

# AValiação DE DUAS CULTIVARES DE *Panicum maximum* JACQ. SUBMETIDAS A DOSES DE NITROGÊNIO EM LOTAÇÃO ROTACIONADA COM OVINOS<sup>1</sup>

WALDSSIMILER TEIXEIRA DE MATTOS<sup>2</sup>, JOAQUIM CARLOS WERNER<sup>3</sup>, MARIA TEREZA COLOZZA<sup>2</sup>, LUCIANA GERDES<sup>2</sup>, LUIZ EDUARDO DOS SANTOS<sup>2</sup>, ALESSANDRA APARECIDA GIACOMINI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Parte do Programa de Pós-Doutoramento do primeiro autor, financiado pela FAPESP. Recebido para publicação em 15/04/08. Aceito para publicação em 26/11/08.

<sup>2</sup>Centro em Pesquisa e Desenvolvimento em Nutrição Animal e Pastagens (CPDNAP), Instituto de Zootecnia (IZ), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), Rua Heitor Penteado, 56, CEP 13460-000, Nova Odessa, SP, Brasil. [wtmattos@iz.sp.gov.br](mailto:wtmattos@iz.sp.gov.br)

<sup>3</sup>Pesquisador emérito do IZ, APTA, SAA, Rua Heitor Penteado, 56, Cep: 13460-000, Nova Odessa, SP, Brasil.

**RESUMO:** O presente estudo foi conduzido no Instituto de Zootecnia de Nova Odessa - SP. Teve por objetivos avaliar: massa de forragem e seus componentes, acúmulo de forragem, taxa diária de acúmulo de forragem e altura do dossel de duas cultivares de *Panicum maximum* (Aruana e Tanzânia) submetidas a doses de nitrogênio (150 e 300kg ha<sup>-1</sup> de N) e pastejadas por ovinos em sistema de lotação rotacionada, com três a sete dias de pastejo e período de descanso variável. As variáveis foram avaliadas em seis, sete e oito ciclos de pastejo no primeiro, segundo e terceiro anos experimentais, respectivamente. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados (quatro), com duas repetições dentro do bloco, em esquema de parcelas subdivididas, sendo o fator cultivar as parcelas e doses de N as subparcelas, com medidas repetidas no tempo. O Tanzânia apresentou maior acúmulo de forragem em relação ao Aruana somente no terceiro ano e maior taxa diária de acúmulo de forragem no segundo e terceiro ano. Apresentou maiores altura e massa de forragem pós-pastejo que o Aruana, por apresentar colmos mais grossos e rijos que dificultaram o rebaixamento do relvado pelos animais. A dose de 300kg de N/ha/ano proporcionou maior acúmulo e taxa diária de acúmulo de forragem que a dose de 150kg de N/ha/ano. Entretanto, a eficiência de utilização do N foi maior na menor dose.

**Palavras-chave:** acúmulo de forragem, altura do dossel, capim-Aruana, capim-Tanzânia, disponibilidade de forragem, taxa diária de acúmulo.

## EVALUATION OF TWO *Panicum maximum* CULTIVARS UNDER TWO NITROGEN RATES, IN ROTATIONAL STOCKING BY SHEEP

**ABSTRACT:** The present study was carried out at Instituto de Zootecnia, Nova Odessa - SP. The objective was to evaluate: forage mass and their components, forage accumulation, daily forage accumulation rate, and sward height from two *Panicum maximum* Jacq. cultivars (Aruana and Tanzania), under two nitrogen rates (150 and 300kg ha<sup>-1</sup> de N), and grazed by sheep in rotational stocking with three to seven grazing days and variable resting periods. The variables were evaluated in six, seven and eight grazing cycles in the first, second and third experimental years, respectively. The experimental design was in complete randomized block (four) with two replicates within each block, with grasses as plots (paddocks) and the nitrogen rates as sub-plots, with repeated measures in time. Tanzania grass presented more annual forage accumulation than Aruana grass only in the third experimental year and more daily forage accumulation rate in the second and third years. It showed greater height and forage mass left after grazing than Aruana grass because it presents thicker and stiffer stems that makes difficult the sward lowering by animals. The rate

of 300kg of N/ha/year presented greater values than the one of 150kg in the total forage accumulation rate. But when it is considered the ratio: quilogram of forage mass produced per quilogram of nitrogen applied it was less efficient than the one of 150kg.

Key words: Aruana grass, daily forage accumulation rate, forage accumulation, forage availability, sward height, Tanzânia grass.

## INTRODUÇÃO

A necessidade de maior atenção para com o manejo adequado da pastagem, incluindo a fertilidade do solo, visando assegurar sua longevidade e maior produtividade, tem recebido maior ênfase nos últimos anos. Embora o manejo da pastagem represente um dos principais meios para assegurar a sustentabilidade de sistemas pastoris de produção animal, ainda não se têm informações consistentes sobre o manejo das principais espécies forrageiras cultivadas no país (MARTHA JÚNIOR e VILELA, 2002), o que é o caso do capim-Tanzânia e, mais acentuadamente, do capim-Aruana. Para a lotação rotacionada com ovinos, o uso dos capins Aruana e Tanzânia seria uma das alternativas, consequência de suas altas capacidades de produção de forragem por unidade de área e hábitos de crescimento cespitoso. A utilização da lotação rotacionada para ovinos em capins de hábito de crescimento cespitoso, com rebaixamento acentuado da forragem (15 - 20cm de altura), é recomendada para reduzir a infestação da pastagem por larvas de helmintos. Com esse manejo baixo há redução significativa no número de larvas infestantes pela exposição à radiação ultravioleta, maior ventilação e temperatura elevada (SANTOS *et al.*, 2001). No entanto, são poucas as informações na literatura com esses capins utilizando esse manejo e, segundo SANTOS *et al.* (2001), a manutenção da produtividade e persistência das plantas no dossel forrageiro devem ser quantificadas experimentalmente.

Uma técnica importante no manejo de pastagens, que provoca aumento na produtividade e melhora no desempenho econômico de sistemas de produção pastoris, é o uso de fertilizantes nitrogenados. A essencialidade do N para a produtividade da planta forrageira reflete sua influência sobre aspectos morfofisiológicos em razão da participação desse elemento, por exemplo, na estrutura de proteínas, da clorofila e de carreadores que participam de processos fisiológicos no vegetal. Para as cultivares de *Panicum maximum* tem sido bem caracterizado que o aumento na disponibilidade de N no meio inter-

fere positivamente sobre os fatores que estimulam o crescimento acelerado da planta forrageira e, conseqüentemente, concorre para o aumento da produtividade da pastagem, como a mobilização de reservas (C e N) na planta depois da desfolhação, a expansão da área foliar e o aumento no peso e no número de perfilhos (MELLO, 2002; SANTOS, 2002). Entretanto, o uso da adubação nitrogenada, estimulando o crescimento das plantas, pode elevar as perdas de forragem se a colheita (animal ou mecânica) não for eficiente (CORSI, 1994).

O presente trabalho teve por objetivo estudar a massa de forragem e seus componentes, o acúmulo de forragem, a taxa diária de acúmulo de forragem e a altura do dossel no pré e pós-pastejo dos capins Aruana e Tanzânia submetidos a doses de nitrogênio e pastejados por ovinos em sistema de lotação rotacionada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em uma área experimental do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa - SP, com coordenadas geográficas: 22°42' latitude Sul, 47°18' longitude Oeste e 528m de altitude. O período experimental foi de Março de 2002 a Fevereiro de 2005. Os dados climáticos deste período foram coletados no posto meteorológico do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa/SP (Figura 1).

A área experimental, situada num solo classificado como Argissolo Amarelo (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1999), foi constituída de piquetes com 750m<sup>2</sup> cada, estabelecidos em dezembro de 2000, sendo oito com capim-Aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana) e oito com capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia). Resultados de análises químicas do solo antes do início do experimento (Tabela 1), confrontados com WERNER *et al.* (1996), mostraram não haver necessidade de calagem ou aplicação de outros nutrientes em relação às exigências das espécies em estudo, exceto o nitrogênio.

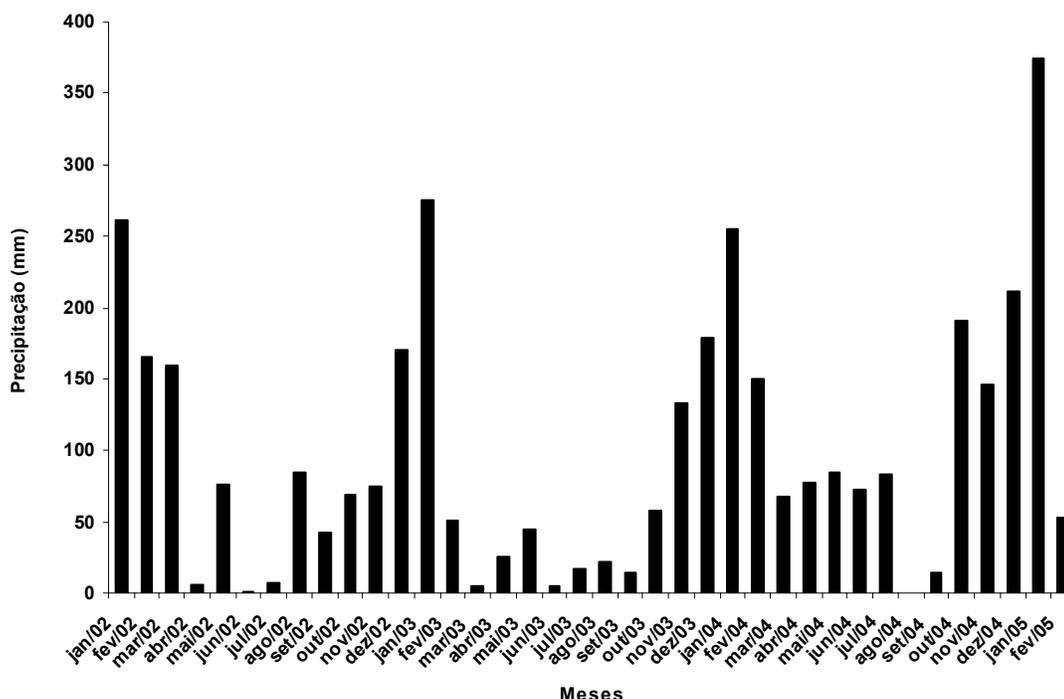


Figura 1. Precipitações pluviométricas de Janeiro de 2002 a Fevereiro de 2005

Tabela 1. Resultados da análise do solo dos piquetes com os capins Aruana e Tanzânia (média de quatro blocos para cada capim)

Capim	pH CaCl <sub>2</sub>	M.O. g dm <sup>-3</sup>	P Mg dm <sup>-3</sup>	K	Ca	Mg	H+Al mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	S	T	V %
Aruana	5,9	31	26	2,8	41	17	13	62,8	75,4	82
Tanzânia	6,1	34	27	3,4	43	16	14	62,8	76,9	81

O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados (em número de quatro) com duas repetições dentro de cada bloco, em esquema de parcelas subdivididas sendo o fator capim alocado nas parcelas (piquetes de 750m<sup>2</sup>) e doses de nitrogênio (N) nas subparcelas, com medidas repetidas no tempo. As oito parcelas de cada capim, assim obtidas, eram pastejadas seqüencialmente em sistema rotacionado de três a sete dias de pastejo (com o objetivo de atingir 20cm de altura do resíduo pós-pastejo, em ambos os capins) e período de descanso variável, usando-se dois lotes de ovinos (um para cada capim). Metade de cada parcela (subparcelas) recebia adubação nitrogenada de 150kg de N/ha/ano e a outra metade de 300kg de N/ha/ano,

que eram pastejadas simultaneamente (sem separação por cercas). A aplicação de cada dose de nitrogênio foi parcelada com 1/3 no início das águas (novembro/dezembro) e os outros 2/3 no final das águas (março/abril) nos dois primeiros anos, e 1/5 e 4/5 nas épocas citadas no terceiro ano, de acordo com WERNER *et al.* (2001) que recomendam para doses de N excedendo a 150kg ha<sup>-1</sup> aplicar 1/3 da dose em dezembro/janeiro e 2/3 em março.

Nenhuma avaliação foi feita sobre produção ou desempenho animal, sendo que os mesmos cumpriram apenas a função de agentes desfoliadores. Os dados foram analisados através do procedimento MIXED e medidas repetidas no tempo (Repeated

Measures) do programa SAS (Statistical Analysis System) (SAS Institute, 1999) versão 8.02 para Windows. As comparações entre cultivares e entre doses de N foi feita pelo Teste F e as comparações entre ciclos pelo Teste tukey-Kramer adotando-se nível de significância de 10%.

A massa de forragem pré-pastejo e a forragem pós-pastejo após a saída dos animais eram medidas através do lançamento de um quadrado de 0,25m<sup>2</sup>, ao acaso, em quatro pontos dentro de cada sub-parcela, perfazendo um total de 1,0m<sup>2</sup> de área amostrada por subparcela de cada dose de nitrogênio em cada capim. O corte era feito a 5cm do solo com tesoura de poda. Após a amostragem o material era separado em seus componentes material morto, capim e plantas invasoras, que eram pesados e amostrados. As amostras eram também pesadas e, em seguida, secadas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C até peso constante, para determinação dos teores de matéria seca e cálculo da massa seca/área.

O acúmulo de forragem (AF) em cada período de rebrotação foi calculado subtraindo-se da massa de forragem pré-pastejo no período (n) a massa de forragem pós-pastejo do período anterior (n-1). A taxa diária de acúmulo de forragem (TDAF) foi calculada dividindo-se o AF pelo número de dias de rebrotação da pastagem (período de descanso) referente a cada um dos períodos de rebrotação.

Para a medição da altura do dossel por ocasião das coletas de forragem no pré e pós-pastejo utilizou-se uma régua com 1,50m de comprimento, graduada em centímetros. Foram realizadas leituras da altura em 20 pontos, tomados ao acaso, dentro de cada unidade experimental. A altura de cada ponto correspondeu à altura da camada de folhas em torno da régua, e a média dos 20 pontos correspondeu à altura média da unidade experimental.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### - Primeiro Ano Experimental

Para a massa total de forragem pré-pastejo foram observadas diferenças entre cultivares ( $P < 0,10$ ) e entre doses de N ( $P < 0,10$ ). Não houve interação cultivares x doses de N ( $P > 0,10$ ), cultivares x ciclos ( $P > 0,10$ ) nem doses x ciclos ( $P > 0,10$ ), nem interação cultivares x doses de N x ciclos de pastejo ( $P > 0,10$ ).

Na média dos ciclos de pastejo, a massa total de forragem pré-pastejo foi de 4,0 e 4,6Mg ha<sup>-1</sup> de MS para as cultivares Aruana e Tanzânia, e de 4,0 e 4,5 Mg ha<sup>-1</sup> de MS para as doses de 150 e 300kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente (Tabela 2).

A disponibilidade de massa verde seca do componente capim foi semelhante entre capins e entre doses de N ( $P > 0,10$ ).

A maior disponibilidade de massa seca total do Tanzânia (Tabela 2) foi consequência da maior quantidade de material morto encontrada neste capim, já que as disponibilidades de massa verde seca do componente capim, nos piquetes dos dois capins, foram semelhantes.

Para os componentes material morto e plantas invasoras observou-se diferença ( $P < 0,10$ ) entre cultivares e interação cultivares x ciclos. O cultivar Tanzânia apresentou maior quantidade de material morto que o Aruana nos ciclos C2 (julho-agosto/02), C3 (setembro-outubro/02) e C7 (abril-maio/03).

Não houve diferença entre doses de N ( $P > 0,10$ ) e, também, não houve interação entre doses x ciclos ( $P > 0,10$ ) e entre cultivares x doses de N ( $P > 0,10$ ) para os componentes material morto e plantas invasoras.

A presença de plantas invasoras no Aruana, no primeiro ano, maior do que no Tanzânia (Tabela 2) em quase todos os ciclos de pastejo, com exceção do C3 (setembro-outubro/02) e C7 (abril-maio/02) foi devido ao fato de que no verão que antecedeu o primeiro ciclo de pastejo houve acentuado ataque de cigarrinhas, que prejudicou o desenvolvimento desse capim, o que favoreceu a proliferação de invasoras. A aplicação de 2/3 das doses de N em março/abril foi decisivo para a redução na massa de invasoras dos ciclos C2 (julho-agosto/02) e C3 (setembro-outubro/02) aumentando no C4 (novembro-dezembro/02) quando novamente foi aplicado 1/3 do restante das doses de N, provocando queda na infestação no C5 (dezembro/02 - janeiro/03) e aumento no C 6 (fevereiro-março/03). Mas com a re-aplicação das doses de N as invasoras não mais apareceram no ciclo seguinte (abril-maio/03).

Foi constatada menor massa de forragem pós-pastejo ( $P < 0,10$ ) para a cultivar Aruana em relação à cultivar Tanzânia nos ciclos C2 (julho-agosto/02),

**Tabela 2. Massa de forragem pré-pastejo e componentes do dossel forrageiro dos capins Aruana e Tanzânia, nos sete ciclos de pastejo do primeiro ano, quando adubados com duas doses de nitrogênio**

Fator	Ciclo de Pastejo							Média	EPM
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7		
	09/05 a 27/06/02	04/07 a 21/08/02	27/08 a 08/10/02	13/11 a 05/12/02	19/12/02 29/01/03	15/02 a 24/03/03	31/03 a 06/05/03		
Total (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)									
Aruana	4,6	3,2	2,7	4,1	4,7	5,7	2,8	4,0b	0,37
Tanzânia	5,4	4,0	4,0	4,1	4,5	6,5	3,7	4,6a	0,37
150kg ha <sup>-1</sup>	5,2	3,2	2,9	3,7	4,3	5,9	3,0	4,0b	0,37
300kg ha <sup>-1</sup>	4,8	3,9	3,7	4,7	5,0	6,1	3,5	4,5a	0,37
Massa verde seca do componente capim (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)									
Aruana	3,3	1,9	1,9	3,7	3,9	4,5	2,2	3,1a	0,28
Tanzânia	4,0	1,7	2,1	3,7	3,9	5,2	2,7	3,3a	0,28
150kg ha <sup>-1</sup>	3,8	1,5	1,7	3,2	3,6	4,8	2,3	3,0a	0,28
300kg ha <sup>-1</sup>	3,5	2,1	2,3	4,1	4,3	4,9	2,7	3,4a	0,28
Material morto (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)									
Aruana	1,0aA	1,2bA	0,8bA	0,5aB	0,8aA	1,1aA	0,5bB	0,9	0,08
Tanzânia	1,3aB	2,2aA	1,8aA	0,4aC	0,6aC	1,3aB	1,0aB	1,3	0,08
150kg ha <sup>-1</sup>	1,2	1,7	1,2	0,4	0,7	1,0	0,7	1,0a	0,08
300kg ha <sup>-1</sup>	1,1	1,8	1,4	0,5	0,7	1,3	0,8	1,1a	0,08
Plantas invasoras (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)									
Aruana	0,20aA	0,03aC	0,02aC	0,07aB	0,03aC	0,08aB	0,00aD	0,06	0,010
Tanzânia	0,00bA	0,00bA	0,00aA	0,00bA	0,00bA	0,02bA	0,00aA	0,00	0,010
150kg ha <sup>-1</sup>	0,08	0,01	0,01	0,03	0,03	0,06	0,00	0,03a	0,010
300kg ha <sup>-1</sup>	0,12	0,01	0,02	0,04	0,00	0,04	0,00	0,03a	0,010

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si (P>0,10).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey-Kramer (P>0,10).

<sup>3</sup>EPM: erro padrão da média.

C6 (fevereiro-março/03) e C7 março- maio/03) (Tabela 3). Esta diferença seria devido ao baixo consumo do Tanzânia pelos animais devido às diferenças morfológicas entre estes capins. Como observado visualmente pelos autores, durante a condução desse experimento, o Tanzânia apresenta a estrutura de suas folhas com a base das lâminas estreita, grossa e dura para sustentar o próprio peso das lâminas que são compridas e largas, além de hastes mais grossas que quase não eram consumidas pelos animais, características que se tornam mais evidentes com a aplicação da adubação nitrogenada.

Nas massas de forragem pós-pastejo não foram observadas diferenças entre doses de N (P>0,10), assim como não houve interação cultivares x doses de N (P>0,10) nem doses x ciclos (P>0,10). Na média entre os ciclos de pastejo, a massa de forragem pós-pastejo foi de 2,0 e 2,3Mg ha<sup>-1</sup> de MS para as

doses de 150 e 300kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente (Tabela3).

Não houve diferença significativa entre capins para acúmulo e taxa diária de acúmulo de forragem (Tabela 4) em qualquer período de rebrotação considerado e para o total anual no acúmulo de forragem (P>0,10). Cabe salientar que, quando se discutiu a forragem disponível pré-pastejo, o Tanzânia apresentou maiores valores que o Aruana, dando a impressão de maior potencial de produção. Entretanto, na forragem remanescente pós-pastejo o Tanzânia apresentou, também, maiores valores (Tabela 3), possivelmente devido às suas características estruturais como a presença de colmos mais grossos e rijos que dificultaram o rebaixamento do dossel pelos animais resultando disso os mesmos valores de acúmulo e taxa diária de acúmulo entre os dois

**Tabela 3. Massa de forragem pós-pastejo dos capins Aruana e Tanzânia, nos sete ciclos de pastejo do primeiro ano, quando adubados com duas doses de nitrogênio**

Fator	Ciclo de Pastejo							Média	EPM
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7		
	16/05 a 04/07/02	11/07 a 27/08/02	02/09 a 17/10/02	20/11 a 13/12/02	26/12/02 05/02/03	20/02 a 28/03/03	04/03 a 13/05/03		
	Forragem pós-pastejo (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)								
Aruana	2,3aA	1,8bA	1,6aA	1,9aA	2,1aA	1,8bA	1,4bB	1,7	0,16
Tanzânia	2,7aAB	2,8aAB	2,3aB	1,3aC	2,6aAB	3,0aA	2,6aAB	2,5	0,16
150kg ha <sup>-1</sup>	2,5	2,0	1,7	1,3	2,3	2,6	2,0	2,0a	0,16
300kg ha <sup>-1</sup>	2,5	2,6	2,3	1,9	2,4	2,2	2,1	2,3a	0,16

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste F (P>0,10).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey-Kramer (P>0,10).

<sup>3</sup>EPM: erro padrão da média.

**Tabela 4. Acúmulo e taxa diária de acúmulo de forragem dos capins Aruana e Tanzânia, em sete períodos de rebrotação, no primeiro ano (março de 2002 a março de 2003), quando adubados com duas doses de nitrogênio**

Fator	Período de rebrotação (R) - dias							Total Anual	Média
	R1: 43 d mar/mai	R2: 50 d mai/jul	R3: 47 d jul/agos	R4: 73 d set/nov	R5: 30 d nov/dez	R6: 52 d dez/fev	R7: 40 d fev/mar		
	Acúmulo de forragem (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)								
Aruana	2,10	0,90	0,96	2,62	2,83	3,67	1,03	14,11a	-
Tanzânia	3,33	1,30	1,10	1,71	3,01	3,80	0,67	14,92 a	-
150kg ha <sup>-1</sup>	2,81aA	0,68bB	0,90bB	2,01aA	2,81aA	3,57aA	0,40bC	13,18b	-
300kg ha <sup>-1</sup>	2,59aA	1,42aB	1,51aB	2,42aA	3,03aA	3,93aA	1,30aB	16,20a	-
	Taxa diária de acúmulo de forragem (kg MS/ha/dia)								
Aruana	48,8	18,0	20,4	35,9	94,3	70,6	25,7	-	44,8a
Tanzânia	77,4	26,0	23,4	23,4	100,3	73,1	16,7	-	48,6a
150kg ha <sup>-1</sup>	65,3aA	13,6bB	19,1bB	27,5aA	93,6aA	68,6aA	10,0bC	-	42,5
300kg ha <sup>-1</sup>	60,2aA	28,4aB	31,1aB	33,1aA	101,0aA	75,6aA	32,5aB	-	51,7

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas, nas colunas, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste F (P>0,10).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo Teste tukey-Kramer (P>0,10).

capins, pois que estas variáveis são obtidas pela diferença entre a forragem pré-pastejo e a forragem pós-pastejo do ciclo anterior.

A aplicação de 300kg de N em relação a 150kg de N proporcionou maior acúmulo e taxa diária de acúmulo de forragem (P<0,10) no segundo, terceiro e sétimo períodos de rebrotação e, também, no total anual para acúmulo de forragem (Tabela 4). Não houve interação cultivares x doses de N (P>0,10) tanto para acúmulo como para taxa diária de acúmulo de forragem.

Na Tabela 5 pode-se observar que, no primeiro ano, a altura do dossel forrageiro pré-pastejo dife-

riu entre cultivares e entre doses de N (P<0,10). Não houve interação cultivares x doses de N (P>0,10), nem doses x ciclos (P>0,10).

A dose de 300kg de N ha<sup>-1</sup> contribuiu para uma maior altura pré-pastejo do dossel forrageiro que a de 150kg ha<sup>-1</sup> de N, na média entre os ciclos (P<0,10). A cultivar Tanzânia apresentou maior altura pré-pastejo que a cultivar Aruana (P<0,10) a partir do C4 (novembro-dezembro/02).

A altura do dossel forrageiro pós-pastejo, no primeiro ano, não diferiu entre doses de N (médias de 30,7 e 35,5 para 150 e 300kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente), nem ocorreu interação cultivares x doses

**Tabela 5. Altura do dossel forrageiro pré e pós-pastejo dos capins Aruana e Tanzânia, em sete ciclos de pastejo no primeiro ano, quando adubados com duas doses de nitrogênio**

Fator	Ciclo de Pastejo							Média	EPM
	C1 09/05 a 27/06/02	C2 04/07 a 21/08/02	C3 27/08 a 08/10/02	C4 13/11 a 05/12/02	C5 19/12/02 29/01/03	C6 15/02 a 24/03/03	C7 31/03 a 06/05/03		
Altura do dossel forrageiro (cm) pré-pastejo									
Aruana	46,6aB	33,8aB	41,2aB	74,6bA	80,9bA	82,9bA	57,4bAB	59,6	4,5
Tanzânia	56,6aB	33,5aC	42,6aBC	102,0aA	106,6aA	119,4aA	72,2aA	76,3	4,5
150kg ha <sup>-1</sup>	48,5	30,8	38,9	82,6	88,8	99,7	61,9	64,4b	4,4
300kg ha <sup>-1</sup>	54,7	36,5	45,0	94,0	98,7	102,7	68,7	71,5a	4,4
Altura do dossel forrageiro (cm) pós-pastejo									
Aruana	23,4aB	19,3aC	15,2aD	62,1aA	41,7aA	50,8aA	35,2aB	35,4a	3,7
Tanzânia	22,6aB	18,7aC	17,2aC	36,2bABC	38,9aA	44,2bA	38,2aA	30,8b	3,7

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste F (P>0,10).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey-Kramer (P>0,10).

<sup>3</sup>EPM: erro padrão da média.

de N (P>0,10). O capim Aruana em relação ao Tanzânia apresentou maior altura pós-pastejo (P<0,10) no ciclo C4 (primavera) que ocorreu em meados de novembro a início de dezembro e no ciclo C6 (verão). Foi observado intenso florescimento do Aruana durante os meses de novembro/dezembro, o que pode ter sido causa dessa maior altura pós-pastejo, pois se notou que o resíduo era composto basicamente de hastes que não foram consumidas pelos animais.

Embora a altura preconizada para o resíduo pós-pastejo tenha sido de 20cm, esta só foi atingida nos ciclos de pastejo C1, C2 e C3 (outono, inverno e inverno/primavera). A partir do C4 (fins da primavera), quando a pluviosidade e temperatura começaram a aumentar (Figura 1), a manutenção dessa altura foi dificultada, levando a uma rápida alongação das hastes, as quais eram praticamente pouco consumidas pelos animais e, também pelo número insuficiente de animais disponíveis que dificultou a redução do período de descanso (rebrotação). Nos dois anos subsequentes, como se verá posteriormente conseguiu-se, com redução no período de rebrotação, manter a altura do resíduo pós-pastejo próximo do desejado. A dose maior da adubação nitrogenada independentemente dos anos sempre apresentou maior altura do resíduo pós-pastejo, apesar de, no primeiro ano não ter sido estatisticamente significativa, devido à dificuldade de se manejar as subparcelas (doses de N), que não eram separadas por cerca. Por isto, não foi possível estabelecer uma frequência maior de pastejo nos

capins que recebiam esta dose, que apresentavam maior crescimento, dificultando o seu rebaixamento pelos animais.

- Segundo Ano Experimental

Na massa total de forragem pré-pastejo, referente ao segundo ano experimental (Tabela 6), foram observadas diferenças entre cultivares (P<0,10). Na média dos ciclos de pastejo, a massa total de forragem pré-pastejo foi de 3,33 e 4,11Mg de MS ha<sup>-1</sup> para as cultivares Aruana e Tanzânia, respectivamente. A maior quantidade de massa total encontrada para o Tanzânia pode ser atribuída à maior quantidade de forragem pós-pastejo (Tabela 7) deste capim em todos os ciclos deste ano, especialmente no ciclo C1 (maio-julho/03) e, também, no C7 (abril-maio/03) do primeiro ano (Tabela 3), que se refletiu na forragem disponível dos dois primeiros ciclos deste segundo ano. Aliado a isso a quantidade de material morto encontrada neste capim foi 38% maior que a dos pastos de Aruana, na média dos ciclos de pastejo.

Também houve diferença significativa entre doses de N na média dos ciclos de pastejo para massa total de forragem (3,39 e 4,05Mg de MS ha<sup>-1</sup> para as doses de 150 e 300kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente), neste segundo ano (Tabela 6).

A massa verde seca do componente capim no pré-pastejo foi, na média dos ciclos, maior (P<0,10)

**Tabela 6. Massa de forragem pré-pastejo e componentes do dossel forrageiro dos capins Aruana e Tanzânia, nos seis ciclos de pastejo do segundo ano, quando adubados com duas doses de nitrogênio**

Fator	Ciclo de Pastejo						Média	EPM
	C1 13/05 a 02/07/03	C2 03/11 a 01/12/03	C3 04/12 a 22/12/03	C4 26/12 a 22/01/04	C5 26/01 a 20/02/04	C6 23/02 a 18/03/04		
	Total (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)							
Aruana	2,90	3,58	4,01	2,93	3,55	3,03	3,33b	0,33
Tanzânia	3,31	5,03	5,20	3,39	3,82	3,87	4,11a	0,33
150kg ha <sup>-1</sup>	3,04	3,88	3,83	2,87	3,47	3,22	3,39b	0,33
300kg ha <sup>-1</sup>	3,17	4,72	5,39	3,46	3,90	3,68	4,05a	0,33
	Massa verde seca do componente capim (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)							
Aruana	2,03	2,47	3,10	1,98	2,46	1,87	2,31b	0,30
Tanzânia	1,67	3,40	4,38	2,54	2,75	2,48	2,87a	0,30
150kg ha <sup>-1</sup>	1,86	2,49	3,25	1,93	2,30	1,97	2,30b	0,29
300kg ha <sup>-1</sup>	1,84	3,38	4,21	2,59	2,91	2,37	2,88a	0,29
	Material morto (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)							
Aruana	0,85bA	0,25aB	0,27aB	0,26aB	0,40aAB	0,38aAB	0,40	0,11
Tanzânia	1,64aA	0,38aB	0,27aB	0,26aB	0,36aB	0,37aB	0,55	0,11
150kg ha <sup>-1</sup>	1,17	0,30	0,23	0,24	0,34	0,33	0,44a	0,11
300kg ha <sup>-1</sup>	1,31	0,32	0,31	0,28	0,42	0,42	0,51a	0,11

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste F (P>0,10).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey-Kramer (P>0,10).

<sup>3</sup>EPM: erro padrão da média.

**Tabela 7. Massa de forragem pós-pastejo dos capins Aruana e Tanzânia, nos seis ciclos de pastejo do segundo ano, quando adubados com duas doses de nitrogênio**

Fator	Ciclo de Pastejo						Média	EPM
	C1 21/05 a 08/07/03	C2 07/11 a 04/12/03	C3 08/12 a 26/12/03	C4 29/12 a 26/01/04	C5 28/01 a 23/02/04	C6 26/02 a 22/03/04		
	Forragem pós-pastejo (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)							
Aruana	1,73bA	0,97aA	1,35aA	1,12aA	1,44aA	1,20aA	1,30	0,22
Tanzânia	2,87aA	1,21aB	1,39aB	1,20aB	1,82aB	1,54aB	1,67	0,22
150kg ha <sup>-1</sup>	2,16	1,01	1,10	1,12	1,52	1,21	1,35b	0,21
300kg ha <sup>-1</sup>	2,44	1,16	1,65	1,20	1,74	1,54	1,62a	0,21

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste F (P>0,10).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey-Kramer (P>0,10).

<sup>3</sup>EPM: erro padrão da média.

para o Tanzânia que para o Aruana (24%). Pode-se inferir que um dos fatores que contribuiu para isto foram as diferentes características estruturais que existem entre estas duas espécies de *Panicum* como, por exemplo, o dobro do comprimento e da largura das lâminas foliares encontradas no Tanzânia em relação ao Aruana, como constatado por GERDES *et al.* (2006) quando estudaram esses dois capins. A

aplicação de 300kg ha<sup>-1</sup> de N proporcionou maior disponibilidade de massa seca verde dos capins do que a de 150kg ha<sup>-1</sup> de N.

Para a quantidade de material morto dos seis ciclos de pastejo avaliados (Tabela 6) o C1, que ocorreu em meados de maio a início de julho, foi o que apresentou a maior massa seca, principalmente para

o Tanzânia 1,64Mg ha<sup>-1</sup> de MS contra 0,85Mg ha<sup>-1</sup> de MS do Aruana. Isto ocorreu devido às baixas precipitações observadas desde abril mantendo-se até junho (Figura 1) onde se deu a finalização deste ciclo. Não houve diferença entre doses de N e, também, não ocorreu interação cultivares x doses (P>0,10).

Quanto às plantas invasoras os pastos da cultivar Aruana não apresentaram diferença significativa (P>0,10) em relação aos da cultivar Tanzânia em todos os ciclos de pastejo e na média entre os ciclos com valores sempre menores que 0,01Mg ha<sup>-1</sup> de MS em todos os piquetes.. Não houve diferença entre as doses de N (P>0,10) e, também, não houve interação cultivares x doses de N (P>0,10), nem doses x ciclos (P>0,10).

A massa de forragem residual referente ao segundo ano (Tabela 7) diferiu entre as duas cultivares no primeiro ciclo (maio-julho/03), em que o Tanzânia apresentou maiores valores que o Aruana, com 2,87 e 1,73Mg ha<sup>-1</sup> de MS, respectivamente, provavelmente devido aos colmos mais grossos do Tanzânia em relação ao Aruana. Foram observadas diferenças entre doses de N (P<0,10) na média entre ciclos, onde a massa de forragem pós-pastejo foi de 1,35 e 1,62Mg ha<sup>-1</sup> de MS para as doses de 150

e 300kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente. Isto está de acordo com EUCLIDES (1994) quando relata que o nitrogênio é responsável pelo aceleração da maturação das plantas e, conseqüentemente, do processo de senescência dos capins, além de aumentar a produção de colmos e de inflorescências das plantas, o que dificulta o rebaixamento do dossel pelos animais.

Não houve diferença (P>0,10) entre capins para acúmulo de forragem, porém houve diferença (P<0,10) para taxa diária de acúmulo de forragem (Tabela 8). Não houve interação entre cultivares x doses de N (P>0,10). A aplicação de 300kg de N comparada com 150kg proporcionou diferenças significativas no segundo e terceiro períodos de rebrotação, tanto para o acúmulo como para a taxa diária de acúmulo de forragem, além de proporcionar um maior acúmulo total anual de forragem. Neste segundo ano observou-se, para doses de N, o mesmo comportamento do primeiro ano, tanto para o acúmulo como para a taxa diária de acúmulo de forragem, cuja justificativa é a mesma já apresentada quando foram discutidas essas variáveis naquele ano. Devido às menores precipitações ocorridas neste segundo ano (Figura 1) o acúmulo de forragem neste ano foi menor que o do primeiro ano.

**Tabela 8. Acúmulo e taxa diária de acúmulo de forragem dos capins Aruana e Tanzânia, em seis períodos de rebrotação, no segundo ano (março de 2003 a março de 2004), quando adubados com duas doses de nitrogênio**

Fator	Período de rebrotação (R) – dias						Total Anual	Média
	R1:43 mar/mai	R2:51 set/nov	R3:28 d nov/dez	R4: 19 d Dez	R5: 28 d dez/jan	R6: 27 d jan/fev		
Acúmulo de forragem (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)								
Aruana	0,60	1,81	3,04	1,65	2,42	1,58	11,10a	-
Tanzânia	0,61	2,20	4,02	2,01	2,62	2,02	13,48a	-
150kg ha <sup>-1</sup>	0,50aC	1,71bB	2,84bA	1,80aB	2,35aB	1,69aB	10,89b	-
300kg ha <sup>-1</sup>	0,71aC	2,30aB	4,22aA	1,85aB	2,69aB	1,91aB	13,68a	-
Taxa diária de acúmulo de forragem (kg MS/ha/ dia)								
Aruana	13,9	35,3	108,6	86,8	86,4	58,5	-	64,9b
Tanzânia	13,9	43,1	143,6	105,8	93,6	74,8	-	79,1a
150kg ha <sup>-1</sup>	11,6aC	33,3bB	101,4bA	94,7aB	83,9aB	62,6aB	-	64,6
300kg ha <sup>-1</sup>	16,3aC	45,1aB	150,7aA	97,4aB	96,1aB	70,7aB	-	79,4

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas, nas colunas, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste F (P>0,10).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey-Kramer (P>0,10).

A altura do dossel forrageiro pré-pastejo (Tabela 9), no segundo ano, diferiu entre doses de N e entre cultivares (P<0,10), havendo interação doses x ciclos e cultivares x ciclos (P<0,10). Não houve interação cultivares x doses de N (P>0,10).

A dose de 300kg de N/ha contribuiu para uma maior altura pré-pastejo do dossel forrageiro que a de 150kg ha<sup>-1</sup> de N (P<0,10) somente no ciclo C3 (dezembro/03). A cultivar Tanzânia apresentou maior altura pré-pastejo que a cultivar Aruana (P<0,10) nos

ciclos C3 (dezembro/03) e C6 (fevereiro-março/04). A maior altura pré-pastejo para o Tanzânia (Tabela 9) ocorreu no ciclo de pastejo C3 (fins de primavera), e para o Aruana nos ciclos C2 a C5 (primavera e verão).

A altura do dossel forrageiro pós-pastejo (Tabela 9) diferiu entre cultivares ( $P < 0,10$ ), com 26,3 e 22,8 cm respectivamente para o cultivares Tanzânia e Aruana e entre doses de N (médias de 22,2 e 26,8 para 150 e 300kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente).

**Tabela 9. Altura do dossel forrageiro pré e pós-pastejo dos capins Aruana e Tanzânia, em seis ciclos de pastejo do segundo ano, quando adubados com duas doses de nitrogênio**

Fator	Ciclo de Pastejo						Média	EPM
	C1 13/05 a 02/07/03	C2 03/11 a 01/12/03	C3 04/12 a 22/12/03	C4 26/12 a 22/01/04	C5 26/01 a 20/02/04	C6 23/02 a 18/03/04		
Altura do dossel forrageiro (cm) pré-pastejo								
Aruana	43,2aB	54,9aA	63,4bA	51,0aA	50,5aA	43,3bB	51,0	3,6
Tanzânia	49,2aC	64,6aB	88,0aA	62,4aBC	58,3aBC	62,8aBC	64,2	3,6
150kg ha <sup>-1</sup>	43,5aB	55,4aAB	66,6bA	50,0aB	48,3aB	46,4aB	51,7	3,4
300kg ha <sup>-1</sup>	48,9aC	64,1aB	84,7aA	63,3aB	60,5aBC	59,8aBC	63,6	3,4
Altura do dossel forrageiro (cm) pós-pastejo								
Aruana	29,1	19,5	21,8	21,8	24,5	20,1	22,8b	1,9
Tanzânia	33,1	20,8	25,6	24,1	29,8	24,1	26,3a	1,9
150kg ha <sup>-1</sup>	29,6	18,5	21,0	20,0	24,2	19,9	22,2b	1,9
300kg ha <sup>-1</sup>	32,7	21,7	26,4	25,9	30,1	24,3	26,8a	1,9

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste F ( $P > 0,10$ ).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey-Kramer ( $P > 0,10$ ).

<sup>3</sup>EPM: erro padrão da média.

### - Terceiro Ano Experimental

Na massa total de forragem pré-pastejo (Tabela 10) foram observadas diferenças entre cultivares ( $P < 0,10$ ) e entre doses de N ( $P < 0,10$ ). Na média dos ciclos de pastejo, a massa total de forragem pré-pastejo foi de 3,13 e 3,98Mg ha<sup>-1</sup> de MS para as cultivares Aruana e Tanzânia. Houve interação capim x ciclos de pastejo ( $P < 0,10$ ) e o Tanzânia apresentou maior disponibilidade nos ciclos C2 (maio/04); C6; C7 e C8. Estes três últimos ocorrendo no verão. Para as doses de 150 e 300kg ha<sup>-1</sup> de N a massa total de forragem foi de respectivamente 3,15 e 3,96Mg ha<sup>-1</sup> de MS, na média dos oito ciclos.

A massa verde seca do componente capim apresentou, como médias dos oito ciclos, 2,30 e 2,97 Mg ha<sup>-1</sup> de MS para os pastos dos cultivares Aruana e Tanzânia, respectivamente ( $P < 0,10$ ), sendo que o Tanzânia também apresentou a maior disponibilidade somente nos ciclos de verão (C6; C7 e C8). Para esta variável, a dose de 300kg ha<sup>-1</sup> de N sempre proporcionou maiores valores que a de 150 com, respectivamente, 3,02 e 2,25Mg ha<sup>-1</sup> de MS na média dos oito ciclos.

Para o componente material morto não se observou diferença entre cultivares na média dos ciclos ( $P > 0,10$ ), mas houve interação cultivares x ciclos, ocorrendo maior material morto nos piquetes de aruana no ciclo C5 que resultou de crescimento de fins de outono e início de primavera. Já no ciclo C8, resultante do crescimento de pleno verão (janeiro/05), houve maior quantidade de material morto nos piquetes de Tanzânia. Houve diferença entre doses de N ( $P < 0,10$ ), com maior quantidade de material morto para a maior dose (Tabela 10) o que não havia acontecido nos dois primeiros anos, em que a quantidade de material morto foi semelhante nas duas doses de N (Tabelas 2 e 6). ZIMMER (1999) também obteve quantidades semelhantes de massa seca de material morto do capim Aruana por ocasião da implantação e na segunda e terceira estações de chuvas subsequentes quando submetido à adubação nitrogenada de 150kg ha<sup>-1</sup> de N, comparado à ausência de adubação nitrogenada.

Quanto às plantas invasoras, elas foram praticamente ausentes nos piquetes de ambos os capins, não havendo diferença significativa ( $P > 0,10$ ) entre

**Tabela 10. Massa de forragem pré-pastejo e componentes do dossel forrageiro dos capins Aruana e Tanzânia, nos oito ciclos de pastejo do terceiro ano, quando adubados com duas doses de nitrogênio**

Fator	Ciclo de Pastejo								Média	EPM
	C1 22/03 a 22/04/04	C2 28/04 a 27/05/04	C3 01/06 a 11/08/04	C4 17/08 a 29/09/04	C5 14/10 a 03/12/04	C6 07/12 a 03/01/05	C7 06/01 a 31/01/05	C8 04/02 a 03/03/05		
	Total (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)									
Aruana	2,89aAB	2,21bB	2,49aB	1,81aC	3,75aA	4,54bA	4,75bA	2,60bB	3,13	0,30
Tanzânia	3,92aAB	3,55aB	2,90aB	2,32aC	4,07aA	5,58aA	5,70aA	3,81aAB	3,98	0,30
150kg ha <sup>-1</sup>	2,85	2,84	2,41	1,93	2,97	4,35	4,99	2,84	3,15b	0,31
300kg ha <sup>-1</sup>	3,96	2,93	2,98	2,20	4,85	5,78	5,46	3,56	3,96a	0,31
	Massa verde seca do componente capim (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)									
Aruana	1,82aB	1,47aC	1,86aB	2,00aB	2,77aAB	3,42bA	3,57bA	1,53bBC	2,30	0,35
Tanzânia	2,24aB	2,02aB	1,91aB	1,54aC	3,10aA	4,94aA	4,83aA	3,15aA	2,97	0,35
150kg ha <sup>-1</sup>	1,77	1,60	1,66	1,34	2,11	3,68	3,90	1,97	2,25b	0,35
300kg ha <sup>-1</sup>	2,29	1,89	2,11	2,20	3,75	4,68	4,51	2,71	3,02a	0,35
	Material morto (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)									
Aruana	0,37aAB	0,27aB	0,28aB	0,31aB	0,47aA	0,45aA	0,54aA	0,44bA	0,39a	0,61
Tanzânia	0,42aAB	0,53aA	0,40aAB	0,35aB	0,26bB	0,41aAB	0,42aAB	0,65aA	0,43a	0,61
150kg ha <sup>-1</sup>	0,31aB	0,30aB	0,33aB	0,31aB	0,28bB	0,35aB	0,51aA	0,46bA	0,36b	0,64
300kg ha <sup>-1</sup>	0,48aAB	0,49aAB	0,35aB	0,35aB	0,44aB	0,51aAB	0,45aB	0,63aA	0,46a	0,64

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste F (P>0,10).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey-Kramer (P>0,10).

<sup>3</sup>EPM: erro padrão da média.

cultivares, nem entre doses de N nem interação (P>0,10) cultivares x doses, doses x ciclos e cultivares x ciclos.

Para a massa de forragem no pós-pastejo (Tabela 11) houve interação cultivares x ciclos. A cultivar Tanzânia apresentou maior quantidade de forragem que o Aruana, nos ciclos C6 e C8 (verão). Houve também, interação doses x ciclos, com maiores valores para a dose 300kg ha<sup>-1</sup> de N nos ciclos C5 (primavera) e C6 (dezembro/04-janeiro/05). As diferenças apresentadas nestes ciclos podem ser explicadas pelos mesmos motivos apresentados quando se discutiu o efeito das doses de N na forragem pós-pastejo referente ao segundo ano.

Quanto ao acúmulo de forragem (Tabela 12) houve diferença (P<0,10) entre os dois capins no total anual e em seis dos oito períodos de rebrotação, com superioridade para o capim Tanzânia. Também houve diferença (P<0,10) entre as duas doses de nitrogênio utilizadas, em cinco dos oito períodos de rebrotação e no total anual, com maior valor para a dose de 300kg de N/ano (Tabela 12).

A taxa diária de acúmulo de forragem diferiu entre os dois capins (P<0,10) em seis dos oito períodos de rebrotação (Tabela 12), com maiores valores para o capim Tanzânia. Houve também diferença (P<0,10) na taxa diária de acúmulo de forragem entre as duas doses de nitrogênio na maioria dos períodos de rebrotação e na média dos períodos (57,1 e 63,9kg MS/ha/dia, respectivamente para 150 e 300 kg N/ha/ano).

A altura do dossel forrageiro pré-pastejo, no terceiro ano (Tabela 13), diferiu entre cultivares e entre doses de N (P<0,10), não havendo interação cultivares x doses de N (P>0,10). Mas houve interação cultivares x ciclos onde o Tanzânia apresentou maior altura pré pastejo em cinco dos oito ciclos. Houve, também, interação doses x ciclos. A dose de 300 kg de N ha<sup>-1</sup> contribuiu para uma maior altura pré-pastejo do dossel forrageiro que a de 150kg ha<sup>-1</sup> de N apenas nos ciclos de primavera (C5), primavera/verão (C6) e verão (C7).

A altura do dossel forrageiro pós-pastejo não diferiu entre cultivares (P>0,10). A dose de 300kg

**Tabela 11. Massa de forragem pós-pastejo dos capins Aruana e Tanzânia, nos oito ciclos de pastejo do terceiro ano, quando adubados com duas doses de nitrogênio**

Fator	Ciclo de Pastejo								Média	EPM
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8		
	25/03 a 04/05/04	04/05 a 01/06/04	18/06 a 17/08/04	24/08 a 01/10/04	25/10 a 07/12/04	14/12 a 06/01/05	10/01 a 04/02/05	11/02 a 07/03/05		
	Forragem pós-pastejo (Mg ha <sup>-1</sup> de MS)									
Aruana	1,44aA	1,08aA	1,10aA	1,26aA	1,64aA	1,87bA	1,64aA	1,31bA	1,42	0,17
Tanzânia	1,23aB	1,40aB	1,32aB	0,99aB	1,70aB	2,43aA	1,98aB	1,83aB	1,61	0,17
150kg ha <sup>-1</sup>	1,26aA	1,20aA	0,96aA	0,92aA	1,30bA	1,41bA	1,60aA	1,32aA	1,25b	0,18
300kg ha <sup>-1</sup>	1,41aB	1,28aB	1,46aB	1,33aB	2,04aB	2,88aA	2,01aB	1,82aB	1,78a	0,18

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas, nas colunas para cada variável, não diferem entre si pelo Teste F (P>0,10).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey-Kramer (P>0,10).

<sup>3</sup>EPM: erro padrão da média.

**Tabela 12. Acúmulo e taxa diária de acúmulo de forragem dos capins Aruana e Tanzânia em oito períodos de rebrotação, no terceiro ano (março de 2004 a março de 2005), quando adubados com a duas doses de nitrogênio**

Fator	Período de rebrotação (R) - dias								Total Anual	Média
	R1: 31 d mar/abr	R2: 29 d abr/mai	R3: 52 d mai/jul	R4: 50 d jul/set	R5: 50 d out/dez	R6: 27 d dez/jan	R7: 25 d Jan	R8: 31 d fev/mar		
	Acúmulo de forragem (t ha <sup>-1</sup> de MS)									
Aruana	1,69bB	0,77bC	1,41aB	0,71aC	2,49bA	2,90bA	2,88bA	0,96bC	13,81b	-
Tanzânia	2,38aAB	2,32aB	1,50aB	1,00aC	3,08aA	3,88aA	3,27aA	1,83aAB	19,26a	-
150kg ha <sup>-1</sup>	0,69bB	1,58aB	1,21bB	0,97aC	2,05bB	3,05bA	3,58aA	1,24aB	14,37b	-
300kg ha <sup>-1</sup>	1,52aA	1,52aAB	1,70aAB	0,74aB	3,52aA	3,74aA	2,58bA	1,55aA	16,87a	-
	Taxa diária de acúmulo de forragem (kg MS/ha/dia)									
Aruana	54,5bB	26,5bC	27,1aC	14,2aD	49,8bB	107,4bA	115,2bA	30,9bC	-	53,2b
Tanzânia	76,7aAB	80,0aAB	28,8aC	20,0aC	61,6aB	143,7aA	130,8aA	59,0aB	-	75,1a
150kg ha <sup>-1</sup>	22,2bBC	54,5aB	23,3bBC	19,4aC	41,0bB	112,9bA	143,2aA	40,0aB	-	57,1b
300kg ha <sup>-1</sup>	49,0aB	52,4aB	32,7aBC	14,8aC	70,4aAB	138,5aA	103,2bA	50,0aB	-	63,9a

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste F (P>0,10).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey-Kramer (P>0,10).

ha<sup>-1</sup> apresentou, na média geral, maior altura pós-pastejo em relação à dose de 150kg ha<sup>-1</sup> de N.

Cabe salientar que, diferentemente dos dois primeiros anos de experimento (Tabelas 4 e 8), neste terceiro ano (Tabela 12) o Tanzânia apresentou maior acúmulo de forragem que o Aruana. Entretanto, já no segundo ano o Tanzânia apresentou um valor proporcional de acúmulo de forragem mais expressivo que o Aruana (21,4%), embora não estatisticamente significativo (P>0,10). Isto pode estar relacionado com a melhoria do manejo do pastejo que proporcionou, no terceiro ano, maior número de ciclos de pastejo, devido à diminuição nos períodos

de rebrotação e da altura de entrada dos animais nos piquetes, com conseqüente menor presença de material morto, que foi semelhante entre os dois capins e menor que nos dois primeiros anos experimentais. Além disto, a condição climática (Figura 1) foi melhor neste terceiro ano, permitindo ao Tanzânia expressar o seu maior potencial de crescimento que o Aruana. Como observado no trabalho de LEDO *et al* (2005) em que o Tanzânia, em experimento de corte, com duração de dois anos, apresentou em cinco localidades do Brasil, maior produção de massa de forragem que o Aruana.

Apesar da dose de 300kg de N/ha/ano propor

**Tabela 13. Altura do dossel forrageiro pré e pós-pastejo dos capins Aruana e Tanzânia, em oito ciclos de pastejo, no terceiro ano, quando adubados com duas doses de nitrogênio**

Fator	Ciclo de Pastejo								Médias	EPM
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8		
	22/03 a 22/04/04	28/04 a 27/05/04	01/06 a 11/08/04	17/08 a 29/09/04	14/10 a 03/12/04	07/12 a 03/01/05	06/01 a 31/01/05	04/02 a 03/03/05		
Altura do dossel forrageiro (cm) pré-pastejo										
Aruana	37,1bB	31,3bB	33,2aB	30,8aB	59,0aA	52,2bA	46,1bA	35,3bB	40,6	3,1
Tanzânia	54,2aB	50,0aB	38,9aB	33,9aB	66,5aA	76,1aA	70,6aA	54,7aB	55,6	3,1
150kg ha <sup>-1</sup>	41,0aA	39,1aA	31,7aAB	28,3aB	53,1bA	54,8bA	51,1bA	41,6aA	42,6	3,0
300kg ha <sup>-1</sup>	50,4aB	42,2aB	40,4aB	36,4aB	72,4aA	73,5aA	65,5aA	48,4aB	53,6	3,0
Altura do dossel forrageiro (cm) pós-pastejo										
Aruana	19,1	16,8	17,7	18,6	26,3	25,7	24,7	21,7	21,3a	1,6
Tanzânia	22,5	21,1	18,3	17,5	27,1	31,7	28,9	27,0	24,3a	1,6
150kg ha <sup>-1</sup>	18,7	17,6	16,5	16,5	22,4	24,6	24,7	21,8	20,3b	1,4
300kg ha <sup>-1</sup>	22,9	20,2	19,5	19,6	31,0	32,8	28,7	26,9	25,2a	1,4

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste F (P>0,10).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey-Kramer (P>0,10).

<sup>3</sup>EPM: erro padrão da média.

cionar maior acúmulo (produção) e maior taxa diária de acúmulo de forragem que a dose de 150kg de N, nos três anos experimentais ela apresentou menor eficiência de utilização em termos de quilograma de massa seca por quilograma de nitrogênio aplicado. Para o acúmulo de forragem calculou-se em 54, 46 e 56kg de MS kg<sup>-1</sup> de N para a maior dose de N, contra 83, 73 e 96kg de MS kg<sup>-1</sup> de N para a menor dose, respectivamente para o primeiro, segundo e terceiro ano. Quanto à taxa diária de acúmulo de forragem, estas diferenças foram de 172, 265 e 213 gramas de MS por ha por dia/kg de N para a maior dose de N e 283, 431 e 381 gramas de MS por ha por dia/kg de N aplicado para a menor dose, respectivamente para o primeiro, segundo e terceiro ano. Uma das possíveis causas para a menor eficiência da maior dose de N teria sido a ausência de cerca divisória entre as doses de N que não permitiu um pastejo mais freqüente nas subparcelas que recebiam a maior dose em relação à menor. Como consequência houve aumento na quantidade de material morto dos capins com a aplicação de 300kg de N em relação a 150kg no segundo e terceiro anos de avaliação. Acrescenta-se ainda que o nitrogênio acelera a maturação das plantas e, conseqüentemente, o processo de senescência dos capins, além de aumentar a produção de colmos e de inflorescências das plantas, fato também relatado por EUCLIDES (1994). Outro fator que também

teria contribuído para menores acúmulo e taxa diária de acúmulo de forragem que o esperado para os dois capins, com a aplicação de 300kg de N foi a falta de um maior parcelamento dessa dose, ou seja, a aplicação de 100kg de N em novembro/dezembro e, principalmente, de 200kg de N, nos dois primeiros anos e 240kg no terceiro ano, em meados de março, fez com que esse N fosse mal aproveitado pelos capins. Possivelmente por alguma perda ocorrida imediatamente após a sua aplicação e pelo esgotamento mais rápido da água disponível do solo a partir de maio/junho refletindo num murchamento mais antecipado e acentuado nos capins que receberam a doses de 300kg de N em relação à outra dose, como observado pelos autores. Neste sentido WERNER (1986) e WERNER *et al.*, (2001) recomendam a aplicação de doses pequenas a moderadas (até 150kg de N) da adubação nitrogenada no final das águas (março no Sudeste do Estado de São Paulo) para melhorar a produção de forragem no período das secas e a distribuição anual de forragem. Porém recomendam que doses maiores desta adubação devam ser mais parceladas, o que pode ser inferido dos resultados do presente trabalho.

## CONCLUSÕES

O Tanzânia apresentou maior acúmulo de forra-

gem em relação ao Aruana no terceiro ano e maior taxa diária de acúmulo de forragem no segundo e terceiro ano. Também apresentou maiores altura e massa de forragem pós-pastejo que o Aruana.

A dose de 300kg de N/ha/ano proporcionou maior acúmulo e taxa diária de acúmulo de forragem que a dose de 150kg de N/ha/ano. Entretanto, a eficiência de utilização do N foi maior na menor dose.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.). **Pastagens: Fundamentos da exploração racional**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.121-153.
- EMBRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412 p.
- EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.245-274.
- GERDES, L. et al. Características estruturais das pastagens de Aruana e Tanzânia submetidas a doses de nitrogênio e pastejadas por ovinos em lotação rotacionada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., João Pessoa, 2006. **Anais**. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006.
- LEDO, F.J. da S. et al. **Avaliação de genótipos no Estado de Rio de Janeiro**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. (Boletim de pesquisa, 19).
- MARTHA JUNIOR, G.B.; VILELA, L. **Pastagens no cerrado**: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes em pastagens. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2002. 32p. (Documento 50).
- MELLO, A.C.L. **Respostas morfofisiológicas do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada**. 2002. 67 f. Tese (Doutorado)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- SANTOS L.E.; CUNHA E.A.; BUENO M.S. Ovinos e o capim Aruana. **Revista Criação e Negócios**, v.11, p.32-34, 2001.
- SANTOS, P.M. **Controle do desenvolvimento de hastes no capim-Tanzânia: um desafio**. 2002. 98 f. Tese (Doutorado)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- SAS INSTITUTE. **Property software release 8.02**. Cary: SAS Institute Inc., 1999. 956p.
- WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986.49p. (Boletim técnico, 18).
- WERNER, J.C. et al. Forrageiras. In : RAIJ, B. van ; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed. Campinas: Instituto Agrônomico de Campinas, 1996. p.263-272. (IAC. Boletim Técnico, 100)
- WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; MONTEIRO, F.A. Adubação de Pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 129-156.
- ZIMMER, A.H. **Efeito de níveis de nitrogênio e de resíduos pós-pastejo sobre a produção, a estrutura e a qualidade das cultivares Aruana e Vencedor de *Panicum maximum* Jacq.** 1999. 208 f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade do Estado de São Paulo, Jaboticabal, 1999.