

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DESEMPENHO PRODUTIVO DE VACAS HOLANDÊS x  
ZEBU EM PASTAGENS DE GRAMÍNEAS TROPICAIS SOB  
LOTAÇÃO ROTACIONADA

Autor: Nelson Massaru Fukumoto  
Orientador: Prof. Dr. Júlio César Damasceno  
Co-Orientador: Dr. Fermino Derez

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
outubro – 2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DESEMPENHO PRODUTIVO DE VACAS HOLANDÊS x  
ZEBU EM PASTAGENS DE GRAMÍNEAS TROPICAIS SOB  
LOTAÇÃO ROTACIONADA

Autor: Nelson Massaru Fukumoto  
Orientador: Prof. Dr. Júlio César Damasceno  
Co-Orientador: Dr. Fermino Deresz

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de Concentração Produção Animal.

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
outubro – 2007

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

F961d Fukumoto, Nelson Massaru  
Desempenho produtivo de vacas Holandês x Zebu em pastagens de gramíneas tropicais sob lotação rotacionada / Nelson Massaru Fukumoto. -- Maringá : [s.n.], 2007.  
74 f. : il. (algumas color.), figs., tabs.

Orientador : Prof. Dr. Júlio César Damasceno.  
Co-orientador : Dr. Fermino Deresz.  
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-graduação em Zootecnia, 2007.

1. Brachiaria brizantha. 2. Vacas mestiças. 3. Produção de leite. 4. Cynodon nlemfuensis. 5. Panicum maximum. 6. Manejo de pastagem. 7. Composição do leite. I. Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-graduação em Zootecnia. II. Título.

CDD 21.ed. 636.20845



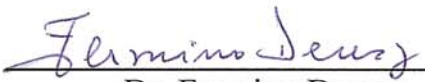
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

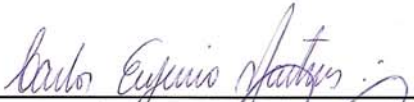
**DESEMPENHO PRODUTIVO DE VACAS HOLANDÊS x  
ZEBU EM PASTAGENS DE GRAMÍNEAS TROPICAIS  
SOB LOTAÇÃO ROTACIONADA**

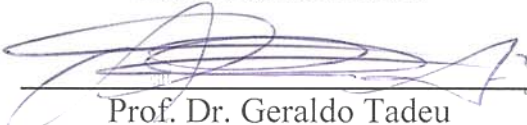
Autor: Nelson Massaru Fukumoto  
Orientador: Prof. Dr. Júlio Cesar Damasceno

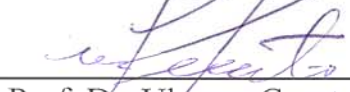
TITULAÇÃO: Doutor em Zootecnia - Área de Concentração Produção  
Animal

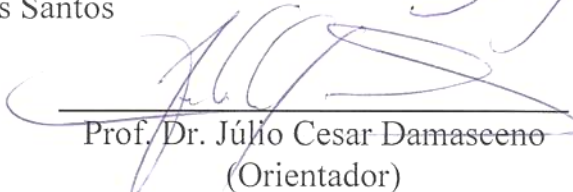
APROVADA em 16 de outubro de 2007.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Fermino Deresz

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Carlos Eugênio Martins

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Geraldo Tadeu  
dos Santos

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Ulysses Cecato

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Júlio Cesar Damasceno  
(Orientador)

*“Não é o mais forte da espécie que sobrevive, nem o mais inteligente, é o que melhor se adapta à mudança.”*

Charles Darwin

*“Quem quiser ser líder deve ser primeiro servidor. Se você quiser liderar, deve servir.”*

Jesus Cristo

*“Homens e mulheres desejam fazer um bom trabalho. Se lhes for dado o ambiente adequado, eles o farão.”*

Bill Hewlett

*“O verdadeiro heroísmo consiste em persistir por mais um momento quando tudo parece perdido”*

Autor desconhecido

*Aos*

*Meus familiares que foram o começo de tudo, que sempre me apoiaram nas minhas decisões e que sempre estiveram ao meu lado nos momentos de tristeza e de felicidade.*

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, por me apoiarem nessa etapa de minha vida e onde as atividades diárias não permitiam um contato mais estreito.

À Universidade Estadual de Maringá, por ter oferecido oportunidade para a realização dos estudos.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Gado de Leite, por ter possibilitado desenvolver este trabalho.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela bolsa de estudos.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Júlio César Damasceno e Dr. Fermino Deresz pela amizade, pelos valiosos ensinamentos e paciência na orientação, pela confiança e oportunidade a mim depositados.

Aos Pesquisadores, Doutores, Carlos Eugênio Martins, Antônio Carlos Cóser, Fernando César Ferraz Lopes e Rui da Silva Verneque, pelos ensinamentos, apoio, incentivo e amizade.

Ao Engenheiro Agrônomo Wilson Eduardo de Carvalho e ao Técnico Agrícola Leandro Figueredo, pelo apoio, dedicação, conselho e amizade durante o desenvolvimento do projeto.



À equipe do Laboratório de Alimentos da Embrapa Gado de Leite, Hernani, Cláudio, Mário, Nilva, Tatiana pelo apoio e dedicação durante as análises.

Ao Departamento de Zootecnia, UEM, em especial, aos Professores, doutores Ulysses Cecato e Geraldo Tadeu dos Santos, pelo contato com a instituição de pesquisa.

A todos os Professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da UEM, pelos valiosos ensinamentos.

Aos funcionários do Campo Experimental Santa Mônica, em especial, as do setor de “Biogás”, que tanto contribuíram para a realização deste trabalho.

A todos os estagiários da Embrapa Gado de Leite e aos colegas do curso de Pós-graduação, pela amizade, apoio e demonstração de companheirismo.

Aos colegas da república, Jayme e Marco Aurélio, pelo companheirismo, pela amizade e pela luta nesses anos de convivência.

Aos amigos, Nelson Mauricio, Angela Rocio, Diovane, Arcélio, Lauri, Érica Regina, pelo apoio, companheirismo e convivência.

Ao Prof. Dr. Petrônio Pinheiro Porto, pela indicação do projeto, pelos valiosos conselhos, pelo apoio e amizade durante o curso.

Aos funcionários da Secretaria do DZO e PPZ, pela atenção e apoio durante a realização do curso.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## BIOGRAFIA DO AUTOR

Nelson Massaru Fukumoto, filho de Hiroaki Fukumoto e Shuko Kobayasi Fukumoto, nasceu em Guaíra, PR, em 12 de fevereiro de 1979.

Em março de 1997, iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Estadual de Maringá – UEM, graduando-se em dezembro de 2001.

Em março de 2002, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, Área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá – UEM, realizando estudos na área de nutrição de ruminantes. Submeteu-se a defesa para obtenção do título de Mestre em Zootecnia em março de 2004.

Em março de 2004, iniciou o curso de Doutorado em Zootecnia, Área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá – UEM, realizando estudos na área de sistemas de produção de leite à pasto.

Concluiu sua defesa de Tese de Doutorado em 16 de outubro de 2007.

## ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS .....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	xii
TABELA DO APÊNDICE .....	xiv
FIGURAS DO APÊNDICE .....	xv
RESUMO .....	xvi
ABSTRACT .....	xviii
I - INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Sistemas de produção .....	1
1.2. Potencialidade das gramíneas tropicais para a produção de leite .....	3
1.3. Gramíneas tropicais promissoras para produção de leite .....	5
1.3.1. Capim-marandu .....	5
1.3.2. Capim-tanzânia .....	6
1.3.3. Grama-estrela-africana .....	6
1.4. Consumo de matéria seca .....	7
1.5. Predição do desempenho animal .....	9
1.6. Sistema de manejo .....	11
1.7. Literatura citada .....	12
II - OBJETIVOS GERAIS .....	17

III - Características agronômicas, morfológicas e valor nutritivo de três gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada na época das chuvas.....	18
Resumo .....	18
Abstract .....	19
Introdução.....	20
Material e Métodos.....	21
Resultados e Discussão .....	24
Conclusões.....	36
Literatura Citada.....	37
IV - Produção de leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais, manejadas sob lotação rotacionada.....	40
Resumo .....	40
Abstract .....	41
Introdução.....	42
Material e Métodos.....	43
Resultados e Discussão .....	48
Conclusões.....	61
Literatura Citada.....	62
V - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	65
VI - APÊNDICES .....	66
A) TABELA DO APÊNDICE .....	67
B) FIGURAS DO APÊNDICE .....	68

## LISTA DE TABELAS

	Página
III - Características agronômicas, morfológicas e valor nutritivo de três gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada na época das chuvas.....	18
Tabela 1 - Dados meteorológicos mensais da Estação Meteorológica do CESM, Valença-RJ, no período de janeiro a julho de 2005 .....	21
Tabela 2 - Médias das alturas das plantas (cm), massa de forragem pré-pastejo (kg/ha de MS), massa de forragem pós-pastejo (kg/ha de MS) e massa de forragem ofertada (kg/ha de MS) no período de janeiro a junho de 2005 .....	25
Tabela 3 - Teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) nas amostras de massa de forragem pré e pós-pastejo no período de janeiro a junho de 2005 .....	30
Tabela 4 - Porcentagens de lâmina foliar (LF), colmo + bainha (CB), material morto (MM) e razão lâmina foliar/colmo (LF/C) nas amostras de forragem pré e pós-pastejo no período de janeiro a junho de 2005 .....	32
Tabela 5 - Teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) nas frações de lâmina foliar e colmo + bainha de amostras de forragem pré-pastejo, no período de janeiro a junho de 2005.....	34

IV - Produção de leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais, manejadas sob lotação rotacionada .....	40
Tabela 1 - Dados meteorológicos mensais da Estação Meteorológica do CESM, Valença-RJ, no período de janeiro a junho de 2005 .....	43
Tabela 2 - Teores médios de matéria seca (MS %), proteína bruta (PB %), fibra em detergente neutro (FDN %), fibra em detergente ácido (FDA %), lignina (Lig %), carboidratos totais (CT %), extrato etéreo (EE %), cinza (%) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS %) nas amostras de concentrado durante o período de janeiro a junho de 2005 .....	45
Tabela 3 - Teores médios de matéria seca (MS %), proteína bruta (PB %), fibra em detergente neutro (FDN %), fibra em detergente ácido (FDA %), lignina (Lig %), extrato etéreo (EE %), cinza (%) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS %) nas amostras de pastejo simulado em pastagens de gramíneas tropicais durante o período de janeiro a junho de 2005 .....	48
Tabela 4 - Teores médios para o fracionamento dos compostos nitrogenados nas amostras de pastejo simulado em pastagens de gramíneas tropicais durante o período de janeiro a junho de 2005 .....	51
Tabela 5 - Teores médios de carboidratos totais (CT) e fracionamento de carboidratos, em porcentagem de carboidratos totais, nas amostras de pastejo simulado em gramíneas tropicais durante o período de janeiro a junho de 2005 .....	53
Tabela 6 - Produções médias de leite corrigidas para 4% de gordura (kg/vaca/dia), teores de proteína (%), gordura (%), lactose (%) e sólidos totais (ST %) em pastagens de gramíneas tropicais durante o período de janeiro a junho de 2005 .....	54
Tabela 7 - Valores médios de peso vivo (PV), escore corporal (EC), variação de peso vivo (VPV) e taxa de lotação (UA/ha) em pastagens de gramíneas tropicais no período de janeiro a junho de 2005 .....	56

Tabela 8 - Valores médios de consumo de matéria seca do pasto e total (pasto + concentrado) em pastagens de gramíneas tropicais no período de janeiro a junho de 2005 .....	59
---	----

## LISTA DE FIGURAS

	Página
III - Características agronômicas, morfológicas e valor nutritivo de três gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada na época das chuvas.....	18
Figura 1 - Massa de forragem pré-pastejo (kg/ha de MS) de gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu no período de janeiro a junho de 2005.....	27
Figura 2 - Massa de forragem pós-pastejo (kg/ha de MS) de gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu no período de janeiro a junho de 2005.....	27
Figura 3 - Massa de forragem ofertada (kg/ha de MS) de gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu no período de janeiro a junho de 2005.....	29
IV - Produção de leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais, manejadas sob lotação rotacionada .....	40
Figura 1 - Produção média de leite, corrigida para 4% de gordura, em pastagens de gramíneas tropicais manejadas em lotação rotacionada. ....	55
Figura 2 - Variação do peso vivo em pastagens de gramíneas tropicais manejadas em lotação rotacionada. ....	57
Figura 3 - Taxa de lotação (UA/ha) em pastagens de gramíneas tropicais manejadas em lotação rotacionada. ....	58



Figura 4 - Consumo de matéria seca, em porcentagem do peso vivo (CMSPV), em pastagens de gramíneas tropicais manejadas em lotação rotacionada.....	60
--	----

## TABELA DO APÊNDICE

	Página
Tabela 1A - Níveis de garantia da mistura mineral comercial fornecido aos animais durante o período experimental .....	67

## FIGURAS DO APÊNDICE

	Página
Figura 1B - Visão panorâmica da área experimental, mostrando as repetições das áreas (figuras a e b), contendo as três gramíneas tropicais.....	68
Figura 2B - Capim-tanzânia no segundo dia de ocupação do piquete (a); capim-marandu com 4 a 5 vacas/ha (b); grama-estrela-africana no primeiro dia de ocupação do piquete (c) e avaliação da altura e da massa de forragem pré-pastejo na grama-estrela-africana com 30 dias de rebrota (d).....	69
Figura 3B - Sistema de ordenha “balde ao pé” (a) e controle da pesagem e amostragem do leite (b). .....	70
Figura 4B - Balas de óxido crômico acondicionados em papel toalha (a) e dosagem do óxido crômico em animais (b). .....	71
Figura 5B - Pesagem semanal dos animais depois da ordenha da manhã.....	72
Figura 6B - Detalhe da cerca eletrificada na divisória dos piquetes (a) e fezes dos animais depositados sob a pastagem (b). .....	73
Figura 7B - Detalhe do capim-tanzânia com florescimento na entrada (a) e na saída dos animais (b).....	74

## RESUMO

Conduziu-se um experimento no Campo Experimental Santa Mônica, pertencente à Embrapa Gado de Leite, em Vassouras-RJ, objetivando-se avaliar: 1) as características agronômicas e o valor nutritivo de três gramíneas tropicais; 2) a taxa de lotação, o consumo de matéria seca e a variação no peso vivo dos animais e 3) a produção e a composição química do leite de vacas mestiças Holandês x Zebu, em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob regime de lotação rotacionada. Como tratamentos foram utilizados o capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu), capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) e grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela-Africana), manejadas com 30 dias de intervalo de desfolha e três dias de ocupação do piquete. As gramíneas foram adubadas com 1.000 kg/ha/ano da fórmula 20:05:20 (NPK), parceladas em três vezes durante a época das chuvas. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três tratamentos e duas repetições. A área de cada piquete foi de 909 m<sup>2</sup>. Foram utilizadas quatro vacas por piquete, e quando necessário, foram acrescentados animais reguladores objetivando-se obter uma oferta de massa seca de forragem verde em torno de 7% do peso vivo. As vacas receberam individualmente 2 kg/dia de concentrado durante todo período. A massa de forragem pré-pastejo e a massa de forragem pós-pastejo não diferiram ( $P>0,05$ ) entre as três gramíneas. Na massa de forragem ofertada também não foi observada diferença ( $P>0,05$ ) entre as três forrageiras, entretanto foi observado efeito ( $P<0,05$ ) do ciclo de pastejo, com redução da massa de forragem ofertada no decorrer dos ciclos. Em geral, o valor nutritivo da massa de forragem pré-pastejo foi semelhante para as três gramíneas, exceto para o capim-tanzânia (18,5%) que apresentou menor ( $P<0,05$ ) teor de matéria seca (MS) e para a grama-estrela-africana (11,3%) que apresentou maior ( $P<0,05$ ) teor de proteína bruta (PB). O capim-tanzânia (48,4%)

apresentou maior ( $P < 0,05$ ) proporção de lâmina foliar verde. Nas amostras de pastejo simulado, o capim-marandu (10,0%) apresentou menor ( $P < 0,05$ ) teor de PB, entretanto, quando fracionado o nitrogênio, observou-se maior ( $P < 0,05$ ) teor das frações B1+B2 (46,3%), proteína de rápida e de média degradação no rúmen. A produção de leite e a sua composição não apresentaram diferenças ( $P > 0,05$ ) entre as três gramíneas. As produções médias de leite foram: 9,1; 9,1 e 8,7 kg/vaca/dia para Tanzânia, Estrela e Marandu, respectivamente. A taxa de lotação foi semelhante ( $P > 0,05$ ) entre as três gramíneas, cujos valores foram de 4,6; 4,5 e 5,0 UA/ha para capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente. Maior ( $P < 0,05$ ) consumo de MS, quando expresso em porcentagem do peso vivo, foi observado para o capim-tanzânia (2,6%), sendo que a grama-estrela-africana (2,3%) e o capim-marandu (2,4%) não apresentaram diferenças ( $P > 0,05$ ) entre si. A variação do peso vivo dos animais não apresentou diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Pode-se concluir que as três gramíneas possuem potencial semelhante para a produção de leite.

**Palavras-chave:** *Brachiaria brizantha*, composição do leite, *Cynodon nlemfuensis*, *Panicum maximum*, produção de leite, vacas em lactação

## ABSTRACT

This study was carried out at Experimental Santa Mônica Experimental Station belonged to, Embrapa Gado de Leite, in Rio de Janeiro State, Brazil, to evaluate: 1) agronomic and nutritive characteristics of three tropical grasses; 2) stocking rate, feed intake and body weight variation, and 3) milk yield and composition of crossbred cows (Holstein x Zebu) managed in a rotational grazing system. The treatments were: tanzaniagrass (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), stargrass (*Cynodon nlemfuensis* cv. Estrela Africana) and marandugrass (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), managed with 30 days of resting period and three days of paddock occupation. The pastures were fertilized during the rainy season with 1,000 kg/ha/year using the 20:05:20 formula. The experimental design was a completely randomized block with two replications. Each replication consisted of one hectare area. The area of each paddock was 909 m<sup>2</sup>. Four experimental dairy cows were used for each replication and if necessary extra cows were used to offer 7% of green dry matter forage availability in relation to the body weight. The animals were individually supplemented with 2 kg/day of concentrate. There were no treatments differences ( $P > .05$ ) for pre-grazing forage mass, pos-grazing forage mass and for dry matter availability, but there was a period effect ( $P < .05$ ). The lowest values of dry matter availability were observed in the last experimental period, due to the rainfall shortage, low temperatures and photoperiod effects. The average nutritional values of pre-grazing forage mass were not different ( $P > .05$ ) between the tropical grasses, but, the dry matter percentage was lowest ( $P < .05$ ) in the tanzaniagrass (18.5%) and the crude protein was higher ( $P < .05$ ) in the stargrass (11.3%). Tanzaniagrass (48.4%) showed the highest ( $P < .05$ ) leaf blade percentage. The crude protein content of the hand-plucked samples was lower ( $P < .05$ ) in the marandugrass (10.0%), but, it presented a high ( $P < .05$ ) proportion of N as B1+B2 (46.3%) fractions.

There was no treatment effect ( $P > .05$ ) for milk yield and composition among the grasses. The average milk yield was: 9.1; 9.1 and 8.7 kg/cow/day for tanzaniagrass, stargrass and marandugrass, respectively. There were also no treatments difference ( $P > .05$ ) for stocking rate, and the average stocking rate were: 4.6; 4.5 and 5.0 UA/ha for tanzaniagrass, stargrass and marandugrass, respectively. The cows managed on tanzaniagrass (2.6%) showed a higher ( $P < .05$ ) dry matter intake, however, there was no treatment difference ( $P > .05$ ) between stargrass (2.3%) and marandugrass (2.4%). Average body weight gain did not differ ( $P > .05$ ) among treatments. In conclusion, the three tropical grasses, managed under the conditions of this study, presented similar milk yield potential.

**Key Words:** *Brachiaria brizantha*, *Cynodon nlemfuensis*, lactating cows, milk composition, milk yield, *Panicum maximum*

## I - INTRODUÇÃO

### 1.1. Sistemas de produção

A produção de leite no Brasil possui como a principal característica a sua diversidade. É setor produtivo mais complexo do agronegócio brasileiro (Martins, 2005), uma vez que envolve uma extensa cadeia de produção. Contabilizando mais de 1,5 milhões de produtores espalhados por todas as unidades da federação, muitos destes produzem informalmente com baixa produtividade (Rubez, 2005). A inclusão dos produtores informais é um grande desafio, por se tratar da complexidade dos fatores que envolvem esta cadeia.

Segundo o banco de dados do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - CNPGL, no ano de 2005, o Brasil produziu cerca de 25 bilhões de litros de leite com 20,8 milhões de vacas ordenhadas. Apesar da sua colocação como o sexto maior produtor de leite no mundo e, avanços na produção nos últimos 25 anos, a produtividade por vaca, quando comparado com países desenvolvidos, é baixa com 1.200 litros/vaca/ano de leite.

Com a globalização da economia, o setor leiteiro vem sofrendo profunda transformação no processo de produção. Mudanças que incluem a busca pela maior eficiência e produtividade, tornando as fazendas mais competitivas no negócio agrícola. Opções para aumento de produtividade nas propriedades incluem intensificação da produção de leite à base de pastagens e a adoção de tecnologias relacionadas ao manejo do solo, da planta e do animal (Cruz Filho et al., 1996).

Sistemas intensivos de produção de leite a pasto no Brasil podem ser altamente competitivos e viáveis, principalmente quando se considera o fator redução dos custos de produção. Considerando-se a alimentação do rebanho, o pasto é o mais barato de



todos os alimentos volumosos. Além da redução das despesas quanto à alimentos concentrados, combustíveis e mão-de-obra, o sistema requer menores investimentos em instalações destinadas ao abrigo de animais e equipamentos. O potencial de produção de leite a pasto no Brasil é inegável, apresentando-se como um dos países com menor custo de produção (Martins, 2005). Segundo Matos (2005), estudos comparativos apontam que apesar da receita do leite produzido a pasto ser menor que ao sistema em confinamento, economicamente pode resultar em maior retorno líquido por litro de leite produzido.

Os sistemas de produção de leite a pasto necessitam de planejamento e controle. A viabilidade destes modelos de produção precisam ser melhor avaliados em função da estacionalidade de produção forrageira. As forrageiras tropicais apresentam crescimento estacional marcante, em que 70% da produção de matéria seca ocorrem nas estações de primavera-verão (Assis, 1997).

As demandas de avanços tecnológicos que assegurem o desenvolvimento sustentável e competitivo da pecuária leiteira incluem mudanças no conceito de intensificação dos sistemas de produção adotados e utilização de espécies forrageiras melhoradas. Segundo Silva & Nascimento Junior (2006), intensificar significa obter o maior rendimento possível por unidade de recurso produtivo disponível. Entretanto, a intensificação de um sistema de produção não é obtida exclusivamente por meio de aumentos de produtividade via uso de fertilizantes, irrigação e suplementos, mas sim por meio de ajustes nas diferentes etapas do processo produtivo visando o aumento de sua eficiência de produção.

A elevada capacidade produtiva de matéria seca das pastagens tropicais evidencia em estudos maior produção de leite por área (Deresz et al., 1994; Cecato et al., 2002). Entretanto, para manter esta produção e a qualidade das pastagens, com objetivo de atender as exigências de manutenção e produção dos animais, fatores como manejo e adubação das mesmas, devem ser atendidos. A pastagem de gramínea melhorada quando adubada com nitrogênio e manejada adequadamente pode elevar a produção de leite por área devido ao aumento da capacidade de suporte (Gomide, 1994).

O método de lotação rotacionada vem sendo utilizado pelos produtores de gado de leite, principalmente em propriedades com sistema de exploração mais intensiva, que utilizam gramíneas de alta produção. O objetivo principal da lotação rotacionada é obter uma maior taxa de lotação, e conseqüentemente, maior produto animal por área.

Entretanto, o ganho por área, neste método, será maior somente quando a taxa de lotação atingir, a máxima capacidade de suporte da forrageira.

## 1.2. Potencialidade das gramíneas tropicais para a produção de leite

Os trabalhos com vacas mestiças leiteiras utilizando pastagens de gramíneas tropicais, sob diferentes condições de pastejo, apresentam produções de leite variando entre 7 a 14 kg/vaca/dia, com uma taxa lotação de 4 a 7 vacas/ha, durante a época das águas (Deresz et al., 1994; Soares et al., 1999; Santos et al., 2005; Deresz et al. 2006).

Atualmente já se conhece a potencialidade de produção de leite de vacas em pastagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e em gramíneas do gênero *Cynodon* (Tiftons e Coastcross), sob diferentes níveis de adubação e manejo (Alvim et al., 1997; Deresz, 2001a).

Deresz (2001a), ao estudar a produção de leite em pastagens de capim-elefante, não observou efeito para os diferentes intervalos de desfolha, sendo avaliados 30, 36 e 45 dias de intervalo, utilizando-se 4,5 UA/ha. O autor trabalhou com vacas mestiças em lotação rotacionada, com três dias de ocupação por piquete, sem suplementação com concentrado. As avaliações foram realizadas na época das águas e as pastagens foram adubadas com 200 kg/ha de N. As produções médias de leite encontradas foram de 11,4; 10,6; e 10,3 kg/vaca/dia para os intervalos de 30, 36 e 45 dias, respectivamente.

Produções semelhantes foram encontradas por Santos et al. (2005). Estes autores trabalharam com o capim-elefante e capim-tanzânia manejadas em lotação rotacionada, com 40 dias de intervalo de desfolha e dois dias de ocupação por piquete, para capim-elefante e, 33 dias de intervalo de desfolha e 3 dias de ocupação por piquete, para capim-tanzânia. As produções médias de leite foram de 10,7 e 11,1 kg/vaca/dia, para as pastagens de capim-elefante e capim-tanzânia, respectivamente. O período de avaliação foi de 90 a 180 dias de lactação sem suplementação com concentrado.

Cóser et al. (1999), avaliaram durante três anos, o efeito de período de ocupação (1, 3 e 5 dias) de pastagem de capim-elefante na produção de leite. Os autores trabalharam com intervalo de desfolha de 30 dias e com uma taxa de lotação de 4,0 UA/ha. As pastagens foram adubadas anualmente com 200 kg/ha de N. As vacas mestiças foram suplementadas com 2 kg/dia de concentrado. No estudo, não foi verificado o efeito do período de ocupação na produção de leite, obtendo produções

médias de leite de 10,9; 10,0 e 10,8 kg/vaca/dia, nos tratamentos de 1, 3 e 5 dias de ocupação, respectivamente.

Nos estudos realizados por Leal & Bona Nascimento (2002), avaliando capim-elefante e dois acervos de *Panicum maximum* (*Panicum maximum* BRA 8761 e *Panicum maximum* BRA 8826 cv. Vencedor), no estado de Piauí, com 27 dias de intervalo de desfolha e 3 dias de ocupação por piquete, as vacas produziram em média 11,4; 10,8 e 10,6 kg/vaca/dia, para as pastagens de capim-elefante, BRA 8761 e BRA 8826, respectivamente. As taxas de lotação foram de 5 vaca/ha para capim-elefante e 4 vacas/ha para os cultivares do *Panicum maximum*, na época das águas.

Em pastagens de *Brachiaria decumbens*, estudos realizados por Gomide et al. (2001), avaliando duas ofertas diárias de forragem (4 e 8 kg de matéria seca de forragem verde por 100 kg de peso vivo dos animais), apresentaram produções médias de 11,3 e 10,8 kg/vaca/dia de leite, respectivamente, para a menor e maior oferta de forragem, durante a época das chuvas. O consumo de matéria seca foi de 12,4 kg/vaca/dia de MS, o que representa a 2,4% do peso vivo, para ambas as ofertas.

Deresz et al. (2006), em estudos comparando a produção de leite de vacas mestiças, utilizando gramíneas tropicais (capim-marandu, capim-tanzânia e grama-estrela-africana), manejadas em lotação rotacionada, com intervalo de desfolha de 24 e 30 dias, e três dias de ocupação do piquete, não encontraram diferenças na produção de leite, tanto para o intervalo de 24 e 30 dias. Quando pastejado com intervalo de desfolha de 24 dias e suplementado com 2 kg/vaca/dia de concentrado, as produções médias de leite foram de 10,7; 10,4 e 9,4 kg/vaca/dia, para as gramíneas capim-marandu, capim-tanzânia e grama-estrela-africana, respectivamente. No intervalo de desfolha de 30 dias, sem suplementação de concentrado, as produções médias de leite foram de 8,7; 8,8 e 7,5 kg/vaca/dia, para as gramíneas capim-marandu, capim-tanzânia e grama-estrela-africana, respectivamente. Os autores também não encontraram diferenças na taxa de lotação entre as gramíneas, apresentando valores médios de 4,3; 4,3 e 4,5 vacas/ha para intervalo de 24 dias e, 4,1; 3,9 e 4,0 vacas/ha para intervalo de 30 dias, nas gramíneas capim-marandu, capim-tanzânia e grama-estrela-africana, respectivamente.

Diante desse quadro encontrado nas pesquisas, há a necessidade de se avaliar o potencial de outras forrageiras, cujas exigências quanto ao tipo de solo, produtividade por área e características bromatológicas são conhecidas. No entanto, a escolha da espécie deve ser de acordo com as características da região, solo, temperatura, umidade, radiação solar, entre outros.

### 1.3. Gramíneas tropicais promissoras para produção de leite

O processo de intensificação da produção de leite demanda o uso de forrageiras com alta capacidade de produção de matéria seca. Para tanto, há necessidade de se avaliar gramíneas promissoras para sistemas intensivos de produção de leite. Dentre essas, podemos destacar o capim-marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu), capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) e grama-estrela-africana (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela-Africana), como uma das mais adaptadas a esse tipo de exploração, devido ao seu potencial produtivo em situações adversas quanto as condições edafoclimáticas.

#### 1.3.1. Capim-marandu

A cultivar Marandu foi introduzido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA no ano de 1984 como uma forrageira para os solos dos cerrados com média e boa fertilidade. Atualmente é cultivada em larga escala em regiões subtropicais e tropicais do Brasil.

Caracteriza-se como planta de porte semi-ereto e apresentando 1,5 a 2,0 m de altura (Cecato et al., 2002). A espécie possui boa tolerância a saturação de alumínio e boa resposta a adubação. Como característica do gênero *Brachiaria*, esta gramínea apresenta alto vigor de rebrota, com boa persistência sob condições de intensa ou freqüente desfolhação. Seu hábito de crescimento, com brotação lateral, proporciona excelente cobertura de solo, sendo recomendado para formação de pastagens em áreas montanhosas, onde são grandes os riscos de erosão (Botrel et al., 1999; Xavier et al., 2002).

A produção pode atingir de 12 a 20 t/ha/ano de MS, com 9 a 11% de proteína bruta e 50 a 60% de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Alves, 1999). Apesar de ser uma gramínea muito estudada para pastagens para gado de corte, nos últimos anos, alguns estudos vêm demonstrando a viabilidade da utilização desta gramínea para a produção de leite.

### 1.3.2. Capim-tanzânia

O capim-tanzânia foi lançado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - CNPGC no ano de 1990, e caracteriza-se por apresentar porte médio (até 1,8 m de altura), boa relação lâmina foliar/colmo, bom valor nutritivo e elevada produção de matéria seca por área (até 26 t/ha/ano de MS) e apresenta crescimento cespitoso (Santos et al., 1999; Cecato et al., 2002).

É uma gramínea de grande aceitação pelos produtores e técnicos pelo seu elevado potencial de produção de forragem e de valor nutritivo, geralmente superior às braquiárias (Martha Júnior, 2003). A produção se concentra nas estações de primavera/verão, devido a sua estacionalidade (Cecato et al., 1996; Mello, 2002; Cano et al., 2004).

Apresenta como dificuldade de manejo, o aumento da participação dos colmos na produção, principalmente durante a fase de florescimento, na estação de outono (abril/maio). Durante esse processo, ocorre o alongamento dos colmos, que exerce efeito negativo sobre o valor nutritivo da forragem (Santos, 2002; Balsalobre et al., 2003).

Como característica da espécie *Panicum maximum* é mais exigente em nutrientes e a que apresenta menor capacidade de proteção dos solos, quando comparadas com as espécies de braquiárias. Assim, a manutenção da fertilidade do solo é uma das condições importante para se conseguir a persistência dessa gramínea nas pastagens e, conseqüente garantia satisfatória da produção animal (Lugão et al., 2003).

Apesar do cultivar ser muito estudado com lotação contínua usadas por bovinos de corte, poucos trabalhos são encontrados usando-se a lotação rotacionada para vacas leiteiras.

### 1.3.3. Grama-estrela-africana

A grama-estrela-africana é uma espécie bastante difundida nas regiões Sul e Sudeste do país. Produz estolões longos e grossos, que cobrem rapidamente o solo, se enraízam nos nós e por isso resistem muito bem ao pisoteio. A qualidade da forragem é boa, permitindo um bom desempenho animal na produção de leite e carne (Cecato et al.,

2002). Entretanto, em solos de baixa fertilidade e nas épocas de estiagem esta gramínea apresenta redução na produção de matéria seca e valor nutritivo.

Entre as gramíneas descritas anteriormente, a grama-estrela-africana e a mais tolerante a temperaturas baixas. Na região norte de Costa Rica, caracterizado como uma região tropical úmido, Sánchez & Soto (1999), relatam produções médias de leite de até 12 kg/vaca/dia, em pastejo intensivo com vacas com potencial médio de produção.

Entre as gramíneas do gênero *Cynodon*, a grama-estrela-africana é a menos estudada em condições de pastejo. As informações disponíveis sobre as características agrônômicas, produção de matéria seca e a qualidade dessa gramínea, indicam como promissora para a produção de leite.

#### 1.4. Consumo de matéria seca

O conhecimento sobre o consumo de forragem pelo animal em pastejo é importante, principalmente em países tropicais, onde a pecuária tem como base as pastagens (Fukumoto et al., 2007).

Para obter adequado manejo de qualquer pastagem, torna-se necessário conhecer não apenas as características físicas, estruturais e anatômicas das espécies forrageiras; quantidade de forragem oferecida aos animais; valor nutritivo, mas também a quantidade de forragem a ser consumida pelo animal e valor nutritivo da forragem efetivamente consumida (Brâncio et al., 2003).

Ao estimar o consumo e a composição da dieta consumida, é possível aplicar as exigências nutricionais da espécie e da categoria animal a um desempenho diário esperado e fazer inferências até que ponto os diferentes alimentos utilizados são capazes de suprir essas necessidades, permitindo uma alimentação econômica e nutricionalmente correta (Oliveira, 2002).

A avaliação do valor alimentício de forragens fornecidas aos ruminantes envolve conhecimento do consumo e da digestibilidade. No entanto, a maioria destes estudos é conduzida sob condições controladas, em experimentos convencionais de digestibilidade, onde é feita a coleta total de fezes, tendo-se um controle da quantidade consumida. Como este tipo de ensaio envolve custos, muito trabalho e tempo e as medidas obtidas sob condições controladas não podem ser extrapoladas para condições de pastejo (Fukumoto et al., 2007). Isso é explicado pelas características do pasto não

representam as características da forragem realmente consumida pelos animais, devido ao comportamento seletivo destes em pastejo.

Em razão dos requisitos da experimentação, que envolvem os aspectos estatísticos e de perturbação dos animais, é necessário o uso de indicadores para medição da ingestão de forragem por herbívoros em pastejo (Côrtes et al., 2005). A técnica dos indicadores consiste em alternativa para determinação do consumo de matéria seca a pasto, a qual tem sido amplamente empregada e se baseia na obtenção da massa consumida por meio da relação entre a excreção fecal e a digestibilidade da dieta (Detmann et al., 2001).

Lopes et al. (2004) estudaram o consumo de matéria seca de vacas mestiças mantida em pastagem de capim-elefante, com três dias de ocupação do piquete e variação no intervalo de desfolha: 30 dias (suplementado e não suplementado com de 2 kg/vaca/dia de concentrado), 36 e 45 dias (sem suplementação). No estudo foram utilizadas vacas mestiças com uma taxa de lotação média de 4,5 vacas/ha, independente do tratamento, na época das águas. De uma forma geral, os autores, observaram valores de consumo de matéria seca semelhantes para diferentes intervalos de desfolha, com uma variação de 1,7 a 3,5% do peso vivo, ao longo dos meses de fevereiro a maio. Para os animais suplementados com 2 kg de concentrado, foi observado pequeno incremento no consumo total de matéria seca. Entretanto, os valores semelhantes de consumo de matéria seca implicam que o intervalo de desfolha pode ser de 30 dias, uma vez que, exige menor número de piquetes, facilitando o manejo e reduzindo custos de produção.

Lima et al. (2001) trabalhando com três grupos de animais (vacas mestiças suplementadas com 3 kg de concentrado, vacas mestiças sem suplementação e vacas Gir puras sem suplementação) em pastagens de capim-tanzânia, manejadas em lotação rotacionada, com 39 dias de intervalo de desfolha e três dias de ocupação do piquete, observaram consumo médio do pasto de 1,63; 2,37 e 2,34% do peso vivo, respectivamente para as vacas mestiças suplementadas, mestiças não suplementadas e vacas Gir. Os autores não observaram diferenças no consumo total de matéria seca entre os grupos de animais, entretanto, para animais suplementados com 3 kg de concentrado, verificou-se um efeito substitutivo, com redução no consumo do pasto.

O efeito da substituição do consumo de matéria seca do pasto pelo concentrado tem mostrado baixas respostas na produção de leite com vacas mestiças. Deresz (2001b) estudando o efeito da suplementação da pastagem de capim-elefante com concentrado, sobre a produção de leite e variação no peso vivo, de vacas mestiças, verificou um

pequeno aumento na produção média de leite, de 11,4 para 12,6 kg/vaca/dia, para os animais sem suplementação e com suplementação de 2 kg/vaca/dia de concentrado, respectivamente, na época das águas. O ganho de peso vivo médio, não apresentou diferença, sendo observados 114 e 180 g/dia, para animais sem suplementação e com suplementação, respectivamente.

Embora, a resposta média da suplementação com concentrado, seja baixa, quando comparado com vacas da raça Holandesa de alta produção, a literatura indica respostas variando entre 0,3 a 0,6 kg de leite para cada 1 kg de concentrado fornecido (Davison & Elliot, 1993). Esta variação pode ser atribuída ao efeito substitutivo da suplementação e não pelo efeito aditivo do mesmo. Adicionalmente, a oferta e qualidade da forragem e estágios de lactação da vaca podem influenciar diretamente na resposta a suplementação.

Apesar da baixa resposta de produção de leite em função da suplementação com concentrado, a suplementação pode melhorar o escore de condição corporal dos animais, sendo possivelmente, o maior benefício encontrado para os produtores que queiram assegurar um maior escore corporal durante a fase final da lactação (Branco & Cecato, 2002). Melhores condições corporais dos animais resultariam em maior eficiência reprodutiva, melhorando a produtividade do rebanho.

### 1.5. Predição do desempenho animal

Nos países no qual a pecuária baseiam-se em pastagens, os ruminantes obtêm a maioria dos nutrientes a partir de volumosos. Com o intuito de melhorar a nutrição bovina aumentando a produtividade, reduzindo uso de recursos e protegendo o meio ambiente, um sistema para melhoria da eficiência de produção de bovinos está sendo avaliado, com o uso de modelos para predição das exigências nutricionais e utilização de alimentos em vários modelos de produção (Fox et al., 2003).

Fox et al. (1992) destaca a necessidade da utilização de modelos mecanicistas para descrever o relacionamento entre a composição bromatológica dos alimentos consumidos e a predição do desempenho animal. Isso se deve ao fato de que os alimentos, quando consumidos pelos ruminantes, são transformados pelos microrganismos ruminais, e esta transformação resulta em “confundimento” para a



predição do desempenho animal, a partir dos componentes dietéticos (Russell et al., 1992).

O Sistema Cornell de Carboidratos e Proteínas “Líquidos” – Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS) foi desenvolvido para prever exigências, utilização de alimentos e excreção de nutrientes para gado leiteiro e de corte em sistemas de produção específicos. Este modelo integra o conhecimento das exigências do gado que sejam influenciados por tipo genético, tamanho do animal, nível de produção e ambiente, com o conhecimento sobre composição dos alimentos, digestão e metabolismo, ao serem fornecidos nutrientes para atender àquelas exigências (Fox et al. 2003). A integração dessa vasta gama de informações permite a predição confiável do desempenho animal e mais recentemente, o planejamento do manejo de nutrientes da propriedade como um todo.

O sistema assume que os alimentos são constituídos de proteína, carboidrato, gordura, cinza e água. As proteínas e carboidratos são subdivididos por suas características químicas, físicas e pela degradação ruminal e digestibilidade pós-ruminal (Sniffen et al., 1992). Este modelo visa adequar a digestão ruminal de proteínas e carboidratos para que ocorra o máximo desempenho teórico dos microrganismos ruminais, reduzindo a perda de N no rúmen e estimando o escape de nutrientes para o intestino (Russell et al., 1992; Sniffen et al., 1992).

Sniffen et al. (1992) sugeriram que os compostos nitrogenados fossem subfracionados nas frações A (fração solúvel- NNP), B1 (fração rapidamente degradada no rúmen), B2 (fração insolúvel, com taxa de degradação intermediária no rúmen), B3 (fração insolúvel lentamente degradada no rúmen) e C (fração insolúvel no rúmen e indigestível no trato gastrointestinal). Os carboidratos também podem ser fracionados em componentes A (açúcares solúveis com rápida degradação ruminal), B1 (amido e pectina), B2 (correspondente à fibra potencialmente degradável) e C (que representa característica de indigestibilidade).

Apesar do modelo ser desenvolvido baseado em dados de sistemas de produções em condições de clima temperado, pesquisas são desenvolvidas com o intuito de adaptar este modelo para condições de clima e raças tropicais.

## 1.6. Sistema de manejo

A intensificação dos sistemas de produção de leite é um processo que está sendo estabelecido de maneira irreversível nas principais regiões produtoras de leite do País.

A tecnologia de produção intensiva de leite sob lotação rotacionada tem mostrado resultados promissores (Vilela et al., 1996; Deresz, 2001b; Lopes et al., 2004). Entretanto, existem barreiras a sua difusão ampla dentro do setor produtivo, tanto de ordem técnica, quanto econômica e sócio-cultural (Assis, 1997).

A adoção de qualquer tecnologia inovadora envolve recursos financeiros, o que pode ser dificultada, em função de políticas econômicas momentâneas que afetam a estabilidade do preço do leite.

Dificuldades envolvendo o sistema de produção, utilizando pastagem de capim-elefante, baseiam-se na dificuldade de manejo, especialmente, no que se refere à altura de resíduo (alto) pós-pastejo, principalmente quando o intervalo de desfolha ultrapassa a 30 dias (Aroeira et al., 2004). Situações observadas pelos extensionistas no Estado de Minas Gerais citam o ataque de cigarrinhas com maior intensidade à cultura que veio a comprometer significativamente a produtividade das pastagens e “gargalos” quanto à adubação insuficiente e inadequada acarretam em comprometimento do desempenho do sistema (Assis, 1997).

Por se tratar de um sistema intensivo, vulnerável ao sub e superpastejo, ele é altamente dependente de capacidade gerencial e de mão-de-obra especializada, para manejar a rotação dos piquetes.

Segundo Matos (2002), as tentativas de “inovação” ou “sofisticação”, como: períodos de ocupação e descanso variáveis, carga animal variável, acesso ao piquete em função da disponibilidade de forragem, divisão de vacas em grupos, serão justificáveis somente em casos em que haja benefícios com o aumento de produção de leite por área ou por lactação, devido a complicações no manejo. Critérios de manejo do pastejo quando transferidos ao nível de propriedade pode-se tornar uma prática complicada.

Os resultados de pesquisa obtidos até o momento referem-se a apenas alguns componentes do sistema de produção ou categorias de animais, sem considerar informações mais completas sobre o desempenho técnico e sustentável, quando inseridas no contexto do sistema como todo.

A Embrapa Gado de Leite vem trabalhando com o capim-elefante para o pastejo, uma das forrageiras mais estudadas, com resultados animadores (Deresz, 2001a,b; Lopes et al., 2004). A gramínea vem sendo recomendada a ser manejada em lotação rotacionada, com 30 dias de intervalo de desfolha, três dias de ocupação do piquete e uma adubação de 200 kg/ha/ano de N. Já os trabalhos realizados com gramíneas do gênero *Cynodon* têm sido avaliados com animais da raça holandesa de elevado potencial genético, sendo que pouco se sabe quanto à utilização dessas gramíneas trabalhando com animais mestiços.

As gramíneas do gênero *Brachiaria* e *Panicum*, têm tido uma grande projeção nos últimos anos e grande procura pelos pecuaristas, na Região Sudeste, por apresentarem características forrageiras desejáveis para serem utilizadas em sistemas intensivos de produção com técnicas de pastejo rotacionado (Vilela et al., 1996; Deresz et al., 2004).

Na literatura são encontradas poucas informações sobre produção de leite em pastagens adubadas com 200 kg/ha de nitrogênio em pastagens de capim-marandu, capim-tanzânia ou grama-estrela-africana, sob lotação rotacionada e em sistema de manejo que possibilite a adoção por parte dos produtores. Nesse contexto, há necessidade de se avaliar o desempenho e a viabilidade técnica de sistemas alternativos de produção de leite em pastagens, baseado na realidade das propriedades, tendo em vista recomendar os sistemas mais eficientes e/ou competitivas.

### 1.7. Literatura citada

- ALVES, S.J. Espécies forrageiras recomendadas para produção animal – Gênero *Brachiaria*. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO POR TUTORIA À DISTÂNCIA, 2, 1999, Maringá. **Anais...** Maringá: CPAF, 1999. p.12-22. (módulo I).
- ALVIM, M.J.; VILELA, D.; LOPES, R.S. Efeitos de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de Coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.967-975, 1997.
- AROEIRA, L.J.M.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C. et al. Sistemas alternativos para produção de leite e carne a pasto. In: MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; ALENCAR, C.A.B.; et al. (Ed.) **Sustentabilidade da pecuária de leite e de corte da região do leste mineiro**. Juiz de Fora. 2004. p.31-50.
- ASSIS, A.G. Produção de leite a pasto no Brasil. In : SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p.381-409.

- BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M.; SANTOS, P.M. et al. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim - Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.519-528, 2003.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. Avaliação de gramíneas forrageiras na região sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.683-689, 1999.
- BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: composição da dieta, consumo de matéria seca e ganho de peso animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1037-1044, 2003.
- BRANCO, A.F.; CECATO, U. Estratégias de suplementação de vacas leiteiras a pasto. In: SANTOS, G.T.; JOBIM, C.C.; DAMASCENO, J.C. (Ed.) **Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil**. 1.ed. Maringá: UEM, 2002. p.97-110.
- CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W. et al. Produção de forragem do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1949-1958, 2004. (Supl. 2)
- CECATO, U.; BARBOSA, M.A.A.F.; SAKAGUTI, E.S. et al. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.109-111.
- CECATO, U.; JOBIM, C.C.; CANTO, M.W. et al. Pastagens para produção de leite. In: SANTOS, G.T.; BRANCO, A.F.; CECATO, U.; et al. (Ed.) **Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil**. 2.ed. Maringá: UEM, 2002. p.59-97.
- CÔRTEZ, C.; DAMASCENO, J.C.; PAINE, R.C. et al. Uso de *n*-alcanos na estimativa da composição botânica em amostras com diferentes proporções de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1468-1474, 2005.
- CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; FONSECA, D.M. et al. Efeito de diferentes períodos de ocupação da pastagem de capim-elefante sobre a produção de leite. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.5, p.861-866, 1999.
- CRUZ FILHO, A.B.; CÓSER, A.C.; PEREIRA, A.V. et al. Produção de leite a pasto usando capim-elefante: dados parciais de transferência de tecnologia no Norte de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, FORTALEZA. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996.
- DAVISON, T.M.; ELLIOTT, R. Response of lactating cows to grain-based concentrates in northern Australia. **Tropical Grasslands**, v.27, p.229-237, 1993.
- DERESZ, F. Influência do período de descanso da pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.461-469, 2001a.

- DERESZ, F. Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de capim-elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.197-204, 2001b.
- DERESZ, F.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E. et al. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para a produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas, SP: CBNA, 1994. p.103-199.
- DERESZ, F.; FERREIRA, A.M.; CÓSER, A.C. et al. Estratégias de suplementação concentrada e intervalo parto cio de vacas Holandês x Zebu manejadas em pastagem de capim-elefante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Embrapa Gado de Corte, [2004] (CD-ROM).
- DERESZ, F.; PORTO, P.P.; SANTOS, G.T. et al. Produção de leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais, durante a época das chuvas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia/UFPB, [2006]. CD-ROM. Produção e Nutrição de Ruminantes.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001.
- FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: III. Cattle requirements and diet adequacy. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3578 - 3596, 1992.
- FOX, D.G.; TYLUTKI, T.P.; TEDESCHI, L.O. et al. **The net carbohydrate and protein system for evaluating herd nutrition and nutrient excretion: Model documentation**. Mimeo n.213. Animal Science Department, Cornell University, Ithaca, New York: 2003. p. 1-33.
- FUKUMOTO, N.M.; DAMASCENO, J.C.; CÔRTEZ, C. et al. Consumo e digestibilidade da matéria seca de fenos de braquiária decumbens e amendoim forrageiro em ovinos estimados por meio de *n*-alcanos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.471-479, 2007.
- GOMIDE, J.A. Manejo de pastagens para a produção de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 31, 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ/EDUEM, 1994, p.141-168.
- GOMIDE, J.A.; WENDLING, I.J.; BRAS, S.P. et al. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejada sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1194-1199, 2001.
- LEAL, J.A.; BONA NASCIMENTO, M.P.S.C. Produção de leite em pastagens de capim-elefante e em duas variedades de *Panicum maximum*. **Comunicado técnico**, Teresina, n.141, 6p., ago 2002.
- LIMA, M.L.P.; BERCHIELLI, T.T.; NOGUEIRA, J.R. et al. Estimativa do consumo voluntário do capim-Tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq. cv. Tanzânia) por vacas em lactação sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1919-1924, 2001.

- LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Efeito da suplementação e do intervalo de pastejo sobre a qualidade da forragem e consumo voluntário de vacas Holandês × Zebu em lactação em pastagem de capim-elefante. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.3, p.355-362, 2004.
- LUGÃO, S.M.B.; RODRIGUES, L.R.A.; ABRAHÃO, J.S. et al. Acúmulo de forragem e eficiência de utilização do Nitrogênio em pastagens de *Panicum maximum* Jacq. (Acesso BRA-006998) adubadas com Nitrogênio. **Acta Scientiarum - Animal Sciences**, v.25, n.2, p.371-379, 2003.
- MARTHA JÚNIOR, G.B. **Produção de forragem e transformações do nitrogênio do fertilizante em pastagem irrigada de capim Tanzânia**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2003, 149p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo, 2003.
- MARTINS, P.C. Oportunidades e desafios para a cadeia produtiva do leite. In: ZOCCAL, R.; CARVALHO, L.A.; MARTINS, P.C.; et al. (Ed.) **A inserção do Brasil no mercado internacional de lácteos**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p.11-30.
- MATOS, L.L. Estratégias para produção eficiente de leite em pastagens tropicais. In: CARVALHO, L.A.; ZOCCAL, R.; MARTINS, P.C.; et al. (Ed.) Tecnologia e gestão na atividade leiteira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p.241-264.
- MATOS, L.L. Estratégias para redução do custo de produção de leite e garantia de sustentabilidade da atividade leiteira. In: SANTOS, G.T.; BRANCO, A.F.; CECATO, U.; et al. (Ed.) **Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil**. 2.ed. Maringá: UEM, 2002. p.156-183.
- MELLO, A.C.L. **Respostas morfofisiológicas do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2002, 67p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo, 2002.
- OLIVEIRA, D.E. **Uso da técnica de *n*-alcanos para medir o aporte de nutrientes através de estimativas do consumo de forragem em bovinos**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2002. 129p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2002.
- RUBEZ, J. Grandes desafios para a cadeia produtiva do leite no Brasil. In: ZOCCAL, R.; CARVALHO, L.A.; MARTINS, P.C.; et al. (Ed.) **A inserção do Brasil no mercado internacional de lácteos**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p.31-38.
- RUSSELL, J.B.; O’CONNOR, J.D.; FOX, D.G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3551-3561, 1992.
- SÁNCHEZ, J.M.; SOTO, H.E. Calidad nutricional de los forrajes de una zona con niveles medios de producción de leche, en el tropico humedo del norte de costa rical. **Agronomía Costarricense**, v.23, n.2, p.165-171, 1999.

- SANTOS, A.L.; LIMA, M.L.P.; BERCHIELLI, T.T. et al. Efeito do dia de ocupação sobre a produção leiteira de vacas mestiças em pastejo rotacionado de forrageiras tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.1051-1059, 2005.
- SANTOS, P.M. **Controle do desenvolvimento das hastes no capim Tanzânia: um desafio**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2002, 98p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo, 2002.
- SANTOS, P.M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.A. Efeito da frequência de pastejo e da época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.244-249, 1999.
- SILVA, S.C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Sistema intensivo de produção de pastagens. In: II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2, 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: CBNA – AMENA, 2006. p.1-31.
- SNIFFEN, C.J.; O’CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.
- SOARES, J.P.G.; AROEIRA, L.J.M.; PEREIRA, O.G. et al. Capim-elefante (*pennisetum purpureum* schum.), sob duas doses de nitrogênio. Consumo e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.889-897, 1999.
- VILELA, D.; ALVIM, M.J.; CAMPOS, O.F.; REZENDE, J.C. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.6, p.1228-1244, 1996.
- XAVIER, D.F.; BOTREL, M.A.; VILELA, D. Produção de leite em pastagens de braquiária. **Comunicado técnico**, Juiz de Fora, n.21, 4p., dez 2002.

## II - OBJETIVOS GERAIS

Avaliar as características agronômicas e a qualidade das gramíneas: capim-marandu, capim-tanzânia e grama-estrela-africana, quando manejadas em sistema de lotação rotacionada com 30 dias de intervalo de desfolha e três dias de ocupação do piquete;

Avaliar o consumo de matéria seca, a taxa de lotação e a qualidade da forragem de amostras obtidas por meio de pastejo simulado;

Avaliar o desempenho produtivo de vacas mestiças Holandês x Zebu, mantidas em pastagens de gramíneas tropicais e manejadas em lotação rotacionada.



### **III - Características agronômicas, morfológicas e valor nutritivo de três gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada na época das chuvas**

Resumo: Objetivou-se com este trabalho avaliar as características agronômicas, morfológicas e o valor nutritivo das gramíneas: capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu), capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) e grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela-Africana), quando manejadas sob regime de lotação rotacionada, com 30 dias de intervalo de desfolha e três dias de ocupação do piquete. As gramíneas foram adubadas com 1.000 kg/ha/ano da fórmula 20:05:20 (NPK), parceladas em três vezes durante a época das chuvas. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três tratamentos e duas repetições. A área de cada piquete foi de 909 m<sup>2</sup>. Foram utilizadas quatro vacas mestiças Holandês x Zebu por piquete, e quando necessário, eram acrescentados animais reguladores objetivando obter oferta de massa seca de forragem verde em torno de 7% do peso vivo. A massa de forragem pré-pastejo, a massa de forragem pós-pastejo e a massa de forragem ofertada não diferiram ( $P>0,05$ ) entre as três forrageiras. Entretanto, foi observado o efeito ( $P<0,05$ ) de período, com redução da massa de forragem ofertada com o avançar dos ciclos de pastejo. Em geral, o valor nutritivo da forragem pré-pastejo foi semelhante para as três gramíneas, exceto para o capim-tanzânia que apresentou menor ( $P<0,05$ ) teor de matéria seca e para a grama-estrela-africana que apresentou maior ( $P<0,05$ ) teor de proteína bruta (PB). O capim-tanzânia apresentou maior ( $P<0,05$ ) proporção de lâmina foliar verde. Pode-se concluir que as três gramíneas, sob as condições estudadas, possuem potencial semelhante para a produção de leite por vaca por dia.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, *Cynodon nlemfuensis*, *Panicum maximum*, produção de leite, vacas mestiças

## **Evaluation of agronomic, morphological and nutritive characteristics of the three tropical grasses managed in a rotational grazing system, during the rainy season**

Abstract: The objective of this study was to evaluate agronomic, morphological characteristics and nutritive value of three tropical grasses managed in a rotational grazing system with 30 days of resting period and three days of paddock occupation. The treatments were: tanzaniagrass (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), stargrass (*Cynodon nlemfuensis* cv. Estrela-Africana), marandugrass (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu). Pastures were fertilized with 1,000 kg/ha/year using the 20:05:20 formula. The experimental design was a completely randomized block with two replications. Each replication consisted of one hectare area. The area of each paddock was 909 m<sup>2</sup>. Four experimental dairy cows were used for each replication and if necessary extra cows were used to offer 7% of green dry matter forage availability in relation to the body weight. There were no treatments differences ( $P > .05$ ) for pre-grazing forage mass, post-grazing forage mass and for dry matter availabilities. However there was a period effect ( $P < .05$ ). The lowest values were observed in the last experimental period, due to the rainfall shortage, low temperatures and photoperiod effects. Average nutritional values of pre-grazing forage mass was similar ( $P > .05$ ) between the tropical grasses, but, the dry matter percentage was lower ( $P < .05$ ) in the tanzaniagrass (18.5%) and the crude protein was higher ( $P < .05$ ) in the stargrass (11.3%). Tanzaniagrass (48.4%) showed high ( $P < .05$ ) leaf blade percentage. In conclusion, the three tropical grasses presented similar milk yield potential.

Key Words: *Brachiaria brizantha*, crossbred cows, *Cynodon nlemfuensis*, milk yield, *Panicum maximum*

## Introdução

A baixa produtividade de áreas de pastagens no Brasil é uma das principais causas da baixa rentabilidade e competitividade dos sistemas de produção animal em relação a outros sistemas agrícolas. Isso se deve, em parte, à falta de conhecimento dos limites de utilização das plantas forrageiras nos mais variados ambientes (Barbosa et al., 2007).

Os sistemas de produção de leite a pasto necessitam de planejamento e controle. A viabilidade destes modelos de produção precisam ser melhor avaliadas em função da estacionalidade de produção forrageira. As forrageiras tropicais apresentam crescimento estacional marcante, podendo atingir mais de 70% da produção de massa de forragem na estação de primavera-verão (Assis, 1997).

A produção intensiva de leite em pastagens tropicais melhoradas surge como alternativa interessante como mostram os resultados observados por Deresz (2001) e Alvim et al. (2003), trabalhando com sistemas de lotação rotacionada com capim-elefante e cultivares do gênero *Cynodon*.

Espécies tropicais como o capim-marandu, capim-tanzânia e grama-estrela-africana têm sido destacados como forrageiras com características aceitáveis quanto à qualidade e a produtividade em sistemas intensivos de produção de leite na região da Zona da Mata de Minas Gerais (Alvim et al., 2003; Deresz et al., 2006). Segundo Cecato et al. (2002) as gramíneas tropicais apresentam maior capacidade produtiva de matéria seca por área, em relação às gramíneas temperadas, o que proporcionam melhores resultados com a relação a produção de leite por área.

O processo de intensificação da produção de leite implica no uso de forrageiras com alta capacidade de produção de matéria seca. Para tanto, há necessidade de se avaliar gramíneas promissoras para sistemas intensivos de produção de leite, dentre essas, podemos destacar o capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), capim-tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) e grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* cv. Estrela-africana), como as mais adaptadas a esse tipo de exploração, na região da Zona da Mata, devido as suas características produtivas e de qualidade. Há poucas informações na literatura quanto ao potencial produtivo e a qualidade dessas gramíneas, na produção de leite, quando manejadas em sistema intensivo de pastejo.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar as características agrônômicas, a composição química e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca de três gramíneas tropicais quando manejadas sob método de lotação rotacionada.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de janeiro a junho de 2005, no Campo Experimental Santa Mônica (CESM), situado a 22° 21' de latitude sul e 43° 42' de longitude oeste, numa altitude de aproximadamente 437 m. O CESM pertence à Embrapa Gado de Leite, localizado no município de Valença – Rio de Janeiro. A região tem influência da Mata Atlântica e o clima é classificado, segundo Köppen, como do tipo Cwa com duas estações de clima bem definidos, verão quente e chuvoso e inverno seco.

Os valores médios referentes à temperatura ambiente e precipitação pluviométrica foram registrados diariamente na estação meteorológica da EMBRAPA, situado aproximadamente a três quilômetros da área experimental (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados meteorológicos mensais da Estação Meteorológica do CESM, Valença-RJ, no período de janeiro a julho de 2005

*Table 1 - Monthly weather data from CESM's weather station, Valença, RJ, from January to July 2005*

Meses <i>Months</i>	Precipitação (mm) <i>Rainfall (mm)</i>	Nº dias <i>Rainy days</i>	Temperatura (°C) <i>Temperature (°C)</i>		
			Mínima <i>Minimum</i>	Média <i>Average</i>	Máxima <i>Maximum</i>
Janeiro <i>January</i>	254,4	21	16,9	23,3	29,7
Fevereiro <i>February</i>	129,8	10	17,1	24,0	30,9
Março <i>March</i>	152,1	14	19,0	24,9	30,8
Abril <i>April</i>	88,1	8	19,2	24,5	29,7
Maió <i>May</i>	48,1	7	16,6	21,9	27,2
Junho <i>June</i>	43,5	5	14,7	20,4	26,1
Julho <i>July</i>	32,2	6	11,4	18,2	24,9

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, distrófico de textura argilosa e relevo suave ondulado. Análise química do solo, na camada de 0-20 cm, realizada no final do período experimental apresentou as seguintes características: pH (H<sub>2</sub>O) = 5,5; P = 10,1 mg/dm<sup>3</sup>; K<sup>+</sup> = 118,3 mg/dm<sup>3</sup>; Al<sup>+3</sup> = 0,1 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; H<sup>+</sup> + Al<sup>+3</sup> = 3,4 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca<sup>+2</sup> = 2,5 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg<sup>+2</sup> = 1,3 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; V = 54,8% e MO = 17,7 g/kg.

Os tratamentos foram: 1) grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela-Africana), 2) capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia - 1) e 3) capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Staf cv. Marandu). As pastagens foram manejadas sob lotação rotacionada, com 30 dias de intervalo de desfolha e três dias de ocupação por piquete.

As pastagens foram adubadas com 200 kg/ha de N e K<sub>2</sub>O e 50 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, equivalentes a 1.000 kg/ha da fórmula comercial 20:05:20, aplicadas em três parcelas iguais, nos meses de dezembro de 2004, janeiro e março de 2005.

Antes do início do experimento, desde o março de 2003, as pastagens vinham sendo manejadas em sistema de lotação rotacionada, com 30 dias de intervalo de desfolha e três dias de ocupação por piquete. Anualmente foi feita adubação de manutenção com 1.000 kg/ha da fórmula comercial 20:05:20 (NPK).

Em dezembro de 2004, realizou-se um período de adaptação dos animais, durante um ciclo de pastejo, com a finalidade de adaptar os animais ao manejo dos piquetes e estes dados não foram utilizados para avaliação das gramíneas.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três tratamentos e duas repetições de área. A área experimental consistiu de 6 ha, sendo, divididas em dois blocos de três hectares cada. Cada bloco foi subdividido em 33 piquetes, 11 piquetes para cada gramínea, totalizando 66 piquetes. A área de cada piquete foi de 909 m<sup>2</sup>. Os piquetes foram divididos por sistema de cerca eletrificada e não possuíam bebedouros, assim os animais tinham acesso à água somente no intervalo entre as duas ordenhas.

Foram utilizadas 24 vacas mestiças Holandês x Zebu, sendo oito por tratamento, todas paridas nos meses de novembro de 2004 a janeiro 2005. As vacas receberam individualmente 2 kg/dia de concentrado, contendo 20% de PB e 70% de NDT, durante todo o período experimental.

Os animais foram ordenhados duas vezes ao dia (05:30 h e 14:00 h), em ordenha do tipo balde ao pé, sem a presença do bezerro. Durante a espera na ordenha, as vacas tinham acesso à água e a mistura de sal mineral. A pesagem dos animais “testers” foi realizada semanalmente, logo após a ordenha da manhã.

Os animais foram distribuídos em cada tratamento, respeitando-se o potencial de produção, o peso vivo, o grau de sangue, o período de lactação e o número de partos, no intuito de obter maior homogeneidade entre os tratamentos.

Os piquetes foram manejados para se obter altura de resíduo em torno de 40 cm para o capim-tanzânia, 20 cm para capim-marandu e 15 cm para a grama-estrela-

africana, com a massa de forragem pós-pastejo em torno de 2.500 a 3.000 kg/ha de MS. A taxa de lotação constituiu-se de quatro animais “testes” por piquete, e quando necessário, foram usados animais reguladores. Para o ajuste da carga animal (*put and take*), objetivou-se obter a altura preconizada nos diferentes tratamentos e a oferta de massa seca de forragem verde em torno de 7% do peso vivo, baseada na estimativa visual e na coleta de forragem. Os animais reguladores não estavam em período de lactação e permaneciam no piquete reserva de pastagem. No período de maio a junho, devido a menor oferta de forragem, retirou-se um animal “tester” de cada piquete, objetivando adequar a taxa de lotação com a disponibilidade de matéria seca.

A massa de forragem nas condições pré e pós-pastejo (kg/ha de MS) foi mensurada nos piquetes 1, 5 e 10, no período da manhã antes da entrada dos animais e no período da tarde depois da saída dos animais. Com esses valores, calculou-se a massa de forragem ofertada pela diferença da massa de forragem pré-pastejo com a massa de forragem pós-pastejo. Os três piquetes escolhidos, para cada gramínea, foram em função da melhor representatividade dos mesmos em relação a área total do experimento.

Para a amostragem da planta foi utilizado o corte a 5 cm do solo para grama-estrela-africana e capim-marandu e 10 cm para capim-tanzânia, utilizando quadrados metálicos (1 m x 1 m), em 10 pontos representativos por piquete. Do material coletado nos piquetes formou-se uma amostra composta e uma sub amostra de 300 g, em duplicata, foi retirada para análises. Posteriormente, dos valores obtidos nos piquetes 1, 5 e 10 obteve-se um média para representar o ciclo de pastejo.

Somente nas amostras do piquete 5, uma sub amostra foi usada para realizar a separação botânica em: lâmina foliar verde, colmo + bainha verde e material morto. A proporção de cada fração do componente foi expressa em porcentagem da massa seca total. Todas as amostras foram pesadas e secas em estufa de circulação forçada por 72 horas a 55°C.

No momento de coleta da forragem, foram realizadas as medições de altura das plantas, antes da entrada e depois da saída dos animais nos piquetes, com auxílio de uma régua graduada, tomando-se 10 pontos junto ao local da amostragem da forragem.

Nas amostras de massa de forragem pré e pós-pastejo e nas frações da planta, foram determinadas a composição química quanto aos teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB), conforme a metodologia descrita por AOAC (1990); fibra em detergente neutro (FDN), segundo a metodologia descritas por Van Soest et al. (1991),

com modificações segundo técnica de autoclave adaptada pelo laboratório da Embrapa Gado de Leite. Amostras de 0,3 g de forragem foram pesadas em saquinhos, com dimensões de 5 x 5 cm, confeccionados manualmente, utilizando-se o polímero “TNT 100” (tecido não tecido). Posteriormente, os saquinhos lacrados contendo as amostras foram incubados em frasco de 10 litros com solução de detergente neutro (100 mL de solução por saquinho) e o conjunto autoclavados, por 30 minutos a pressão de 1 atmosfera. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi determinada conforme a metodologia de dois estágios propostos por Tilley & Terry (1963).

Para a análise dos dados, foi utilizado o procedimento GLM e as comparações das médias foram realizadas por meio do teste Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico SAS (SAS, 1991).

O modelo estatístico utilizado para as análises das variáveis foi:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \gamma_k + \beta\alpha_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \varepsilon_{ijk}, \text{ onde:}$$

$Y_{ijk}$  = variáveis dependentes no bloco  $i$ , gramíneas  $j$  e ciclo de pastejo  $k$ ;

$\mu$  = constante geral;

$\beta_i$  = efeito do bloco  $i$ ,  $i = 1, 2$ ;

$\alpha_j$  = efeito da gramínea  $j$ ,  $j = 1, 2, 3$ ;

$\gamma_k$  = efeito do ciclo de pastejo  $k$ ,  $k = 1, 2, 3, 4, 5$ ;

$\beta\alpha_{ij}$  = efeito da interação entre bloco  $i$  e gramínea  $j$ ;

$\alpha\gamma_{ik}$  = efeito da interação entre gramínea  $j$  e ciclo de pastejo  $k$ ; e

$\varepsilon_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação  $ijk$ .

## Resultados e Discussão

As taxas de lotação obtidas durante o período experimental foram: 4,6; 4,5 e 5,0 UA/ha, nas gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente.

Os animais “testers” apresentaram peso médio de 496; 497 e 509 kg para as vacas mantidas em pastagens de capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente.

Os valores médios da altura para a entrada dos animais no piquete de capim-tanzânia foi de 84 cm, maior ( $P < 0,05$ ) que as alturas de entrada para a grama-estrela-africana e capim-marandu, que foram de 64 e 56 cm, respectivamente (Tabela 2). A

altura das plantas da grama-estrela-africana e do capim-marandu não diferiu ( $P>0,05$ ), apesar das duas gramíneas apresentarem hábito de crescimento diferente. Houve efeito ( $P<0,05$ ) do ciclo de pastejo devido a redução na altura das plantas com o avanço nos ciclos de pastejo.

Tabela 2 - Médias das alturas das plantas (cm), massa de forragem pré-pastejo (kg/ha de MS), massa de forragem pós-pastejo (kg/ha de MS) e massa de forragem ofertada (kg/ha de MS) no período de janeiro a junho de 2005

Table 2 - Average sward height (cm), pre-grazing forage mass (kg/ha of DM), post-grazing forage mass (kg/ha of DM) and available forage (kg/ha of DM) from January to June 2005

Tratamentos <i>Treatment</i>	Pré-pastejo <sup>1</sup> <i>Pre-grazing<sup>1</sup></i>		Pós-pastejo <sup>1</sup> <i>Post-grazing<sup>1</sup></i>		Forragem ofertada <sup>1</sup> <i>Available forage<sup>1</sup></i>
	Altura <i>Height</i>	MS <i>DM</i>	Altura <i>Height</i>	MS <i>DM</i>	MS <i>DM</i>
Tanzânia	84a	5.979a	46a	4.705a	1.274a
Estrela	64b	5.869a	32b	4.502a	1.367a
Marandu	56b	5.638a	35b	4.432a	1.206a
E.P.M. <sup>2</sup> <i>ASE<sup>2</sup></i>	6	619	3	351	678

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem ( $P>0,05$ ) entre si pelo teste Student-Newman-Keuls.

<sup>1</sup>Means followed by the same letter, in the same column, are not different ( $P>.05$ ) by Student-Newman-Keuls test.

<sup>2</sup>Erro padrão da média.

<sup>2</sup>Average standard error.

A altura média pré-pastejo obtida para capim-tanzânia está pouco acima dos 70 cm, recomendados por Barbosa et al. (2007), altura que se atinge com 95% de interceptação luminosa da planta, em que o acúmulo de forragem obtido é maior. Porto (2005) trabalhando com três gramíneas tropicais, sob sistema de lotação rotacionada, com intervalo de desfolha de 24 (janeiro a março) e 30 dias (abril a maio), obteve valores médios menores de 67, 52 e 52 cm, para as gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente. Isso demonstra que a redução no período de intervalo de desfolha pode alterar a estrutura e a composição do dossel.

O capim-tanzânia apresentou a altura média do resíduo (pós-pastejo) de 46 cm, maior ( $P<0,05$ ) que as alturas da grama-estrela-africana e capim-marandu, que foram de 32 cm e 35 cm, respectivamente (Tabela 2). As alturas dos resíduos obtidas foram superiores às alturas inicialmente definidas para o manejo, especialmente para a grama-estrela-africana que devido à dificuldade de manejo não foi possível manter a altura do mesmo. A diferença de porte entre as gramíneas resultou numa maior alteração da altura para o capim-tanzânia, observado entre os valores obtidos no pré e pós-pastejo (Tabela



2). Verificou-se o efeito ( $P < 0,05$ ) do período para a altura do resíduo, demonstrando-se uma oscilação durante o período experimental.

Alturas semelhantes para o resíduo foram obtidas por Porto (2005) com a grama-estrela-africana (31 cm) e o capim-marandu (31 cm), trabalhando em condições semelhantes a este estudo. Entretanto, o autor observou altura do resíduo menor para o capim-tanzânia (38 cm) pelo fato de adotar o intervalo de desfolha menor que 30 dias. Deresz et al. (1994) e Deresz (2001) destacam que a altura do resíduo pode influenciar diretamente no tempo necessário para a planta atinge a altura a ser pastejada. Isso explica, em muitos estudos, recomendações diferentes de intervalo de desfolha para as gramíneas, quando manejadas com as alturas de resíduo diferentes.

Barbosa et al. (2006) ressaltam a importância da altura da pastagem no critério de manejo, uma vez que a variável representa uma ferramenta prática na tomada de decisão por parte do produtor. Além do critério de manejo, Forbes (1988) e Brâncio et al. (2002), afirmam a existência de correlação alta e positiva do consumo de forragem de animais em pastejo com a altura da pastagem. Estudos realizados por Rego et al. (2001) e Cano et al. (2004), em pastagens de capim-tanzânia, sob lotação contínua, sugere a manutenção da altura da pastagem entre 40 e 60 cm.

Os valores médios para a massa de forragem pré e pós-pastejo não apresentaram diferenças ( $P > 0,05$ ) entre as gramíneas estudadas (Tabela 2). Verificou-se o efeito ( $P < 0,05$ ) do período do pastejo para a massa de forragem pré-pastejo (Figura 1), entretanto, não foi verificado o efeito ( $P > 0,05$ ) para massa de forragem residual (Figura 2).

A massa de forragem pré-pastejo de 5.979 kg/ha de MS para o capim-Tanzânia, é próximo ao observado por Santos et al. (2005), quando os autores manejaram o capim-tanzânia sob lotação rotacionada, com 33 dias de intervalo de desfolha e 250 kg/ha/ano de N. As massas de forragens obtidas foram de 4.382 a 5.825 kg/ha de MS para os meses de fevereiro a maio.

Menor massa de forragem pré-pastejo foi obtido por Santos et al. (1999), quando o capim-tanzânia foi manejado com a frequência de pastejo de 28 dias. Neste trabalho os autores obtiveram 4.486 MS/ha, entretanto, adotaram massa de resíduo de 1.900 kg/ha de MS, menor em relação a este trabalho. Maior massa de forragem pré-pastejo foi obtido por Porto (2005) para a grama-estrela-africana (6.461 kg/ha de MS) e valor semelhante para o capim-marandu (5.608 kg/ha de MS). Neste trabalho, mesmo

utilizando 24 dias de intervalo de desfolha, o autor cita dificuldade de manejo da grama-estrela-africana cuja massa do resíduo foi próximo a 5.000 kg/ha de MS.

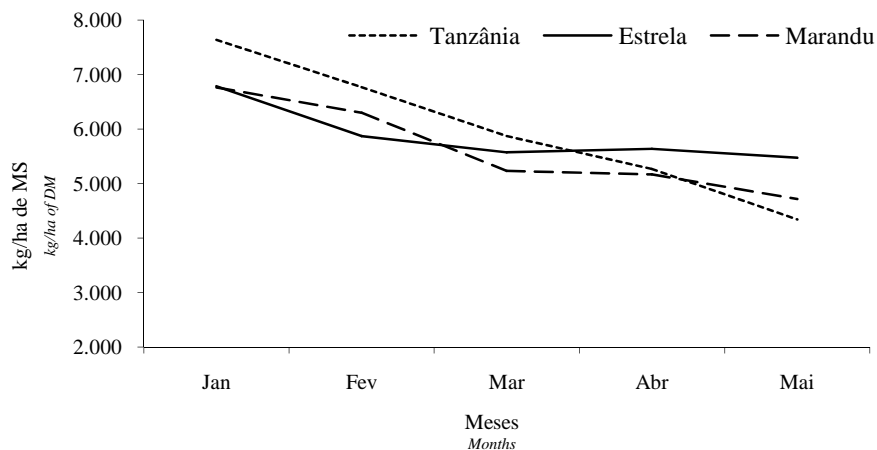


Figura 1 – Massa de forragem pré-pastejo (kg/ha de MS) de gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu no período de janeiro a junho de 2005.

Figure 1 - Pre-grazing forage mass (kg/ha of DM) of the tanzaniagrass, stargrass and marandugrass from January to June 2005.

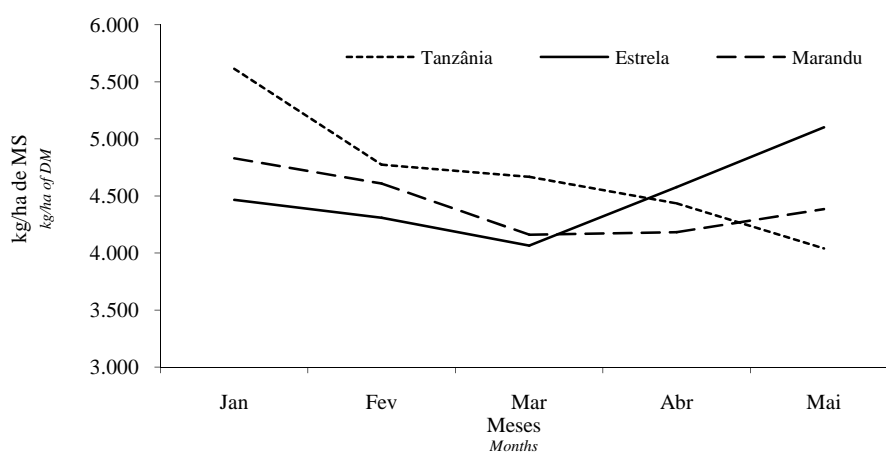


Figura 2 - Massa de forragem pós-pastejo (kg/ha de MS) de gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu no período de janeiro a junho de 2005.

Figure 2 - Post-grazing forage mass (kg/ha of DM) of the tanzaniagrass, stargrass and marandugrass from January to June 2005.

Na Figura 2 pode-se observar a variação na massa de forragem residual em função dos ciclos de pastejo. Na grama-estrela-africana verificou-se uma tendência de aumento da massa residual, possivelmente, pela dificuldade de manejo desta gramínea constatada

durante o período experimental. Devido a sua característica de crescimento estolonífero, e apesar de apresentar-se resistente ao pisoteio e a desfolha intensa, observou-se um processo de acamamento ao longo dos ciclos de pastejo. Isso pode ser explicado principalmente pelo processo de pisoteio e seletividade dos animais, acarretado pelo excesso do período de crescimento da planta durante a época mais favorável para o seu desenvolvimento.

Menores valores de massa de forragem residual foram obtidos por Porto (2005), talvez pelo fato de ter adotado 24 dias de intervalo de desfolha no período de janeiro a fevereiro e 30 dias para março a maio. O autor observou a massa residual de 3.283 e 3.832 kg/ha de MS para capim-tanzânia e capim-marandu, respectivamente. Quando manejados com intervalo de desfolha maior, com 39 dias, Lima et al. (2001) observaram maior massa residual (5.639 kg/ha de MS) para o capim-tanzânia no início da época das águas. Isso demonstra uma dificuldade de controlar a massa residual quando se trabalha com intervalo de desfolha maior que 30 dias no período de maior crescimento da planta.

Hodgson & Silva (2002) afirmam que, nas espécies de *Panicum maximum*, a intensidade de pastejo é um fator de menor importância que a frequência de desfolha no crescimento e na utilização da pastagem. Atualmente, as pesquisas têm sugerido que as pastagens devem ser desfolhadas quando atingirem valores próximos a 95% de interceptação da luz incidente (Silva & Nascimento Junior, 2006). Isso representa valores próximos de 5.000 kg/ha de MS de oferta de massa de forragem (altura em torno de 80 cm) com massa de resíduo de 2.000 a 2.500 kg/ha de MS verde (altura em torno de 30 cm) (Hodgson & Silva, 2002). Os autores recomendam reduzir a altura deste resíduo para 15-20 cm no outono, objetivando controlar o excessivo crescimento de colmos. Entretanto, sabe-se da dificuldade de manejo em sistema de lotação rotacionada para espécie como capim-tanzânia neste período, devido à época de florescência da espécie, no qual existe a tendência de manter ou aumentar a altura do resíduo durante o pastejo.

A massa de forragem ofertada não apresentou diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 2). Os valores médios foram de 1.274, 1.367 e 1.206 kg/ha de MS para as gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente. Houve efeito ( $P<0,05$ ) do período de pastejo para a massa de forragem ofertada, no qual, observou-se uma redução semelhante entre as gramíneas com o avanço do ciclo de pastejo (Figura 3).

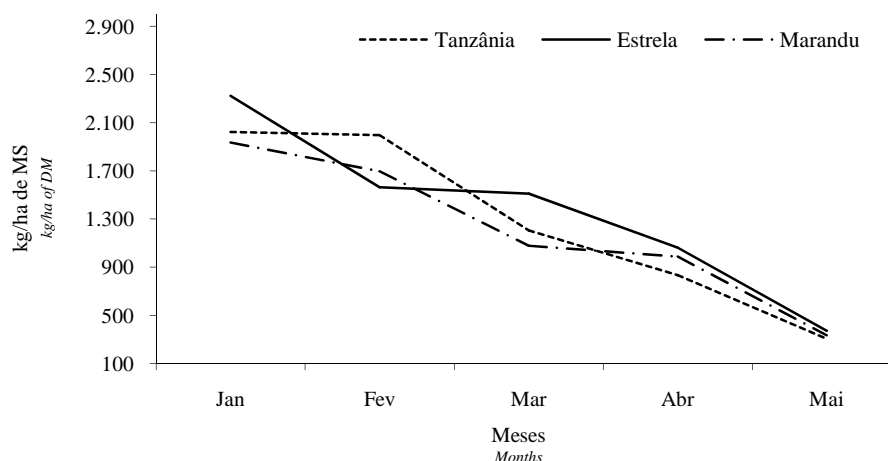


Figura 3 - Massa de forragem ofertada (kg/ha de MS) de gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu no período de janeiro a junho de 2005.

Figure 3 - Available forage (kg/ha of DM) of the tanzaniagrass, stargrass and marandugrass from January to June 2005.

A maior massa de forragem pré-pastejo e a massa de forragem ofertada são observadas nos meses de janeiro a março para as três gramíneas, no qual as suas curvas de declínio apresentam-se semelhantes (Figuras 1 e 3). Isso se deve ao fato que ocorreu uma redução na precipitação pluviométrica associada à queda de temperatura e luminosidade (Tabela 1). A estacionalidade da produção das forrageiras também pode ser associada a características fisiológicas da planta. A maioria das forrageiras tropicais apresenta uma fase reprodutiva, que se inicia em resposta à redução no fotoperíodo (Balsalobre et al., 2003). Nesta fase, ocorre o florescimento com a redução da produção e perda de qualidade devido o aumento na razão colmo/folha. Botrel et al. (1999) estudando a produção de matéria seca e a sua estacionalidade, em diferentes forrageiras tropicais no sul do Estado de Minas Gerais, observou produção de 80% de matéria seca no período das chuvas para espécies como *Brachiaria brizantha* e 85 a 90% da produção de matéria seca para espécies do gênero *Panicum*.

Os teores de matéria seca para o capim-tanzânia foram menores ( $P < 0,05$ ) tanto nas amostras de forragens pré e pós-pastejo (Tabela 3). A grama-estrela-africana e o capim-marandu apresentaram teores semelhantes ( $P > 0,05$ ) entre si, tanto nas amostras de forragens pré-pastejo como nas amostras pós-pastejo.

O teor de matéria seca para a grama-estrela-africana é maior do que observados por Sánchez & Soto (1999) em planta inteira (22,7%) com o corte realizado com 21 a

25 dias de crescimento. Gerdes et al. (2000a) trabalhando com capim-tanzânia e capim-marandu, adubados com 100 kg/ha/ano de N e 35 dias de corte, obteve valores muito próximos a este trabalho, para a planta inteira, cujo os teores foram de 19,5 e 22,9% de matéria seca em capim-tanzânia e capim-marandu, respectivamente. Entretanto, é importante salientar que os resultados obtidos pelos autores, não utilizaram animais para a avaliação das gramíneas. Em geral, pode-se observar para gramíneas do gênero *Cynodon* maior teor de matéria seca, influenciada principalmente pelo elevado teor de FDN.

Tabela 3 - Teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) nas amostras de massa de forragem pré e pós-pastejo no período de janeiro a junho de 2005

Table 3 - Mean percentage of dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) in the mass of pre and post-grazing forage from January to June 2005

Tratamentos <i>Treatments</i>	Massa de forragem pré-pastejo <i>Pre-grazing forage mass</i>			
	MS (%) <sup>1</sup>	PB (%) <sup>1</sup>	FDN (%) <sup>1</sup>	DIVMS (%) <sup>1</sup>
	DM (%) <sup>1</sup>	CP (%) <sup>1</sup>	NDF (%) <sup>1</sup>	IVDMD (%) <sup>1</sup>
Tanzânia	18,5b	9,8b	73,2a	52,5a
Estrela	25,5a	11,3a	74,8a	49,9a
Marandu	23,5a	7,8c	72,3a	53,6a
E.P.M. <sup>2</sup>	0,7	0,5	0,9	1,3
ASE <sup>2</sup>				
Tratamentos <i>Treatments</i>	Massa de forragem pós-pastejo <i>Post-grazing forage mass</i>			
	MS (%) <sup>1</sup>	PB (%) <sup>1</sup>	FDN (%) <sup>1</sup>	DIVMS (%) <sup>1</sup>
	DM (%) <sup>1</sup>	CP (%) <sup>1</sup>	NDF (%) <sup>1</sup>	IVDMD (%) <sup>1</sup>
Tanzânia	22,2b	5,7b	75,7b	46,1a
Estrela	30,8a	6,7a	77,8a	43,3a
Marandu	29,6a	5,5b	74,8b	49,2a
E.P.M. <sup>2</sup>	1,4	0,4	1,1	1,6
ASE <sup>2</sup>				

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem ( $P>0,05$ ) entre si pelo teste Student-Newman-Keuls.

<sup>1</sup>Means followed by the same letter, in the same column, are not different ( $P>.05$ ) by Student-Newman-Keuls test.

<sup>2</sup>Erro padrão da média.

<sup>2</sup>Average standard error.

O teor de proteína bruta na massa de forragem pré-pastejo foi maior ( $P<0,05$ ) para a grama-estrela-africana seguida pelo capim-tanzânia e capim-marandu (Tabela 3). Para as amostras de massa de forragem pós-pastejo, a grama-estrela-africana apresentou maior ( $P<0,05$ ) teor de proteína bruta, sendo que, o capim-tanzânia e capim-marandu não apresentaram ( $P>0,05$ ) diferenças entre si.

Os teores de proteína bruta nas amostras de forragem pré-pastejo estão próximos a obtidos por Porto (2005) sob condições semelhantes de manejo. O autor observou maiores valores de proteína bruta na forragem pré-pastejo para a grama-estrela-africana (10,1%), seguida de capim-tanzânia (8,9%) e capim-marandu (7,6%). Entretanto, teores superiores de proteína bruta foram obtidos por Sánchez & Soto (1999) em grama-estrela-africana (17,2%) e Gerdes et al. (2000b) em capim-tanzânia (10,8%) e capim-marandu (11,4%).

Os teores de FDN foram semelhantes ( $P>0,05$ ) entre as três gramíneas nas amostras de forragem pré-pastejo. Na massa de forragem residual, o teor de FDN foi maior ( $P<0,05$ ) para grama-estrela-africana em relação ao capim-tanzânia e ao capim-marandu. Os teores de FDN situam-se próximos a obtidos por Porto (2005) utilizando-se o intervalo de desfolha de 24 dias no período de janeiro a março. Quando o capim-tanzânia é submetido a 35 dias de crescimento, maior teor de FDN (78,1%) pode ser observados por Gerdes et al. (2000b).

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca para as amostras de forragem pré e pós-pastejo não diferiram ( $P>0,05$ ) entre as gramíneas (Tabela 3). As médias de DIVMS das forragens pré-pastejo são consideradas baixas quando comparadas à literatura (Gerdes et al., 2000b, Rego et al., 2003; Porto, 2005). De modo geral, os cultivares de *P. maximum* apresentam valor nutritivo superior aos das gramíneas do gênero *Brachiaria*, o que é condizente com os maiores conteúdos de PB e DIVMS, para o gênero *Panicum* (Euclides, 1995). Entretanto, no presente estudo, o capim-marandu e o capim-tanzânia não diferiram, sob as condições de manejo neste trabalho, quanto a DIVMS, de modo semelhante a Gerdes et al. (2000b).

Na massa de forragem pré-pastejo, a grama-estrela-africana apresentou menor ( $P<0,05$ ) porcentagem de lâmina foliar verde e maior ( $P<0,05$ ) porcentagem de caule, resultando na menor ( $P<0,05$ ) razão lâmina foliar/colmo (Tabela 4). O capim-tanzânia apresentou maior ( $P<0,05$ ) porcentagem de lâmina foliar verde e valores da razão lâmina foliar/colmo semelhante ( $P>0,05$ ) ao capim-marandu. O capim-marandu apresentou maior ( $P<0,05$ ) porcentagem de material morto.

As porcentagens de lâmina foliar obtidos neste estudo são inferiores aos encontrados na literatura. Lima et al. (2001) trabalhando com capim-tanzânia, em sistema de lotação rotacionada, com 39 dias de intervalo de desfolha e 150 kg/ha/ano de N, na época das águas, os autores observaram 62% de folhas, 30% colmo e 8% de material morto. Valores superiores de 70% de folhas e 15,3% de colmo também foram

obtidos por Santos et al. (2005) trabalhando com capim-tanzânia com intervalo de desfolha de 33 dias, no período de fevereiro a março. Em capim-marandu, Gerdes et al. (2000b) observaram 72,9% de lâmina foliar, quando a gramínea foi submetida a 35 dias de crescimento, no período de verão. Em gramíneas do gênero *Cynodon*, quando adubados com 250 e 200 kg/ha/ano de N e K<sub>2</sub>O, com média de 25 dias de intervalo de desfolha, Alvim et al. (2003), obtiveram razão lâmina foliar/colmo de 0,9.

Tabela 4 - Porcentagens de lâmina foliar (LF), colmo + bainha (CB), material morto (MM) e razão lâmina foliar/colmo (LF/C) nas amostras de forragem pré e pós-pastejo no período de janeiro a junho de 2005

Table 4 - Mean percentages of leaf blade (LB), stem + sheath (SB), dead material (DM) and leaf blade:stem ratio (LB:S) in the mass of pre and post-grazing forage from January to June 2005

Tratamentos <i>Treatments</i>	Pré-pastejo <i>Pre-grazing</i>			
	LF (%) <sup>1</sup>	CB (%) <sup>1</sup>	LF/C <sup>1</sup>	MM (%) <sup>1</sup>
	<i>LB (%)</i>	<i>SB (%)</i>	<i>LB:S</i>	<i>DM (%)</i>
Tanzânia	48,4a	37,0b	1,44a	14,5b
Estrela	27,4b	58,3a	0,47b	14,3b
Marandu	39,1c	40,1b	1,02ab	20,8a
E.P.M. <sup>2</sup>	4,6	4,2	0,31	5,4
ASE <sup>2</sup>				
Tratamentos <i>Treatments</i>	Pós-pastejo <i>Post-grazing</i>			
	LF (%) <sup>1</sup>	CB (%) <sup>1</sup>	LF/C <sup>1</sup>	MM (%) <sup>1</sup>
	<i>LB (%)</i>	<i>SB (%)</i>	<i>LB:S</i>	<i>DM (%)</i>
Tanzânia	20,1a	48,3b	0,42a	31,6a
Estrela	13,6a	67,2a	0,31a	19,2b
Marandu	18,8a	53,0b	0,37a	28,2a
E.P.M. <sup>2</sup>	6,4	8,1	0,28	7,5
ASE <sup>2</sup>				

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem ( $P>0,05$ ) entre si pelo teste Student-Newman-Keuls.

<sup>1</sup>Means followed by the same letter, in the same column, are not different ( $P>.05$ ) by Student-Newman-Keuls test.

<sup>2</sup>Erro padrão da média.

<sup>2</sup>ASE = Average standard error.

Segundo Barbosa et al. (2007) o prolongamento do período de descanso resultou em alterações indesejáveis da estrutura do dossel forrageiro, caracterizadas pela elevação da participação de colmos e de material morto no perfil do dossel. Neste trabalho, menores porcentagens de lâmina foliar e maiores porcentagens de colmo e material morto pode ser resultado também pelo prolongamento da fase experimental, até o mês de junho, período em que as condições climáticas na região são desfavoráveis ao crescimento da planta.

A porcentagem de lâmina foliar e a razão lâmina foliar/colmo, na massa de forragem residual, não diferiram ( $P>0,05$ ) entre as gramíneas (Tabela 4). A grama-estrela-africana apresentou maior ( $P<0,05$ ) porcentagem de colmo mais bainha e menor teor de material morto, na forragem residual, entre as gramíneas estudadas.

As porcentagens das frações da planta na forragem residual podem sofrer mudanças conforme o critério de resíduo adotado. Lima et al. (2001) trabalhando com capim-tanzânia, em sistema de lotação rotacionada, com 39 dias de intervalo de desfolha e massa de forragem residual de 5.600 kg/ha de MS, na época das chuvas, observaram 47% de folhas, 37% de colmo e 16% de material morto. Com intervalo de desfolha de 33 dias, Santos et al. (2005), observaram 36,4% de folhas e 35,9% de colmo em capim-tanzânia, no período de fevereiro a março. Entretanto, Alvim et al. (2003) trabalhando com diferentes gramíneas do gênero *Cynodon*, com intervalo de desfolha média de 25 dias, e com resíduo de 2.000 kg/ha de MS, observaram razão lâmina foliar/colmo de 0,3.

A grama-estrela-africana apresentou o maior ( $P<0,05$ ) teor de matéria seca tanto para a lâmina foliar como para o colmo + bainha (Tabela 5). Maior teor de matéria seca é observado para gramíneas do gênero *Cynodon*, quando é influenciada principalmente pelo elevado teor de FDN. Neste estudo não foram observados teores discrepantes de FDN na grama-estrela-africana em relação a outras gramíneas, contudo, observou-se maior teor de proteína bruta, o que pode ter contribuído para elevar o teor de MS. Euclides (1995) menciona que baixos teores de matéria seca em gramíneas forrageiras é um dos fatores que limita o consumo de alimento pelos animais.

O teor de proteína bruta na lâmina foliar foi maior ( $P<0,05$ ) para a grama-estrela-africana, sendo que, o capim-tanzânia e o capim-marandu, apresentaram teores semelhantes ( $P>0,05$ ). Na fração colmo + bainha, o teor de proteína bruta da grama-estrela-africana foi semelhante a capim-tanzânia ( $P>0,05$ ) e superior ( $P<0,05$ ) ao capim-marandu. Teores de proteína bruta são semelhantes a obtidos por Porto (2005), para essas mesmas gramíneas, nas frações lâmina foliar e colmo + bainha, quando manejadas com intervalo de desfolha de 24 dias no período de janeiro a março e 30 dias no período de abril a maio. Os teores de proteína bruta próximos ao encontrado neste trabalho também foram observados por Gerdes et al. (2000b), com 35 dias de corte das gramíneas, no verão. Os autores obtiveram 11,5 e 5,73% de proteína bruta para lâmina foliar e colmo, respectivamente, para o capim-tanzânia e 12,1 e 7,6% de proteína bruta para as frações lâmina foliar e colmo, respectivamente, para capim-marandu.



Tabela 5 - Teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) nas frações de lâmina foliar e colmo + bainha de amostras de forragem pré-pastejo, no período de janeiro a junho de 2005

Table 5 - Average concentration of dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) in the leaf blade and stem + sheath fractions in the mass of pre-grazing forage, from January to June 2005

Tratamentos <i>Treatments</i>	Lâmina foliar <i>Leaf blade</i>			
	MS (%) <sup>1</sup> <i>DM (%)<sup>1</sup></i>	PB (%) <sup>1</sup> <i>CP (%)<sup>1</sup></i>	FDN (%) <sup>1</sup> <i>NDF (%)<sup>1</sup></i>	DIVMS (%) <sup>1</sup> <i>IVDMD (%)<sup>1</sup></i>
Tanzânia	20,3b	13,2b	70,5a	57,6b
Estrela	28,2a	18,0a	71,0a	58,2b
Marandu	21,7b	11,0b	65,8b	65,2a
E.P.M. <sup>2</sup> <i>ASE<sup>2</sup></i>	1,8	1,2	1,2	2,1
Tratamentos <i>Treatments</i>	Colmo + bainha <i>Stem + sheath</i>			
	MS (%) <sup>1</sup> <i>DM (%)<sup>1</sup></i>	PB (%) <sup>1</sup> <i>CP (%)<sup>1</sup></i>	FDN (%) <sup>1</sup> <i>NDF (%)<sup>1</sup></i>	DIVMS (%) <sup>1</sup> <i>IVDMD (%)<sup>1</sup></i>
Tanzânia	14,9c	5,5ab	75,2b	56,2a
Estrela	24,1a	6,8a	77,4a	53,6b
Marandu	21,4b	5,0b	76,1ab	56,3a
E.P.M. <sup>2</sup> <i>ASE<sup>2</sup></i>	1,5	0,6	1,3	2,2

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem ( $P>0,05$ ) entre si pelo teste Student-Newman-Keuls.

<sup>1</sup>Means followed by the same letter, in the same column, are not different ( $P>.05$ ) by Student-Newman-Keuls test.

<sup>2</sup>Erro padrão da média.

<sup>2</sup>Average standard error.

O capim-marandu apresentou menor ( $P<0,05$ ) teor de FDN na fração lâmina foliar, entretanto, na fração colmo + bainha, o teor foi semelhante ( $P>0,05$ ) ao capim-tanzânia e a grama-estrela-africana. Os teores de FDN deste trabalho são pouco inferiores a obtidos por Porto (2005), no qual os teores foram de 72,4; 74,8 e 66,5% para capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente, na fração lâmina foliar e 76,9; 79,9 e 76,7% para capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente, na fração colmo + bainha.

A DIVMS da fração lâmina foliar foi maior ( $P<0,05$ ) para o capim-marandu. Na fração colmo + bainha a DIVMS foi menor ( $P<0,05$ ) para a grama-estrela-africana. A DIVMS na lâmina foliar e no colmo + bainha do capim-tanzânia, podem ser considerados baixos, quando comparados a Porto (2005), quando o capim foi manejado com intervalo de desfolha menor em relação a este estudo. O autor obteve 62,9 e 61,2% de DIVMS nas frações lâmina foliar e colmo + bainha, respectivamente. Para capim-marandu, as DIVMS das frações das plantas, situam-se dentro do limite encontrados na

literatura (Gerdes et al., 2000b; Porto, 2005). A grama-estrela-africana apresentou porcentagem semelhante aos dados obtidos por Porto (2005), no qual são considerados baixos.

No presente estudo, a grama-estrela-africana apresentou dificuldades de manejo, devido ao crescimento excessivo da planta, adotando-se o intervalo de desfolha de 30 dias, fato observado também por Porto (2005).

Deresz (2001) destaca a importância do intervalo de desfolha para as gramíneas tropicais quando manejadas sob lotação rotacionada. Segundo o autor, o intervalo de desfolha determina fatores como o rendimento forrageiro, o valor nutritivo da forragem, a perenidade da pastagem e o número de piquetes necessário ao seu manejo. Em trabalho comparando o período de descanso de 30, 37 e 45 dias em capim-elefante, observou que a composição química e a DIVMS da forragem ofertada são melhores para o tratamento com período de descanso de 30 dias (Deresz, 2001).

Uma variável a ser considerado em sistema de lotação rotacionada e a altura do resíduo. Em trabalhos com capim-tanzânia manejados com diferentes alturas de pastejo (20 a 80 cm), sob lotação contínua com carga variável, Rego et al. (2003) observaram redução no teor de proteína bruta e aumento no teor de FDN nas frações lâmina foliar e colmo, com o aumento de altura de pastejo. Entretanto, os autores não observaram efeito da altura de pastejo nos valores de DIVMS.

Manzano et al. (2007) demonstram, em capim-tanzania, que o manejo da pastagem visando manter a massa residual próxima dos 4.000 kg/há, pode resultar em maiores proporções e quantidades de colmos, que poderão comprometer os demais ciclos de pastejo, justamente pelo acúmulo de colmos remanescentes, que dificultam o consumo de MS pelos animais nos ciclos posteriores. Nesse contexto, a maior porcentagem e quantidade de colmos na massa seca verde de forragem, podem resultar, em maior dificuldade de apreensão da forragem pelos animais e menor valor nutritivo do mesmo.

## Conclusões

As forrageiras avaliadas apresentam o potencial para produção de leite semelhante quando se considera a massa de forragem ofertada. A maior porcentagem de folhas em capim-tanzânia resultando em maior razão de lâmina foliar/caule apresentou-se como característica positiva para a produção de leite. Quanto às características qualitativas das gramíneas estudadas, pode-se destacar principalmente o maior teor de proteína bruta na fração lâmina foliar da grama-estrela-africana e melhor digestibilidade *in vitro* da matéria seca na fração lâmina foliar do capim-marandu.

### Literatura Citada

- ALVIM, M.J.; BOTREL M.A.; REZENDE, H. et al. Avaliação sob pastejo do potencial forrageiro de gramíneas do gênero *Cynodon*, sob dois níveis de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.47-54, 2003.
- ASSIS, A.G. Produção de leite a pasto no Brasil. In : Simpósio Internacional sobre produção animal em pastejo, 1997, Viçosa. **Anais ...** Viçosa: UFV, 1997. p.381-409.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Virginia: Association of Official Analytical Chemists Inc., 1990. 1298p.
- BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M.; SANTOS, P.M. et al. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim - Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.519-528, 2003.
- BARBOSA, M.A.A.F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CECATO, U. Dinâmica da pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim Tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1594-1600, 2006. (supl.)
- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.329-340, 2007.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. Avaliação de gramíneas forrageiras na região sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.683-689, 1999.
- BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. Composição química e digestibilidade da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1605-1613, 2002.
- CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W. et al. Produção de forragem do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1949-1958, 2004. (Supl. 2)
- CECATO, U.; JOBIM, C.C.; CANTO, M.W. et al. Pastagens para produção de leite. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2002. p.59-97.
- DERESZ, F. Influência do período de descanso da pastagem de capim-Elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.461-469, 2001.
- DERESZ, F.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E. et al. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para a produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas, SP: CBNA, 1994. p.103-199.

- DERESZ, F.; PORTO, P.P.; SANTOS, G.T. et al. Produção de leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais, durante a época das chuvas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia/UFPB, [2006]. CD-ROM. Produção e Nutrição de Ruminantes.
- EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.245-73.
- FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behaviour in grazing animals. **Journal of Animal Science**, v.66, n.9, p.2369-2379, 1988.
- GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação de características agronômicas e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p. 947-954, 2000a.
- GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.955-963, 2000b.
- HODGSON, J.; SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. p.180-202.
- LIMA, M.L.P.; BERCHIELLI, T.T.; NOGUEIRA, J.R. et al. Estimativa do consumo voluntário do capim-Tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq. cv. Tanzânia) por vacas em lactação sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1919-1924, 2001.
- MANZANO, R.P.; NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P. et al. Comportamento ingestivo de novilhos sob suplementação em pastagens de capim-tanzânia sob diferentes intensidades de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.550-557, 2007.
- PORTO, P.P. **Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagens tropicais manejadas em lotação intermitente**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. 59p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2005.
- REGO, F.C.A.; CECATO, U.; CANTO, M.W. et al. Estudo de características morfológicas e índice de área foliar do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia 1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Sonopress, [2001]. CD-ROM. Forragicultura. FOR-0302.
- REGO, F.C.A.; CECATO, U.; DAMASCENO, J.C. et al. Valor nutritivo do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia - 1) manejado em alturas de pastejo. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, v.25, n.2, p.363-370, 2003.
- SÁNCHEZ, J.M.; SOTO, H.E. Calidad nutricional de los forrajes de una zona con niveles medios de producción de leche, en el tropico humedo del norte de Costa Rica. **Agronomía Costarricense**, v.23, n.2, p.165-171, 1999.

- SANTOS, A.L.; LIMA, M.L.P.; BERCHIELLI, T.T. et al. Efeito do dia de ocupação sobre a produção leiteira de vacas mestiças em pastejo rotacionado de forrageiras tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.1051-1059, 2005.
- SANTOS, P.M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.A. Efeito da frequência de pastejo e da época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.244-249, 1999.
- SILVA, S.C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Sistema intensivo de produção de pastagens. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2, 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: CBNA – AMENA, 2006. p.1-31.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's guide**: statistics. 5.ed. Cary, 1991. 213p.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stages technique for the "in vitro" digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, v.18, n.1, p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.

#### **IV - Produção de leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais, manejadas sob lotação rotacionada**

Resumo: Objetivou-se com este trabalho avaliar a produção, a composição química do leite, o consumo de matéria seca e a taxa de lotação de vacas mestiças Holandês x Zebu, em pastagens de gramíneas tropicais. As gramíneas estudadas foram: capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu), capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) e grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela-Africana), manejadas sob regime de lotação rotacionada, com 30 dias de intervalo de desfolha e três dias de ocupação do piquete. As gramíneas foram adubadas com 1.000 kg/ha/ano da fórmula 20:05:20 (NPK), parceladas em três vezes durante a época das chuvas. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três tratamentos e duas repetições. A área de cada piquete foi de 909 m<sup>2</sup>. Foram utilizadas quatro vacas por piquete, e quando necessário, eram acrescentados animais reguladores objetivando obter uma oferta de massa seca de forragem verde em torno de 7% do peso vivo. Os animais receberam individualmente 2 kg/dia de concentrado durante todo período experimental. A produção de leite não diferiu ( $P>0,05$ ) entre as três gramíneas. As produções médias de leite foram: 9,1; 9,1 e 8,7 kg/vaca/dia para Tanzânia, Estrela e Marandu, respectivamente. Da mesma forma, não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos tratamentos na composição química do leite. A taxa de lotação apresentou-se semelhante ( $P>0,05$ ) entre as três gramíneas, com os valores de 4,6; 4,5 e 5,0 UA/ha para Tanzânia, Estrela e Marandu, respectivamente. Maior ( $P<0,05$ ) consumo de matéria seca foi observado para Tanzânia

**Milk yield, feed intake and stocking rate of crossbred cows in tropical grasses managed in a rotational grazing system**

Abstract: The objective of this study was to evaluate three tropical grasses using crossbred Holstein x Zebu cows in relation to milk yield and composition, feed intake and stocking rate. The treatments were: tanzaniagrass (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), stargrass (*Cynodon nlemfuensis* cv. Estrela-Africana), marandugrass (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), managed in a rotational grazing system with 30 days of resting period and three days of paddock occupation. The pastures were fertilized with 1,000 kg/ha/year using the 20:05:20 formula. The experimental design was a completely randomized block with two replications. Each replication consisted of one hectare area. The area of each paddock was 909 m<sup>2</sup>. Four experimental dairy cows were used for each replication and if necessary extra cows were used to offer 7% of green dry matter forage availability in relation to the body weight. The animals were individually supplemented with 2 kg/day of concentrate. There was no treatment effect ( $P>.05$ ) for milk yield and composition. The average milk yield was: 9.1; 9.1 and 8.7 kg/cow/day for Tanzania, Estrela and Marandu, respectively. There were also no treatments effects ( $P>.05$ ) for stocking rate. The average stocking rate was: 4.6; 4.5 and 5.0 UA/ha for Tanzania, Estrela and Marandu, respectively. The cows managed on tanzaniagrass (2.6%) showed higher ( $P<.05$ ) dry matter feed intake, however, there was no treatment difference ( $P>.05$ ) between stargrass (2.3%) and marandugrass (2.4%). In conclusion, the three tropical grasses presented similar milk yield potential.

Key Words: *Brachiaria brizantha*, lactating cows, *Cynodon nlemfuensis*, milk composition, *Panicum maximum*



## Introdução

A produção de bovinos no Brasil baseia-se na utilização de pastagens tropicais, como reflexo das grandes áreas disponíveis e da diversidade de espécies de gramíneas presentes. Apesar dessa característica da produção pecuária, o desempenho e a produtividade animal no país estão aquém das expectativas, tanto do ponto de vista biológico quanto operacional (Manzano et al., 2007).

A intensificação da produção de leite a base de pastagens requer a escolha da espécie forrageira de forma bastante criteriosa, visando maior produtividade de matéria seca e conteúdo de nutrientes, com equilíbrio estacional e aceitabilidade pelos animais (Gerdes et al., 2000).

Espécies tropicais, tais como capim-elefante e capim-tanzânia, têm sido utilizadas com destaque como forrageiras com características desejáveis quanto à qualidade e a produtividade em sistemas intensivos de produção de leite (Santos et al., 2005).

Produções médias de leite de 12 a 14 kg/vaca/dia têm sido observadas em pastagem de capim-elefante, adubada com 200 kg/ha/ano de N e K<sub>2</sub>O, sem suplementação com concentrado, quando manejado em lotação rotacionada durante a época das chuvas (Deresz, 2001a).

Avaliação do consumo de matéria seca em pastagens de gramíneas tropicais é uma variável muito importante, uma vez que, é determinante na produção animal. Aroeira et al. (1999) avaliaram o consumo de matéria seca, utilizando vacas mestiças Holandês x Zebu, em pastagem de capim-elefante, manejado com 30 dias de descanso, sem suplementação com concentrado. Os autores observaram consumo de 2,8 e 3,3% do peso vivo, para as estações de primavera e verão, respectivamente.

Deresz et al. (2006) encontraram em pastagens de gramíneas tropicais, quando manejadas em lotação rotacionada, sem suplementação de concentrado e adubado com 200 kg/ha/ano de N e K<sub>2</sub>O, valores médios de taxa de lotação acima de 4,0 vacas/ha, na época das águas. Isso demonstra um grande potencial das gramíneas tropicais para a produção de leite.

Na literatura são encontradas poucas informações sobre desempenho produtivo de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagens de capim-marandu, capim-tanzânia ou grama-estrela-africana, quando manejadas em lotação rotacionada. Assim, este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a produção e a composição do leite, a variação do peso vivo, o escore corporal, o consumo de matéria seca e a taxa de lotação de vacas

mestiças Holandês x Zebu mantidas em gramíneas tropicais e manejadas sob lotação rotacionada.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de janeiro a junho de 2005, no Campo Experimental Santa Mônica (CESM), situado a 22° 21' de latitude sul e 43° 42' de longitude oeste, numa altitude de aproximadamente 437 m. O CESM pertence à Embrapa Gado de leite e localiza-se no município de Valença – RJ. A região tem influência da Mata Atlântica e o clima é classificado, segundo Köppen, como do tipo Cwa com duas estações de clima bem definidos, verão quente e chuvoso e inverno seco.

Os valores médios referentes à temperatura ambiente e precipitação pluviométrica foram registrados diariamente na estação meteorológica da EMBRAPA, situado aproximadamente a três quilômetros do experimento (Tabela 1).

Tabela 1 - Dados meteorológicos mensais da Estação Meteorológica do CESM, Valença-RJ, no período de janeiro a junho de 2005

*Table 1 - Monthly weather data from CESM's weather station, Valença, RJ, from January to June 2005*

Meses <i>Months</i>	Precipitação (mm) <i>Rainfall (mm)</i>	Nº dias <i>Rainy days</i>	Temperatura (°C) <i>Temperature (°C)</i>		
			Mínima <i>Minimum</i>	Média <i>Average</i>	Máxima <i>Maximum</i>
Janeiro <i>January</i>	254,4	21	16,9	23,3	29,7
Fevereiro <i>February</i>	129,8	10	17,1	24,0	30,9
Março <i>March</i>	152,1	14	19,0	24,9	30,8
Abril <i>April</i>	88,1	8	19,2	24,5	29,7
Maió <i>May</i>	48,1	7	16,6	21,9	27,2
Junho <i>June</i>	43,5	5	14,7	20,4	26,1

O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, distrófico de textura argilosa e relevo suave ondulado. Análise química do solo, na camada de 0-20 cm, realizada no final do período experimental apresentou as seguintes características: pH (H<sub>2</sub>O) = 5,5; P = 10,1 mg/dm<sup>3</sup>; K<sup>+</sup> = 118,3 mg/dm<sup>3</sup>; Al<sup>+3</sup> = 0,1 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; H<sup>+</sup> + Al<sup>+3</sup>

= 3,4 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca<sup>+2</sup> = 2,5 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg<sup>+2</sup> = 1,3 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; V = 54,8% e MO = 17,7 g/kg.

Os tratamentos consistiram em avaliar o desempenho produtivo de vacas mestiças em forrageiras das espécies capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia - 1), grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela-Africana), e capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Staf cv. Marandu). As pastagens foram manejadas sob lotação rotacionada, com 30 dias de intervalo de desfolha e três dias de ocupação por piquete.

As pastagens foram adubadas com 200 kg/ha de N e K<sub>2</sub>O e 50 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, equivalentes a 1.000 kg/ha da fórmula comercial 20:05:20, aplicadas em três parcelas iguais, nos meses de dezembro de 2004, janeiro e março de 2005.

Antes do início do experimento, desde o março de 2003, as pastagens estavam sendo manejadas em sistema de lotação rotacionada, com 30 dias de intervalo de desfolha e três dias de ocupação por piquete. Anualmente, foi feita adubação de manutenção com 1.000 kg/ha da fórmula comercial 20:05:20 (NPK).

Em dezembro de 2004, realizou-se um período de adaptação dos animais, durante um ciclo de pastejo, com a finalidade de adaptar os animais ao manejo dos piquetes e estes dados não foram utilizados para avaliação das gramíneas.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três tratamentos e duas repetições de área. A área experimental consistiu de 6 ha, sendo, divididas em dois blocos de três hectares cada. Cada bloco foi subdividido em 33 piquetes, 11 piquetes para cada gramínea, totalizando 66 piquetes. A área de cada piquete foi de 909 m<sup>2</sup>. Os piquetes foram divididos por sistema de cerca eletrificada e não possuíam bebedouros, assim os animais tinham acesso a água somente no intervalo entre as duas ordenhas.

Foram utilizadas 24 vacas mestiças Holandês x Zebu, sendo oito por tratamento, todas paridas nos meses de novembro de 2004 a janeiro 2005. As vacas múltiparas, de terceira a quarta cria, receberam individualmente 2 kg/dia de concentrado balanceado (1 kg de manhã e 1 kg de tarde na ordenha), durante todo o período experimental. O concentrado utilizado foi adquirido comercialmente, sendo que, os ingredientes eram compostos basicamente por milho, farelo de soja, farelo de algodão, farelo de trigo e suplementos vitamínicos e minerais (Tabela 2).

Os animais foram distribuídos em cada tratamento, respeitando-se o potencial de produção, o peso vivo, o grau de sangue, o período de lactação e o número de partos, no intuito de obter maior homogeneidade entre os tratamentos.

Tabela 2 - Teores médios de matéria seca (MS %), proteína bruta (PB %), fibra em detergente neutro (FDN %), fibra em detergente ácido (FDA %), lignina (Lig %), carboidratos totais (CT %), extrato etéreo (EE %), cinza (%) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS %) nas amostras de concentrado durante o período de janeiro a junho de 2005

Table 2 - Average concentration of dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), lignin (Lig), total carbohydrates (TC %), ether extract (EE), ash and *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) in concentrate samples from January to June 2005

MS <i>DM</i>	PB <sup>1</sup> <i>CP</i>	FDN <i>NDF</i>	FDA <i>ADF</i>	Lignina <i>Lignin</i>	CT <sup>2</sup> <i>TC</i>	EE <i>EE</i>	Cinza <i>Ash</i>	DIVMS <i>IVDMD</i>
93,5	19,8	19,2	8,5	1,7	70	2,1	8,2	86,9

<sup>1</sup>A = 36,8%; B1 + B2 = 49,7%; B3 = 2,3%; C = 11,2% (% proteína bruta)/(%) of crude protein).

<sup>2</sup>A + B1 = 74,1%; B2 = 20,2%; C = 5,7% (% carboidratos totais)/(%) of total carbohydrates).

Os animais permaneciam nos piquetes das 7:00 às 11:00 h, durante o período da manhã, e das 16:00 às 05:30 h do dia seguinte. As vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia (05:30 h e 14:00 h), em ordenha do tipo balde ao pé, sem a presença do bezerro. Durante a espera na ordenha, as vacas tinham acesso à água e a mistura de sal mineral.

A pesagem do leite foi realizada diariamente durante todo o período experimental. A cada 14 dias foi realizada a coleta do leite, aproximadamente 60 mL, para a análise da composição química do leite. A pesagem dos animais foi realizada semanalmente e o escore corporal (1 a 5) a cada 14 dias sempre após a ordenha da manhã.

Os piquetes foram manejados para se obter altura de resíduo em torno de 40-45 cm para o capim-tanzânia, 20-25 cm para capim-marandu e 15-20 cm para a grama-estrela-africana, com a massa de forragem pós-pastejo em torno de 2.500 a 3.000 kg/ha de MS. A taxa de lotação constituiu-se de quatro animais “testes” por piquete, e quando necessário, foram usados animais reguladores. Para o ajuste da carga animal (*put and take*), objetivou-se obter a altura preconizada nos diferentes tratamentos e a oferta de massa seca de forragem verde em torno de 7% do peso vivo, baseada na estimativa visual e na coleta de forragem. Os animais reguladores não estavam em período de lactação e permaneciam no piquete reserva de pastagem. No período de maio a junho, devido a menor oferta de forragem, retirou-se um animal “tester” de cada piquete, objetivando adequar a taxa de lotação com a disponibilidade de matéria seca.

Foram realizadas quatro estimativas de consumo de matéria seca, uma a cada ciclo de pastejo, somente com os animais “testers”. O consumo da matéria seca foi estimado através do método indireto com o uso do indicador externo óxido crômico. Os animais receberam oralmente 5 g de óxido crômico por dosagem, acondicionado em cartucho de papel toalha, duas vezes ao dia (depois da ordenha manhã e da tarde) durante 12 dias. O

período de adaptação foi de 6 dias (piquetes 4 e 5) e a da coleta de fezes os 6 dias restantes (piquetes 6 e 7). As fezes foram coletadas, duas vezes ao dia, diretamente do reto do animal no momento da dosagem do indicador. As fezes foram armazenadas em freezer para posterior análise do cromo e da matéria seca.

A cada ciclo de pastejo, antes da entrada dos animais nos piquetes, foi realizada a coleta da forragem consumida (piquete 5) para a análise da composição química e da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). Para isso, utilizou-se a técnica do pastejo simulado (*hand-plucked*), coletando a forragem manualmente, com o auxílio de um cutelo, em 20 pontos representativos do piquete. Observou-se o comportamento de pastejo dos animais e a altura do resíduo dos piquetes adjacentes recém pastejados.

O material colhido em cada ponto do piquete formou-se uma amostra composta e uma subamostra de 300 g, em duplicata, foi retirada para a análise. Todas as amostras foram pesadas e secas em estufa de circulação forçada por 72 horas a 55°C e posteriormente moídas (1 mm).

Foi determinada a composição química quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e cinza, conforme a metodologia descrita por AOAC (1990); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina segundo a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991), com modificações segundo técnica de autoclave adaptada pelo laboratório da Embrapa Gado de Leite. Amostras de 0,3 g de forragem foram pesadas em saquinhos, com dimensões de 5 x 5 cm, confeccionados manualmente, utilizando-se o polímero “TNT 100” (tecido não tecido). Posteriormente, os saquinhos lacrados contendo as amostras foram incubados em frasco de 10 litros com solução de detergente neutro (100 mL de solução por saquinho) e o conjunto autoclavados, por 30 minutos a pressão de 1 atmosfera. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi determinada pela metodologia de dois estádios descritos por Tilley & Terry (1963).

O fracionamento de proteína (A, B1 + B2, B3 e C) foi determinado conforme descritos por Licitra et al. (1996). Devido a uma grande variação durante a análise da fração B1, no qual segundo a literatura, esta fração representa baixa concentração nas gramíneas tropicais, a fração B1 foi obtida juntamente com a fração B2, pela diferença entre o nitrogênio insolúvel em TCA (ácido tricloro acético) e nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN).

As frações que compõem os carboidratos totais (CT) foram estimadas pela metodologia de Sniffen et al. (1992). Os CT das amostras foram obtidos pela equação:

CT = 100 - (PB% + EE% + MM%). As frações A e B1 foram expressas em conjunto, devido à dificuldade metodológica para determinação de amido e pectina, sendo que foram obtidas pela diferença entre 100 - (B2 + C). A fração B2 foi obtida pela subtração da fração C da FDNcp (fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para o seu conteúdo em proteínas e cinzas). A fração C foi obtida a partir da equação  $C = [\text{lignina (\% FDN)} \times 2,4]/CT$ , em que CT é igual a carboidratos totais.

Para análise da concentração de cromo presente nas fezes, as amostras foram secas em estufa de ventilação forçada por 96 h a 55°C. Foram moídas utilizando-se peneira de 1 mm e realizada a composição das amostras por animal e por ciclo, baseado proporcionalmente no peso seco ao ar. As amostras de fezes foram submetidas a digestão nitroperclórica pela via úmida descritas por Kimura & Miller (1957), e posteriormente, analisadas as concentrações de cromo através da espectrofotometria (UV/visível).

O valor da excreção fecal foi obtido conforme a equação: Produção fecal (g/dia) = [Óxido crômico fornecido (g/dia)]/[Concentração óxido crômico nas fezes (g/g de MS)].

A partir dos valores da produção fecal e da DIVMS, o consumo individual dos animais de matéria seca total (CMST) foi estimado segundo Detmann et al. (2001):  $CMST \text{ (kg/vaca/dia)} = [(EF-EFC)/(1-DIVMS)] + CMSC$ ; em que: CMST = consumo de matéria seca total; CMSC = consumo de matéria seca do concentrado ou suplemento (kg/dia); DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca da forragem; EF = excreção fecal diária (kg/dia); e EFC = contribuição de massa fecal do concentrado ou suplemento (kg/dia).

Foram coletadas as amostras de concentrado três vezes na semana durante todo o período experimental. Realizou-se uma composta das amostras para cada ciclo de pastejo para análise da composição química conforme descrito para as forrageiras.

Para análise dos dados, foi utilizado o procedimento GLM e as comparações das médias foram realizadas por meio do teste Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico SAS (SAS, 1991).

O modelo estatístico utilizado para as análises das variáveis relacionados a qualidade da forragem foi:  $Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \gamma_k + \beta\alpha_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \varepsilon_{ijk}$ , em que:  $Y_{ijk}$  = variáveis dependentes no bloco i, gramíneas j e ciclo de pastejo k;  $\mu$  = constante geral;  $\beta_i$  = efeito do bloco i, i = 1, 2;  $\alpha_j$  = efeito da gramínea j, j = 1, 2, 3;  $\gamma_k$  = efeito do ciclo de pastejo k, k = 1, 2, 3, 4, 5;  $\beta\alpha_{ij}$  = efeito da interação entre bloco i e gramínea j;  $\alpha\gamma_{ik}$  =

efeito da interação entre gramínea  $j$  e ciclo de pastejo  $k$ ; e  $\varepsilon_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação  $ijk$ .

Para as variáveis relacionadas ao desempenho animal, o modelo utilizado foi:  $Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \gamma_k + \beta\alpha_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \varepsilon_{ijk}$ , em que:  $Y_{ijk}$  = variáveis dependentes no bloco  $i$ , gramíneas  $j$  e ciclos de pastejo  $k$ ;  $\mu$  = constante geral;  $\beta_i$  = efeito do bloco  $i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4$ ;  $\alpha_j$  = efeito da gramínea  $j$ ,  $j = 1, 2, 3$ ;  $\gamma_k$  = efeito do ciclo de pastejo  $k$ ,  $k = 1, 2, 3, 4$ ;  $\beta\alpha_{ij}$  = efeito da interação entre bloco  $i$  e gramínea  $j$ ;  $\alpha\gamma_{ik}$  = efeito da interação entre gramínea  $j$  e ciclo de pastejo  $k$ ;  $\varepsilon_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação  $ijk$ .

### Resultados e Discussão

Nas amostras do pastejo simulado, as porcentagens de matéria seca da grama-estrela-africana e capim-marandu foram superiores ( $P < 0,05$ ) ao capim-tanzânia (Tabela 3). Esses dados são próximos aos observados na literatura. Teores entre 19,2 a 23,6% de matéria seca em capim-marandu e 16,9 a 22,9% de matéria seca em capim-tanzânia foram observados por Gerdes et al. (2000), quando submetidos a 35 dias de crescimento, em diferentes estações do ano. Sánchez & Soto (1999) observaram teor semelhante de matéria seca para a grama-estrela-africana, com média de 23,1%, mesmo submetendo a intervalo de desfolha de 24 dias.

Tabela 3 - Teores médios de matéria seca (MS %), proteína bruta (PB %), fibra em detergente neutro (FDN %), fibra em detergente ácido (FDA %), lignina (Lig %), extrato etéreo (EE %), cinza (%) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS %) nas amostras de pastejo simulado em pastagens de gramíneas tropicais durante o período de janeiro a junho de 2005

Table 3 - Average concentration of dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), lignin (Lig), ether extract (EE), ash and *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) in hand-plucked samples of tropical grasses from January to June 2005

Tratamentos <i>Treatments</i>	MS <sup>1</sup> <i>DM<sup>1</sup></i>	PB <sup>1</sup> <i>CP<sup>1</sup></i>	FDN <sup>1</sup> <i>NDF<sup>1</sup></i>	FDA <sup>1</sup> <i>ADF<sup>1</sup></i>	Lig <sup>1</sup> <i>Lig<sup>1</sup></i>	EE <sup>1</sup> <i>EE<sup>1</sup></i>	Cinza <sup>1</sup> <i>Ash<sup>1</sup></i>	DIVMS <sup>1</sup> <i>IVDMD<sup>1</sup></i>
Tanzânia	19,0b	12,9a	70,0ab	39,9a	4,7a	1,5a	12,0a	56,1b
Estrela	23,0a	14,5a	71,3a	36,4b	5,5a	1,7a	9,0b	58,8ab
Marandu	21,6a	10,0b	68,0b	36,8b	4,7a	1,6a	9,7b	60,0a
E.P.M. <sup>2</sup>	1,4	0,8	1,1	0,8	0,6	0,2	0,5	1,9
ASE <sup>2</sup>								

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem ( $P > 0,05$ ) entre si pelo teste Student-Newman-Keuls.

<sup>1</sup>Means followed by the same letter, in the same column, are not different ( $P > .05$ ) by Student-Newman-Keuls test.

<sup>2</sup>Erro padrão da média.

<sup>2</sup>Average standard error.

Os teores de matéria seca nas gramíneas tropicais disponíveis na literatura são variáveis uma vez que são influenciados por fatores como a idade da planta, adubação, estação do ano, condições de solo e clima. Soares (2002) observou teores de 12,8; 15,9 e 18,2% de matéria seca em capim-elefante com 30; 45 e 60 dias de crescimento, respectivamente, observando aumento no teor de matéria seca com aumento no período de crescimento. Isso resultou na maior ingestão de matéria seca para os animais consumindo o capim-elefante com 60 dias de idade de corte. Segundo o autor, o enchimento físico do rúmen não limitou o consumo de FDN, entretanto, o teor de umidade do capim afetou o enchimento físico, comprometendo o consumo de matéria seca. Assim, destaca-se a importância do teor de matéria seca em gramíneas tropicais, uma vez que, é um dos fatores que afetam o consumo do animal em pastejo.

O teor de proteína bruta foi menor ( $P < 0,05$ ) para o capim-marandu, sendo que a grama-estrela-africana e capim-tanzânia, não apresentaram diferenças ( $P > 0,05$ ) (Tabela 3). Os teores de proteína bruta obtidos neste experimento são superiores a relatados por Porto (2005), trabalhando com intervalo de desfolha de 24 dias (janeiro a março). O autor obteve teores médios de 11,1; 11,9 e 9,4% de proteína bruta para as gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente. Oliveira (2003) trabalhando com grama-estrela-africana em lotação rotacionada, com 26 dias de intervalo de desfolha, na época das águas, obteve uma média de 13,3% de proteína bruta nas amostras do pastejo simulado, um teor próximo ao obtido neste trabalho.

A grama-estrela-africana apresentou teor de FDN semelhante ( $P > 0,05$ ) ao capim-tanzânia e superior ( $P < 0,05$ ) a capim-marandu (Tabela 3). Dados semelhantes foram relatados por Porto (2005) para as três gramíneas, entretanto, o autor observou diferenças nos teores de FDN, no qual a grama-estrela-africana (72,8%) apresentou-se superior a capim-tanzânia (70,4%) e ao capim-marandu (67,1%). Apesar de o autor utilizar 24 dias de intervalo de desfolha, no período de maior crescimento da forrageira (janeiro a fevereiro), não foi constatado teores discrepantes de FDN em relação a este trabalho.

O capim-tanzânia apresentou o maior teor de FDA ( $P < 0,05$ ) em relação às demais gramíneas, enquanto que na grama-estrela-africana e no capim-marandu não diferiram ( $P > 0,05$ ) quanto ao teor do mesmo (Tabela 3). Balsalobre et al. (2003), observaram menores teores de FDA, em relação a este trabalho, com o capim-tanzânia. Os autores manejaram a gramínea sob lotação rotacionada, com 33 dias de intervalo de desfolha, observaram teores entre 33,2 a 34,9% de FDA, em diferentes épocas do ano.



Lima et al., (2001) relataram teor de 42,6% de FDA nas extrusas de vacas, em pastagem de capim-tanzânia, com 39 dias de intervalo de desfolha e quando manejados sob lotação rotacionada. Teores semelhantes a este trabalho também são encontrados por Porto (2005). O autor encontrou teores de 38,2; 35,2 e 34,6% de FDA nas gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente. Isso demonstra que apesar de as gramíneas serem manejadas com intervalo de desfolha menor de seis dias, em relação a este trabalho, não foram observados aumentos significativos nos teores de FDA, com o avanço da idade fisiológica da planta.

Os teores de lignina não diferiram ( $P>0,05$ ) entre as gramíneas estudadas (Tabela 3). Os teores médios de lignina foram de 4,7; 5,5 e 4,7% para as gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente, podem ser considerados normais quando comparado com a literatura (Balsalobre et al., 2003; Oliveira, 2003; Porto, 2005). Apesar de nos meses de janeiro a março ter sido observado dificuldade de manejo, principalmente para a grama-estrela-africana, devido ao crescimento excessivo em função do intervalo de desfolha de 30 dias, o teor de lignina manteve-se dentro do padrão.

Os teores de extrato etéreo foram semelhantes ( $P>0,05$ ) entre as três gramíneas (Tabela 3). Os resultados condizem aos obtidos na literatura, uma vez que as gramíneas tropicais apresentam baixo teor de extrato etéreo na matéria seca (Church, 1988).

O teor de cinza foi maior ( $P<0,05$ ) para o capim-tanzânia, sendo que a grama-estrela-africana e capim-marandu não apresentaram diferenças ( $P>0,05$ ) entre si (Tabela 3). Os teores de cinza podem ser considerados elevados (Lima et al., 2001), entretanto, teores entre 9,0 a 13,0%, em diferentes gramíneas tropicais são relatados na literatura (Oliveira, 2003; Palieraqui et al. 2006). O teor de cinza elevado para capim-tanzânia possivelmente foi acarretado pela menor área de cobertura do solo em relação as outras gramíneas. Isso pode ter ocasionado contaminação da forragem pelo solo, elevando o mesmo nas amostras coletadas.

O capim-tanzânia apresentou menor ( $P<0,05$ ) digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em relação ao capim-marandu, entretanto, foi semelhante ( $P>0,05$ ) a grama-estrela-africana (Tabela 3). Porto (2005) observou DIVMS de 61,6; 59,4 e 64,0% para as gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente. Apesar dos dados serem superiores aos encontrados neste trabalho, as DIVMS podem ser consideradas baixas, nas amostras de pastejo simulado. Médias de DIVMS de 66,5% em capim-tanzânia, 70,2% em coast-cross e 63,2% em capim-

elefante, durante época das chuvas e com média de adubação de 200 kg/ha de N, encontram-se na literatura (Alvim & Botrel, 2001; Deresz, 2001b; Lima et al., 2001).

Destaca-se a importância na amostragem da forragem, principalmente na época em que as gramíneas entram no processo de florescimento, no qual dificultam a coleta da forragem pela técnica de pastejo simulado, devido às alterações na estrutura da planta. A partir do mês de fevereiro para o capim-marandu, de abril para capim-tanzânia e de maio para grama-estrela-africana, verificou-se a ocorrência do florescimento destas espécies alterando a razão de folha/colmo, e conseqüentemente, a queda na qualidade da forragem.

Os elevados teores de cinza nas gramíneas também podem ter contribuído para menor DIVMS. O manejo das gramíneas com 30 dias de intervalo de desfolha pode ter acarretado avanço na maturidade fisiológica da planta, o que segundo Van Soest (1994), pode ter causado uma redução na qualidade da forragem e conseqüentemente na redução da DIVMS.

As frações protéicas A e C não diferiram ( $P>0,05$ ) entre as gramíneas (Tabela 4). O capim-marandu apresentou maior ( $P<0,05$ ) teor da fração B1+B2, sendo que esta fração, não diferiu ( $P>0,05$ ) entre o capim-tanzânia e a grama-estrela-africana. O menor ( $P<0,05$ ) teor da fração B3 foi obtido para o capim-marandu, sendo que esta fração, não diferiu ( $P>0,05$ ) entre as gramíneas capim-tanzânia e grama-estrela-africana.

Tabela 4 - Teores médios para o fracionamento dos compostos nitrogenados nas amostras de pastejo simulado em pastagens de gramíneas tropicais durante o período de janeiro a junho de 2005<sup>1</sup>

*Table 4 - Average concentration of nitrogenous compounds fractions contained in the hand-plucked samples of tropical grasses from January to June 2005*

Tratamentos <i>Treatments</i>	A (%) <sup>2</sup>	B1+B2 (%) <sup>2</sup>	B3 (%) <sup>2</sup>	C (%) <sup>2</sup>
Tanzânia	19,5a	28,8b	34,4a	17,4a
Estrela	21,6a	26,5b	36,8a	15,1a
Marandu	22,1a	46,3a	15,5b	16,1a
E.P.M. <sup>3</sup>	2,1	1,6	2,1	2,0
ASE <sup>3</sup>				

<sup>1</sup>% da proteína bruta.

<sup>1</sup>% of crude protein.

<sup>2</sup>Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem ( $P>0,05$ ) entre si pelo teste Student-Newman-Keuls.

<sup>2</sup>Means followed by the same letter, in the same column, are not different ( $P>.05$ ) by Student-Newman-Keuls test.

<sup>3</sup>Erro padrão da média.

<sup>3</sup>Average standard error.

Porto (2005) trabalhando com gramíneas tropicais, com intervalo de desfolha de 24 e 30 dias, adubados com 200 kg/ha de N, observou teores da fração protéica A de 18,6; 22,4 e 20,2% para as gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente. As variações na proporção da fração A ou nitrogênio não protéico pode ter sido ocasionado principalmente pela influência da adubação nitrogenada, acarretado pela rápida absorção do mesmo pela planta.

Teores superiores da fração protéica B1+B2 foram obtidos por Porto (2005), para capim-tanzânia (48,1%) e grama-estrela-africana (47,9%), e similar para o capim-marandu (49,2%). Já a fração B3, em relação a este trabalho, foi menor para capim-tanzânia (27,7%) e grama-estrela-africana (23,9%), entretanto, o capim-marandu apresentou-se maior teor desta fração (25,5%). A fração C obtida pelo autor foi menor para as três gramíneas, quando comparadas a este trabalho, com teores de 5,0; 5,4 e 5,4% para as gramíneas capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente. Isso pode ter resultado pelo menor intervalo de desfolha adotado no início do período experimental em relação a este trabalho.

Balsalobre et al. (2003) trabalhando com capim-tanzânia em sistema de lotação rotacionada, com 33 dias de intervalo de desfolha, obtiveram teores de 18,2 a 28,8% da fração A; de 3,9 a 8,0% da fração B1; 15 a 25,2% da fração B2; 45,7 a 52,4% da fração B3; e 6,5 a 11,9% da fração C, nas amostra de pastejo simulado, durante diferentes épocas do ano. O autor ressalta grande variação durante as épocas do ano principalmente das frações A, B1, B2 e C e menor variação na fração B3, a qual representou maior fração da proteína.

Cabral et al. (2000a) também relatam a fração B3 (40,8 a 43,2%) como a maior fração em capim Tifton-85, entretanto, os autores observaram na espécie, aumento nas frações A, B3 e C e redução nas frações B1 e B2, com aumento de altura de corte de 30 para 50 cm. Possivelmente, no presente trabalho, maiores teores da fração B3 para capim-tanzânia e grama-estrela-africana, estariam associados as condições de manejo estabelecidos, como intervalo de desfolha e altura do resíduo, e também ao prolongamento do período experimental até o mês de junho.

O teor de carboidratos totais foi maior ( $P < 0,05$ ) no capim-marandu, sendo que, no capim-tanzânia e na grama-estrela-africana não apresentaram diferenças ( $P > 0,05$ ) entre si (Tabela 5). O capim-marandu também apresentou maior ( $P < 0,05$ ) teor da fração A + B1, entretanto, esta fração foi semelhante ( $P > 0,05$ ) entre as gramíneas capim-tanzânia e a grama-estrela-africana. As frações B2 e C não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre as gramíneas.

Tabela 5 - Teores médios de carboidratos totais (CT) e fracionamento de carboidratos, em porcentagem de carboidratos totais, nas amostras de pastejo simulado em gramíneas tropicais durante o período de janeiro a junho de 2005<sup>1</sup>

Table 5 - Average concentration of the total carbohydrates and carbohydrates fractions, in percentage of total carbohydrates, in the hand-plucked samples of tropical grasses from January to June 2005

Tratamentos <i>Treatments</i>	CT (%) <sup>2</sup> <i>TC</i> <sup>2</sup>	A + B1 (%) <sup>2</sup> <i>A + B1</i> <sup>2</sup>	B2 (%) <sup>2</sup> <i>B2</i> <sup>2</sup>	C (%) <sup>2</sup> <i>C</i> <sup>2</sup>
Tanzânia	73,5b	18,0b	66,7a	15,2a
Estrela	74,8b	16,8b	65,7a	17,5a
Marandu	78,7a	20,1a	65,4a	14,5a
E.P.M. <sup>3</sup> <i>ASE</i> <sup>3</sup>	1,2	0,8	1,9	1,8

<sup>1</sup>CT = % da matéria seca.

<sup>1</sup>TC = % of dry matter.

<sup>2</sup>Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem ( $P > 0,05$ ) entre si pelo teste Student-Newman-Keuls.

<sup>2</sup>Means followed by the same letter, in the same column, are not different ( $P > .05$ ) by Student-Newman-Keuls test.

<sup>3</sup>Erro padrão da média.

<sup>3</sup>Average standard error.

Na literatura são relatadas consideráveis variações nas frações nitrogenadas, entre os alimentos avaliados. Isso reforça a proposta de se utilizar na alimentação dos ruminantes o fracionamento dos compostos nitrogenados para relacionar a composição bromatológica dos alimentos consumidos com a predição do desempenho animal (Van Soest & Fox, 1992).

Segundo Van Soest (1994), as forrageiras usualmente apresentam de 60 a 80% dos carboidratos totais em forma de componentes de parede celular. Teores de carboidratos totais entre 75,3 a 79,5% em capim-elefante e 78,1 a 81,5% em capim Tifton-85, com diferentes idades de corte e épocas do ano foram relatados por Cabral et al. (2000b).

Malafaia et al. (1998) estudando diferentes espécies tropicais, com 60 dias de rebrota, obtiveram para as frações A + B1, B2 e C de 5,5; 74,4 e 20,2% para capim Tifton-85, 9,9; 69,3 e 20,8% para capim-elefante, 11,3; 70,0 e 18,8% para capim-marandu e 11,6; 72,1 e 16,3% para *Brachiaria decumbens*. Pode-se notar que, em geral, a fração B2 representa a maior fração nas gramíneas tropicais, o que representa uma grande importância para suprimento de energia dos animais em pastejo.

Balsalobre et al. (2003) relatam teores entre 14,1 (verão) e 23,2% (inverno) da fração C em capim-tanzânia. O aumento da fração C na época de outono/inverno é devido ao florescimento da planta, o que acarreta o aumento da proporção de colmos e redução na renovação de tecidos.

A produção de leite não diferiu ( $P>0,05$ ) entre as gramíneas (Tabela 6), entretanto, houve efeito ( $P>0,05$ ) do período para produção de leite (Figura 1). As produções médias de leite, de 9,1; 9,1 e 8,7 kg/vaca/dia para o capim-tanzânia, grama-estrela-africana e capim-marandu, respectivamente, podem ser consideradas baixas quando comparadas às obtidas em pastagens de gramíneas tropicais (Aroeira et al., 1999; Soares et al., 1999; Deresz, 2001a).

Tabela 6 - Produções médias de leite corrigidas para 4% de gordura (kg/vaca/dia), teores de proteína (%), gordura (%), lactose (%) e sólidos totais (ST %) em pastagens de gramíneas tropicais durante o período de janeiro a junho de 2005

*Table 6 - Average fat corrected (4%) milk production (kg/cow/day), protein, fat, lactose and total solids (TS) amounts on tropical grasses pasture from January of June 2005*

Tratamentos	Leite	Proteína	Gordura	Lactose	ST
<i>Treatments</i>	<i>Milk</i>	<i>Protein</i>	<i>Fat</i>	<i>Lactose</i>	<i>TS</i>
Tanzânia	9,1	3,2	3,8	4,3	12,3
Estrela	9,1	3,1	3,6	4,3	12,3
Marandu	8,7	3,2	3,6	4,2	12,0
E.P.M. <sup>1</sup>	0,25	0,10	0,16	0,06	0,21
<i>ASE<sup>1</sup></i>					

<sup>1</sup>Erro padrão da média.

<sup>1</sup>*Average standard error.*

Resultados de produção de leite semelhantes foram observados por Deresz et al. (2006) quando estudaram as mesmas gramíneas manejadas em lotação rotacionada. Santos et al. (2005) estudando capim-tanzânia manejado em lotação rotacionada com 33 dias de descanso, no período de ausência de suplementação com concentrado, observaram produções médias de leite de 11,1 e 9,4 kg/vaca/dia para os estádios de lactação de 90 a 180 e acima de 180 dias, respectivamente.

Na Figura 1, verifica-se que a produção de leite, durante o período experimental, declinou de forma similar para os três tratamentos com o avanço do período de lactação. O potencial genético dos animais pode ter contribuído para a baixa produção média de leite observada. Isto pode ser evidenciado pelo ganho de peso dos animais no primeiro mês, conforme mostra a Figura 2. Outro fator que pode ser associado à baixa produção, além do avanço do estágio de lactação dos animais, e a perda na qualidade e na disponibilidade da matéria seca das gramíneas, a partir do mês de abril, devido à fase reprodutiva das plantas e aos fatores associados ao clima (Tabela 1).

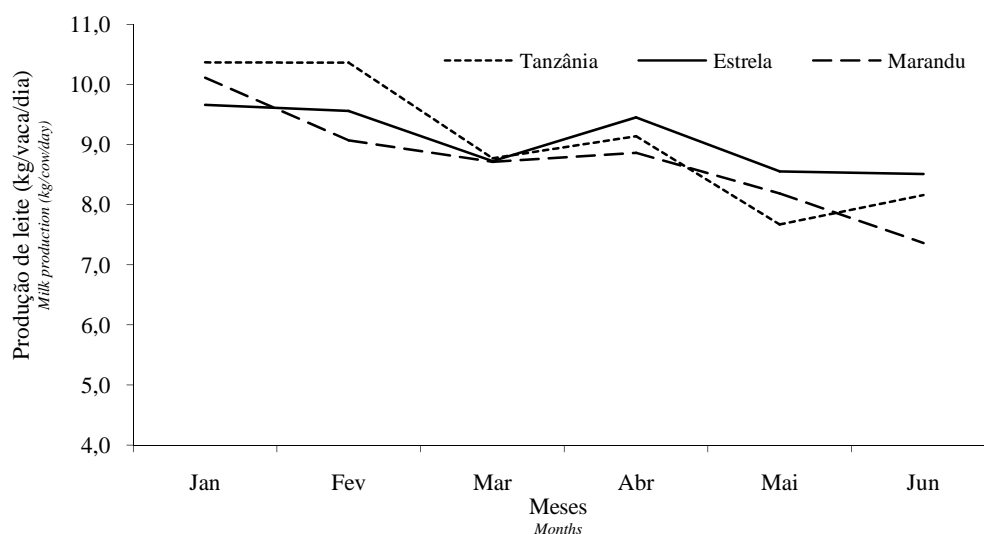


Figura 1 - Produção média de leite, corrigida para 4% de gordura, em pastagens de gramíneas tropicais manejadas em lotação rotacionada.

Figure 1 - Average fat corrected (4%) milk production (kg/cow/day) on tropical grasses pasture under rotative grazing.

A composição química do leite não diferiu ( $P>0,05$ ) entre as gramíneas (Tabela 6). Resultados semelhantes para essas variáveis foram observados por Porto (2005). Contudo, este autor observou diferença no teor de proteína de leite, mas não nos teores de gordura e de extrato seco total, quando trabalhou com as mesmas gramíneas. Deresz (2001a) observou em pastagens de capim-elefante manejadas em sistema rotacionado, com 30 dias de intervalo de desfolha, os teores de 3,8; 3,0 e 12,4% para gordura, proteína e sólidos totais, respectivamente, em leite de vacas sem suplementação com concentrado e 3,7; 3,2 e 12,4% de gordura, proteína e sólidos totais, respectivamente em leite de vacas com suplementação de 2 kg/dia de concentrado.

A variação do peso vivo dos animais não diferiu ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 7). O ganho de peso das vacas na grama-estrela-africana foi maior do que os obtidos por Deresz (2001b), de 114 a 160 g/dia, em capim-elefante trabalhando com diferentes intervalos de desfolha. Entretanto, salienta-se que neste trabalho, as vacas não foram suplementadas com concentrado.

Maiores ganhos em pastagens de capim-elefante e capim-tanzânia são relatados na literatura, para animais suplementados (2 a 3 kg de concentrado) em relação a animais não suplementados (Aroeira et al., 2001; Lima et al., 2001). Perda de peso dos animais em pastagens de capim-elefante, sob condições semelhantes de manejo a este trabalho, também são obtidos por Aroeira et al. (1999). Porto (2005) trabalhando com as mesmas

espécies forrageiras, em relação a este trabalho, também não observou diferenças nas variações de peso dos animais, entretanto, o autor constatou o ganho de peso dos animais durante o período experimental.

Tabela 7 - Valores médios de peso vivo (PV), escore corporal (EC), variação de peso vivo (VPV) e taxa de lotação (UA/ha) em pastagens de gramíneas tropicais no período de janeiro a junho de 2005

*Table 7 - Body weight (BW), body condition (BC), live weight changes of cows (LWC) and stocking rate (UA/ha) on tropical grasses pasture from January of June 2005*

Tratamentos <i>Treatments</i>	PV (kg) <i>BW (kg)</i>	EC <i>CC</i>	VPV (g/dia) <i>LWC (g/day)</i>	UA <sup>1</sup> <i>UA<sup>1</sup></i>
Tanzânia	496	2,0	-86	4,6
Estrela	497	2,1	200	4,5
Marandu	509	2,3	-190	5,0
E.P.M. <sup>2</sup>	8	0,1	137	0,1
ASE <sup>2</sup>				

<sup>1</sup>UA = 450 kg PV.

<sup>1</sup>UA = 450 kg BW.

<sup>2</sup>Erro padrão da média.

<sup>2</sup>Average standard error.

Na Figura 2 verifica-se grande variação no peso vivo médio dos animais durante o período experimental, com a curva semelhante para os três grupos de animais. Em parte, esta variação explica-se pela dificuldade de trabalhar em jejum, as vacas em produção, para realização das pesagens, o que pode ter contribuído nos resultados observados. No primeiro mês nota-se ganho de peso para todos os tratamentos, e a partir de fevereiro verifica-se uma curva de perda de peso. Isso pode ter ocorrido em função da queda de ingestão de matéria seca (Figura 4) devida a redução na disponibilidade de forragem e também na sua qualidade, com avançar do período experimental.

O escore corporal e o peso vivo dos animais não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 7). Os valores de escore corporal semelhantes a este trabalho são encontrados por Porto (2005). A suplementação com 2 kg/vaca/dia de concentrado, durante todo o período experimental, não resultou melhoria na condição corporal dos animais. Destaca-se que no início do experimento os animais já apresentavam condição corporal baixo, o que possivelmente, dificultou a sua recuperação.

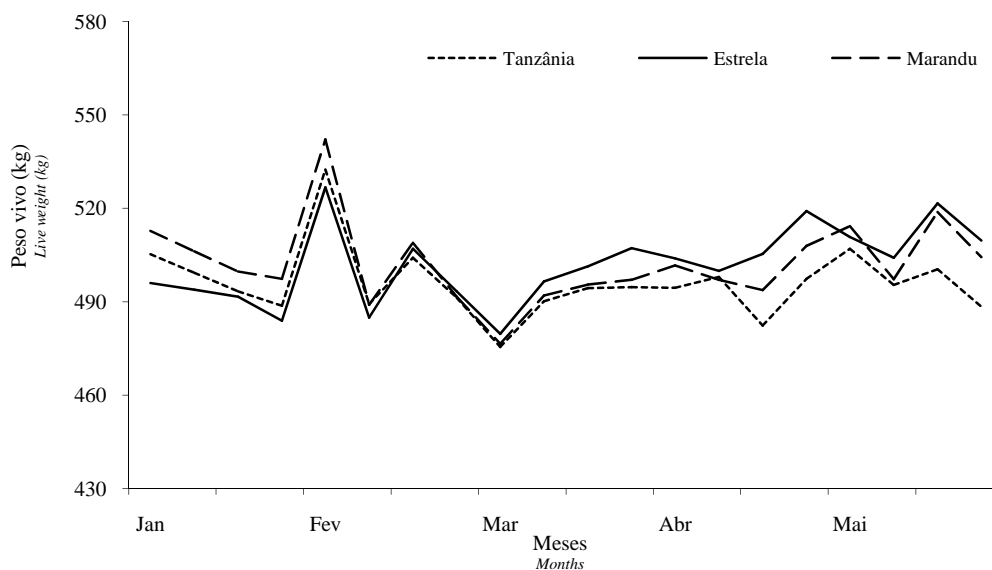


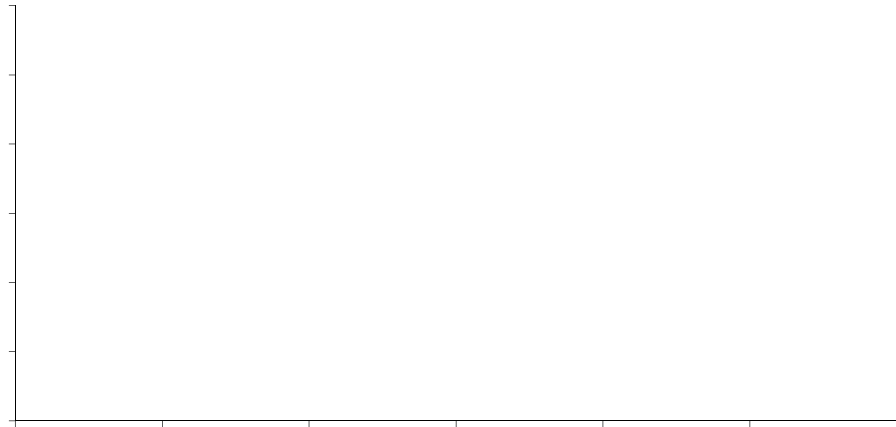
Figura 2 - Variação do peso vivo em pastagens de gramíneas tropicais manejadas em lotação rotacionada.

*Figure 2 - Body weight changes of cows grazing tropical grasses under rotational stocking.*

As taxas de lotação, expressas em UA/ha, não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 7), entretanto verificou-se o efeito ( $P < 0,05$ ) do período para estas variáveis (Figura 3). Os resultados mostram o grande potencial para produção de leite por área, uma vez que, na literatura são encontrados valores médios em torno de 4,5 vacas/ha em diferentes gramíneas tropicais (Aroeira et al., 2001; Deresz, 2001a,b; Lopes et al., 2004).

Na Figura 3, pode-se observar o comportamento das curvas de forma semelhante entre os três tratamentos. Maior taxa de lotação para as três gramíneas são observadas no início do período experimental, em função da maior oferta de forragem. As adubações fracionadas até o mês de março e a regularidade das chuvas até o mês de abril favoreceram taxa de lotação acima de 4,0 UA/ha, até início do mês de maio. Essa taxa de lotação também pode ter ocorrido, possivelmente, pelo fato de que os animais receberam 2 kg/vaca/dia de concentrado.





respectivamente, para as vacas mestiças suplementadas (3 kg/vaca dia), vacas mestiças não suplementadas e vacas Gir não suplementadas. Menor consumo de capim foi observado para vacas mestiças suplementadas com concentrado, indicando haver um efeito substituição do consumo da pastagem pelo concentrado.

Tabela 8 - Valores médios de consumo de matéria seca do pasto e total (pasto + concentrado) em pastagens de gramíneas tropicais no período de janeiro a junho de 2005

Table 8 - Total dry matter intake and pasture dry matter intake on tropical grasses pasture from January of June 2005

Tratamentos <i>Treatments</i>	Pasto <sup>1</sup> <i>Pasture</i> <sup>1</sup>		Total (pasto + concentrado) <sup>1</sup> <i>Total (pasture + concentrate)</i> <sup>1</sup>	
	CMS <sup>2</sup> <i>DMI</i> <sup>2</sup>	CMSPV <sup>2</sup> <i>DMIBW</i> <sup>2</sup>	CMS <sup>2</sup> <i>DMI</i> <sup>2</sup>	CMSPV <sup>2</sup> <i>DMIBW</i> <sup>2</sup>
Tanzânia	13,0a	2,6a	14,9a	3,0a
Estrela	11,3a	2,3b	13,2a	2,7b
Marandu	11,7a	2,4b	13,6a	2,7b
E.P.M. <sup>3</sup> <i>ASE</i> <sup>3</sup>	0,9	0,2	0,9	0,2

<sup>1</sup>CMS = consumo de matéria seca em kg/vaca/dia; CMSPV = consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo.

<sup>2</sup>DMI = dry matter intake as kg DM/cow/day; DMIBW = dry matter intake as % of body weight.

<sup>3</sup>Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem ( $P > 0,05$ ) entre si pelo teste Student-Newman-Keuls.

<sup>2</sup>Means followed by the same letter, in the same column, are not different ( $P > .05$ ) by Student-Newman-Keuls test.

<sup>3</sup>Erro padrão da média.

<sup>3</sup>Average standard error.

Na Figura 4, observa-se que o consumo de matéria seca foi maior no mês de fevereiro, sendo que, constatou-se um declínio no consumo, de forma semelhante para as três gramíneas, com o avançar do período experimental.

Possivelmente, o maior consumo no início do período experimental, está relacionado com uma maior disponibilidade de matéria seca e melhor qualidade da forragem no primeiro mês do experimento. A queda na produção de leite (Figura 1) com o avanço do estágio da lactação pode ter reduzido as exigências dos animais uma vez que os animais não apresentaram ganho de peso durante o experimento.

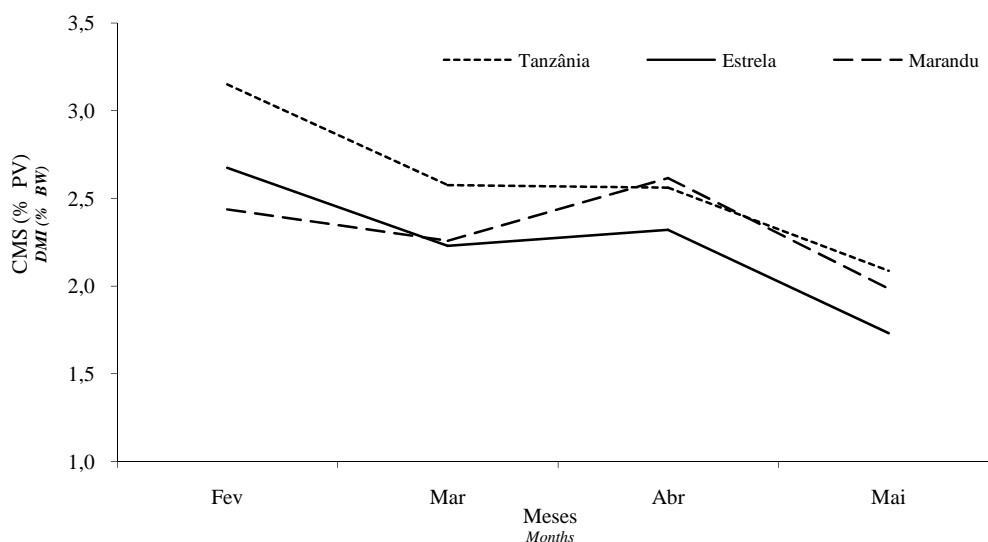


Figura 4 - Consumo de matéria seca, em porcentagem do peso vivo (CMSPV), em pastagens de gramíneas tropicais manejadas em lotação rotacionada.  
 Figure 4 - Dry matter intake (% body weight) in tropical grasses pasture under rotational stocking.

Importante salientar também que as vacas receberam durante todo o período experimental 2 kg/vaca/dia de concentrado, isso pode ter acarretado um efeito substitutivo no consumo de matéria seca do pasto, principalmente com o avançar do estágio da lactação. Estudos mostram que a taxa de substituição para vacas em lactação pode ser maior quando são fornecidos suplementos contendo amido, uma vez que a energia geralmente é o maior limitante da produção de leite, principalmente no início da lactação (Kolver & Muller, 1998; Bargo et al., 2003).

## Conclusões

As gramíneas tropicais apresentaram a produção e a composição química do leite semelhante quando se utilizou vacas mestiças Holandês x Zebu em sistema de lotação rotacionada. O ganho de peso e as condições de escore corporal das vacas foram similares entre as gramíneas. As três gramíneas apresentaram taxa de lotação semelhante, entretanto, com bom potencial de produção de leite por área, suportando de 4,5 a 5,0 UA/ha. As diferenças nos teores de proteína bruta e na digestibilidade *in vitro* da matéria seca entre as gramíneas e também o maior consumo de matéria seca para capim-tanzânia não resultaram na diferença de produção de leite/animal.

### Literatura Citada

- ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A. Efeitos de doses de nitrogênio na produção de leite de vacas em pastagem de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n.3, p.577-583, 2001.
- AROEIRA, L.J.M.; LOPES, F.C.F.; DERESZ, F. et al. Pasture availability and dry matter intake of lactating crossbred cows grazing elephant grass (*Pennisetum purpureum*, Schum.). **Animal Feed Science and Technology**, v.78, p.313-324, 1999.
- AROEIRA, L.J.M.; LOPES, F.C.F.; SOARES, J.P.G. et al. Daily intake of lactating crossbred cows grazing elephant grass rotationally. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.6, p.911-917, 2001.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Virginia: Association of Official Analytical Chemists Inc., 1990. 1298p.
- BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M.; SANTOS, P.M. et al. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim - Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.519-528, 2003.
- BARGO, F.; MULLER, L.D.; KOLVER, E.S. et al. *Invited Review*: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1-42, 2003.
- CABRAL, L.S.; VALADARES FILHO, S.C.; MALAFAIA, P.A.M. et al. Frações protéicas de alimentos tropicais e suas taxas de digestão estimadas pela incubação com proteases ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2316-2324, 2000a. (Suplemento 2)
- CABRAL, L.S.; VALADARES FILHO, S.C.; MALAFAIA, P.A.M. et al. Frações de carboidratos de alimentos volumosos e suas taxas de degradação estimadas pela técnica de produção de gases. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2087-2098, 2000b. (Suplemento 1)
- CHURCH, D.C. **El ruminante: fisiologia digestive y nutrition**. 3.ed. Oxford press Inc.. 1988. 641p.
- DERESZ, F. Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de capim-elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.197-204, 2001a.
- DERESZ, F. Influência do período de descanso da pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.461-469, 2001b.
- DERESZ, F.; PORTO, P.P.; SANTOS, G.T. et al. Produção de leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais, durante a época das chuvas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia/UFPB, [2006]. CD-ROM. Produção e Nutrição de Ruminantes.

- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001.
- GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação de características agrônômicas e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p. 947-954, 2000.
- KIMURA, F.T.; MILLER, V.L. Chromic oxide measurement. Improved determination of chromic oxide in cow feed and feces. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v.5, p.216, 1957.
- KOLVER, E.S.; MULLER, L.D. Performance and nutrient intake of high producing holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.1403-1411, 1998.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- LIMA, M.L.P.; BERCHIELLI, T.T.; NOGUEIRA, J.R. et al. Estimativa do consumo voluntário do capim-Tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq. cv. Tanzânia) por vacas em lactação sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1919-1924, 2001.
- LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Efeito da suplementação e do intervalo de pastejo sobre a qualidade da forragem e consumo voluntário de vacas Holandês × Zebu em lactação em pastagem de capim-elefante. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.3, p.355-362, 2004.
- MALAFAIA, P.A.M.; VALADARES FILHO, S.C.; MENDONÇA, R.A. et al. Determinação das frações que constituem os carboidratos totais e da cinética ruminal da fibra em detergente neutro de alguns alimentos para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.790-796, 1998.
- MANZANO, R.P.; NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P. et al. Comportamento ingestivo de novilhos sob suplementação em pastagens de capim-tanzânia sob diferentes intensidades de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.550-557, 2007.
- OLIVEIRA, D.E. **Uso da técnica de n-alcanos para medir o aporte de nutrientes através de estimativas do consumo de forragem em bovinos**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2003. 129p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2003.
- PALIERAQUI, J.G.B.; FONTES, C.A.A.; RIBEIRO, E.G. et al. Influência da irrigação sobre a disponibilidade, a composição química, a digestibilidade e o consumo dos capins mombaça e napier. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2381-2387, 2006.
- PORTO, P.P. **Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagens tropicais manejadas em lotação intermitente**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. 59p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2005.

- SÁNCHEZ, J.M.; SOTO, H.E. Calidad nutricional de los forrajes de una zona con niveles medios de producción de leche, en el trópico húmedo del norte de Costa Rica. **Agronomía Costarricense**, v.23, n.2, p.165-171, 1999.
- SANTOS, A.L.; LIMA, M.L.P.; BERCHIELLI, T.T.; et al. Efeito do dia de ocupação sobre a produção leiteira de vacas mestiças em pastejo rotacionado de forrageiras tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.1051-1059, 2005.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.
- SOARES, J.P.G. **Fatores limitantes do consumo de capim-elefante cv. Napier utilizando vacas leiteiras confinadas**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2002, 110p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2002.
- SOARES, J.P.G.; AROEIRA, L.J.M.; PEREIRA, O.G. et al. Capim-elefante (*pennisetum purpureum* schum.), sob duas doses de nitrogênio. Consumo e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.889-897, 1999.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's guide: statistics**. 5.ed. Cary, 1991. 213p.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stages technique for the "in vitro" digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, v.18, n.1, p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed., New York: Cornell University Press, 476p. 1994.
- VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G. Discounts for net energy and protein. Fifth revision. **Proc. Cornell Nutr. Conf.**, Oct. 13- 15, 1992. p.40-53.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.

## V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resultados similares quanto à disponibilidade de matéria seca e dados pouco discrepantes, quanto a maioria das variáveis relacionadas ao valor nutritivo da forragem, demonstram o potencial de produção de leite semelhante entre as gramíneas avaliadas, sob as condições estudadas.

Particularidades das gramíneas quanto à dificuldade de manejo devem ser considerados, uma vez que massa de resíduo adotado neste experimento, dificultou a manutenção do mesmo na grama-estrela-africana e no capim-tanzânia na época do florescimento.

Quando se considera o suprimento de proteína pelas forrageiras, o capim-marandu apresentou menor teor de proteína bruta nas amostras de pastejo simulado, entretanto, verificou-se que a maior fração desta proteína, é de rápida e média degradação (B1 + B2) no rúmen.

O capim-tanzânia apresentou maior porcentagem de folhas, uma característica desejável nas espécies destinadas a produção de leite, refletindo no maior consumo de matéria seca dos animais. Porém, não foram verificadas diferenças na produção de leite, pelo fato de essa característica não refletir na melhoria do valor nutritivo do pasto. Salienta-se também que os animais utilizados no experimento, foram de baixo potencial genético, fato que pode ser confirmado pelo histórico da produção das lactações anteriores.



## VI – APÊNDICES

## A) TABELA DO APÊNDICE

Tabela 1A - Níveis de garantia da mistura mineral comercial fornecido aos animais durante o período experimental<sup>1</sup>

Elemento	Níveis de garantia (1000g)
Cálcio	193 g
Cobalto	90 g
Cobre	1500 mg
Enxofre	25 g
Flúor (máximo)	812,6 mg
Fósforo	80 g
Iodo	90 mg
Magnésio	20 g
Manganês	3000 mg
Selênio	25 mg
Sódio	120 g
Zinco	5000mg
Solubilidade do Fósforo em ácido cítrico 2% (mínimo)	90 %

<sup>1</sup>Dados fornecidos pela empresa.

## B) FIGURAS DO APÊNDICE



Figura 1B - Visão panorâmica da área experimental, mostrando as repetições das áreas (figuras a e b), contendo as três gramíneas tropicais.



Figura 2B - Capim-tanzânia no segundo dia de ocupação do piquete (a); capim-marandu com 4 a 5 vacas/ha (b); grama-estrela-africana no primeiro dia de ocupação do piquete (c) e avaliação da altura e da massa de forragem pré-pastejo na grama-estrela-africana com 30 dias de rebrota (d).

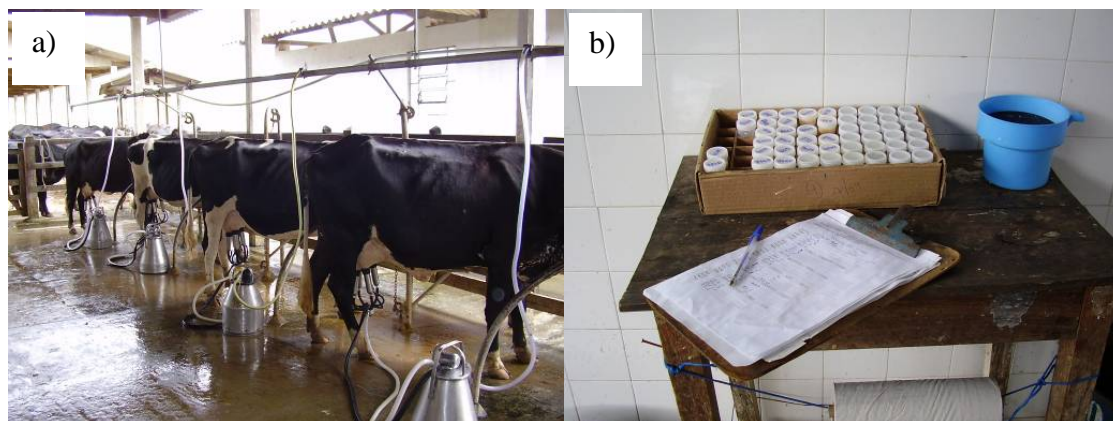


Figura 3B - Sistema de ordenha “balde ao pé” (a) e controle da pesagem e amostragem do leite (b).

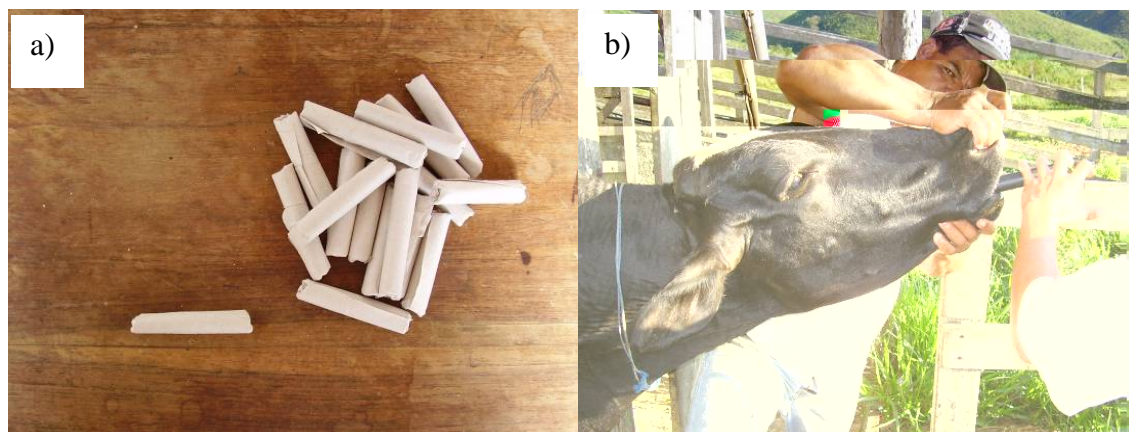


Figura 4B - Balas de óxido crômico acondicionados em papel toalha (a) e dosagem do óxido crômico em animais (b).



Figura 5B - Pesagem semanal dos animais depois da ordenha da manhã.

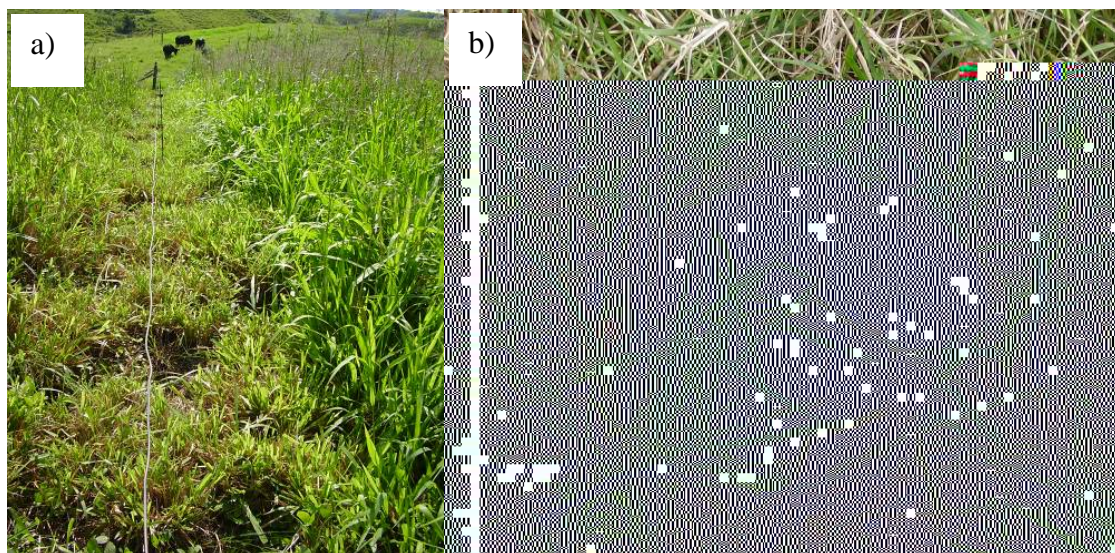


Figura 6B - Detalhe da cerca eletrificada na divisória dos piquetes (a) e fezes dos animais depositados sob a pastagem (b).



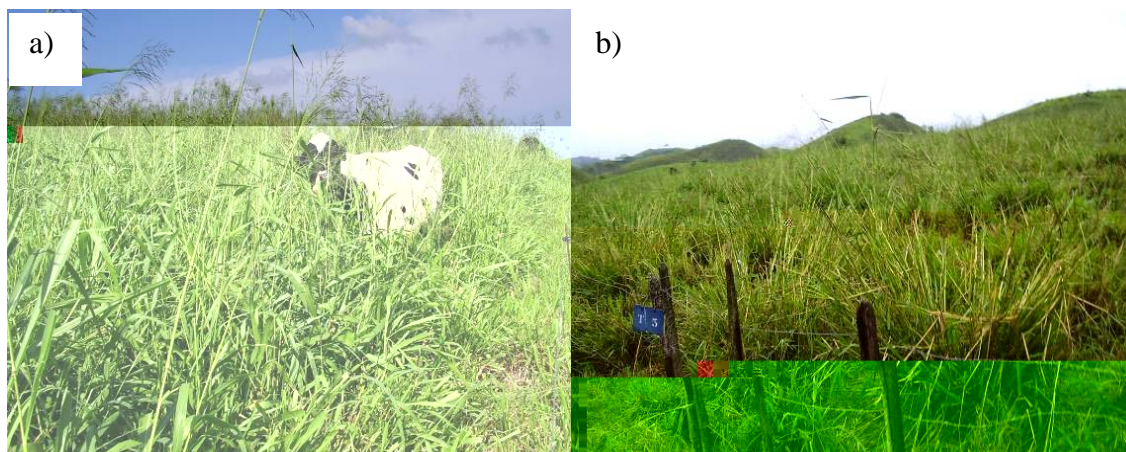


Figura 7B - Detalhe do capim-tanzânia com florescimento na entrada (a) e na saída dos animais (b).

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)