



Circular Técnica

Campo Grande, MS
Dezembro, 2004

Autores

**Cesar Heraclides Behling
Miranda**
Eng.-Agr., Ph.D., CREA Nº
782/D, Embrapa Gado de
Corte, BR 262, Km 4,
Caixa Postal 154, CEP
79002-970 Campo
Grande, MS. Endereço
eletrônico:
miranda@cnpqc.embrapa.br

Davi Freitas Rigo
Eng.-Agr., Estagiário da
Embrapa Gado de Corte

Sandro Cardoso
Eng.-Agr., M.Sc., Instituto
de Desenvolvimento
de Agricultura e Pecuária
da Região Sul -
Instituto eletrônico:
sandro@idps.com.br

Patrícia Lempp
Sc., Depto.
de Ciências UFMS.
Av. Itália Km 1, CEP
79000-000, Campo
Grande, MS.
Endereço eletrônico:
p.lempp@ufms.br



Estabelecimento do *Panicum maximum* cv. Massai em Função de Doses Crescentes de Nitrogênio

Introdução

A região dos Cerrados brasileiros é responsável pela maior parte da produção de carne bovina nacional, apesar de apresentar solos com limitações naturais de fertilidade. Nessa área usam-se, principalmente, pastagens com gramíneas dos gêneros *Brachiaria* spp. e *Panicum* sp., com predominância da *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e as cultivares de *P. maximum* Tanzânia e Mombaça (Zimmer & Euclides, 2000). Considerando-se a produtividade das forrageiras conhecidas, e, especialmente, a tolerância a pragas e doenças, há necessidade de se encontrarem novas cultivares dentre esses gêneros bem adaptados à região, com vistas a diversificação de opções forrageiras.

Nesse aspecto, a Embrapa Gado de Corte (Embrapa, 2001) lançou recentemente o *P. maximum* cv. Massai (capim-massai). Essa nova cultivar faz parte de uma coleção de 426 acessos de *Panicum*, trazida da Costa do Marfim, África, em 1982, ainda em estudos, da qual se originaram também as outras variedades de *Panicum* em uso comercial (Jank et al., 1994). Comparada a cultivares mais conhecidas como Tanzânia e Mombaça, apresenta algumas vantagens, tais como cobrir melhor o solo, ter porte menor (altura média de 60 cm), folhas finas (em torno de um centímetro), alta capacidade de rebrota, maior tolerância às cigarrinhas-das-pastagens, e ser bem aceita por bovinos, eqüinos e ovinos.

Em avaliações de pastejo realizadas na Embrapa Gado de Corte nos últimos cinco anos, a cv. Massai apresentou uma produtividade de 620 quilos de peso vivo por hectare ao ano (Euclides et al., 2000). Entretanto, há indícios de que essa cultivar apresenta algumas limitações de qualidade (Brâncio et al., 2002). Como parte de estudos para se encontrarem alternativas que contribuam para melhoria da sua qualidade forrageira, conduziu-se o presente estudo, no qual a resposta da cv. Massai a níveis crescentes de nitrogênio foi determinada. Lempp et al. (2004) sugeriram que a adubação nitrogenada pode melhorar a qualidade da forragem da cv. Massai, causando mudanças na estrutura das folhas, por diminuição da espessura da parede celular da bainha parenquimática dos feixes vasculares, enquanto não houver lignificação excessiva desta pela idade. Assim, encontrar uma combinação eficiente entre dose de fertilização nitrogenada e idade da planta que permita boa produção de massa com menor lignificação pode ajudar no manejo dessa importante forrageira.

Como parte de estudos nesse sentido, foi conduzido um experimento em condições controladas, que é reportado neste trabalho.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no período entre 28 de fevereiro e 18 de abril de 2003, em condições controladas de casa de vegetação, na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS. Utilizou como substrato o Neossolo Quartzarênico. O solo apresentava as seguintes características químicas: pH em $\text{CaCl}_2 = 4,4$; matéria orgânica = 15 g/dm^3 ; P (Mehlich I) = $2,5 \text{ mg/dm}^3$; K = $0,3 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3$; Ca = $5,0 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3$; Mg = $3,0 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3$; H + Al³⁺ = $22,7 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3$; Al = $4,2 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3$; Mn = $1,9 \text{ mg/dm}^3$; Zn = $0,7 \text{ mg/dm}^3$; Cu = $0,6 \text{ mg/dm}^3$; Fe = $54,6 \text{ mg/dm}^3$; CTC = $31,0 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3$; e V = 26,8 %.

Foram dispostos, em sacos de plástico suportados por tubos de PVC, quatro kg de solo previamente corrigido com o equivalente a 2.000 kg/ha de calcário dolomítico (Filler 37) e

adubado com o equivalente a 50 kg/ha de fósforo, na forma de H_3PO_4 ; 100 kg/ha de potássio, na forma de KCL; e 4 mL de uma solução contendo os seguintes micronutrientes: cobre equivalente a 5 kg/ha, na forma de $CuSO_4 \cdot 7H_2O$; zinco equivalente a 20 kg/ha, na forma de $ZnSO_4$; boro equivalente a 5 kg/ha, na forma de H_3BO_3 e molibdênio equivalente a 200 g/ha, na forma de $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$.

Os tratamentos principais consistiram de quatro doses de nitrogênio (N), equivalentes a 0 (N0), 50 (N50), 100 (N100) e 200 (N200) kg de N/ha, usando como fonte o nitrato de amônio (NH_4NO_3). Para cada tratamento programaram-se cinco idades de cortes (21 dias após o plantio - DAP; 28DAP; 35DAP; 42DAP e 49DAP), com quatro repetições por tratamento. Cada repetição constava de um vaso com quatro plântulas, que foram transplantadas após pré-germinação em areia lavada.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com tratamentos em um fatorial completo, englobando os quatro níveis de N, cinco idades de corte e quatro repetições por tratamento, em um total de 80 vasos, em casa de vegetação.

Em cada corte foi contado o número de perfilhos das plantas individuais de cada repetição. As plantas foram cortadas rentes ao solo e levadas à estufa a 65°C para pré-secagem, por 72 horas. Após a secagem, o material foi pesado, moído finamente e armazenado para outras análises. Posteriormente, as raízes também foram colhidas e processadas da mesma maneira que a parte aérea.

O material seco foi analisado quanto aos seus teores de N, com um aparelho de Reflectância Espectroscópica do Infravermelho Proximal (de sigla NIRS, em inglês), utilizando padrões em que o N foi determinado pela metodologia micro-Kjeldhal, em uso no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Gado de Corte. Com os teores totais de N foram calculadas as taxas de absorção específica de N (TAEN) e de utilização específica de N (TUEN), como descritas por Hunt (1990).

Resultados e Discussão

Os gráficos de resposta dos dados indicam que na ausência de N o acúmulo de massa seca foi limitado e constante, mas à medida que se aumentou a disponibilidade de N ocorreram incrementos nos acúmulos de massa seca, tanto na parte aérea (Fig. 1A) como nas raízes (Fig. 1B), mantendo-se uma relação parte aérea:raiz em torno de 2.

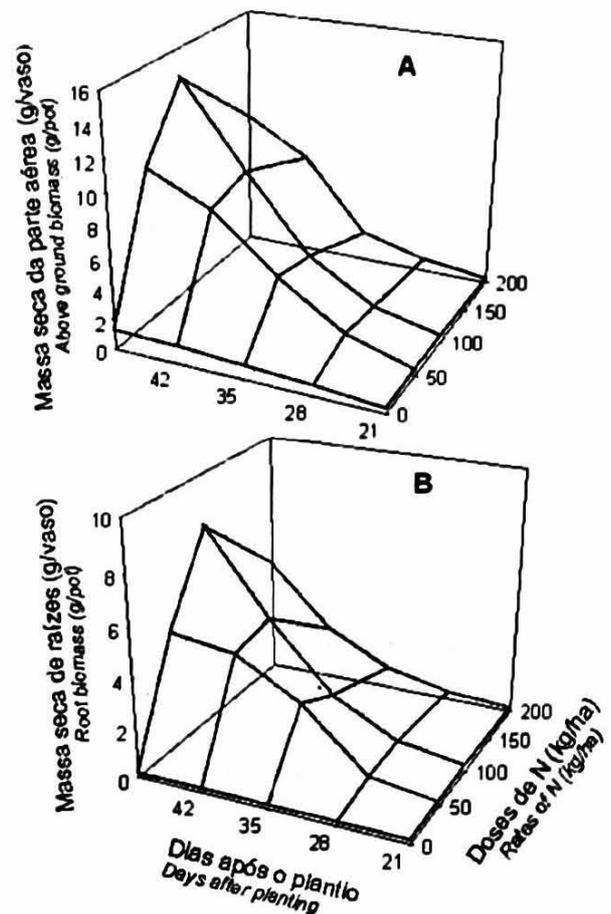


Fig. 1. Massa seca da parte aérea (A) e das raízes (B) de *Panicum maximum* cv. Massai (g/pot) nas quatro doses de N e cinco épocas de corte.

A análise de variância dos dados indicou haver efeito significativo ($P < 0,01$) para os efeitos de doses de N, idades de corte e a interação entre eles. A dispersão dos dados, em todos os casos, adequou-se melhor a uma distribuição polinomial quadrática, como é comumente observado nesse tipo de experimento. As maiores respostas de acúmulo de massa seca se deram a partir dos 28DAP, em todas as doses de N. Na dose 50N, a partir desse corte, verificou-se tendência polinomial de resposta, o que sugere limitações de N a partir dos 28DAP. Já nas doses maiores, a tendência de resposta foi linear, sugerindo que a máxima resposta a essas doses não foi alcançada no período de cortes avaliados.

É interessante observar que o início da resposta de acúmulo de massa seca foi mais lento nas doses maiores, especialmente na 200N. Essa demora pode ser entendida pela possível salinização temporária que ocorreu pela adição do fertilizante no espaço confinado do vaso. Até haver tamponamento dessa salinização possivelmente houve restrição ao crescimento das plantas, que se reflete em uma menor resposta em crescimento.

Em relação ao período de crescimento, verificou-se uma tendência de queda na produção de massa seca da parte aérea e das raízes (Fig. 1A e 1B) no corte aos 49DAP, correspondente ao intervalo de crescimento entre 42 e 49DAP, em comparação ao corte aos 35DAP (correspondente ao intervalo de crescimento entre 28 e 35DAP), o que pode indicar limitação de algum outro nutriente essencial à plena resposta da planta ao N. Essa limitação não foi resultante de decréscimo no número de perfilhos das plantas (Fig. 2A), o que indica que havia disponibilidade suficiente de N para estímulo contínuo ao perfilhamento, por causa do decréscimo no peso médio de perfilhos (Fig. 2B). Observações visuais indicaram que as plantas desse tratamento começavam a apresentar sintomas de deficiência de potássio, embora tenha sido feita adubação adequada desse elemento. Sabe-se que em condições de limitação de solo (experimentos em vasos), e, especialmente, em caso de adubação nitrogenada, há um consumo de luxo desse elemento por parte das plantas em teste (Whitehead, 1990), o que pode explicar essa aparente falta de resposta ao N nesse tratamento.

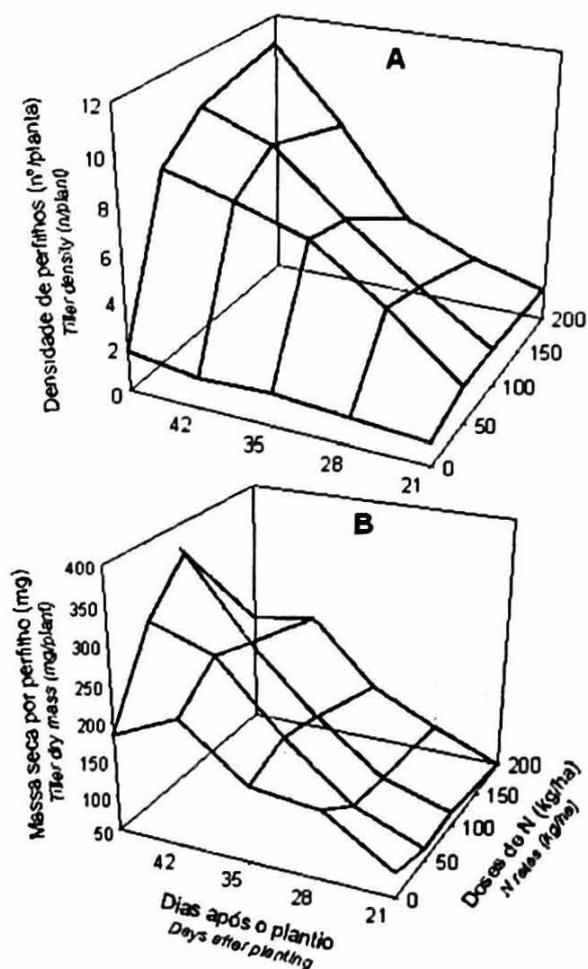


Fig. 2. Densidade (número/planta) (A) e massa seca (mg/perfilho) de perfilhos (B) de *Panicum maximum* cv. Massai nas quatro doses de nitrogênio e cinco épocas de corte.

O acúmulo de N nas plantas foi constante a partir dos 21DAP, em todas as doses de N, mas especialmente nas doses mais altas (Fig. 3). Esse resultado sugere que a disponibilidade de N não foi o fator limitante ao acúmulo de massa seca observado aos 49DAP, reforçando a hipótese de que outro fator tenha contribuído para tal. As respostas das plantas às doses de N, épocas de corte e sua interação seguem o mesmo padrão do observado para as variáveis anteriores, ajustando-se a distribuições polinomiais quadráticas, com efeitos significativos ($P < 0,01$) para todas as variáveis. Na dose 50N, o acúmulo maior de N se deu a partir de 28DAP, estabilizando-se aos 35DAP, enquanto nas doses maiores (100N e 200N) verificou-se, ainda, tendência de acúmulo maior além do período estudado.

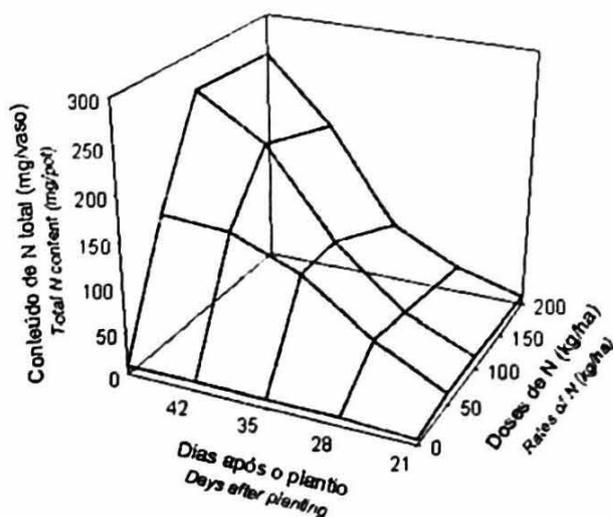


Fig. 3. Acúmulo de nitrogênio total nas plantas de *Panicum maximum* cv. Massai (mg/vaso) nas quatro doses de nitrogênio e cinco épocas de corte.

Na Tabela 1 estão dispostas as taxas de absorção específica de N (TAEN) e de utilização específica do N absorvido (TUEN). A TUEN indica a eficiência de absorção de N pelas raízes, em função da massa seca destas (Hunt, 1990). Pelos dados obtidos, verificou-se que a TAEN, nas doses 100N e 200N, atingiu um pico máximo no intervalo entre 35 e 42DAP, enquanto que na dose 50N esse pico se deu no intervalo entre 28 e 35DAP. Além desses intervalos, houve queda acentuada das taxas de absorção de N, o que indicou que o máximo da eficiência de absorção pelas raízes foi alcançado antes do máximo acúmulo de matéria seca, tanto da parte aérea (Fig. 1A) como de raízes (Fig. 1B). Dessa forma, pode-se inferir que o acúmulo de massa seca pode ir além do período de absorção efetiva de N, por causa da redistribuição interna do N absorvido e acumulado no interior das plantas, conforme discutido por Whitehead (1995).

Tabela 1. Taxa específica de absorção de nitrogênio (μg de N/g raízes secas/dia) e taxa específica de utilização do nitrogênio absorvido (mg massa seca/ μg de N total/dia) de *Panicum maximum* cv. Massai nas quatro doses de nitrogênio e quatro intervalos de crescimento.

Intervalo de crescimento (dias)	Doses de N			
	0	50	100	200
TAEN (μg de N/mg de raízes/dia)				
21 a 28	3,5	38,0	31,2	15,8
28 a 35	-0,2	63,9	71,7	36,4
35 a 42	0,6	37,6	116,0	121,4
42 a 49	-0,4	-15,1	62,8	92,9
TUEN (mg de MS/ μg de N/dia)				
21 a 28	6,9	6,8	5,3	4,2
28 a 35	2,9	4,9	4,8	3,4
35 a 42	5,9	2,5	4,4	5,8
42 a 49	1,5	2	3,3	1,2

Essa hipótese é reforçada pelos dados da TUEN, como também demonstrado na Tabela 1. Essa taxa é um índice que considera a eficiência em produção pela utilização do N absorvido (Hunt, 1990). Observa-se que uma distribuição com pequena variação da TUEN nas diversas doses de N e idades de corte, ficando, em média, 4,29 mg de massa seca/mg de N absorvido/dia para o controle (ON), 4,04 para a dose 50N, 4,44 para a dose 100N e 3,66 para a dose 200N. Assim, verifica-se que o potencial de utilização do N absorvido pela cv. Massai, em função da disponibilidade de N no meio de crescimento, é pouco variável, muito embora a absorção desse nutriente incremente em função da disponibilidade de N no meio de crescimento, bem como do intervalo de crescimento da planta.

Conclusões

Há incrementos de massa seca da parte aérea, raízes e do acúmulo de nitrogênio em função das doses de nitrogênio e das idades ao corte, com uma eficiência média de utilização do N absorvido de 4 mg de matéria seca/ μg de N absorvido/dia.

Referências Bibliográficas

- BRÂNCIO, A. P.; NASCIMENTO, D. J.; EUCLIDES, V. P. B.; REGAZZI, A. J.; ALMEIDA, R. G.; FONSECA, D. M.; BARBOSA, R. A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. Composição química e digestibilidade da forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1605-1613, 2002.
- EMBRAPA GADO DE CORTE. *Capim-massai (Panicum maximum cv. Massai): alternativa para diversificação de pastagens*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. 9 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 69).
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALÉRIO, J. R.; BONO, J. A. M. Cultivar Massai (*Panicum maximum*), uma nova opção forrageira: características de adaptação e produtividade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p. 63-65.
- HUNT, R. *Basic growth analysis*. London: Unwin Hyman, 1990. 112 p.
- JANK, L.; SAVIDAN, Y.; SOUZA, M. T.; COSTA, J. A. G. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. 1. Produção forrageira. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 433-440, 1994.
- LEMP, B.; KICHEL, A. G.; MIRANDA, C. H. B.; GOMES, R. A.; SILVA, E. B. A. Proporção e arranjo de tecidos em lâminas foliares de *Panicum maximum* cv. Massai. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia [2004]. 5 p. 1 CD-ROM. Forragicultura. FOR-072.
- WHITEHEAD, D. C. *Grassland nitrogen*. Wallingford: CAB International, 1995. 397 p.
- ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V. P. B. Importância das pastagens para o futuro da pecuária de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 1., 2000, Lavras. *Temas em evidência*. Lavras: UFLA, 2000. p. 1-49.

Circular Técnica, 32

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Gado de Corte
Endereço: Rodovia BR 262, Km 4, Caixa Postal 154,
79002-970 Campo Grande, MS
Fone: (67) 368 2064
Fax: (67) 368 2180
E-mail: publicacoes@cnpqg.embrapa.br



1ª edição
1ª impressão (2004): 500 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Ivo Martins Cezar
Secretário-Executivo: Mariana de Aragão Pereira
Membros: Antonio do N. Ross, Arnildo Pott, Cecília B. do Valle, Ecila Carolina N. Z. Lima, Lúcia Getto, Maria Antonia M. de U. Cintra, Mariana de A. Pereira, Rodney de A. Mauro, Ténisson W. de Souza

Expediente

Supervisor editorial: Ecila Carolina N. Z. Lima
Revisão de texto: Lúcia Helena Paula do Canto
Editoração eletrônica: Ecila Carolina N. Z. Lima