



Produção e composição química do leite, consumo e digestibilidade de forragens tropicais manejadas em sistema de lotação intermitente¹

Petrônio Pinheiro Porto^{2*}, Fermino Deresz^{3, 5}, Geraldo Tadeu dos Santos^{4, 5}, Fernando César Ferraz Lopes³, Ulysses Cecato^{4, 5}, Antônio Carlos Cóser^{3, 5}

¹ Projeto financiado pelo CNPq/Embrapa Gado de Leite.

² União Pioneira de Integração Social - UPIS, Planaltina, DF.

³ Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

⁴ Departamento de Zootecnia da UEM, Maringá, PR.

⁵ Bolsista Produtividade em Pesquisa no CNPq.

RESUMO - Os objetivos neste trabalho foram comparar a composição química, a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), as frações lâminas foliares e bainhas-colmos e a disponibilidade de forragem e avaliar a produção e composição do leite, o peso vivo, o escore corporal e o consumo de matéria seca de forrageiras tropicais. As forrageiras avaliadas foram capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.), grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) e capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Staf). As pastagens foram adubadas com nitrogênio (200 kg/ha.ano), K₂O e P₂O₅ (50 kg/ha.ano) e manejadas em sistema de lotação intermitente com três dias de ocupação de piquete e dois intervalos de desfolha: janeiro e fevereiro com 24 dias e março, abril e maio com 30 dias. Foram utilizadas 24 vacas em delineamento de blocos ao acaso, com oito vacas por tratamento. As lâminas foliares da grama-estrela tinham em média 18,5% de PB e as bainhas-colmos, 79,9% de fibra em detergente neutro (FDN), valores superiores aos obtidos nas demais forrageiras. A grama-estrela também apresentou maior teor de FDN (72,8%) e lignina (7,1%) na forragem disponível. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca do capim-marandu (64%) foi superior à da grama-estrela (59,4%). Nos capins-tanzânia e marandu, as produções de leite foram de 9,8, valor superior ao de 8,4 kg/vaca.dia da grama-estrela. O teor de proteína do leite das vacas manejadas no capim-tanzânia (2,9%) foi superior ao obtido com grama-estrela (2,8%), mas os teores de gordura e sólidos totais do leite, o escore corporal, o peso vivo e o consumo de matéria seca não diferiram entre as forrageiras avaliadas. A grama-estrela teve maior porcentagem das frações fibrosas, menor DIVMS e menor produção de leite em comparação aos capins-tanzânia e marandu.

Palavras-chave: *Cynodon*, marandu, pastagens tropicais, produção leiteira, tanzânia

Milk production, milk composition, intake and digestibility of tropical forages under intermittent grazing system

ABSTRACT - The objective of the study was to compare chemical composition, *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD), of leaves, stems and hand plucked samples, as well as milk yield and composition, body weight variation, body condition score and dry matter intake of three grasses. The treatments were: tanzania grass (*Panicum maximum* Jacq.), stargrass (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) and marandu grass (*Brachiaria brizantha* Staf). All grasses were fertilized with 200 kg/ha.year N and K₂O and 50 kg/ha.year of P₂O₅. Pastures were managed in a rotational grazing system with three-day paddock occupation and two grazing intervals: January and February with 24 days and March, April and May with 30 days. There were 24 cows, eight per treatment. A complete randomized block design was used. The stargrass leaves had 18.5% crude protein (CP) and 79.9% neutral detergent fiber (NDF) on the stems, respectively, which were higher than the other grasses. Stargrass also had higher NDF (72.8%) and lignin (7.1%) in hand plucked samples. The marandu *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) (64%) was higher than that of stargrass (59.4%). The treatments were different for milk yield and the mean (9.8) for tanzania and marandu grasses were higher than the 8.4 kg/cow.day for stargrass. Milk protein of cows managed on tanzania grass (2.9%) was higher than that of (2.8%) of stargrass. There was no treatment difference for milk fat, total solids, body condition, body weight and feed intake. Stargrass had higher NDF and lignin, however lower IVDMD and milk yield in relation to tanzania and marandu grasses.

Key Words: *Cynodon*, marandu, milk yield, tanzania, tropical grasses

Introdução

Os solos utilizados para produção de forragem nas regiões caracterizadas pela produção de leite encontram-se, em sua maioria, degradados e erodidos. Essas áreas, sem a devida correção e reposição dos nutrientes, somente conseguem manter gramíneas pouco exigentes em fertilidade, como as braquiárias, que apresentam médias produtividades nessas condições.

Pesquisas recentes têm buscado a formação e o manejo de pastagens em que os animais tenham condições de selecionar uma dieta com 14-16% de PB e digestibilidade (DIVMS) superior a 60% e tenham massa de forragem disponível para obter taxas de lotação de 4 a 5 UA/ha (Deresz et al., 2001)

A produção de leite de vacas em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e em gramíneas do gênero *Cynodon* (Tifton e Coastcross), bem como a qualidade das forrageiras adubadas com 200 kg/ha/ano de nitrogênio, já é bem estudada (Alvim et al., 1997; Deresz et al., 2001). Hoje, há informações na literatura indicando que, com vacas Holandês × Zebu, é possível obter, sem o fornecimento de concentrado, produções médias de leite de 11 a 14 kg/vaca.dia durante a estação das chuvas em pastagens de *Brachiaria decumbens*, capim-tanzânia e capim-elefante, manejadas em sistema de lotação intermitente e adubadas (Gomide et al., 2001; Santos et al., 2005; Deresz et al., 2006).

Todavia, existem no mercado gramíneas promissoras que precisam ser avaliadas quanto ao seu potencial de produção de leite. Entre elas, destacam-se forrageiras do gênero *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon* que podem vir a ser utilizadas por apresentarem alta produtividade por área e características bromatológicas boas.

Realizou-se este trabalho com os seguintes objetivos: avaliar a composição química e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de amostras do capim-tanzânia, grama-estrela e capim-marandu obtidas por meio de pastejo simulado e das frações lâminas foliares/bainhas+colmos em pastagens manejadas em sistema de lotação intermitente na época das chuvas. Avaliaram-se ainda a produção de leite, o consumo de matéria seca dessas gramíneas utilizando vacas Holandês × Zebu e a variação de peso e no score corporal durante os meses de janeiro a maio de 2004.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de dezembro de 2003 a maio de 2004, no município de Valença, Rio de Janeiro. O campo experimental está situado a 22° 21' de

latitude e 43° 42' de longitude, numa altitude de 437 m. A região, sob a influência da Mata Atlântica, apresenta clima do tipo Cwa com estação chuvosa e seca do ano bem definidas.

O solo da área experimental é do tipo latossolo vermelho-amarelo, distrófico de textura argilosa e relevo variando de encosta a baixada. As pastagens foram implantadas em março de 2003, final da época chuvosa, com as forrageiras tropicais capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv Tanzânia), grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) e capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Staf cv. Marandu), e manejadas em sistema de lotação intermitente. Na área de pastagem de capim-marandu, no mês de outubro, houve necessidade de replantio onde havia falhas nos piquetes.

Cada gramínea foi fertilizada com 200 kg/ha/ano de N e de K₂O, além de 50 kg/ha/ano de P₂O₅, utilizando-se a formulação 20-05-20 (NPK), fracionados em três aplicações iguais, feitas a lanço nos meses de dezembro de 2003, fevereiro e abril de 2004. Nos meses de novembro/2003 e junho/2004, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm para análise química (Tabela 1).

Utilizaram-se 24 vacas Holandês × Zebu, 12 multíparas e 12 primíparas, de diferentes grupos genéticos (os graus de sangue das vacas em lactação variaram de 70 a 99% de Holandês na pastagem de capim-tanzânia, de 86 a 95% na de grama-estrela e de 78 a 96% na de capim-marandu, respectivamente). Distribuíram-se oito vacas por tratamento (quatro primíparas), de acordo com o grupo genético, a idade, o peso, a data do parto, o número de partos e as produções nas lactações anteriores, com o intuito de alcançar a maior homogeneidade possível dentro dos blocos. As vacas pariram no período de novembro a janeiro e receberam concentrado (1 kg/vaca.dia) pelo período de 30 dias antes da data prevista do parto. Após o parto foram fornecidos 2 kg/vaca.dia de concentrado até 90 dias (Tabela 2) de lactação, independentemente da produção de leite. No último ciclo de pastejo, três vacas do experimento, uma de cada tratamento, foram removidas e substituídas por animais com peso, idade e mesma produção mantendo-se a mesma taxa de lotação.

Foram realizados dois ciclos de pastejo para a formação do gradiente de idade da rebrota e o estabelecimento da altura do resíduo pós-pastejo das plantas em cada piquete em novembro e dezembro de 2003. As pastagens foram manejadas em sistema de lotação intermitente com três dias de ocupação dos piquetes e dois intervalos de desfolha: janeiro e fevereiro com 24 e março, abril e maio com 30 dias. A área foi dividida em 66 piquetes com 909 m² cada, 22 por forrageira, constituída de duas repetições com 11 piquetes.

Tabela 1 - Composição química das amostras de solo retiradas na profundidade de 0-20 cm da área experimental

Variável	Data da coleta					
	Capim-tanzânia		Grama-estrela		Capim-marandu	
	Nov/2003	Jun/2004	Nov/2003	Jun/2004	Nov/2003	Jun/2004
pH em H ₂ O	5,3B	5,3B	5,4B	5,5S	5,1B	5,3B
P (mg/dm ³)	17,5S	9,7M	13,3S	7,2B	22,7A	11,8M
K (mg/dm ³)	115S	99S	112S	107S	125A	131A
Ca (cmol _c /dm ³)	2,4M	2,1M	2,2M	2,1M	2,1M	1,7M
Mg (cmol _c /dm ³)	1,3S	1,1S	1,4S	1,3S	1,1S	0,9M
Al (cmol _c /dm ³)	0,1I	0,2I	0,2I	0,2I	0,1I	0,2I
SB ² (%)	54M	51M	51M	57M	51M	48M

*Análises realizadas no Laboratório de Análise de Solo Viçosa LTDA.

¹ CFSEMG (1999).

² Saturação por cátions básicos.

I = muito baixo; B = baixo; M = médio; S = bom satisfatório; e A = muito bom.

Tabela 2 - Composição química média dos concentrados utilizados no período experimental

Variável	Novembro 2003/Fevereiro 2004	Março 2004/Abril 2004
Matéria seca ¹ (%)	87,0	87,0
Proteína bruta (%)	22,7	23,3
Extrato etéreo (%)	3,5	3,4
Fibra em detergente neutro (%)	39,0	46,2
DIVMS ¹ (%)	84,9	85,7
Nutrientes digestíveis totais	68,7	64,8

¹ DIVMS – Digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

Os piquetes foram manejados para se obter altura de resíduo pós-pastejo em torno de 30-40 cm para o capim-tanzânia e 15-25 cm para a grama-estrela e capim-marandu. Foram utilizados quatro animais “testers” por repetição de área e animais reguladores (vacas secas), os quais foram colocados ou retirados de acordo com a altura pós-pastejo preconizada, com a massa de forragem disponível (acima do resíduo) em cada piquete e ciclo de pastejo, de acordo com a técnica “put and take” descrita por Mott & Lucas (1952). A taxa de lotação foi em média 5,0 vacas/ha (430 kg) em janeiro, 4,5 vacas/ha (410 kg) em março e 4,0 vacas/ha nos demais meses de avaliação, com médias de peso vivo de 410; 440; e 460 kg/ha nos meses de fevereiro, abril e maio, respectivamente.

A coleta de amostras para avaliação da composição química e da DIVMS da forragem consumida foi realizada mensalmente, no período da manhã, antes da entrada dos animais nos piquetes, utilizando-se a técnica do pastejo simulado para avaliar a forragem disponível e a massa total de forragem dos três piquetes, assim como suas frações (lâminas foliares e bainhas/colmos). Para isso, foram feitas 15 amostragens em diferentes pontos dentro do piquete previamente selecionadas em cada repetição. O material coletado foi homogeneizado e subamostras foram retiradas em duplicata, de 200 a 300 g. Foram preparadas mais duas amostras, que foram separadas em lâminas foliares e bainha-colmo. Todas as amostras (pastejo simulado e respectivas

frações) foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 55°C, por um período de 72-96 horas para a obtenção da matéria pré-seca. As amostras obtidas por meio de pastejo simulado foram trituradas em moinho de facas (peneira com malha de 1 mm). Determinaram-se os teores de proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), de acordo com AOAC (1990); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (Van Soest & Robertson, 1985); e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), pela técnica descrita por Tilley & Terry (1963). Para as amostras das frações das plantas, foram determinados apenas os teores de PB, FDN e DIVMS.

As vacas iniciaram o experimento com média de 48 + 26 dias de lactação e foram ordenhadas em sistema balde ao pé, sem a presença do bezerro, duas vezes ao dia, a primeira com início às 5h30 e a segunda às 14 h. No período da manhã, as vacas foram retiradas dos piquetes e levadas ao curral coberto em torno das 11 h, onde tinha água à vontade e mistura mineral. Após a ordenha da tarde, as vacas retornavam aos piquetes.

O peso vivo médio dos animais no início do experimento foi de 449 + 71 kg no capim-tanzânia, 443 + 63 kg na grama-estrela e 455 + 53 kg no capim-marandu. Posteriormente, os animais foram pesados semanalmente, após a ordenha da manhã. A avaliação do escore corporal foi realizada quinzenalmente de acordo com metodologia descrita por Edmonson et al. (1989), utilizando-se escala de cinco

pontos: 1: muito magra; 2: magra; 3: média; 4: gorda; 5: muito gorda. As amostras para a avaliação dos teores de gordura, proteína e sólidos totais do leite foram feitas quinzenalmente em quantidades proporcionais à produção de leite da ordenha da manhã e da tarde, em frascos de plástico de 200 mL, providos de dicromato de potássio (AOAC, 1990).

A observação de cios foi feita duas vezes ao dia, por meio de observações visuais, nos intervalos das ordenhas.

O consumo de matéria seca em cada ciclo de pastejo foi estimado apenas nos animais "testers" (animais em lactação), pelo método indireto utilizando óxido crômico, administrado via oral, duas vezes ao dia (totalizando 10 g), após as ordenhas, em forma de balas confeccionadas em papel-toalha e aplicadas aos animais com o auxílio de sonda esofágica. O período de fornecimento foi de 12 dias: os seis primeiros para adaptação e os últimos para as coletas de fezes, feitas diretamente do reto dos animais. Posteriormente amostras compostas dos seis dias de coleta foram formadas, para cada animal em cada ciclo de pastejo, e congeladas a -20°C. Após o descongelamento, essas amostras foram secas, moídas em moinho de facas com peneira com malha de 1 mm e submetidas à leitura de cromo em espectrofotometria de absorção atômica, após digestão nitroperclórica (Kimura & Miller, 1957).

A excreção fecal foi obtida pela seguinte fórmula (Smith & Reid, 1955):

$$\text{Excreção fecal (g/dia)} = \frac{\text{Óxido crômico fornecido (g/dia)}}{\text{Concentração óxido crômico nas fezes (g/g de MS)}}$$

A partir dos valores da DIVMS e da excreção fecal (EF), os consumos individuais de matéria seca (MS) das 24 vacas foram estimados pela fórmula:

$\text{CMS (kg/vaca/dia)} = [(EF - EFC)/(1 - DIVMS)] + \text{CMSC}$
em que: CMS = consumo de matéria seca; CMSS = consumo de matéria seca do concentrado (kg/dia); DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca; EF = excreção

fecal diária (kg/dia); EFC = contribuição de massa fecal do concentrado (kg/dia).

Quando os animais não estavam mais recebendo concentrado, era utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{CMS (kg/vaca/dia)} = (EF)/(1 - DIVMS).$$

Para relacionar o consumo ao peso vivo dos animais, utilizou-se como referência o peso médio dos animais durante período.

Durante o período experimental, foram registrados os dados climáticos no posto meteorológico localizado a aproximadamente 1 km do local do experimento (Tabela 3).

Os dados, tanto para as amostras obtidas por meio do pastejo simulado, quanto para as frações-lâminas foliares e bainhas-colmos provenientes da amostra de pastejo simulado, foram avaliados estatisticamente utilizando-se as médias de cada ciclo de pastejo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com duas repetições, com os tratamentos comparados segundo o modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \gamma_k + \beta\alpha_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \varepsilon_{ijr}$$

em que: Y_{ijr} = variáveis dependentes da forragem do pastejo simulado: teores de MS, PB, EE, FDN, FDA, lignina, DIVMS, no bloco i , gramíneas j e ciclos de pastejo k ; μ = constante geral; β = efeito do bloco i , $i = 1, 2$; α = efeito da gramínea j , $j = 1, 2, 3$; γ = efeito do ciclo de pastejo k , $k = 1, 2$; $\beta\alpha_{ij}$ = efeito da interação bloco $i \times$ gramínea j ; $\alpha\gamma_{ik}$ = efeito da interação gramínea $j \times$ ciclo de pastejo k ; e ε_{ijr} = erro aleatório associado a cada observação ijk .

Na análise estatística dos dados referentes à produção animal, foram utilizadas as médias obtidas de cada animal, tanto para os dados referentes produção de leite, escore corporal e peso vivo quanto para os teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais do leite, assim como os dados de consumo de matéria seca avaliados em cada ciclo de pastejo. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, considerando os animais como blocos e os tratamentos as gramíneas, segundo o modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \gamma_k + \beta\alpha_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \varepsilon_{ijr}$$

Tabela 3 - Dados médios de precipitação pluviométrica (mm), número médio de dias de ocorrência de chuvas e temperaturas observadas durante o período experimental

Mês/ano	Precipitação (mm)	Nº dias	Temperatura (°C)		
			Mínima	Média	Máxima
Outubro 2003	195	10	16,0	22,1	28,2
Novembro	265	15	16,3	22,4	28,5
Dezembro	168	14	18,1	24,1	30,0
Janeiro 2004	142	15	17,5	23,3	29,0
Fevereiro	333	19	18,1	24,0	29,9
Março	70	14	16,3	22,9	29,4
Abril	86	11	16,2	22,7	29,1
Maió	38	9	14,0	20,0	25,9

em que: Y_{ijr} = variáveis dependentes da massa de forragem disponível e residual: produção de leite, escore corporal, peso vivo, gordura, proteína, extrato seco total e consumo, no bloco i , gramíneas j e ciclos de pastejo k ; μ = constante geral; β = efeito do bloco i , $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$; α = efeito da gramínea j , $j = 1, 2, 3$; γ = efeito do ciclo de pastejo k , $k = 1, 2$; $\beta\alpha_{ij}$ = efeito da interação entre bloco i e gramínea j ; $\alpha\gamma_{ik}$ = efeito da interação gramínea $j \times$ ciclo de pastejo k ; ϵ_{ijr} = erro aleatório associado a cada observação ijk .

Utilizou-se o procedimento GLM com comparação das médias pelo teste Student-Newman-Keuls (SNK), o qual apresenta maior rigor estatístico quando se comparam poucas médias, como no caso deste trabalho (Sampaio, 2002), a 5% de probabilidade com o programa estatístico SAS (1999).

Resultados e Discussão

O fósforo é absorvido e armazenado pela planta, desse modo, a redução do nível deste nutriente na camada superficial foi ocasionada pela produção de forragem durante o período experimental, porém, a mudança no nível não influenciou a produção, principalmente durante o experimento, pois as espécies já estavam estabelecidas. A adição de fósforo (50 kg/ha de P_2O_5) na superfície não garantiu o nível inicial desse nutriente no solo, conforme a análise realizada no mês de junho de 2004 (Tabela 1), pois esse nutriente tem baixa mobilidade. No caso do potássio, seu nível permaneceu quase inalterado na camada superficial (Tabela 1), o que foi garantido pela adubação (200 kg/ha) e pela solubilidade do composto que fornece esse elemento e pela mobilidade do nutriente. Ainda analisando os dados de produtividade total de forragem disponível (kg/ha de MS) das três gramíneas, não há indicação de que o fósforo limitou a produção das forrageiras (8.138, 8.121 e 8.999 kg/ha de MS no capim-tanzânia, grama-estrela e capim-marandu, respectivamente).

As interações gramíneas \times período, gramínea \times ciclo, bloco \times gramínea para a variável lâminas foliares não

foram significativas ($P > 0,05$). Entretanto, observaram-se diferenças ($P < 0,05$) para PB, FDN e DIVMS resultantes dos efeitos de gramíneas (Tabela 4), com as seguintes probabilidades: PB ($P < 0,02$), FDN ($P < 0,03$) e DIVMS ($P < 0,002$).

O teor médio de PB nas lâminas foliares da grama-estrela foi 18,5%, superior ($P < 0,05$) aos 13,5 e 11,6% do capim-tanzânia e capim-marandu, respectivamente. A média de PB durante o período experimental para o capim-tanzânia foi próxima aos teores de 11% de PB encontrados por Quadros & Rodrigues (2006) em folhas de capim-tanzânia. A média de PB para grama-estrela está similar à de 18,6% observada por Cecato et al. (2001) para grama-estrela-roxa adubada com 400 kg/ha/ano de nitrogênio e submetida ao corte a intervalos de 28 dias. As gramíneas do gênero *Cynodon* possuem maiores teores de PB em comparação às dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*.

As médias de FDN do capim-tanzânia (72,4%) e da grama-estrela (74,8%) foram superiores ($P < 0,05$) à observada no capim-marandu (66,5%). O teor de FDN na grama-estrela está de acordo com os encontrados por Rocha et al. (2001), que obtiveram média de 73,1% para os capins coastcross, tifton 68 e tifton 85. Teor médio mais elevado de FDN (78,8%) foi observado no capim-tanzânia cortado rente ao solo aos 35 dias de idade (Gerdes et al., 2000).

A média de DIVMS de 65,8% das lâminas foliares do capim-marandu foi superior à de 62,9% do capim-tanzânia e 55,9% da grama-estrela, que também diferiram ($P < 0,05$) entre si. Valores próximos para DIVMS de lâminas foliares para os capins-tanzânia (60%) e marandu (66,2%) foram observados por Gerdes et al. (2000).

Para as frações bainha-colmo, as interações gramínea \times período, gramínea \times ciclo, bloco \times gramínea para a variável lâminas foliares não foram significativas ($P > 0,05$) e diferiram ($P < 0,05$) apenas para FDN.

Os teores de PB nas bainhas-colmos não diferiram ($P > 0,05$) entre as forrageiras, o que indica composição química similar entre as três gramíneas. As médias para os teores de PB nas bainhas-colmos foram próximas àquelas observadas por Quadros & Rodrigues (2006) para os capins

Tabela 4 - Teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das frações lâminas foliares e bainhas-colmos das três gramíneas durante os meses de janeiro a maio de 2004

Tratamento	Lâminas foliares (% MS ¹)			Bainhas+colmos (% MS ¹)		
	PB	FDN	DIVMS	PB	FDN	DIVMS
Capim-tanzânia	13,5B	72,4A	62,9B	6,4A	76,9B	61,2A
Grama-estrela	18,5A	74,8A	55,9C	7,2A	79,9A	56,7B
Capim-marandu	11,6C	66,5B	65,8A	5,8A	76,7B	59,8AB
EPM ²	0,40	0,74	0,71	0,37	0,49	1,08

* Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem ($P > 0,05$) pelo teste SNK.

¹ Matéria seca; ² EPM = erro-padrão da média.

tanzânia e mombaça (6,0%). Da mesma forma, a média para a grama-estrela foi uma unidade percentual abaixo do teor de PB de 8,6% encontrado por Oliveira et al. (2007).

Houve diferença ($P < 0,05$) entre as gramíneas quanto aos teores de FDN de bainhas-colmos. A grama-estrela apresentou média de 79,9%, superior ($P < 0,05$) aos 76,9 e 76,7% dos capins tanzânia e marandu, respectivamente. Os teores de FDN para os capins tanzânia e marandu (Tabela 5) foram menores que àqueles de 79,31 e 77,15%, respectivamente, observados por Gerdes et al. (2000), que obtiveram esses resultados no verão, após 35 dias de crescimento das forrageiras. Em virtude do intervalo de desfolha, a grama-estrela apresentou acamamento na saída dos animais dos piquetes, que pode ter acarretado estágio de maturidade mais avançado na época da coleta das amostras do ciclo seguinte, uma possível explicação para o maior teor de fibra.

A média de DIVMS para a grama-estrela foi de 56,7% e inferior ($P < 0,05$) à do capim-tanzânia, com 61,2%, enquanto o capim-marandu (59,8%) apresentou valor intermediário e não diferiu do capim-tanzânia e/ou a grama-estrela. De acordo com Aguiar (2000) maior proporção de folhas causa aumento na DIVMS da forragem, pois as hastes possuem menor DIVMS.

Os efeitos das interações entre gramíneas e períodos (Tabela 5) e períodos e blocos não foram significativos ($P > 0,05$), entretanto, foram observados efeitos de gramíneas para DIVMS ($P < 0,003$), FDA ($P < 0,02$) e lignina ($P < 0,01$).

O capim-marandu com teor médio de 9,4% de PB foi inferior ($P < 0,05$) ao tanzânia (11,1%) e à grama-estrela (11,9%), os dois últimos semelhantes. Oliveira et al. (2007), em pesquisa com grama-estrela manejada com 26 dias de intervalo de desfolha, observaram 13,3% de PB. Apesar de a grama-estrela apresentar maiores teores de PB nas lâminas foliares, essa diferença não se repetiu nas amostras da fração bainha-colmo.

Os teores de FDN diferiram ($P < 0,05$) entre as três gramíneas nas amostras obtidas por meio de pastejo

simulado. A média desta fração foi de 72,8% na grama-estrela, a qual foi superior ($P < 0,05$) à do capim-tanzânia com 70,4%, e ambas superiores ($P < 0,05$) aos 67,1% no capim-marandu. Esses resultados confirmam os de Gerdes et al. (2000), Lima et al. (2004) e Soares et al. (2004), que observaram valores de 70,0% a 80,0% de FDN em forrageiras tropicais.

A maior relação de bainhas-colmos na estrutura da grama-estrela provavelmente contribuiu para o maior teor de FDN (80%) nesta fração. A média de FDA do capim-tanzânia foi 38,2%, sendo superior ($P < 0,05$) aos 35,2 e 34,6% da grama-estrela e do capim-marandu, respectivamente. Trabalhando com a técnica de pastejo simulado no capim-tanzânia manejado com 33 dias de intervalo de desfolha. Teores de FDA semelhantes aos encontrados neste estudo foram reportados por Balsalobre et al. (2003). Avaliando o marandu com 35 dias, Santos et al. (2003) observaram média de 40,2% em seis ciclos de pastejo, cinco pontos percentuais acima da média de FDA para a mesma forrageira. O resultado para a grama-estrela foi intermediário aos encontrados por Castro et al. (1999), que trabalharam com Estrela cv. Florico em diferentes épocas de corte e os teores de FDA foram de 32,9 e 37,6% aos 20 e 30 dias de idade, respectivamente.

Quanto aos teores de lignina, a grama-estrela apresentou em média 7,1, valor superior ($P < 0,05$) ao do capim-marandu com 6,2%, que foi superior ($P < 0,05$) ao do capim-tanzânia com 5,1%. De acordo com Silva & Queiroz (2002), o conteúdo de lignina pode variar de 4 a 12% e, segundo Van Soest (1994), aumenta com a idade da planta.

Os teores de EE não diferiram ($P > 0,05$) entre as forrageiras. De acordo com Church (1988), a grande maioria das gramíneas apresenta pequeno teor de EE em sua composição, podendo alcançar até 4,0%.

A menor DIVMS média foi observada na grama-estrela (59,4%), a qual foi semelhante aos 61,6% do capim-tanzânia e inferior ($P < 0,05$) aos 64% do capim-marandu. Lima et al. (2001) obtiveram 66,5% de DIVMS para o capim-

Tabela 5 - Médias de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, extrato etéreo (EE) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) obtidas por meio de amostras de pastejo simulado das três gramíneas durante o período de janeiro a maio de 2004

Tratamento	PB	FDN	FDA	Lignina	EE	DIVMS
				(%)		
Capim-tanzânia	11,1A	70,4B	38,2A	5,1C	1,39A	61,6AB
Grama-estrela	11,9A	72,8A	35,2B	7,1A	1,43A	59,4B
Capim-marandu	9,4B	67,1C	34,6B	6,2B	1,39A	64,0A
EPM ²	0,48	0,80	0,46	0,28	0,03	1,83

¹ % na matéria seca.

² EPM = erro-padrão da média.

* Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste SNK.

tanzânia adubado com 150 kg N/ha/ano em amostra coletada em animais fistulados no esôfago. O menor valor de 59,4% observado para a grama-estrela é semelhante aos 59,2% reportados por González et al. (1996), em pesquisa com grama-estrela sem adubação. Contudo, Dos Santos et al. (2000) observaram 62,5% de DIVMS para grama-estrela-africana com adubação e corte manual a 10 cm do solo, ao passo que Garcia et al. (2004) observaram 53,3% em amostras obtidas por meio da técnica de pastejo simulado em capim-marandu não adubado e manejado com 33 dias de intervalo de desfolha.

Ressalta-se que ocorreu florescimento das três gramíneas em diferentes épocas durante o período experimental. O capim-marandu floresceu durante a segunda quinzena do mês de janeiro, seguido pelo capim-tanzânia. A grama-estrela floresceu na segunda quinzena de abril e no início de maio. De acordo com Van Soest (1994), a qualidade da forragem diminui com o florescimento, em virtude da redução da proporção folha:caule, ocasionada pelo alongamento dos caules, o que foi observado na grama-estrela e, provavelmente, seja uma das explicações para o aumento da FDN e lignina e a diminuição da DIVMS, principalmente nos três últimos meses do experimento.

As produções dos capins-tanzânia e marandu foram superiores à da grama-estrela em praticamente todo o período experimental (Figura 1). A média final observada para os dois capins foi de 9,8 kg de leite/vaca.dia, sendo esta superior ($P < 0,05$) à produção de 8,4 kg de leite/vaca.dia para a grama-estrela.

Um dos prováveis fatores para a diferença observada nas produções de leite entre as gramíneas estaria relacionado à menor DIVMS da grama-estrela nas amostras de pastejo simulado e ao fato de a gramínea apresentar fisiologia diferente dos capins-tanzânia e marandu; assim, o manejo empregado pode ter prejudicado o desempenho dos animais. Como demonstrado anteriormente, a maior relação de bainhas-colmos na estrutura da grama-estrela provavelmente demonstra que essa forrageira poderia ser manejada com período de descanso menor, o que acarretaria maior relação folha:colmo, melhorando o desempenho dos animais.

A baixa produção em todas gramíneas provavelmente foi ocasionada pela taxa de lotação (média de 4,0 vacas/ha), o que pode ter diminuído a seleção da dieta pelos animais. Outro fator seria a utilização de vacas primíparas (12 animais), uma vez que, quando vacas primíparas apresentam bom potencial leiteiro, devem ser alimentadas com aproximadamente 20% de nutrientes a mais em relação às suas necessidades de manutenção para suprir as exigências para o desenvolvimento corporal.

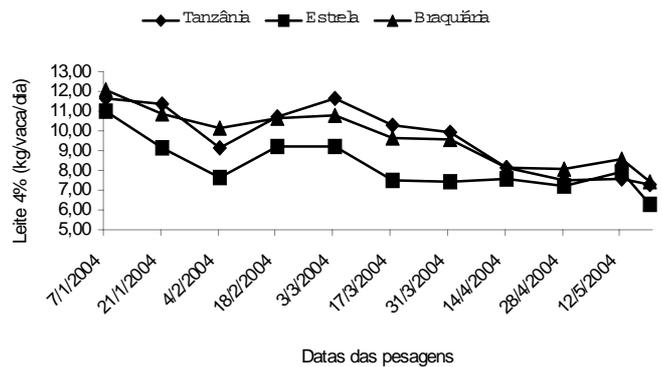


Figura 1 - Médias das produções de leite corrigidas para 4% de gordura (kg leite/vaca.dia) das vacas manejadas em três gramíneas durante o período experimental.

Resultados próximos de produção de leite para o capim-tanzânia foram observados por Lima et al. (2004), que, em experimento com pastejo rotativo com 33 dias de intervalo de desfolha, adubado com 250 kg/ha.ano de N, observaram produções médias diárias de 10,0 kg/vaca. Trabalhando com grama-estrela manejado com intervalo de desfolha de 26 dias em pastagem não adubada, González et al. (1996) observaram produções médias de 7,7 e 9,5 kg/vaca.dia no primeiro e segundo ano de estudos, respectivamente, enquanto neste trabalho as médias foram de 8,4 kg/vaca.dia. A média para o capim-marandu de 9,8 está próxima aos 8,0 e 8,1 kg/vaca.dia observados por Gonçalves et al. (2003), os quais trabalharam com 28 dias de intervalo de desfolha e capim adubado com 80 kg/ha.ano de N, P_2O_5 e K_2O no primeiro ano.

O teor de gordura do leite não diferiu ($P > 0,05$) entre as gramíneas e a média para grama-estrela foi 3,9% (Tabela 6). Os teores de gordura estão próximos às médias de 3,8 e 3,7% observadas por Deresz et al. (2001) em vacas Holandês \times Zebu, sob suplementação ou não e manejadas em pastagens de capim-elefante. O teor de gordura do leite depende do teor de fibra da dieta, pois a fibra, ao ser degradada no rúmen, produz acetato, que é precursor primário para síntese de gordura no leite (Bargo et al., 2003). Também a baixa concentração de extrato etéreo ingerida pelos animais – como era à base de forragem, a dieta permitiu teores de gordura superiores a 3,5%, o que pode não ser observado quando altas quantidades de EE estão presentes na dieta, pois esse nutriente pode alterar a fermentação ruminal, diminuindo a gordura total do leite (Neves et al., 2007). A partir dos teores de FDN e FDA (Tabela 5), poderia se esperar alteração no teor de gordura do leite. Todavia, isso não aconteceu, provavelmente devido às diferenças iguais ou inferiores a 3,3 e 3,6 unidades

Tabela 6 - Médias dos teores de gordura no leite, proteína e sólidos totais, peso dos animais, escore corporal e consumo de matéria seca em três gramíneas no período de janeiro a maio de 2004

Tratamento	Gordura	Proteína (%)	Sólidos totais	Peso (kg)	Escore corporal	Consumo (% PV)
Capim-tanzânia	3,8A	2,9A	12,1A	436A	2,4A	3,6A
Gramma-estrela	3,9A	2,7B	12,1A	443A	2,4A	2,6A
Capim-marandu	3,8A	2,8AB	12,1A	439A	2,3A	2,9A
EPM ¹	0,14	0,06	0,17	7,11	0,11	0,60

* Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem ($P>0,05$) pelo teste SNK.

¹ Erro-padrão da média.

percentuais de FDN e FDA, respectivamente, observadas neste trabalho, não terem sido suficientes para alterar o teor de gordura do leite. Além disso, as taxas de degradação da FDN e FDA no rúmen poderiam ser diferentes entre as forrageiras.

O teor médio de proteína no leite das vacas manejadas na grama-estrela com 2,7% foi inferior ($P<0,05$) ao de 2,9% do tanzânia. Entretanto, não houve diferença ($P>0,05$) entre os teores de proteína do leite das vacas manejadas nos capins marandu e estrela. Os teores de proteína foram próximos ao de 3,0% observado por Deresz et al. (2001), que trabalharam com pastagens de capim-elefante manejado com 30 dias de intervalo de desfolha. De acordo com Bequette et al. (1998), as estratégias nutricionais que visam ao aumento do teor da proteína do leite devem ter como princípio o maior suprimento de aminoácidos e glicose para a glândula mamária.

As médias do escore corporal durante o período experimental não apresentaram diferenças ($P<0,05$) e foram de 2,4 para o capim-tanzânia e grama-estrela e 2,3 para o capim-marandu. A média de escore corporal dos animais antes do parto foi de 3,0, e alguns animais estavam com escore próximos a 3,5, abaixo do intervalo de 3,5 a 3,75. Entretanto, esses valores são recomendados para animais que apresentam pico de lactação com produção em torno de 30 kg/vaca.dia, enquanto, em animais com produções médias abaixo de 15,0 kg/vaca.dia o escore ideal seria menor (3,3 a 3,5).

Ressalta-se que os escores são avaliados subjetivamente e parece haver certo contrassenso entre o ganho de peso dos animais durante o período experimental e os escores corporais menores no final do estudo em relação ao início da lactação. Contudo, isso pode estar relacionado à avaliação subjetiva do escore, pois os animais ganharam peso durante o período experimental.

O consumo de matéria seca não diferiu ($P>0,05$) entre as gramíneas durante o período experimental. Contudo, a média foi 3,6; 2,6 e 2,9% do peso vivo para o capim-tanzânia, a grama-estrela e o capim-marandu, respectivamente. Consumo de 2,37% em tanzânia foi observado

por Lima et al. (2001) em animais produzindo em média 6,5 kg/vaca.dia de leite usando intervalo de desfolha de 39 dias. Neste trabalho, foi provavelmente a maior média de produção de leite contribuiu para a diferença entre os consumos em relação ao trabalho de Lima et al. (2001). Consumo próximo (2,7%) para grama-estrela foi observado por González et al. (1996) em animais manejados em pastejo e vacas produzindo em média 10 kg/vaca.dia de leite.

O consumo diminuiu em todas as gramíneas no decorrer dos ciclos de pastejo, provavelmente em virtude das menores exigências para produção de leite e o avanço no estágio da lactação. Salienta-se que a qualidade das forragens não alterou na sua composição, mas diminuiu a quantidade de forragem disponível.

Trabalhos sobre consumo em vacas leiteiras manejadas em pastagem com essas três forrageiras são escassos, principalmente quando se refere às gramíneas do gênero *Panicum* e *Brachiaria* com intervalo de desfolha de 24 dias. Todavia, os resultados podem ser considerados elevados, visto que Bargo et al. (2003), em trabalho de revisão de literatura sobre consumo de matéria seca em pastagens de clima temperado, observaram consumo diário máximo de 3,4% do peso vivo em vacas no início da lactação. Em forrageiras tropicais, são relatados consumos em torno de 3,0% em pastagens de capim-elefante manejadas com 30 dias de rebrota para vacas em lactação (Aroeira et al., 1999; Lopes et al., 2004).

Os valores de consumo estimados pelo óxido crômico podem estar superestimados, uma vez que Detmann et al. (2001), comparando diferentes indicadores para estimar o consumo de novilhos a pasto, observaram que a DIVMS superestima o consumo, pela falta de estabelecimento de relações causa:efeito entre o indicador, o alimento e o trato gastrointestinal, além de pressupor digestibilidade única para todos os animais.

É importante ressaltar que a suplementação utilizada até 90 dias de lactação com o intuito a atender às exigências nutricionais pode ter reduzido ou aumentado o consumo de forragem (Combs, 2001). A taxa de substituição do concentrado por forragem pode variar de acordo com o enchimento

ruminal, o suprimento de energia e proteína bruta, o estágio da lactação e a massa de forragem disponível. De acordo com Muller et al. (1995), 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, e o consumo de matéria seca das pastagens diminui aproximadamente 0,5 a 0,9 kg para cada quilo de matéria seca de grão consumido.

A variação no peso vivo das vacas não diferiu ($P < 0,05$) entre as gramíneas durante o período experimental (Figura 2). As médias de peso vivo foram 443, 439 e 436 kg para grama-estrela, capim-marandu e capim-tanzânia, respectivamente. O menor peso vivo médio para todas as gramíneas ocorreu no mês de fevereiro, 408, 419 e 412 kg para tanzânia, estrela e marandu, respectivamente. Esse fato provavelmente foi causado pela diminuição da oferta de forragem resultante da escassez de chuvas a partir da segunda quinzena de janeiro de 2004. Além disso, no período de janeiro e fevereiro, a média de dias em lactação dos animais nos dias das pesagens era de 49 e 68, respectivamente, o que pode ter contribuído para a perda de peso dos animais por estarem em provável balanço energético negativo.

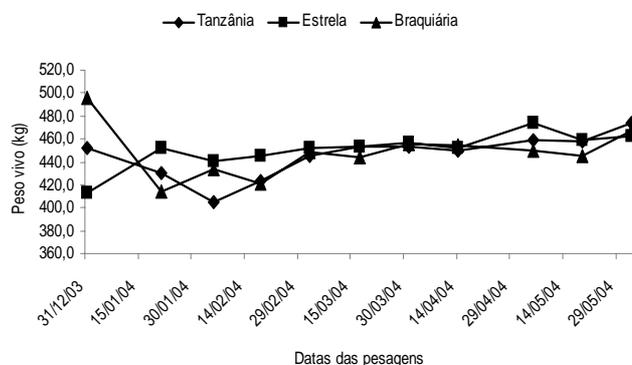


Figura 2 - Variação do peso vivo médio das vacas manejadas em três gramíneas durante o período experimental.

Conclusões

O teor de fibra em detergente neutro nas lâminas foliares da forragem disponível é menor para o capim-tanzânia e resulta em maior digestibilidade *in vitro* da matéria seca. Os dados de peso vivo sugerem que a produção de leite das vacas é promovida pelos nutrientes das dietas, e não pela mobilização de reservas corporais das vacas, pois as vacas apresentam ganho de peso em qualquer das pastagens avaliadas.

Literatura Citada

- AGUIAR, A.P.A. Uso de forrageiras do grupo Panicum em pastejo rotacionado para vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2000, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. p.69-147.
- ALVIM, M.J.; VILELA, D.; RESENDE, J.C. et al. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de "coast-cross". **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.967-975, 1997.
- 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.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Arlington, 1990. v.1, 1117p.
- 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.23, n.3, p.519-528, 2003.
- BARGO, F.; MULLER, L.D.E.; KOLVER, S.; DELAHOY, J.E. Invited review: production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1-42, 2003.
- BEQUETTE, B.J.; BACKWELL, F.R.C.; CROMPTON, L.A. Current concepts of amino acid and protein metabolism in the mammary gland of the lactating ruminant. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.9, p.2540-2559, 1998.
- CASTRO, F.G.F.; HADDAD, C.M.; VIEIRA, A.C. et al. Época de corte, produção, composição químico-bromatológica e digestibilidade da matéria seca da grama-estrela Florico. **Science Agricola**, v.56, p.225-233, 1999.
- CECATO, U.; SANTOS, G.T.; ASSIS, M.A. et al. Avaliação de cultivares do gênero Cynodon com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.23, p.781-788, 2001.
- CHURCH, D.C. **El Ruminante: Fisiologia digestiva y nutrition**. 3.ed. Oxford Press Inc., p.641, 1988.
- COMBS, D.K. Suplementação de vacas em lactação em sistemas intensivos de produção de leite em pasto. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO DE GADO DE LEITE, 2., 2001, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: 2001. p.66-82.
- DERESZ, F.; LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M. Influência de estratégias de manejo em pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas Holandês x Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.4, p.482-491, 2001.
- DERESZ, F.; PAIM-COSTA, M.L.; CÔSER, A.C. et al. Composição química, digestibilidade de capim-elefante cv. Napier manejado sob pastejo rotativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.863-869, 2006.
- 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, p.1600-1609, 2001.
- DOS SANTOS, G.T. ASSIS, M.A.; GONÇALVES, G.D. et al. Determinação da digestibilidade *in vitro* de gramíneas do gênero Cynodon com uso de diferentes metodologias. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.22, p.761-764, 2000.
- EDMONSON, A.J.; LEAN, I.J.; WEAVER, L.D. et al. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.68-78, 1989.
- GARCIA, A.L.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; MELO, G.M.P. et al. Avaliação do valor nutritivo da dieta de bovinos mantidos em pastagens de Brachiaria brizantha utilizando três métodos de amostragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM).

- GERDES, L.; WERNWER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação das 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, 2000.
- GOMIDE, J.A.; WENDLING, I.J.; BRAS, S.P. et al. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagens de *Brachiaria decumbens* manejadas sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.30, n.4, p.1194-1199, 2001.
- GONÇALVES, C.A.; CAMARÃO, A.P.; DUTRA, S. et al. Produção de leite em pastejo rotacionado intensivo de "*Brachiaria brizantha*" cv. Marandu sob dois níveis de suplementação concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (CD-ROM).
- GONZÁLEZ, M.S.; VAN HEURCH, L.M.; ROMERO, F. et al. Producción de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con *Arachis pintoi* o *Desmodium ovalifolium*. **Pasturas Tropicales**, v.18, n.1, p.2-12, 1996.
- KIMURA, F.T.; MILLER, V.L. Improved determination of chromic oxide in calves feed and feces. **Journal of Agriculture Foodstuffs and Chemistry**, v.5, n.2, p.216, 1957.
- LIMA, M.L.P.; BERCHIELLI, T.T.; LEME, P.R. et al. Concentração de nitrogênio uréico plasmático (NUP) e produção de leite de vacas mestiças mantidas em gramíneas tropicais sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1616-1626, 2004.
- 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, 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, p.355-362, 2004.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduction and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.
- MULLER, L.D.; KOLVER, E.S.; HOLDEN, L.A. Nutritional needs of high producing cows on pasture. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 1995, Rochester. **Proceedings...** Rochester: 1995. p.106-120.
- NEVES, C.A.; DOS SANTOS, G.T.; MATSUHITA, M. et al. Intake, whole tract digestibility, milk production, and milk composition of holstein cows fed extruded soybeans treated with or without lignosulfonate. **Animal Feed Science and Technology**, v.134, p.32-44, 2007.
- OLIVEIRA, D.S.; MEDEIROS, S.R.; TEDESCHI, L.O. et al. Estimating forage intake of lactating dual-purpose cows using chromium oxide and n-alkanes external markers. **Science Agricola**, v.64, p.103-110, 2007.
- QUADROS, D.G.; RODRIGUES, L.R.A. Valor nutritivo dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com nitrogênio e sob lotação rotacionada. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.28, p.385-392, 2006.
- ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; PAIVA, P.C.A. et al. Digestibilidade e fração fibrosa das três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência Agricola**, v.25, n.2, p.408-416, 2001.
- SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2.ed. Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002. p.265.
- 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 Zootecnia**, v.34, n.3, p.1051-1059, 2005.
- SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JR., J.C.B.; SILVA, M.C. et al. Produtividade e composição química de gramíneas tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.821-827, 2003.
- SILVA, J.D.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.
- SMITH, A.M.; REID, J.T. Use of chromic oxide as an indicator of fecal output for the purpose of determining the intake of pasture herbage by grazing cow. **Journal of Dairy Science**, v.38, p.515-524, 1955.
- SOARES, T.V.; FRANÇA, A.F.S.; OLIVEIRA, E.O. et al. Composição química do capim Tanzânia avaliado com doses crescentes de nitrogênio em duas alturas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM).
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **The SAS system for Windows Version 8**. 5.ed. Cary: 1999. (CD-ROM).
- 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, p.104-111, 1963.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.
- Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. **Analysis of forages and fibrous foods**. A Laboratory Manual for Animal Science 613. Cornell University, 1985. 202p.