

**Densidade e estrutura do resíduo pós-pastejo em capim-massai adubado com nitrogênio e pastejado por ovinos<sup>1</sup>**

Magno José Duarte Cândido<sup>2</sup>, Marcos Neves Lopes<sup>2</sup>, Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu<sup>3</sup>, Rodrigo Gregório da Silva<sup>4</sup>, Thaíse Cristine Ferreira de Carvalho<sup>5</sup>, Luiz Barreto de Moraes Neto<sup>2</sup>, Theyson Duarte Maranhão<sup>2</sup>, Walisson Marques Silveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pelo FUNDECI-BNB;

<sup>2</sup> Universidade Federal do Ceará; E-mail: [magno@ufc.br](mailto:magno@ufc.br);

<sup>3</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA Caprinos e Ovinos;

<sup>4</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFCE, Campus Crateús-CE;

<sup>5</sup> Universidade Estadual do Ceará-UEC.

**Resumo:** Somando-se ao suprimento nutricional, em especial a adubação nitrogenada, é imperativo o monitoramento rigoroso da condição residual do pasto. Objetivou-se avaliar a densidade e a estrutura do resíduo pós-pastejo em capim-massai adubado com N (0; 400; 800 e 1200 kg de N•ha<sup>-1</sup>•ano<sup>-1</sup>) e pastejado por ovinos num delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo. A elevação das doses de N influenciou as variáveis: densidade total de forragem residual, de forragem verde residual, de colmo verde residual, a relação lâmina foliar/colmo e o índice de qualidade da biomassa residual. Os ciclos de pastejo não exerceram alterações sobre a relação material vivo/material morto residual e densidade de forragem verde residual, sendo as demais variáveis modificadas pelos ciclos. A adubação nitrogenada proporciona respostas positivas sobre a densidade e estrutura do resíduo pós-pastejo do capim-massai.

**Palavras-chave:** Adubação nitrogenada, Densidade de forragem verde residual, *Panicum maximum* x *Panicum infestum*.

**After grazing canopy structure and density of massai grass fertilized with nitrogen and grazed by sheep**

**Abstract:** In addition to the nutrient supply, especially nitrogen, it is imperative to monitor carefully the residual condition of grass. To evaluate after grazing canopy structure and density of massai grass fertilized with nitrogen (0, 400, 800 and 1200 kg N•ha<sup>-1</sup>•year<sup>-1</sup>) and grazed by sheep in a completely randomized design with repeated measurements over time, this research was conducted. The nitrogen levels influenced the variables: residual total herbage density, residual green herbage density, residual green stem density, leaf/culm ratio and residual biomass quality index. The grazing cycles did not exert changes on the residual alive/senescent relation and residual green herbage density, being the others variables modified by the cycles. The nitrogen provides positive responses on after grazing canopy structure and density of massai grass.

**Keywords:** Nitrogen fertilization, Residual green herbage density, *Panicum maximum* x *P. infestum*.

**Introdução**

A adubação nitrogenada constitui prática relevante quando se deseja incrementar a produção de biomassa. Somando-se ao suprimento nutricional, em especial a adubação nitrogenada, é imperativo um monitoramento rigoroso da condição residual do pasto, visto que, a persistência e vigor da rebrotação nos ciclos posteriores dependerão da quantidade de material fotossintético para suprir as necessidades fisiológicas ao restabelecimento do pasto. Diante do exposto, o presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a densidade e os componentes estruturais do resíduo pós-pastejo em *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai adubado com nitrogênio e pastejado por ovinos.

**Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em pastagem de capim-massai pertencente ao Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura - NEEF/DZ/UFC, em Fortaleza - CE, no ano de 2009. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado num arranjo em parcelas subdivididas com medidas repetidas no tempo. Avaliou-se: 0; 400; 800 e 1200 kg de N ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup>) com duas repetições (piquetes de 42,3 m<sup>2</sup>). A análise de solo (Argissolo amarelo), realizada na profundidade de 0-20 cm, revelou: 9 mg dm<sup>-3</sup> de P; 15,64 mg dm<sup>-3</sup> de K; 1,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup>; 1,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup>; 0,35 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> Al<sup>3+</sup>;

0,10 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Na<sup>+</sup>; 18,62 g kg<sup>-1</sup> de M.O; SB: 2,64 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTCt: 2,99 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; pH em água de 5,7; 10,9 ppm de Fe<sup>2+</sup>; 0,4 mg dm<sup>-3</sup> de Cu<sup>2+</sup>; 8,3 mg dm<sup>-3</sup> de Zn<sup>2+</sup> e 11,9 mg dm<sup>-3</sup> de Mn, corrigido, conforme a CFSEMG (1999). A dose de N (uréia) para cada tratamento foi dividida em duas parcelas (50% após a saída dos ovinos - mestiços de Morada Nova, do piquete) e o restante, na metade do período de descanso, via solução aquosa. O pasto foi manejado sob irrigação por aspersão fixa de baixa pressão (P.S. < 2,0 kgf/cm<sup>2</sup>). O período de descanso (22; 18; 16 e 13 dias para as doses 0; 400; 800 e 1200 kg de N ha<sup>-1</sup>•ano<sup>-1</sup>, respectivamente) foi determinado a partir de estudo conduzido por Lopes (2010). A altura residual (≈ 15 cm) foi determinada com base no IAFr próximo de 1,5. Ao término de cada ciclo de pastejo, obedecendo ao período de descanso adotado para a forrageira (22; 18; 16 e 13 dias para as doses 0,0 – controle; 400; 800 e 1200 kg de N ha<sup>-1</sup>•ano<sup>-1</sup>, respectivamente), após a saída dos animais dos piquetes, registrou-se a altura residual e foi colhido rente ao solo em cada parcela experimental (piquete de 42,3 m<sup>2</sup>) a biomassa total residual presente em uma moldura de 0,25 x 0,25 m, sendo encaminhada ao laboratório para separação dos componentes e pré-secagem em estufa de ventilação forçada (55°C até peso constante). Avaliou-se a densidade total de forragem residual (DTFr), densidade de forragem verde residual (DFVr), densidade de lâmina foliar verde residual (DLVr), densidade de colmo verde residual (DCVr), as relações lâmina foliar/colmo residual (LF/Cr), material vivo/material morto residual (MV/MMr) e o índice de qualidade da biomassa residual (IQBr). Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de comparação de médias e análise de regressão. A interação adubação nitrogenada x ciclos de pastejo foi apresentada quando significativa (P<0,05) pelo teste F. Os ciclos de pastejo foram comparados pelo teste de Tukey (P<0,05). O efeito das doses de adubo nitrogenado foi avaliado por análise de regressão. A escolha dos modelos baseou-se na significância dos coeficientes linear e quadrático, por meio do teste “t”, de Student (P<0,05) e no coeficiente de determinação. Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas, adotou-se o procedimento MIXED e GLM, do programa estatístico SAS (SAS Institute, 2003).

### **Resultados e Discussão**

Tendo sido efetuada a análise de variância, não foi observada interação (P>0,05) entre doses de N e ciclos de pastejo para nenhuma variável. Dessa forma, os fatores foram analisados no efeito principal. A altura residual não foi modificada (P>0,05) pelas as doses de N, com média de 14,93 ± 0,47 cm, porém revelou valor superior (P<0,05) no ciclo 1 em relação aos demais ciclos (Tabela 1). Apesar da maior altura verificada para o ciclo 1, as diferenças entre os valores brutos foram desprezíveis (14,7 a 15,4 cm), devido ao manejo de altura residual de 15 cm preconizado para todos os tratamentos, com o propósito de manejar o pasto em IAF residual próximo de 1,5. A relação lâmina foliar/colmo residual (LF/Cr) revelou valor mínimo (0,75) na dose equivalente a 707,6 kg de N•ha<sup>-1</sup>•ano<sup>-1</sup> (Tabela 1). A redução na relação LF/Cr até a dose apresentada é reflexo do incremento em biomassa de colmo, em resposta à maior DPP, associado à ausência de efeito do N sobre a biomassa foliar (dados não apresentados). A relação LF/Cr foi modificada (P<0,05) pelos ciclos (Tabela 1), sendo atribuído a uma alteração na biomassa foliar residual (BLVr) e biomassa de colmo residual (BCVr) ao longo dos ciclos de pastejo, respondendo diretamente sobre a LF/Cr, ora estreitado, ora aumentado tal relação. A relação material vivo/material morto residual (MV/MMr) não foi modificada (P>0,05) pelas doses de N, com média de 1,26, nem tampouco revelou diferença (P>0,05) entre os ciclos (Tabela 1). A densidade total de forragem residual (DTFr) e de forragem verde residual (DFVr) foram incrementadas com as doses de N, estimadas em 177,2 e 230,6 kg•ha<sup>-1</sup>•cm<sup>-1</sup> (DTFr) e 96,9 e 128,4 kg•ha<sup>-1</sup>•cm<sup>-1</sup> (DFVr) nas doses 0 e 1200 kg de N•ha<sup>-1</sup>•ano<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 1). Tal incremento é reflexo da elevação na DPP com as doses de N (Lopes et al., 2011), que associado a mesma altura residual para todos os tratamentos, evidenciou o efeito positivo do N sobre a DTFr e DFVr. A DTFr revelou valor superior (P<0,05) para o ciclo 2 (Tabela 1), refletindo o efeito conjunto da BCVr e biomassa de forragem morta residual. O N não influenciou (P>0,05) a densidade de lâmina foliar verde residual, com média de 54,4 ± 13,68 kg•ha<sup>-1</sup>•cm<sup>-1</sup>, porém tal variável foi alterada (P<0,05) pelos ciclos, podendo ser atribuído a modificação na BLVr ao longo dos ciclos, dada a dependência entre ambas as variáveis.

**Tabela 1-** Estrutura e componentes do resíduo pós-pastejo em pastos de capim-massai adubado com nitrogênio e pastejado por ovinos

Variáveis	Ciclos de pastejo				Equações (Efeito do nitrogênio)
	1	2	3	4	
Altura	15,4 <sup>A</sup>	14,8 <sup>B</sup>	14,8 <sup>B</sup>	14,7 <sup>B</sup>	Y = 14,93 ± 0,47 cm
LF/Cr	1,29 <sup>A</sup>	0,99 <sup>B</sup>	1,00 <sup>B</sup>	0,70 <sup>C</sup>	$\hat{y} = 1,325 - 0,001612^{**}N + 0,000001139^{**}N^2$ ; R <sup>2</sup> = 0,34
MV/MMr	1,35 <sup>A</sup>	1,11 <sup>A</sup>	1,32 <sup>A</sup>	1,29 <sup>A</sup>	Y = 1,26 ± 0,29
DTFr	202,2 <sup>B</sup>	225,8 <sup>A</sup>	191,6 <sup>B</sup>	196,2 <sup>B</sup>	$\hat{y} = 177,21 + 0,0445^{**}N$ ; R <sup>2</sup> = 0,39
DFVr	114,0 <sup>A</sup>	118,2 <sup>A</sup>	108,1 <sup>A</sup>	110,3 <sup>A</sup>	$\hat{y} = 96,9408 + 0,02618^{**}N$ ; R <sup>2</sup> = 0,33
DLVr	63,1 <sup>A</sup>	55,6 <sup>AB</sup>	54,7 <sup>AB</sup>	44,3 <sup>B</sup>	Y = 54,4 ± 13,68
DCVr	50,9 <sup>C</sup>	62,6 <sup>AB</sup>	55,2 <sup>BC</sup>	66,0 <sup>A</sup>	$\hat{y} = 42,36 + 0,0585^{**}N - 0,00003354^{**}N^2$ ; R <sup>2</sup> = 0,42
IQBr	31,6 <sup>A</sup>	25,0 <sup>BC</sup>	28,3 <sup>AB</sup>	22,6 <sup>C</sup>	$\hat{y} = 31,631 - 0,02542^{**}N + 0,00001871^{**}N^2$ ; R <sup>2</sup> = 0,27

Altura do resíduo pós-pastejo (Altura, cm), relação lâmina foliar/colmo residual (LF/Cr), relação material vivo/material morto residual (MV/MMr), densidade total de forragem residual (DTFr, kg•ha<sup>-1</sup>•cm<sup>-1</sup>), forragem verde residual (DFVr, kg•ha<sup>-1</sup>•cm<sup>-1</sup>), de lâmina foliar verde residual (DLVr, kg•ha<sup>-1</sup>•cm<sup>-1</sup>), de colmo verde residual (DCVr, kg•ha<sup>-1</sup>•cm<sup>-1</sup>), índice de qualidade da biomassa residual (IQBr, %); N = dose de nitrogênio; médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem (P>0,05) pelo teste de Tukey;  $\hat{y}$  = valores estimados a partir da equação de regressão; Y = valor médio e desvio padrão; significativo ao nível de 1% (\*\*)

A densidade de colmo verde residual (DCVr) revelou (P<0,05) máximo valor (67,9 kg•ha<sup>-1</sup>•cm<sup>-1</sup>) na dose equivalente a 872,1 kg de N•ha<sup>-1</sup>•ano<sup>-1</sup>, em resposta a influência do N sobre a BCvR. A DCVr foi modificada (P<0,05) pelos ciclos (Tabela 1), respondendo por uma oscilação na BCvR. O índice de qualidade da biomassa residual (IQBr) revelou valor mínimo (23%) na dose equivalente a 679,3 kg de N•ha<sup>-1</sup>•ano<sup>-1</sup> (Tabela 1), justificado pelo o incremento proporcionado pelo N sobre a biomassa de forragem total residual (BFTr) (Lopes et al., 2011). O IQBr oscilou (P<0,05) entre os ciclos, respondendo por modificações na BFTr e BLVr com os ciclos sucessivos, visto que o índice em estudo resulta da razão entre BLVr e BFTr. O IQBr representa a participação do componente de maior relevância (lâmina foliar) na biomassa total residual, sendo de suma importância para o monitoramento da condição residual do pasto, visto que as folhas remanescentes no pós-pastejo serão responsáveis por uma rebrota vigorosa da forrageira, pois a área foliar verde residual é diretamente proporcional à taxa de fotossíntese líquida do pasto (Gomide et al., 2002).

### Conclusões

O nitrogênio proporciona respostas positivas sobre o resíduo pós-pastejo do capim-massai. Os ciclos de pastejo exercem alterações sobre a estrutura do resíduo pós-pastejo do capim-massai.

### Agradecimentos

Ao Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura-NEEF/DZ/CCA/UFC, pelo apoio logístico.

### Literatura citada

- Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. 5. ed. Viçosa: UFV, 1999, 359 p.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; HUAMAN, C.A.M. et al. Fotossíntese, reservas orgânicas e rebrota do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob diferentes intensidades de desfolha do perfilho principal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2165-2175, 2002.
- LOPES, M.N. **Adubação nitrogenada em capim-massai: trocas gasosas, morfofisiologia e composição químico-bromatológica**. 2010. 157p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- LOPES, M.N.; CÂNDIDO, M.J.D.; POMPEU, R.C.F.F. et al. Componentes estruturais do resíduo pós-corte em capim-massai adubado com cinco doses de nitrogênio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 518-525, 2011.
- SAS INSTITUTE. **SAS System for Windows**. Version 9.0. Cary: SAS Institute Inc. 2003. 2 CD-ROMs.