas nas parcelas em linhas espaçadas de 0,4 m.

Após o estabelecimento da pastagem em outubro de 2006, foi aplicada a adubação fosfatada de manutenção e a área permaneceu sob manejo constante, com roçadas e limpezas periódicas. Em setembro de 2007 foi realizada a roçada de uniformização da pastagem, e em outubro e novembro de 2007 foram realizadas as avaliações referentes aos teores de matéria seca.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x2x2, com cinco doses de P (0, 40, 80, 120 e 240kg ha<sup>-1</sup>), duas cultivares de *Panicum maximum* (Tanzânia e Mombaça), dois cortes e três repetições, totalizando 60 unidades experimentais.

Para determinação da produção de biomassa, as amostras foram coletadas com auxílio de um quadrado de ferro e uma tesoura de poda, de forma que o quadrado foi jogado aleatoriamente em cada parcela e todas as

plantas existentes no seu interior foram cortadas a uma altura de 15 cm e embaladas em sacos plásticos para condução ao laboratório.

Para determinação dos teores de MS, as amostras foram coletadas com auxílio de um quadrado de ferro e uma tesoura de poda, de forma que o quadrado foi jogado aleatoriamente em cada parcela e todas as plantas existentes no seu interior foram cortadas a uma altura de 15 cm e embaladas em sacos plásticos para condução ao laboratório.

No laboratório do núcleo de estações experimentais, foi retirada uma sub-amostra de aproximadamente 400g, que foi embalada em saco de papel e conduzida à estufa com ventilação forçada de ar a temperatura de 65°C por 96 horas para secagem. Foram tomados os pesos verdes e secos das amostras para posterior determinação dos teores de matéria seca.

Os resultados obtidos foram analisados através do programa estatístico Sisvar, versão 4.2 (FERREIRA et al. 2000). As produções de biomassa referentes ao efeito residual das doses de fósforo foram comparadas por meio de análise de regressão e, para escolha do modelo, considerou-se significância de 5% para os coeficientes das equações e o coeficiente de determinação, enquanto os cortes foram comparados pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Não houve efeito significativo das doses de P, forrageiras e cortes sobre os teores de MS ( $P > 0,05$ ), porém foi detectado efeito para a interação fatores doses de P x forrageiras ( $P < 0,01$ ).

No desdobramento das doses de P dentro de cada forrageira, foi detectado efeito significativo das doses de P para ambas forrageiras sobre o teor de MS. A forrageira Tanzânia apresentou resposta quadrática negativa ao efeito residual das doses de P, de forma que o mínimo teor de MS foi obtido com a dose de 153 kg ha<sup>-1</sup> de P, enquanto a forrageira Mombaça apresentou comportamento quadrático positivo, com o máximo teor de MS na dose de 148 kg ha<sup>-1</sup> de P (Figura 01).

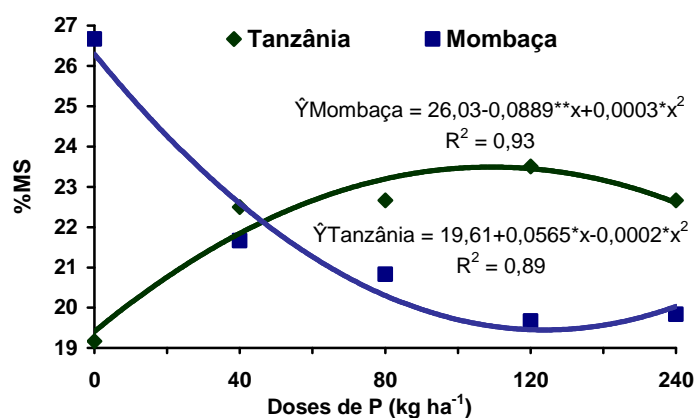


Figura 1. Teor de matéria seca do capim Mombaça sob o efeito residual de doses de P no mês de outubro

\*, \*\* Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t, respectivamente.

No desdobramento das forrageiras dentro das doses de P, foi detectado efeito significativo apenas na dose 0 kg ha<sup>-1</sup> de P, de forma que a forrageira Mombaça apresentou teor de MS superior a forrageira Tanzânia (Tabela 01).

**Tabela 1. Teores de matéria seca (%MS) dos capins Tanzânia e Mombaça sob efeito residual de cinco doses P em dois cortes**

Doses de P (kg ha <sup>-1</sup> )	Cultivares de <i>Panicum maximum</i>	
	Tanzânia	Tanzânia
0	19,17b	26,67a
40	22,50a	21,67a
80	22,67a	20,83a
120	23,50a	19,67a
240	22,67a	19,83a
Médias	22,10a	21,73a

\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A inversão nos teores de MS encontrada entre as cultivares para o efeito residual das diferentes doses de P pode ser justificada pelas características intrínsecas de cada cultivar ou por características climáticas, pois, pois segundo Moreno (2004) e Silva e Carvalho (2005), as características intrínsecas de cada cultivar podem proporcionar grandes diferenças com relação à forragem produzida.

Os resultados desse experimento concordam com os obtidos por Bamberg et al. (2008ab) que ao avaliarem cultivares de *Panicum maximum* e brachiarias em diferentes épocas de corte, encontraram teores de MS para a parte aérea das plantas, oscilando entre 10 e 40%.

Os valores de MS encontrados no presente estudo também condizem com os obtidos por Vanzela et al. (2006), que encontraram para *Pennisetum purpureum* irrigado teores de MS que variaram de 19,2 a 26,5%.

Ribeiro et al. (2004), observaram para o capim Mombaça com e sem irrigação respectivamente, teores de MS de 20,5 e 23,5% na época seca e 20,9 e 23,6% na época chuvosa, enquanto Soares (2004) ao estudar o capim Tanzânia obteve valores de MS variando entre 22 e 24%, confirmando os resultados.

Castagnara et al. (2008) ao estudar níveis de densidade do solo e sistemas de cultivo sobre os teores de MS da parte aérea de *Brachiaria brizantha* cv. MG5, encontraram teores de MS oscilando entre 18,5 a 27,4%.

Lavezzo et al. (1980) encontraram teor de MS em *B. decumbens* de 18,5% para a idade de corte de 28. Vieira e Gomide (1970) obtiveram teores médios de MS de 18,4% e 22,0% quando o intervalo entre cortes em capim-elefante evoluiu de 28 para 56 dias, respectivamente.

## Conclusões

As doses de fósforo estudadas exerceram efeito residual sobre o teor de matéria seca das forrageiras. São necessários mais estudos a fim de determinar os efeitos da adubação fosfatada sobre outras características de importância produtiva e qualitativa em forrageiras tropicais.

## Referências

- Agostini, J.A.E.; Kaminski, J. Estudo preliminar das concentrações de nutrientes minerais de solos e pastagens naturais ocorrentes em diferentes regiões do Rio Grande do Sul. *Revista Centro de Ciências Rurais*, 1976, 6, 4, p.385-406.
- Bamberg, R. et al. Teores de matéria seca de *Panicum maximum* cvs. Massai e Atlas em diferentes épocas de corte. In Anais do 29º FERTBIO, Londrina, 2008, Vol. 1 CD-ROMa.
- Bamberg, R. et al. Teores de matéria seca de brachiarias em diferentes épocas de corte. In Anais do 29º FERTBIO, Londrina, 2008, Vol. 1 CD-ROMb.
- Camargo-Bortolin, L.H.G. et al. Estratégia de sobrevivência de *panicum maximum* Tanzânia sob pastejo rotacionado. *Archivos de Zootecnia*, 2007, 56, 214, p. 169-180.
- Castagnara et al. Compaction of soil on content of dry matter and height canopy forage of *Brachiaria brizantha* cv. MG5 under two copping systems and two times cut. In Proceedings of CIGR - International Conference of Agricultural Engineering and 37º Brazilian Congress of Agricultural Engineering, 2008, CD-ROM.
- Cecato, U. et al. Perdas de forragem em capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) manejado sob diferentes alturas de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2001, 30, 2, p.295-301.
- Euclides, V.P.B. et al. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. *R. Bras. Zootec.*, 2008, 37, 1, p.18-26.
- Fenster, W. E.; León, L. A. Consideração sobre a fertilização fosfatada no estabelecimento e persistência de pastagens em solos ácidos e de baixa fertilidade na América Latina tropical. In Produção de pastagens em solos ácidos tropicais. Brasília: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1982. p. 127-141.
- Ferreira, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In Anais da 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Biometria, São Carlos, 2000, Vol. 1, 41p.
- Gomes; F. C. N. Crescimento e diagnose nutricional dos Capins Braquiária e Mombaça submetidos a doses de fósforo. Dissertação de mestrado, Marília, 2007.
- Herling, V. R. Tobiata, Tanzânia e Mombaça. In Anais do 17º Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, Piracicaba, 2000. p. 21-64.

Jank, L. et al. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. I. Produção forrageira. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 1994, 23, 3, p. 433-440.

Lavezzo, W.; et al. Efeito da idade da planta ao primeiro corte sobre a produção, composição bromatológica e alguns aspectos morfológicos de *Brachiaria decumbens*, Stapf. *R. Bras. Zootec.*, 1980, 9, 4, p.656-672.

Lobato, E. et al. Adubação fosfatada em pastagens. In Pastagens - fundamentos da exploração racional, 2. Piracicaba, 1994. p.155-188;

Macedo, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In Anais do Simpósio Sobre Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros: Pesquisas Para o Desenvolvimento Sustentável, Brasília, 1995. p.28-62.

Macedo, M.C.M. Pastagens no ecossistema Cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In Anais da 42ª Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005, Goiânia, p.56-84.

Moser, B.D. *An agricultural call to arms: addressing society's concerns*. Ecological paradigm. Disponível em: <<http://cfaes.osu.edu>>. Acesso em 18 de Abril de 2008.

Moreno, L.S.B. Produção de forragem de capins do gênero *Panicum* e modelagem de respostas produtivas e morfofisiológicas em função de variáveis climáticas. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2004.

Nabinger, C. Técnicas de melhoramento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. In Anais do Seminário Sobre Pastagens "De Que Pastagens Precisamos", Porto Alegre, 1980, p.28-58.

Quadros, D. G. et al.; Componentes da Produção de Forragem em Pastagens dos Capins Tanzânia e Mombaça Adubadas com Quatro Doses de NPK; *R. Bras. Zootec.*, 2002, 31, 3.

Ramos, G. M. e Carvalho, J. H. 1986. Avaliação da fertilidade de três solos para produção de *B. decumbens*. In Anais do 4º Seminário de Pesquisa Agropecuária do Piauí, Teresina, 1988.

Ribeiro, E. G.; et al. Produção de matéria seca total, foliar e composição química da folha dos capins elefante cv. Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum.) e *Panicum maximum*, Jacq. cv. Mombaça, sob irrigação. In Anais da 41ª Reunião Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 2004, CD-ROM.

Rodrigues, L.R. de A., Reis, R.A. Bases para o estabelecimento do manejo de capins do gênero *Panicum maximum*. In Anais do 12º Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, Piracicaba, 1995. p. 197-218.

Santos, P. M. Controle do desenvolvimento das hastes no capim tanzânia: um desafio. Tese de Doutorado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002. 98 p.

Senger, C.C.D. Teores minerais em pastagens do Rio Grande do Sul. I. Cálcio, fósforo, magnésio e potássio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 1996, 31, 12, 897-904.



Serrão, E. A. S. Resposta de colônia a níveis e fontes de fósforo, a micronutrientes e calagem em solo de pastagem degradada em área de floresta. In Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1978, p. 391-392.

Silva, S.C. da; Carvalho, P.C.F. Foraging behaviour and herbage intake in the favourable tropics/subtropics. In Proceedings Grassland: a global resource. Netherlands, 2005. p.81-95.

Soares, T. V. Potencial produtivo e valor nutricional do capim-tanzânia sob três doses de nitrogênio em duas alturas de corte. Dissertação de Mestrado, Goiânia, 2004.

Vilela, L. Calagem e Adubação para pastagens. In Cerrado correção do solo e adubação. Planaltina, 2002, p. 367-384.

Vilela, H. Série Gramíneas Tropicais - Gênero Panicum (Panicum maximum - Mombaça Capim). Disponível em: [http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos\\_gramineas\\_tropicais\\_panicum\\_mombaca.htm](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_panicum_mombaca.htm). Acesso em 13 jan. 2008.

Werner, J.C. Adubação de pastagens. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia. 1986. 49p. (Boletim técnico 18.)

Vanzela L.S. et al. Qualidade de forragem de capim mombaça sob irrigação na Região oeste do estado de São Paulo. In Anais do 16º Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, Goiânia, 2006, CD-ROM.

Vieira, L.M.; Gomide, J.A. Composição química e produção forrageira de três variedades de capim-elefante. *Ceres*, 1970, 10, 4, p.71-91.