

Irrigação e adubação nitrogenada em gramíneas forrageiras





ISSN 1413-1455

Novembro, 2002

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 42

Irrigação e adubação nitrogenada em gramíneas forrageiras

Braz Henrique Nunes Rodrigues
Exedito Aguiar Lopes
João Avelar Magalhães

Teresina, PI
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5650 • Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01 • Cep 64006-220 • Teresina, PI
Fone: (86) 225 1141 • Fax: (86) 225 1142
www.cpamn.embrapa.br
Vendas: sac@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Valdenir Queiroz Ribeiro

Secretária executiva: Ursula Maria Barros de Araújo

Membros: Expedito Aguiar Lopes, Maria do Perpétuo Socorro Cortez Bona do Nascimento, Edson Alves Bastos, Milton José Cardoso e João Avelar Magalhães

Supervisão editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto: Lígia Maria Rolim Bandeira

Normalização bibliográfica: Orlane da Silva Maia

Editoração eletrônica: Cecílio Nunes (86) 9982 7381

Fotos da capa: Braz Henrique Nunes Rodrigues

1ª edição

1ª impressão (2002) 250 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

RODRIGUES, Braz Henrique Nunes.

Irrigação e adubação nitrogenada em gramíneas forrageiras / Braz Henrique Nunes Rodrigues, Expedito Aguiar Lopes, João Avelar Magalhães. – Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002.

15p. - (Embrapa Meio-Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; 42).

1. Planta forrageira. 2. Irrigação. 3. Adubação. 4. Produtividade. I. Lopes, Expedito Aguiar. II. Magalhães, João Avelar. III. Embrapa Meio-Norte. IV. Título. V. Série.

CDD: 633.2

© Embrapa 2002

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	10
Conclusões	14
Referências Bibliográficas	14

Irrigação e adubação nitrogenada em gramíneas forrageiras

Braz Henrique Nunes Rodrigues¹

Expedito Aguiar Lopes²

João Avelar Magalhães³

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 Neossolo Quartzarênico Órtico Típico. As gramíneas utilizadas foram *Pennisetum purpureum*, cv. Pioneiro; *Panicum maximum*, cv. Tanzânia e *Cynodon spp.*, 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. 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) é 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 com o nível de adubação de 200 kg/ha de N apresenta os melhores

¹ Eng. agric. M.Sc., Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 341, CEP 64.200-970 Parnaíba – PI.
E-mail: braz@cpamn.embrapa.br

² Eng. agrôn. M.Sc., Embrapa Caprinos, Estrada Sobral – Groaíras, km 4., CEP 62.011-970 Sobral – CE.
E-mail: ealopes@cnpq.embrapa.br

³ Méd. vet. M.Sc., Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 341, CEP 64.200-970 Parnaíba – PI.
E-mail: avelar@cpamn.embrapa.br

resultados. O efeito de N sobre PB é linear e significativo ($P < 0,05$) e o teor médio de PB da cultivar Pioneiro (15,58 %) é superior aos das cultivares Tanzânia (12,82 %) e Tifton-85 (12,85 %).

Termos para indexação: *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, *Cynodon spp.*, pastagem irrigada, nutrição, lâmina de água.

Irrigation and nitrogen fertilization of forage grasses

Braz Henrique Nunes Rodrigues

Expedito Aguiar Lopes

João Avelar Magalhães

Abstract

The objective of this work was evaluate the effect of different irrigation levels and nitrogen fertilization on the average dry matter productivity (DM) and the crude protein content (%CP) of three forage grasses. The work was carried out at Embrapa Meio-Norte Experimental Area in Parnaíba, Piauí State. The used 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 nutrient levels used were 100, 200 and 300 kg/ha of N (urea), broadcast applied. Five cuts of the grasses were processed in the evaluation period. The DM of the cv. Tanzânia (24,984 kg/ha) is superior to the DM 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 presente the best results. The effect of N on the CP is linear and significant ($P < 0.05$) and the average CP content of Pioneiro (15.58) is superior to the of the Tanzânia (12.82) and Tifton-85 (12.85) content.

Index terms: Pennisetum purpureum, Panicum maximum, Cynodon spp., irrigated pasture, nutrition, irrigation levels.

Introdução

Na região Nordeste, e em especial no Meio-Norte do Brasil, a produção de leite exhibe 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 & 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 que regulam as estações de crescimento e de dormência, pelas estações secas ou estiagens episódicas que ocorrem em uma determinada região.

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 constantes, 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 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 em solos de tabuleiros litorâneos.

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 solo Neossolo Quartzarênico Órtico Típico (Tabela 1), durante todo o ano de 2001.

Tabela 1: Características físico-químicas do solo da área experimental.

Características	Unidade	Valor
Areia	g.kg ⁻¹	865
Silte	g.kg ⁻¹	39
Argila	g.kg ⁻¹	96
pH em água (1:2,5)		5,98
P	mg.dm ⁻³	15,43
K	mmol _c .dm ⁻³	2,4
Ca	mmol _c .dm ⁻³	16,0
Mg	mmol _c .dm ⁻³	7,0
Al	mmol _c .dm ⁻³	0,0

Fonte: Laboratório de Solos – Embrapa Meio-Norte. Os dados referem-se à camada de 0-20 cm.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com parcelas subsubdivididas e três repetições. Nas parcelas foram distribuídas as gramíneas, nas subparcelas as lâminas e nas subsubparcelas os níveis de adubação. As gramíneas foram plantadas em parcelas experimentais de 2,4 x 3,0 m, definindo-se a área central de 0,5 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 da evaporação do tanque Classe A (ECA) entre duas irrigações consecutivas: 0,2; 0,6 e 1,0 (L1, L2 e L3 respectivamente). As doses de nutrientes foram: 100, 200 e 300 kg/ha de N; 100 kg/ha de P_2O_5 e 50 kg/ha de K_2O , aplicados nas formas de uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. O fósforo e o potássio foram constantes em todas as parcelas e aplicados em fundação. Os níveis de nitrogênio constituíram os tratamentos de adubação e foram aplicados em cobertura.

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 (kg/ha), foram determinados pelo processo direto e o teor de proteína bruta, PB (%), 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, (0,2; 0,6; e 1,0 ECA, respectivamente), não havendo no período 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). 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 a 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.

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.

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).

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

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

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.

A Tabela 5 apresenta a análise da regressão para PB em função dos níveis de L e N. Houve efeito significativo para gramíneas, sendo que a cultivar Pioneiro foi

superior às demais ($P < 0,05$), o que comprova a potencialidade de produção de proteína bruta dessa cultivar. 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 de N sobre PB foi linear e significativo ($P < 0,05$) e os dados se ajustaram a equação: $PB = 0,10541 + 0,00016 N$ ($R^2 = 0,99$).

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.

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

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

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

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

Conclusões

1. A produtividade média de matéria seca (MS) da cultivar Tanzânia é 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 apresenta melhores resultados, considerando-se a produtividade e a possibilidade de economia de água, com conseqüente redução nos custos de produção da forragem.
3. Os maiores teores de proteína bruta (%PB) são obtidos na cultivar Pioneiro, superiores aos das cultivares Tanzânia e Tifton-85, que não diferiram entre si. Independente da cultivar, o efeito de N sobre a PB foi linear e significativo.

Referências Bibliográficas

- 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 de novembro de 2002.
- ASSIS, A. G. de. Produção de leite a pasto no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997, p. 381-409.
- 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, 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 230-231.
- SAS Institute. **User's guide**: version 6.4. Cary, 1989. v. 2, 846 p.
- SILVA, D. J. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 2. ed. Viçosa: UFV, 1990. 165 p.

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. 2001, 1 CD-ROM

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, 1996, 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.