



XXXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
Bonito - MS, 30-7 a 2-8-2007



PROFUNDIDADE EFETIVA DO SISTEMA RADICULAR DE SEIS GRAMÍNEAS SUBMETIDAS A DIFERENTES MANEJOS E DOSES NITROGENADAS

FERNANDO F. da CUNHA¹, MÁRCIO M. RAMOS², RUBENS A. de OLIVEIRA²,
ANTÔNIO C. CÓSER³, CARLOS E. MARTINS³, CARLOS A. B. de ALENCAR⁴,
PAULO R. CECON², JOSÉ L. A. FIGUEIREDO⁴

¹ Eng^o Agrônomo, Doutorando em Eng. Agrícola, UFV, Viçosa-MG, (31) 3899 3470, e-mail: cunhaff@yahoo.com.br

² Eng^o Agrônomo, Professor, UFV, Viçosa-MG

³ Eng^o Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora-MG

⁴ Eng^o Agrícola, Professor, UNIVALE, Governador Valadares-MG

Apresentado no
XXXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
30 de julho a 2 de agosto de 2007 – Bonito – MS

RESUMO: Objetivou-se quantificar o efeito de diferentes níveis de adubação nitrogenada, em condições de pastejo e corte, na profundidade efetiva (PE) do sistema radicular de seis gramíneas irrigadas. O experimento foi conduzido em esquema de parcelas subsubdivididas, tendo nas parcelas dois manejos (pastejo e corte), nas subparcelas seis gramíneas (Estrela Africana, Marandu, Mombaça, Pioneiro, Tanzânia e Xaraés) e nas subsubparcelas quatro doses de nitrogênio (100, 300, 500 e 700 kg ha⁻¹ ano⁻¹) no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. A PE foi definida na profundidade onde se encontravam 80% das raízes. Observou-se no sistema pastejo, que o capim Marandu apresentou maior PE e Pioneiro o menor valor. Já no sistema de corte, observou-se no geral, que não houve diferença entre as gramíneas. Os sistemas de pastejo e corte não proporcionaram efeito na PE. As doses de N proporcionaram efeito apenas nos capins Mombaça, Tanzânia e Xaraés.

PALAVRAS-CHAVE: pastagem irrigada, sistema pastejo, sistema corte.

ROOT DEPTH OF SIX GRASSES SUBMITTED TO DIFFERENT HANDLINGS AND NITROGEN LEVELS

ABSTRACT: It was aimed to quantify the effect of different nitrogen levels on the root depth (RD) of six irrigated grasses, under grazing and cutting conditions. The experiment was conducted in a randomized complete block arrangement, with four replications, in a split-split plot design. Two handlings (grazing and cutting) constituted the plots, six grasses (Estrela Africana, Marandu, Mombaça, Pioneiro, Tanzania and Xaraes) the split-plots, and four nitrogen levels (100, 300, 500 and 700 kg ha⁻¹ year⁻¹) the split-split-plots. The RD was defined at the depth where 80% of the roots were found. For the grazing systems, it was observed that the Marandu presented larger root depth and the Pioneiro the smallest value. However, for the cutting systems, in general, it was not observed difference among the grasses. The cutting and grazing systems didn't provide effect on RD. The levels of N just provided effect on the Mombaça, Tanzania and Xaraes grasses.

KEY WORDS: irrigated pasture, grazing system, cutting system.

INTRODUÇÃO – Na maioria das culturas, estudos sobre distribuição do sistema radicular são considerados fundamentais para o adequado manejo da irrigação e para a correta adubação. De acordo com CECATO et al. (2001), o sistema radicular das plantas forrageiras é o suporte e a base para a produção de perfilhos e folhas, sendo afetado diretamente pelas condições físicas do solo, nutrientes, umidade, dentre outros. O manejo da pastagem sendo por corte ou pastejo, pode interferir diferentemente nas propriedades físicas do solo e indiretamente no desenvolvimento do sistema radicular. Um exemplo é a redução no percentual de macroporos e aumento da densidade do solo quando esse é submetido ao pisoteio animal. Quanto a influência da fertilidade do solo, essa pode ser associada ao nível de umidade do solo, pois GIACOMINI et al. (2005) avaliando o crescimento de raízes dos capins Aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana) e Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.

cv. Tanzânia) submetidos a doses de nitrogênio de 150 e 300 kg ha⁻¹, observaram que a adubação nitrogenada influenciou o crescimento de raízes nos períodos em que houve maior pluviosidade, de modo que a menor dose de nitrogênio promoveu maior crescimento de raízes. DOOREMBOS & PRUITT (1977), estudando a absorção de água no perfil do solo, concluíram que a maioria das plantas retira 40% do total de água utilizada do quarto superior do perfil do solo abrangido pelo sistema radicular e 30, 20 e 10% da segunda, terceira e quarta frações do perfil do solo explorado pelas raízes, respectivamente. HUNT et al. (1998) relataram que a distribuição do sistema radicular no solo não é uniforme, sendo o movimento de água maior nas regiões do perfil onde as raízes estão mais concentradas. Nesses locais, a depleção do teor de água no solo é bem mais rápida. Objetivou-se com esse trabalho estudar o efeito de diferentes níveis de adubação nitrogenada, em condições de pastejo e de corte, na profundidade efetiva do sistema radicular em seis gramíneas irrigadas.

MATERIAL E MÉTODOS – O trabalho foi realizado na área experimental do Campus III da Universidade Vale do Rio Doce, localizado no Município de Governador Valadares-MG, sendo as coordenadas geográficas 18° 47' 30'' de latitude sul e 41° 59' 04'' de longitude oeste e altitude de 223 m. O solo da área experimental foi classificado como Cambissolo eutrófico, textura média. Fez-se análise química desse solo e corrigiram-se a acidez e fertilidade do solo, seguindo recomendações da CFSEMG (1999). As unidades amostrais tiveram dimensões de 5 x 4 m, com bordadura de 0,5 m e área útil de 12 m². O sistema de irrigação foi por aspersão convencional semifixo, constituído por linha principal e linhas laterais de PVC enterradas. O monitoramento da umidade do solo foi efetuado com tensiômetros instalados a 15 e 45 cm de profundidade. A lâmina de água aplicada foi medida com pluviômetros instalados em cada subparcela experimental e calculada por meio da equação 1.

$$L = \frac{10 (CC - \theta) D Z}{Ea} \quad (1)$$

em que L é a lâmina total necessária, em mm; CC, a capacidade de campo, em g g⁻¹; θ , o teor de água do solo na tensão de -60 kPa, em g g⁻¹; D, a densidade do solo, em g cm⁻³; Z, a profundidade efetiva do sistema radicular, em cm; e Ea, a eficiência de aplicação de água, em decimal.

A capacidade de campo e o teor atual de água no solo foram determinados por meio das curvas de retenção de água do solo das camadas de 0-30 e 30-60 cm de profundidade, usando-se o extrator de Richards. O experimento foi conduzido em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os dois manejos, nas subparcelas seis gramíneas e nas subsubparcelas quatro doses de nitrogênio no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. As seis gramíneas utilizadas foram: Estrela Africana, Marandu, Mombaça, Pioneiro, Tanzânia e Xaraés. Os capins Estrela Africana e Pioneiro, por não se propagarem por semente, foram propagados por via vegetativa, com distribuição das mudas em sulcos espaçados de 50 cm e em profundidades de 10 e 15 cm, respectivamente. As demais forrageiras foram semeadas em fileiras espaçadas de 30 cm, com sementes distribuídas na profundidade média de 2 cm. O plantio e/ou semeadura foi realizado em abril de 2003. Os sistemas de manejo foram pastejo e corte. No primeiro, o capim foi pastoreado com intervalos de 30 dias, utilizando-se bovinos como “ferramenta de corte”. No segundo, o capim foi cortado a cada 50 dias, numa altura de 20 cm. Os quatro níveis de N foram de 100, 300, 500 e 700 kg ha⁻¹ ano⁻¹. A fonte nitrogenada foi a uréia (NH₂CONH₂), e sua aplicação iniciou uma semana após o corte de uniformização. Juntamente com a uréia foram aplicados 150 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de potássio, na forma de cloreto de potássio (KCl), em todos os tratamentos, via fertirrigação. O parcelamento da adubação foi igual ao número de cortes realizados durante o ano. O estudo de distribuição do sistema radicular foi realizado em dezembro de 2005 por meio de amostragens a cada 10 cm de profundidade ao longo do perfil do solo explorado pelas raízes. O ponto de amostragem na seção transversal foi entre as touceiras de capim. A amostragem do material de solo e raízes foi feita com um trado tipo Uhland, com anel de 67 mm de diâmetro e 70 mm de altura. As raízes contidas nas amostras foram submetidas a uma rigorosa e cuidadosa limpeza, com água corrente e peneiras, sendo posteriormente colocadas em saco de papel, identificados e levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, durante 72 h. Em seguida foi feita a pesagem em balança de precisão (10⁻⁵ g). O peso de raízes foi dividido pelo volume da amostra, obtendo-se dessa forma, a densidade de raiz em cada amostragem. A profundidade efetiva do sistema radicular das pastagens foi definida conforme a profundidade onde se concentravam 80% de peso das raízes. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão. Quanto ao fator

qualitativo as médias foram comparadas usando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Com relação ao fator quantitativo, os modelos foram selecionados com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t a 5% de probabilidade, no coeficiente de determinação (R^2) e no fenômeno biológico. Para a execução das análises estatísticas, foi empregado o programa estatístico “SAEG 9.0”, desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa.

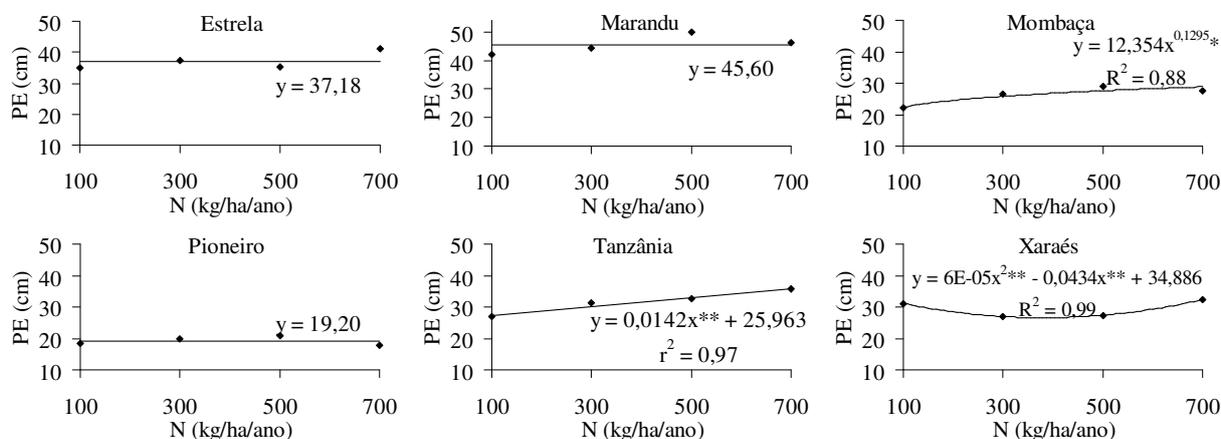
RESULTADOS E DISCUSSÃO – Na análise de variância dos dados de profundidade efetiva (PE) do sistema radicular, não foi verificado efeito ($p>0,05$) para interação tripla de dose x manejo x gramínea. Porém, para facilitar a discussão e compreensão dos resultados, decidiu-se considerar a interação como significativa na análise dos dados. Na Tabela 1 observa-se que o capim Marandu no sistema de pastejo, proporcionou maior ($p<0,05$) PE em relação às outras gramíneas. Por outro lado, o capim Pioneiro foi o que apresentou menor ($p<0,05$) PE. No sistema de corte e dose nitrogenada de 500 kg ha⁻¹ ano⁻¹, observou-se o mesmo em relação aos capins Marandu e Pioneiro no sistema pastejo. Porém, nas outras doses de N, as gramíneas não diferiram entre si ($p>0,05$). Analisando o efeito do manejo, verificou-se que o sistema pastejo não diferiu ($p>0,05$) do sistema corte na PE do sistema radicular. Esse resultado foi surpreendente, pois a compactação provocada pelo pisoteio animal na camada superior do solo no sistema pastejo deveria ter causado restrição no desenvolvimento radicular como é citado por diversos trabalhos na literatura (CECATO et al., 2001; CAMARGO & ALLEONI, 1997; WARREN et al., 1986; entre outros). Dessa forma, pode-se considerar que a intensidade de pastejo utilizada nesse trabalho foi baixa e possivelmente somada a boa estrutura do solo, não provocou compactação do mesmo.

TABELA 1. Valores médios de profundidade efetiva do sistema radicular (cm) para as respectivas combinações de doses, gramíneas e manejos

Gramínea	100 kg ha ⁻¹ ano ⁻¹		300 kg ha ⁻¹ ano ⁻¹		500 kg ha ⁻¹ ano ⁻¹		700 kg ha ⁻¹ ano ⁻¹	
	Pastejo	Corte	Pastejo	Corte	Pastejo	Corte	Pastejo	Corte
Estrela	35,13 ABa	34,56 Aa	37,33 ABa	38,01 Aa	35,17 ABa	41,35 ABa	41,09 Aa	36,16 Aa
Marandu	41,94 Aa	39,80 Aa	44,44 Aa	41,53 Aa	49,82 Aa	48,23 Aa	46,18 Aa	42,98 Aa
Mombaça	22,05 Ba	23,87 Aa	26,45ABa	26,70 Aa	28,83 Ba	27,56 BCa	27,51 ABa	28,87 Aa
Pioneiro	18,51 Ba	21,62 Aa	19,76 Ba	22,13 Aa	20,84 Ba	20,83 Ca	17,67 Ba	24,34 Aa
Tanzânia	26,79 ABa	26,52 Aa	31,24 ABa	33,24 Aa	32,83 ABa	26,00 BCa	35,73 ABa	26,54 Aa
Xaraés	31,11 ABa	29,02 Aa	27,01 ABa	32,29 Aa	27,40 Ba	34,78 ABCa	32,40 ABa	34,29 Aa

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha e seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

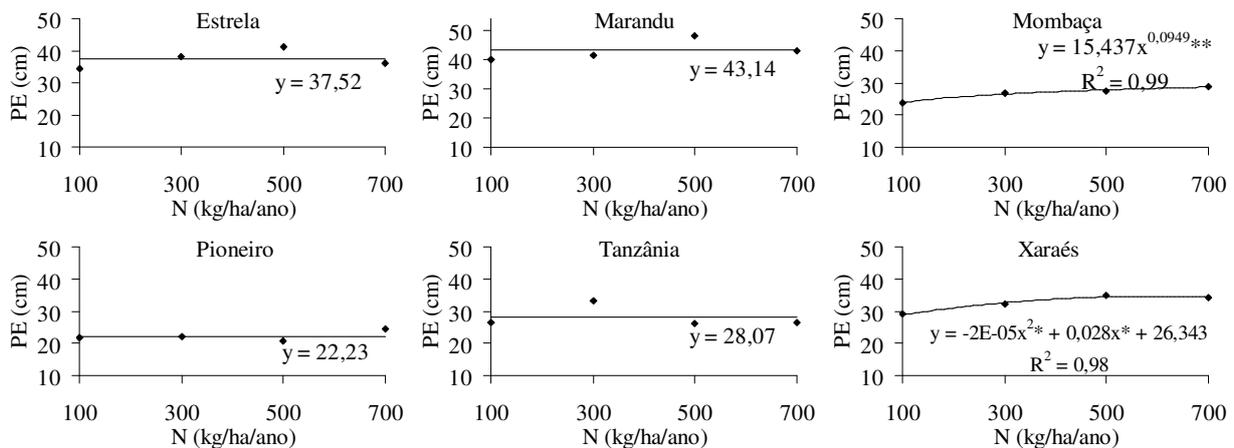
Na Figura 1 são apresentadas as equações estimadas para as gramíneas cultivadas no sistema de pastejo. Observa-se que as doses nitrogenadas proporcionaram efeito ($p<0,05$) potencial, linear e quadrático nas gramíneas Mombaça, Tanzânia e Xaraés, respectivamente. Para as demais gramíneas, não foi verificado efeito ($p>0,05$).



* $p<0,05$, ** $p<0,01$.

FIGURA 1. Estimativas da profundidade efetiva do sistema radicular (cm) de seis gramíneas forrageiras, no sistema pastejo, em função das doses de nitrogênio (kg ha⁻¹ ano⁻¹).

Na Figura 2, onde são apresentadas as equações estimadas das gramíneas cultivadas no sistema de corte, observou-se que as doses nitrogenadas proporcionaram efeito ($p < 0,05$) potencial e quadrático nas gramíneas Mombaça e Xaraés, respectivamente. Para as demais gramíneas, não foi verificado efeito ($p > 0,05$). Nota-se que a Xaraés obteve comportamento diferente, no sistema pastejo, o ponto mínimo retirado da equação estimada foi para a dose nitrogenada de $381 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, já no sistema corte, a equação foi quadrática positiva, em que o ponto máximo foi de $594 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de N. O capim Tanzânia também se comportou diferente, no sistema pastejo as doses crescentes de N proporcionaram aumento linear ($p < 0,05$) e no sistema corte não proporcionou nenhum efeito ($p > 0,05$). Independente da gramínea ou do sistema pastejo (Figura 1) ou corte (Figura 2), esses resultados contrariaram os encontrados por GIACOMINI et al. (2005), que verificaram que o aumento da fertilidade do solo provocou queda na PE do sistema radicular dos capins Aruana e Tanzânia.



* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

FIGURA 2. Estimativas da profundidade efetiva do sistema radicular (cm) de seis gramíneas forrageiras, no sistema de corte, em função das doses de nitrogênio ($\text{kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$).

CONCLUSÕES – Diante dos resultados apresentados concluiu-se que os capins Marandu e Pioneiro apresentaram valores de PE do sistema radicular maior e menor, respectivamente, no sistema pastejo. Porém no sistema corte, observou-se no geral, que não houve diferença entre as gramíneas. Os sistemas de pastejo e corte não proporcionaram efeito na PE. As doses de N proporcionaram efeito apenas nos capins Mombaça, Tanzânia e Xaraés.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, O. A.; ALLEONI, L. R. F. **Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas.** Piracicaba: Esalq, 1997. 132 p.
- CECATO, U.; CANO, C. C. P.; BORTOLO, M.; HERLING, V. R.; CANTO, M. W.; CASTRO, C. R. C. Teores de carboidratos não-estruturais, nitrogênio total e peso de raízes em Coastacross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) pastejado por ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 644-650, 2001.
- CFSEMG - Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aprox.** 20.ed. Viçosa: Editora UFV, 1999. 359p.
- DOOREMBOOS, J.; PRUITT, W. O. **Crop water requirements.** Rome: FAO, 1977. 144p. Irrigation and Drainage Paper, 24.
- GIACOMINI, A. A.; MATTOS, W. T.; MATTOS, H. B.; WERNER, J. C.; CUNHA, E. A.; CARVALHO, D. D. Crescimento de raízes dos capins aruana e tanzânia submetidos a duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1109-1120, 2005.
- HUNT, H. W.; MORGAN, J. A.; READ, J. J. Simulating growth and root-shoot partitioning in prairie grasses under elevated atmospheric CO₂ and water stress. **Annals of Botany**, London, v. 81, n. 4, p. 489-501, 1998.
- WARREN, S. D.; NEVILL, M. B.; BLACKBURN, W. H.; GARZA, N. E. Soil response to trampling under intensive rotation grazing. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 50, n. 5, p. 1336-1341, 1986.