

# Irrigação e adubação nitrogenada em três gramíneas forrageiras no Meio-Norte do Brasil<sup>1</sup>

## Irrigation and nitrogen fertilization of three forage grasses in Middle-North of Brazil

Braz Henrique Nunes Rodrigues<sup>2</sup>, João Avelar Magalhães<sup>3</sup> e Expedito Aguiar Lopes<sup>4</sup>

**Resumo** - O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de irrigação e de adubação nitrogenada sobre a produtividade média de matéria seca (MS) e o teor de proteína bruta (PB) de três gramíneas forrageiras. O trabalho foi conduzido na área experimental da Embrapa Meio-Norte, em Parnaíba-PI, em um Neossolo Quartzarênico. As gramíneas utilizadas foram *Pennisetum purpureum*, cv. Pioneiro; *Panicum maximum*, cv. Tanzânia e *Cynodon* sp., cv. Tifton-85. Os níveis de irrigação aplicados foram calculados em função do fracionamento da evaporação do tanque classe "A" (ECA) entre duas irrigações consecutivas: 0,2; 0,6 e 1,0. Os tratamentos de adubação foram 100; 200 e 300 kg/ha de N, aplicados na forma de uréia e em cobertura, fracionados em função do número de cortes. Para efeito de análise foram processados cinco cortes das gramíneas no período de avaliação. A produtividade de matéria seca (MS) da cultivar Tanzânia (24.984 kg/ha) foi significativamente superior às MS das cultivares Tifton-85 (18.231 kg/ha) e Pioneiro (16.239 kg/ha). A combinação do nível de água correspondente a 0,2 ECA e o nível de adubação de 200 kg/ha de N apresentou os melhores resultados. O efeito de N sobre PB foi linear e significativo ( $P < 0,05$ ) e o teor médio de PB da cultivar Pioneiro (15,58%) foi superior aos das cultivares Tanzânia (12,82%) e Tifton-85 (12,85%).

**Termos para indexação:** *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, *Cynodon* sp., pastagem irrigada, taxas de nitrogênio.

**Abstract** - The objective of this study was to evaluate the effect of different irrigation depths and nitrogen fertilization rates on the average dry matter productivity (DM) and crude protein content (%CP) of three forage grasses. The work was carried out at Embrapa Meio-Norte experimental area, located in Parnaíba, Piauí State, Brazil. The studied grasses were *Pennisetum purpureum*, cv. Pioneiro; *Panicum maximum*, cv. Tanzânia, and *Cynodon* spp., cv. Tifton-85. The irrigation depths were applied according to a class "A" evaporation pan (0.2; 0.6 and 1.0). The fertilization rates used were 100; 200 and 300 kg/ha of N (urea), broadcast applied, fractioned according to the number of cuttings. Five cuts of the grasses were processed in the evaluation period. The DM yield of the cv. Tanzânia (24.984 kg/ha) was superior to the DM yields of the cv. Tifton-85 (18.231 kg/ha) and cv. Pioneiro (16.239 kg/ha). The combination of the irrigation depths corresponding to 0.2 ECA with the fertilization level of 200 kg/ha of N, yield the best results. The effect of N rates on the CP content was linear and significant ( $P < 0.05$ ) and the average CP content of Pioneiro (15.58%) superior to those of the Tanzânia (12.82%) and Tifton-85 (12.85%).

**Index terms:** *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, *Cynodon* spp., irrigated pasture, N-rates.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 15/04/2005; aprovado em 14/06/2005.

<sup>2</sup> Eng. Agrícola, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Embrapa Meio-Norte/UEP, BR 343, km 35, Parnaíba-PI, Brasil, CEP 64200-000, braz@cpamn.embrapa.br

<sup>3</sup> Med. Veterinário, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, avelar@cpamn.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Caprinos, ealopes@cnpc.embrapa.br

## Introdução

Na região Nordeste, e em especial no Meio-Norte do Brasil, a produção de leite exige índices de produtividade muito baixos, com uma grande variação nos níveis de tecnologia utilizados. A alimentação das vacas em lactação é feita à base de concentrados de alto custo e as pastagens formadas são, em geral, de baixa qualidade e incorretamente manejadas. Uma alternativa para o incremento da atividade na região é a utilização de gramíneas forrageiras de alto potencial produtivo em pastejo rotativo, como forma de proporcionar uma boa qualidade de forragem para as vacas em lactação, com reflexos positivos na produtividade dos animais e na redução dos custos de produção de leite (Vilela e Alvin, 1996; Assis, 1997). Esses sistemas de produção de leite são mais competitivos, considerando-se os baixos investimentos em instalações e equipamentos quando comparados com os sistemas de confinamento e têm, geralmente, menos custos de mão-de-obra e alimentação (Vilela et al., 1996).

A avaliação de plantas forrageiras visando à seleção de espécies é fundamental, principalmente ao se considerar que a produtividade e o valor nutritivo de uma pastagem dependem muito do manejo adotado, sofrendo grande influência das condições ambientais. No processo de avaliação, estudos de adubação que venham a permitir que a planta expresse todo o seu potencial produtivo, eliminando a influência negativa da baixa fertilidade do solo, são de alta importância. De acordo com Vilela (1997), nos futuros sistemas de produção de leite em pastagens não haverá mais espaço para forrageiras que exibam baixos índices de produtividade e qualidade, uma vez que a atividade leiteira deve ser intensificada pelo manejo contínuo das pastagens e o uso de forrageiras com maior potencial de resposta à fertilização nitrogenada.

Por outro lado, independentemente de quão acertada seja a escolha da forrageira, bem como o grau de domínio do seu manejo, a estacionalidade de produção de forragem restringe, sobremaneira, a produção sustentada e intensiva de leite exclusivamente a pasto. A estacionalidade da produção de forragem é imposta pelas condições climáticas vigentes, as quais regulam as estações de crescimento e de dormência devido a períodos secos ou de estiagens episódicas que ocorrem em uma determinada região. Dentre os aspectos desejáveis à utilização de plantas forrageiras, a boa distribuição da produção de plantas forrageiras durante o ano pode ser considerada um dos atributos mais atraentes e cobijados, tanto por parte dos pesquisadores quanto por parte dos pecuaristas (Rolim, 1994). De acordo com Corsi e Martha Jr. (1998), a melhor distribuição da produção durante o ano faz com que menores variações no desempenho e lotação animal em pastagens sejam observadas.

No Nordeste, a instabilidade climática, caracterizada pela deficiente distribuição espacial e temporal das chuvas, acentua a estacionalidade e a quantidade da forragem produzida na região. Em condições naturais e normais de precipitação pluvial média que ocorre na maior parte da área, a produção de forragem se resume a um período máximo de

quatro meses durante o ano. É, pois, nessa imensa área com temperaturas e radiação favoráveis que a irrigação das pastagens para uso direto por vacas em lactação tem a oportunidade de mostrar maior viabilidade técnico-econômica e maior alcance social.

O uso da irrigação nas pastagens elimina ou reduz, drasticamente, os efeitos da produção estacional de forragem. Porém, irrigação de pastagens é um assunto pouco estudado pela pesquisa e as respostas obtidas têm sido controversas, dependendo da região, da espécie forrageira, do sistema de irrigação e do nível de insumos empregados (água e fertilizante), principalmente, nitrogênio. Na região de Governador Valadares, nordeste de Minas Gerais, conforme apurou a reportagem da revista DBO Rural (Ondel, 1999), existem mais de 100 produtores de leite utilizando a irrigação de pastagem e de cana-de-açúcar para alimentação de vacas leiteiras, com as pastagens irrigadas possibilitando a utilização de taxas de lotação de até 6 UA ha<sup>-1</sup>, contra a média local de 0,3-0,5 UA ha<sup>-1</sup>.

Apesar de toda a potencialidade climática para a exploração das forrageiras tropicais sob irrigação, são poucos os trabalhos encontrados na literatura avaliando o efeito da irrigação de pastagens na região Nordeste do Brasil. No Piauí, Leal et al. (1996) avaliaram o desempenho de vacas leiteiras em pastagem irrigada durante a época seca. As pastagens (capim-elefante, *P. maximum* BRA 8761 e BRA 8826) foram adubadas e irrigadas por aspersão. A produção média de leite neste período variou de 12,4 a 14,1 kg vaca<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. De acordo com os autores, estas médias são consideradas elevadas por se tratar de produção exclusivamente a pasto. No Estado de Pernambuco, a irrigação do pasto de Mombaça (*P. maximum*), mostrou viabilidade econômica, possibilitando uma taxa de lotação de 7,0 UA ha<sup>-1</sup> com o ganho de peso de 850 g cab.<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (Alencar, 2001). Reis Filho (2004) relata que no Estado do Ceará, onde existem mais de 350 ha de pasto irrigado, lotações de pastagem entre 7 a 10 UA ha<sup>-1</sup> já estão sendo alcançadas, propiciando produção acima de 20.000 litros ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, a qual se mostra altamente competitiva em âmbito internacional quando comparada com a de países como a Nova Zelândia, onde se produzem, em média, 10.000 a 12.000 litros ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de irrigação e de adubação nitrogenada sobre a produtividade e a qualidade de gramíneas forrageiras, expressas na matéria seca e proteína bruta, em solos de tabuleiros litorâneos (Neossolos Quartzarênicos).

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na área experimental da Embrapa Meio-Norte, em Parnaíba-PI (latitude de 3°5' Sul, longitude de 41°47' Oeste e altitude de 46,8 m), em um Neossolo Quartzarênico (Tabela 1), durante todo o ano de 2001. O clima é do tipo AW', segundo classificação de Köppen, com ventos moderados e umidade relativa de moderada a alta. A precipitação anual média é de 1.300 mm e o período chuvoso se concentra de janeiro a junho.

**Tabela 1** - Alguns atributos físicos e químicos do solo da área experimental para a camada de 0-20 cm.

Atributos								
Areia	Silte	Argila	P	K	Ca	Mg	Al	PH
g kg <sup>-1</sup>		mg dm <sup>-3</sup>		mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			H <sub>2</sub> O (1:2,5)	
865	39	96	15,43	2,4	16,0	7,0	0,0	5,98

Fonte: Lab. de Solos - Embrapa Meio-Norte.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com parcelas sub-subdivididas e três repetições. Nas parcelas foram distribuídas as gramíneas, nas subparcelas as lâminas e nas sub-subparcelas os níveis de adubação. As gramíneas foram plantadas em parcelas experimentais de 2,4 m x 3,0 m, definindo-se a área central de 0,5 m x 1,0 m como área útil para coleta do material vegetativo destinado às análises de produtividade da forragem. As gramíneas utilizadas foram: *Pennisetum purpureum*, cv. Pioneiro; *Panicum maximum*, cv. Tanzânia e *Cynodon spp.*, cv. Tifton-85. Para efeito de aplicação dos tratamentos, adotou-se o sistema de irrigação por gotejamento com um turno de rega de dois dias e os níveis de lâminas de água aplicados foram calculados em função do fracionamento (0,2; 0,6 e 1,0) da evaporação do tanque Classe A (ECA) entre duas irrigações consecutivas (L1, L2 e L3 respectivamente). Os níveis de adubação foram 100; 200 e 300 kg/ha de N (N1, N2 e N3 respectivamente), 100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 50 kg/ha de K<sub>2</sub>O; aplicados nas formas de uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. O fósforo e o potássio, determinados em função da análise química do solo, foram constantes em todas as parcelas e aplicados na fundação. Os níveis de nitrogênio constituíram os tratamentos de adubação e foram aplicados em cobertura, fracionados pelo número de cortes impostos às gramíneas.

As gramíneas que já haviam sido implantadas no ano anterior receberam quatro cortes de uniformização durante o período das chuvas (jan a jun/2001) e um último corte de uniformização no início do período da estiagem (jul/2001), quando se iniciaram os tratamentos de irrigação e ocorreu a aplicação dos níveis de N em cobertura. A primeira amostragem para fins de análise ocorreu 28 dias após esse

corte de uniformização e as demais se procederam, também, em intervalos de 28 dias, totalizando cinco cortes no período. Os dados de produtividade de matéria seca (MS), em kg/ha, foram determinados pelo processo direto e o teor de proteína bruta (PB), em %, pelo método de Kjeldahl, ambos descritos por Silva (1990). As análises estatísticas dos dados de MS e PB foram realizadas utilizando-se o Statistical Analysis System para dados balanceados (SAS Institute, 1989).

## Resultados e Discussão

Os valores das lâminas totais de irrigação aplicadas nos tratamentos L1, L2 e L3, durante o período dos cinco cortes, foram de 200 mm; 600 mm e 1000 mm, respectivamente, não havendo, no período de aplicação dos tratamentos, ocorrência de precipitação pluvial. As produtividades de matéria seca (MS) responderam (P<0,05) apenas aos efeitos isolados das gramíneas e da adubação nitrogenada (Tabela 2). A MS não apresentou resposta diferenciada (P>0,05) aos efeitos de L e da interação L x N (Tabela 3).

**Tabela 2** - Resposta da produtividade média de matéria seca (MS) aos efeitos isolados das gramíneas, níveis de N e lâminas de água aplicadas. Parnaíba- PI, 2001.

Gramíneas	MS (kg/ha)	N (kg/ha)	MS (kg/ha)	Lâmina (mm)	MS (kg/ha)
Tifton-85	18.231 a	100	17.734 a	200	19.804 a
Pioneiro	16.239 a	200	20.940 b	600	19.372 a
Tanzânia	24.984 b	300	20.780 b	1000	20.278 a
Pr > F (0,0008)		Pr > F (0,0238)		Pr > F (0,5446)	

Médias, na coluna, seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A produtividade média de matéria seca da cultivar Tanzânia (24.984 kg/ha), considerando apenas o efeito isolado da gramínea, foi superior às produtividades das cultivares Tifton-85 (18.231 kg/ha) e Pioneiro (16.239 kg/ha), que não diferiram significativamente entre si (Tabela 2). Esses valores estão condizentes com o potencial máximo de produção dessas espécies (Amaral, 2002).

**Tabela 3** - Produtividade média de matéria seca (MS) das três gramíneas, em função da interação entre as lâminas de água, L (mm), e os níveis de adubação nitrogenada, N (kg/ha). Parnaíba-PI, 2001.

Gramíneas								
Tifton-85			Pioneiro			Tanzânia		
Lâmina (mm)	N (kg/ha)	MS (kg/ha)	Lâmina (mm)	N (kg/ha)	MS (kg/ha)	Lâmina (mm)	N (kg/ha)	MS (kg/ha)
-	100	15.695	-	100	14.474	-	100	21.274
200	200	19.903	200	200	16.165	200	200	27.307
-	300	18.697	-	300	14.802	-	300	29.611
-	100	16.473	-	100	15.836	-	100	20.297
600	200	20.114	600	200	15.757	600	200	30.002
-	300	17.045	-	300	16.187	-	300	23.283
-	100	16.846	-	100	17.490	-	100	22.711
1000	200	17.678	1000	200	18.549	1000	200	22.983
-	300	21.630	-	300	17.231	-	300	27.321
Pr > F (0,1669)								

Os níveis de adubação correspondentes a 200 kg/ha e 300 kg/ha de N não apresentaram respostas diferenciadas ( $P>0,05$ ), devendo-se optar pelo nível de 200 kg/ha. Marcelino et al. (2001) verificaram que a elevação da adubação de N até 360 kg/ha/ano aumentou a produção de matéria seca, favorecendo mais ao cv. Tifton-85, enquanto a irrigação, isoladamente, não influenciou as variáveis estudadas. Considerando que não houve resposta significativa da produção de matéria seca das gramíneas ao efeito dos níveis de água aplicados, sugere-se a adoção da menor lâmina (correspondente a 0,2 ECA), em função da economia de água e conseqüente redução nos custos de produção da forragem na estação seca, onde a eficiência no uso da água para a produção de matéria seca (99,02 kg/ha/mm de água aplicada) foi 388% superior que a da maior lâmina (20,27 kg/ha/mm de água aplicada).

Apesar da resposta não significativa aos efeitos dos níveis de água aplicados, o que difere de Teodoro et al. (2001), algumas considerações são necessárias no que diz respeito ao efeito da irrigação. Nas condições de solos arenosos dos tabuleiros litorâneos a aplicação de lâminas elevadas de irrigação e principalmente de forma localizada, a exemplo da metodologia adotada neste trabalho, pode ter provocado a perda de água por percolação profunda, não permitindo que os excedentes de umidade fossem aproveitados pelo sistema radicular das gramíneas em ganhos de produtividade de matéria seca, o que pode explicar a inexistência de diferenças significativas entre os tratamentos de irrigação utilizados. No entanto, os resultados de produtividade obtidos, mesmo com o tratamento de menor lâmina, demonstram a viabilidade e a necessidade da irrigação para produção de pastagens cultivadas nas condições locais do experimento.

Soria et al. (2003) estudando o efeito da lâmina total de água aplicada e da adubação nitrogenada na produção de forragem do capim Tanzânia, relatou que, quando considerado somente o estudo do efeito do uso das diferentes lâminas de irrigação na produção de massa seca total, observou-se efeito negativo do uso de água na produção de massa seca, causado, possivelmente, por fatores físicos intrínsecos ao solo. Apesar de não ter havido efeito significativo da interação L x N ( $P>0,05$ ), observou-se que, para uma mesma lâmina aplicada, independente da gramínea, o nível de adubação correspondente a 200 kg/ha de N proporcionou valores de MS superiores, em valores absolutos, em 55% das interações estudadas (Tabela 3).

A Tabela 4 apresenta os valores médios de proteína bruta (%PB) das gramíneas sob o efeito dos três níveis de água aplicados (L1, L2 e L3) e dos três níveis de adubação nitrogenada (N1, N2 e N3), referentes aos cinco cortes de avaliação efetuados no período. O efeito das doses crescentes de nitrogênio no aumento dos teores de proteína bruta estão condizentes com os resultados apresentados por outros autores quando da avaliação da adubação nitrogenada na qualidade do capim elefante. Aguiar et al (2002), utilizando doses crescentes de nitrogênio em capim elefante cultivado em um neossolo, obtiveram médias de PB variando de 10,07 a 17,13%, com doses de N variando entre 0 e 200 kg/ha.ano, respectivamente.

**Tabela 4** - Valores médios de proteína bruta (%PB) das gramíneas em função de três lâminas de água (L), associadas a três níveis de nitrogênio (N). Parnaíba-PI, 2001.

Lâmina (mm)	N (kg ha <sup>-1</sup> )	Gramíneas		
		Pioneiro	Tanzânia	Tifton-85
-	100	14,96	10,01	11,15
200	200	15,39	12,45	12,85
-	300	17,65	13,15	14,16
-	100	15,22	11,11	10,94
600	200	14,83	13,67	12,78
-	300	17,06	14,54	14,65
-	100	13,16	11,88	10,93
1000	200	15,45	12,89	13,39
-	300	16,50	15,73	14,79

A Tabela 5 apresenta a análise da regressão para a proteína bruta (%PB) em função dos níveis de L e N. Houve efeito significativo entre as gramíneas, sendo que a cultivar Pioneiro foi superior às demais ( $P<0,05$ ), comprovando a potencialidade de produção de proteína bruta dessa cultivar.

**Tabela 5** - Análise da regressão para PB (%) em função dos níveis de L e N (Teste F;  $P<0,05$ )<sup>(1)</sup>.

Gramíneas	Média	CV (%)	L	N
Pioneiro	15,58 a	9,58	0,0975	0,0084
Tanzânia	12,82 b	6,77	0,2359	0,0001
Tifton-85	12,85 b	4,21	0,8364	0,0001

<sup>(1)</sup>Médias na coluna seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Soares et al (1998) afirmaram ser 300 kg/ha.ano de N a dose mais adequada para a exploração do capim elefante sob pastejo. O efeito da irrigação sobre o conteúdo de PB foi condizente com os resultados apresentados por Lopes et al (2002) que concluíram, ainda, a queda nos teores de proteína com os maiores níveis de água aplicados. Esse fato, certamente, está associado com as mais altas taxas de crescimento observadas sob condições de irrigação, causando, com isso, uma diluição desse nutriente na forragem produzida, o que também foi observado por Botrel et al (1991). Esses autores verificaram que as pastagens irrigadas sofreram uma redução de até 30% no teor médio de proteína bruta quando comparadas às não irrigadas.

No entanto, através de uma análise das taxas de produção de matéria seca e do teor de PB das cultivares irrigadas e não-irrigadas, verificou-se que a irrigação proporcionou um aumento substancial na produção de PB. Essa análise é conveniente, principalmente nas condições climáticas do presente experimento, onde a irrigação é um insumo importante para a produção eficiente de forragem, visando à alimentação racional de vacas em lactação. As interações Gram x L, Gram x N, L x N e Gram x L x N não apresentaram efeito significativo ( $P>0,05$ ) pelo teste F.

O efeito do N sobre a PB foi linear e significativo ( $P<0,05$ ) e os dados se ajustaram a equação:  $PB = 0,10541 + 0,00016N$  ( $R^2 = 0,99$ ).

## Conclusões

1. A produtividade média de matéria seca (MS) da cultivar Tanzânia foi superior às das cultivares Tifton-85 e Pioneiro.
2. A combinação da lâmina de água correspondente a 0,2 ECA com o nível de adubação de 200 kg/ha de N apresentou os melhores resultados, considerando-se a produtividade e a possibilidade de economia de água, com conseqüente redução nos custos de produção da forragem.
3. O maior teor de proteína bruta (%PB) foi obtido com a cultivar Pioneiro, o qual foi superior aos das cultivares Tanzânia e Tifton-85, os quais não diferiram entre si.
4. Independente da cultivar, o efeito do N sobre a proteína bruta foi linear e significativo.

## Referências Bibliográficas

- AGUIAR, E. M.; BEZERRA NETO, E.; DANTAS, J. A. Efeito da adubação nitrogenada na composição bromatológica do capim-elefante cv. Mott em dois tipos de solos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ. 1 CD.
- ALENCAR, C. A. B. de Manejo de solo, água e forrageira, visando a intensificação dos sistemas de produção de leite a pasto. In: MARTINS, C. E. et al. (eds.). **Sustentabilidade da produção de leite no Leste Mineiro**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p.69-87.
- AMARAL, G. C. de. Metodologias para avaliação de produção das pastagens para bovinos em pastejo rotacionado. Disponível em: <<http://www.agroescola.com.br/artigos/ler.php?cart=15>>. Acesso em: 8 nov. 2002.
- ASSIS, A. G. de. Produção de leite a pasto no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p.381-409.
- BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F. Efeito da irrigação sobre algumas características agrônômicas de cultivares de capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.26, n.10, p.1731-1736. 1991.
- CORSI, M.; MARTHA Jr., G. B. Manejo de pastagens para produção de carne e leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.55-83.
- LEAL, J. A.; RAMOS, G. M.; NASCIMENTO, H. T. S.; NASCIMENTO, M. P. S. C. B. Desempenho de vacas leiteiras em pastagem irrigada na época seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996, v.1, p.492-494.
- LOPES, R. dos S.; FONSECA, D. M.; ANDRADE, A. C.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; OLIVEIRA, R. A.; MASCARENHAS, A. G.; MISTURA, C.; SILVA, M. V. Disponibilidade de lâminas foliares e teores de proteína bruta, FDN e FDA em pastagens de capim-elefante submetidas a irrigação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ. 1 CD.
- MARCELINO, K. R. A.; LEITE, G. G.; VILELA, L.; DIOGO, J. M. da S.; GUERRA, A. F. Efeito da adubação nitrogenada e da irrigação sobre a produtividade e índice de área foliar de duas gramíneas cultivadas no cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.230-231.
- ONDEL, V. Abençoada água. **Revista DBO Rural**. n.220, p.44-52. 1999.
- REIS FILHO, R. J. C. dos. Leite em clima quente é viável. **Revista Balde Branco**. n. 480 A, p.84-86, 2004. (edição especial)
- ROLIM, F. A. Estacionalidade de produção de forrageiras. In: PEIXOTO, A. M. et al. (eds.) **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.533-565.
- SAS Institute. **User's guide**. Cary: SAS Institute Inc. 1989. v.2, 846 p. (version 6.4.)
- SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 1990. 165p.
- SOARES, J. P. G.; PEREIRA, O. G.; AROEIRA, L. J. M.; MARTINS, C. E.; VALADARES FILHO, S. C.; EUCLIDES, R. F. Disponibilidade e composição química do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Shum.) sob pastejo, adubado com duas doses de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ. 1 CD.
- SORIA, L. G. T.; COELHO, R. D.; HERLING, V. R.; PINHEIRO, V. Resposta do capim Tanzânia a aplicação do nitrogênio e de lâminas de irrigação. I: Produção de forragem, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 430-436, 2003.
- TEODORO, R. E. F.; AQUINO, T. P.; CHAGAS, L. A. C.; MENDONÇA, F. C. Irrigação na produção do capim Panicum maximum cv Tanzânia, no período de "inverno". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Cascavel: UNIOESTE-SBEA. 1 CD.
- VILELA, D. Pastejo rotativo na intensificação da produção de leite. **Revista dos Criadores**, n.2, p.34-39, 1997.
- VILELA, D.; ALVIM, M. J. Produção de leite em pastagem de "coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.77-91.
- VILLELA, D.; ALVIN, M. J.; CAMPOS, O. F.; RESENDE, J. C. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.6, p.1228-1245, 1996.