

PRODUÇÃO ANIMAL, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE DE FORRAGEIRAS TROPICAIS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

ANIMAL PRODUCTION, CHEMICAL COMPOSITION AND DIGESTIBILITY OF TROPICAL FORAGES IN CROP-LIVESTOCK SYSTEM

Alexandre KRUTZMANN¹; Ulysses CECATO²; Geraldo Tadeu dos SANTOS²; Daniela Andressa LINO³; José Augusto HORST⁴; Ossival Lolato RIBEIRO⁵

1. Mestre em Zootecnia pelo Programa de Pós-graduação em Zootecnia - PPZ, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá, PR, Brasil. akrutzmann@hotmail.com; 2. Professor, Doutor, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia - UEM, Maringá, PR, Brasil; 3. Doutora em Zootecnia pela – UEM, Maringá, PR, Brasil; 4. Associação Paranaense dos Criadores de Bovinos da Raça Holandesa e Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná (APCBRH/PARLPR); 5. Professor, Doutor, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Brasil.

RESUMO: Os objetivos neste trabalho foram avaliar a composição química, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em forrageiras tropicais implantadas sob métodos de plantio em sucessão a cultura da soja, bem como a produção e composição química do leite de vacas cruzadas. Utilizou-se pastos de *Brachiaria ruziziensis* implantados sob dois métodos de plantio em linha e sobressemeadura, assim como *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, sob plantio em linha, ambos consorciados com *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1 e semeados em sucessão a cultura da soja nos meses de fevereiro/março de 2009. O período de pastejo teve início em 10/08/2009 e finalizado em 26/09/2009. As áreas pastoris foram manejadas em sistema de lotação contínua, para tal, foram utilizadas 24 vacas cruzadas Holandês x Zebu, com peso médio de 470 kg de PV, em um delineamento de blocos ao acaso, com oito vacas por tratamento. As frações lâminas foliares tinham em média teores de proteína, fibra em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* de, 13,07, 58,68 e 58,95, respectivamente. Da mesma forma, a produção de leite não diferiu entre os tratamentos, apresentando valores médios de 9,13 kg/vaca.dia, com teores médios de gordura e proteína de 3,30% e 3,20%. Vacas cruzadas Holandês x Zebu, com potencial de produção de leite de até 10 kg por dia podem ser manejadas em pastos de *B. ruziziensis* e capim-marandu, consorciados com capim-tanzânia, quando implantados em sistema de integração lavoura-pecuária com taxa de lotação de 3,71 UA/ha.

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Brachiaria ruziziensis*. Pastagem. Produção leiteira. Vacas cruzadas.

INTRODUÇÃO

O constante crescimento da população mundial, que irá atingir a marca de 7 bilhões de humanos em 2012, vem aumentando a cada ano a pressão por maior produção de alimentos nos campos. Assim, têm-se buscado uma otimização das áreas destinadas à agropecuária, em que a intercalação de culturas de grãos e forrageiras destinadas a práticas pecuárias, ou seja, a integração lavoura-pecuária, que tem alcançado com grande sucesso esse objetivo (CARVALHO et al., 2010; MACEDO, 2009).

Na região Sul do Brasil, as culturas da soja e do milho são cultivadas em aproximadamente 8,9 e 2,7 milhões de hectares, respectivamente, no período de inverno somente 20% destas áreas são cultivadas com as culturas do trigo, cevada, centeio e outros cereais (IBGE, 2010). Nesse contexto, verifica-se a oportunidade da implantação de gramíneas forrageiras destinadas a práticas pecuárias nas áreas que permanecem em pousio ou

simplesmente ocupadas por culturas destinadas a cobertura vegetal durante o inverno, as quais perfazem cerca de 9,3 milhões de hectares.

As forrageiras cultivadas em rotação com culturas de grãos apresentam elevada produção de massa, assim como valor nutricional. Nos campos do cerrado com áreas trabalhadas em sistema de integração lavoura-pecuária, Machado e Assis (2010) verificaram a qualidade bromatológica do capim-marandu e *Brachiaria ruziziensis*, que podem ser observados teores de proteína e digestibilidade na massa foliar próximos a 16 e 75%, respectivamente.

Boas produções animais podem ser obtidas com dieta a base de forragens tropicais, Porto et al (2009) e Fukumoto et al (2010) verificaram com vacas mantidos em pastos de capim-marandu produções de leite em torno de 10 kg/vaca/dia e valores médios de taxa de lotação em torno de 5 UA/ha, sob lotação intermitente no período das águas.

Em áreas de integração lavoura-pecuária, em experimentos com as forrageiras temperadas aveia e azevém, foram relatadas produções de leite superiores a 15 kg/vaca/dia no Estado do Rio Grande do Sul e na região dos Campos Gerais no Estado do Paraná (AMBROSI et al., 2001; SILVA et al., 2008; BALBINOT JR et al., 2009). Todavia é praticamente inexistente no Brasil a avaliação da produção de leite nestes sistemas integrados utilizando forrageiras tropicais.

Realizou-se este trabalho com os seguintes objetivos:

Avaliar a composição química, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e oferta de forragem de gramíneas tropicais em sucessão a cultura da soja e manejadas sob lotação contínua durante os meses de agosto e setembro de 2009. Avaliaram-se ainda a produção e composição do leite de vacas cruzadas Holandês x Zebu em pastejo destas forrageiras e a taxa de lotação neste período.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na região noroeste do Paraná, no município de Santo Inácio, em uma Fazenda particular denominada Estância JAE. A localização geográfica é 22°50'16"S de latitude e 51°58'22"O de longitude com uma altitude de 410 metros e em solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico de textura arenosa (Embrapa, 2009). O tipo climático predominante da região é o Cfa-clima subtropical úmido mesotérmico, que é caracterizado pela predominância de verões quentes, baixa frequência de geadas e tendência de concentração das chuvas no período de primavera e verão. A temperatura média anual é de 22,1°C e precipitação anual em torno de 1.200 mm. O período experimental ocorreu entre fevereiro de 2009 a fevereiro de 2010.

A área experimental vem sendo trabalhada desde o ano de 2003 sob o sistema de integração lavoura-pecuária, no período de inverno recebe a semeadura de gramíneas tropicais e temperadas, utilizando animais em pastejo e no verão a cultura da soja.

A composição química do solo no início do período experimental encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química do solo da área experimental (0-10 e 10-20 cm de profundidade)

Prof. cm	P ¹ mg dm ⁻³	C g dm ⁻³	pH H ₂ O	Al ²	H + Al ³	Ca ²	Mg ²	K ¹	SB ⁴	CTC ⁵	V ⁶ %
0 - 10	32,72	6,57	5,93	0,02	2,55	1,25	0,44	0,13	1,82	4,37	41,65
10 - 20	23,19	5,48	5,90	0,02	2,64	1,17	0,48	0,10	1,75	4,39	39,86

¹Extraído por Mehlich 1; ²Extraído com KCl 1mol⁻¹; ³Método SMP; ⁴Soma de Bases; ⁵Capacidade de troca de cátions; ⁶Porcentagem de saturação por bases.

Os dados climáticos referentes a precipitação, registrados durante o período experimental, estão apresentados na Figura 1.

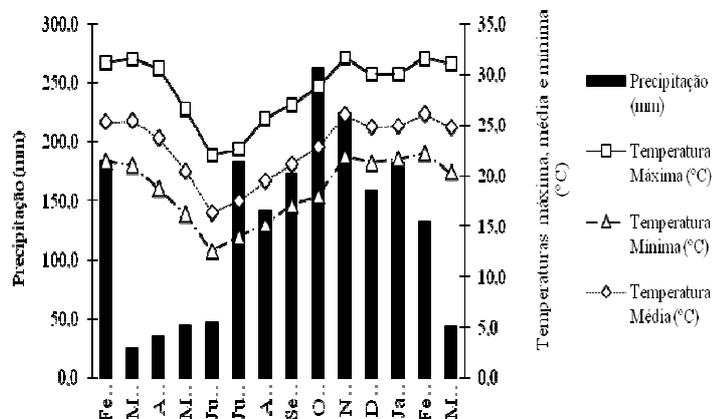


Figura 1. Pluviosidade (mm) e temperatura (°C) observadas durante o período experimental (fevereiro de 2009 a março de 2010). Fonte: Precipitação: Estância JAE – Temperatura: IAPAR – Paranavaí, Estado do Paraná.

A área utilizada foi estabelecida com gramíneas *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria ruziziensis*, ambas consorciadas com *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1, sendo implantadas em duas épocas distintas, compreendendo uma área de 6 ha, subdividida em três blocos, sendo alocados dois piquetes (unidades experimentais) com 1 ha em cada bloco. Em cada piquete havia cochos para sal mineral e bebedouros.

No experimento, utilizou-se um delineamento experimental em blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo, com duas repetições e três tratamentos principais: *Brachiaria ruziziensis* + *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1, sob método de plantio em sobressemeadura (Br+Tz-SS), *Brachiaria ruziziensis* + *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1, plantio em linha (Br+Tz-PL) e *B. brizantha* cv. Marandu + *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1 plantio em linha (Bz+Tz-PL) e nas sub-parcelas os períodos (10/08; 31/08; 26/09; 19/10/2009).

O tratamento Br+Tz-SS foi estabelecido distribuindo as sementes a lanço sobre a cultura da soja, quando esta se encontrava no estágio R7 (início da maturação), sendo em fevereiro de 2009. Os tratamentos Br+Tz-PL e Bz+Tz-PL foram implantados nas áreas adjacentes logo após a colheita da soja (março de 2009) com plantadeira e técnicas recomendadas para essas espécies. Foram utilizadas 15 kg/ha de sementes de cada gramínea para a implantação dos pastos, possuindo as espécies de gramíneas forrageiras valor cultural de 75%.

Após a germinação das sementes e quando as plantas atingiram 20 cm de altura, aplicou-se a lanço 30 kg de N/ha utilizando-se a ureia. O período de pastejo teve início em 10/08/09, momento em que o perfil do pasto atingiu em média 50 cm (em torno de 2.100 kg de MS/ha) e se estendeu até 26/09/09, totalizando 48 dias, quando os animais foram retirados da área. Assim, permitiu-se as gramíneas um período de recuperação e rebrota para uma adequada cobertura do solo no momento da dessecação, esta realizada em 27/10/2009, com a aplicação do herbicida *Glyphosate*, na dosagem de 5 L de i.a./ha.

Para o manejo do pasto, utilizou-se o método de lotação contínua com taxa de lotação variável, procurando manter o mesmo com altura de 30 cm. A altura das gramíneas foi monitorada semanalmente, medindo-se com uma régua graduada, 30 pontos aleatórios por piquete. Para a manutenção da altura e manejo das forrageiras utilizaram vacas cruzadas Holandês x Zebu, com peso médio inicial de 470 kg de PV.

Foram utilizados quatro animais por piquete e animais reguladores, os quais foram colocados ou retirados em função da altura do pasto, conforme o método “put-and-take” (MOTT; LUCAS, 1952). Objetivou-se uma equivalência na escolha das vacas utilizadas com relação à idade, peso, número de partos, produção de leite e estágio de lactação, este por volta de 95 dias. Uma área adjacente à experimental, com as mesmas gramíneas, era disponibilizada aos animais reguladores, como também aos testadores para sua permanência nos demais períodos do ano.

Para avaliar a composição bromatológica a fração lâmina foliar foi coletada em 10/08; 31/08; 26/09 e 19/10/2009 e as amostras foram secadas em estufa com ar forçado, à temperatura de 55°C, durante 72 horas e logo após moídas em moinho do tipo Willey com peneira de 1 mm e posteriormente, foram analisados os teores de matéria seca (MS) em estufa a 105 °C, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) pelo método da AOAC (1990), da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) pelo método de partição de fibras, proposta por Van Soest et al. (1991), os valores de hemicelulose (HEM) foram obtidos pela diferença entre os valores de FDN e FDA observados. A análise de digestibilidade *in vitro* foi realizada de acordo com a metodologia de Tilley e Terry (1963), adaptado para utilização do rúmen artificial, desenvolvido por ANKOM[®], conforme descrito por Holden (1999).

Para a coleta do líquido ruminal foi utilizada uma vaca da raça Holandesa com peso médio de 550 kg, fistulada no rúmen, sendo o animal mantido em piquetes formados por gramíneas do gênero *Cynodon* (Coastcross e estrela), recebendo suplemento mineral e acesso a sombra. Foi pesado 0,25 g de amostra das forrageiras, estas foram moídas em moinho do tipo Willey, em peneira de 1 mm, colocadas em filtros de náilon (F57 - ANKOM[®]) lacrados a quente e acondicionados em jarros contendo saliva artificial e líquido ruminal obtido via fístula ruminal.

Para a determinação dos carboidratos não fibrosos (CNF) foi utilizada a equação:

$$\text{CNF} = 100 - (\% \text{FDN} + \% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{CZ})$$

Sendo:

FDN: Fibra em detergente neutro; PB: Proteína bruta; EE: Extrato etéreo; CZ: Cinzas.

A taxa de lotação por tratamento foi calculada considerando a unidade animal (1 UA = 450 kg de PV), utilizando-se da fórmula:

$$\text{TL} = \frac{\text{UA} \cdot t}{\text{Área}}, \text{ na qual:}$$

Área

TL = Taxa de lotação, em UA/ha; UAt = Unidade animal total; Área = Área do tratamento em ha.

O cálculo da oferta de forragem (OF) foi realizado considerando a disponibilidade de forragem, juntamente com a taxa de acúmulo, de acordo com a fórmula:

$$1) OF = \frac{DMSD + TAD}{PV} \times 100$$

Sendo: OF = kg de MS/100 kg PV/dia; DMSD = Disponibilidade de matéria seca diária (kg de MS/ha/dia); TAD = Taxa de acúmulo diário (kg de MS/ha); PV = Peso vivo dos animais, em kg/ha.

Para as características avaliadas no leite durante o período experimental, os primeiros 14 dias foram de adaptação, após, foram realizadas duas etapas de pesagens e coletas de leite (23/08 e 25/09/2009), uma a cada dois dias consecutivos, para verificar a produção de leite (PL) e analisar a composição química e contagem de células somáticas (CCS). A ordenha foi realizada no sistema balde ao pé, feita apenas uma vez ao dia, no período da manhã às 5h:30min. A produção de leite corrigido (LC) para o teor de 4% de gordura foi calculada a partir da equação: $LC\ 4\%G = (0,4 \times PL) + (0,15 \times PL \times G\%)$ proposta por Gaines e Davidson (1925). As amostras de leite para análise de gordura (G), proteína, sólidos totais e concentração de ureia, foram retiradas no momento da ordenha acondicionadas em frascos plásticos de 100 mL, contendo conservante e enviadas para análise na Associação Paranaense de Bovinos da Raça Holandesa e Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná (APCBRH/PARLPR). Os dados foram submetidos a análise de variância e Teste Tukey, utilizando-se o programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV, 1999), a 5% de significância. As interações entre tratamentos e períodos foram desdobradas e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, segundo o modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + M_j + TM_{ij} + V_k/T_i + e_{ijkl}$$

Em que: Y_{ijkl} = observação referente a produção l, da vaca k, recebendo o tratamento i, no mês j; μ = constante geral; T_i = efeito do tratamento, com $i = 1;2;3$; M_j = efeito do mês, com $j = 1;2$; TM_{ij} = efeito da interação do tratamento i com o mês j; V_k/T_i = efeito da vaca k ($k = 1;...8$); que recebeu o

tratamento i; e_{ijkl} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ijkl} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados para os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), e carboidratos não fibrosos (CNF), em porcentagens, a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) para a fração lâmina foliar verde (LFV), são apresentados na Tabela 2.

Não foram observadas interações entre os períodos e tratamentos para a composição química e digestibilidade *in vitro* MS, das lâminas foliares analisadas. Para a concentração de fibra em detergente neutro na fração foliar (FDN LF), observou-se diferença apenas entre os períodos de corte, com exceção do tratamento Bz+Tz-PL. Em Br+Tz-SS, obteve-se o menor teor de FDN em 10/08/2009, sendo maior nas duas últimas avaliações (26/09 e 19/10/2009), semelhante ao período de 31/08/2009. Para a *B. ruziziensis* consorciada com capim-tanzânia – PL, a porcentagem FDN foi menor nas duas primeiras avaliações (10/08 e 31/08/2009), entretanto no último período de pastejo (26/09/2009), observou-se maior valor para a %FDN, já no momento da dessecação das plantas a fração foi semelhante aos demais períodos. Valores superiores aos encontrados no presente estudo foram relatados por Pariz et al. (2010) no período de verão em trabalho com sistema de integração lavoura-pecuária, em que as *Brachiarias brizanta* cv. Marandu e *B. ruziziensis* apresentaram respectivamente teores de FDN 70,9 e 65,2%. Os presentes resultados são inferiores aos encontrados por Paciullo et al. (2009), em avaliação de pastos permanentes de *Brachiaria decumbens*, obtiveram teores de 71,5% de FDN no período de inverno.

Os teores de fibra em detergente ácido na porção foliar (%FDA LF) variaram entre os períodos, sendo os menores teores observados no início do período de pastejo (10/08 e 31/08/2009), nas demais avaliações (26/09 e 19/10/2009) houve elevação da % FDA nos tratamentos Br+Tz-SS e Br+Tz-PL. Todavia, na última coleta a área em sobresseadura proporcionou porcentagem de FDA similar aos demais períodos.

Tabela 2. Composição bromatológica (%) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (%) da fração lâmina foliar (LF) de *Brachiaria* spp consorciadas com capim-tanzânia sementeas em três modalidades no período de fevereiro/março de 2009

Tratamentos ¹	Períodos do ano					Média
	10/08	10/08-31/08	31/08-26/09	26/09-19/10		
			FDN ² LF	EPM ³		
Br+Tz-SS	54,59 b*	56,67 ab	60,10 a	60,59 a	1,10	57,99
Br+Tz-PL	54,78 b	54,99 b	61,24 a	58,36 ab	1,10	57,34
Bz+Tz-PL	59,71	60,15	59,50	63,42	1,10	60,70
Média	56,36	57,27	60,28	60,79		58,68
			FDA ² LF			
Br+Tz-SS	25,25 b	26,21 b	30,12 a	27,04 ab	0,87	27,15
Br+Tz-PL	24,12 b	25,21 b	32,29 a	29,36 a	0,87	27,75
Bz+Tz-PL	28,66	28,02	29,85	31,14	0,87	29,42
Média	26,01	26,48	30,75	29,18		28,11
			PB ² LF			
Br+Tz-SS	12,83 b	14,85 a	12,65 b	9,82 c	0,42	12,54
Br+Tz-PL	15,62 a	13,54 b	12,82 bc	11,26 c	0,42	13,31
Bz+Tz-PL	13,18	13,36	13,82	13,12	0,42	13,37
Média	13,88	13,91	13,10	11,40		13,07
			CNF ² LF			
Br+Tz-SS	20,11	15,43	15,20	17,43	1,31	17,04
Br+Tz-PL	17,24	18,70	13,62	17,91	1,31	16,87
Bz+Tz-PL	14,94	14,34	16,29	11,53	1,31	14,28
Média	17,43	16,16	15,04	15,63		16,06
			DIVMS ² LF			
Br+Tz-SS	66,80 a	60,64 b	54,43 c	53,24 c	0,67	58,78
Br+Tz-PL	67,37 a	60,72 b	55,30 c	54,26 c	0,67	59,41
Bz+Tz-PL	66,66 a	59,90 b	53,60 c	54,54 c	0,67	58,67
Média	66,95	60,41	54,44	54,01		58,95

*Letras iguais minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). ³Erro-padrão da média. ²FDN (Fibra em Detergente Neutro), FDA (Fibra em Detergente Ácido), HEM (Hemicelulose), PB (Proteína Bruta), CNF (Carboidratos não Fibrosos), DIVMS (digestibilidade *in vitro* da matéria seca). ¹Br+Tz-SS: *Brachiaria ruziziensis* + *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1, sob método de plantio em sobressemeadura; Br+Tz-PL: *Brachiaria ruziziensis* + *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1, plantio em linha; Bz+Tz-PL: *B. brizantha* cv. Marandu + *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1 plantio em linha.

No tratamento Bz+Tz-PL não se verificou diferenças entre os períodos avaliados. Valores similares foram observados por Porto et al. (2009) em avaliação de três gramíneas tropicais sob pastejo intermitente, em que encontraram para o capim-marandu no período do verão porcentagens de fibra em detergente ácido de 34,6%.

Para a porcentagem de proteína bruta das frações foliares (%PB LF) foram observadas diferenças apenas entre os períodos avaliados. O tratamento Br+Tz-SS obteve o maior valor para a %PB em 31/08, sendo menores nas demais avaliações. A maior porcentagem de PB na porção foliar foi observada em 10/08/2009 em Br+Tz-PL, já nos períodos de corte seguintes houve um

declínio. O tratamento Bz+Tz-PL não apresentou diferenças na porcentagem de proteína bruta entre os períodos de avaliação. Em estudo do valor nutritivo de gramíneas tropicais durante as estações do ano, foi verificado em pasto de capim-marandu teores de PB de 13,71% no período de inverno (GERDES et al., 2000), valores semelhantes aos do presente trabalho.

Para a fração de carboidratos não fibrosos nas lâminas foliares os dados deste estudo foram semelhantes aos encontrados em pastos de *B. brizantha* cv. Marandu sob lotação contínua, verificando percentuais de CNF de 14,73% entre os meses de julho a setembro (PAULA et al., 2010). Todavia, Baroni et al. (2010) com a mesma

gramínea e em período semelhante, observou 10,90 % CNF na porção foliar.

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca das lâminas foliares (DIVMS), foi influenciada pelos períodos experimentais. No início do período de pastejo (10/08/2009), observou-se o maior valor para a DIVMS das lâminas foliares, sendo superior ao período de 10/08-31/08, nas demais datas de corte a variável apresentou valores inferiores. O declínio da DIVMS das gramíneas ao longo dos períodos se deve principalmente em função da

elevação dos carboidratos estruturais na planta, ratificado pelo antagonismo observado entre os teores de DIVMS e de fibra em detergente neutro das forrageiras no período. O comportamento antagônico para os teores de DIVMS e FDN do mesmo modo foi verificado por Medeiros et al. (2007) em avaliação da *B. brizantha* cv. Marandu submetida à adubação orgânica durante nove meses. A oferta de forragem (OF) e a taxa de lotação não apresentaram diferença ($P>0,05\%$) entre os tratamentos e períodos de avaliação (Tabela 3).

Tabela 3. Oferta de forragem e taxa de lotação em pastos de *Brachiaria* spp consorciadas com capim-tanzânia semeados em três modalidades no período de fevereiro/março de 2009

Tratamentos ¹	Períodos do ano		EPM ³	Média
	10-31/08	31/08-26/09		
	OF ² (kgMS/100 kgPV)			
Br+Tz-SS	4,94	5,78	0,48	5,36
Br+Tz-PL	7,43	5,51	0,48	6,47
Bz+Tz-PL	8,01	5,23	0,48	6,62
Média	6,79	5,50		6,17
	Taxa de lotação (UA/ha)			
Br+Tz-SS	3,21	3,31	0,35	3,26
Br+Tz-PL	4,66	4,68	0,35	4,67
Bz+Tz-PL	3,17	3,19	0,35	3,18
Média	3,68	3,73		3,71

¹Br+Tz-SS: *Brachiaria ruziziensis* + *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1, sob método de plantio em sobressemeadura; Br+Tz-PL: *Brachiaria ruziziensis* + *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1, plantio em linha; Bz+Tz-PL: *B. brizantha* cv. Marandu + *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1 plantio em linha. ²OF - Oferta de forragem. ³Erro-padrão da média.

Em experimento com pastos tropicais sob pastejo de vacas cruzadas Holandês x Zebu nas estações do verão e outono, Fukumoto et al. (2010) relataram que o consumo de matéria seca se encontra em níveis adequados quando a oferta de forragem situa em torno de 7% do peso vivo (PV) para o capim-Marandu, assim, valor próximo ao obtido no presente estudo. Em revisão de literatura, Silva et al. (2009), observaram que a maior parte dos trabalhos com *Brachiaria* spp no período de inverno, que utilizaram ofertas de forragem entre 6 a 9% do PV não obtiveram resultados negativos no desempenho animal, no caso, ganho de peso.

A taxa de lotação utilizada no presente trabalho foi superior a grande parte dos experimentos com animais em pastejo de *Brachiaria* spp (Schio et al., 2011; Freitas et al., 2011; Euclides et al., 2009). No período de inverno, com novilhas nelore em pastejo de capim-Marandu, Schio et al. (2011) relataram taxa de lotação de 2,82 UA/ha, assim inferior a do presente estudo.

O período de pastejo menor (48 dias), assim como melhores condições ambientais, como boa pluviosidade (Figura 1) e fertilidade do solo, uma vez que as gramíneas haviam sido implantadas após a cultura da soja, explicam esta superioridade na taxa de lotação.

A média das produções e composições químicas do leite durante o período experimental é apresentada na Tabela 4.

A produção de leite (PL) e leite corrigido para 4% de gordura (PL 4%) não diferiram entre os tratamentos. As semelhanças entre a composição bromatológica e digestibilidade, assim como disponibilidade de lâminas foliares das gramíneas, utilizadas na área experimental, tiveram significativa influência no resultado, uma vez que caracterizavam a fonte de alimentação dos animais.

Em áreas formadas com *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu, em período de nove meses sob pastejo por vacas cruzadas Holandês x Zebu, observou-se produções leiteiras de 6,7 kg/d (RUEDA et al., 2003).

Tabela 4. Produção e composição química do leite de vacas cruzadas Holandês x Zebu em pastejo das *Brachiarias brizantha* cv. Marandu e *B. ruziziensis* consorciadas com capim-tanzânia entre os meses de agosto e setembro de 2009

	PL ¹	PL 4% ²	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos	SCS ³	Uréia
Tratamentos ⁴	kg/dia		%		x1000/mL		mg/dL	
Br+Tz-SS	9,78	8,93	3,43	3,10	4,63	12,15	1,77	9,08 B*
Br+Tz-PL	9,15	7,93	3,10	3,27	4,59	11,96	1,78	11,05 A
Bz+Tz-PL	8,46	7,69	3,35	3,23	4,65	12,27	2,10	10,95 A
Média	9,13	8,19	3,30	3,20	4,63	12,13	1,89	10,36
EPM ⁵								
	0,53	0,52	0,14	0,06	0,05	0,17	0,15	0,53
P – Valor ⁶								
Tratamento	0,22	0,22	0,23	0,11	0,70	0,45	0,24	0,01
Interação	0,74	0,56	0,47	0,70	0,72	0,31	0,91	0,74

*Letras iguais maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). ¹Produção de leite. ²Leite corrigido para 4% de gordura. ³Score de células somáticas = log10 CCS (contagem de células somáticas). ⁴Br+Tz-SS: *Brachiaria ruziziensis* + *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1, sob método de plantio em sobressemeadura; Br+Tz-PL: *Brachiaria ruziziensis* + *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1, plantio em linha; Bz+Tz-PL: *B. brizantha* cv. Marandu + *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1, plantio em linha. ⁵Erro-padrão da média. ⁶Valor de probabilidade.

Produção semelhante foi relatada por Gomide et al. (2001) em pastos de *B. decumbens* manejadas sob duas ofertas de forragem (4 e 8%) na estação do verão, com vacas cruzadas, em que para as respectivas ofertas verificaram 11 e 10,1 kg/vaca.dia de leite, todavia os animais recebiam 2 kg/d de concentrado com 22% de PB.

Quando em áreas de integração lavoura-pecuária, o Estado do Rio Grande do Sul e a região dos Campos Gerais no Paraná se destacam nos experimentos com as forrageiras de clima temperado aveia e azevém, implantadas após a colheita da cultura da soja (AMBROSI et al., 2001; SILVA et al., 2008; BALBINOT JR et al., 2009; NETO; RETZLAFF., 2004), observaram valores superiores a 15 kg de leite/vaca.dia nos sistemas adotados, em virtude da superior qualidade das forrageiras.

Para o teor de gordura, proteína, lactose e sólidos totais no leite não se observaram diferenças entre os tratamentos. Uma vez que a dieta perfazia espécies de *Brachiaria* consorciadas com capim-tanzânia, deste modo, proporcionando similares teores de FDN aos agentes desfolhadores, que juntamente com a padronização dos mesmos, explica a semelhança da % de gordura no leite entre os animais. Em avaliação de três gramíneas tropicais em pastejo sob lotação contínua com animais

cruzados, verificaram-se teores de gordura de 3,8% em pastos de capim-marandu no período do verão (Porto et al., 2009), assemelhando ao valor encontrado no presente trabalho.

Com relação aos teores de proteína, pode-se observar no tratamento Br+Tz-PL proporção de proteína superior a de gordura no leite, o que é considerado anormal (FERLAY et al., 2006), sendo verificado em dietas com menores teores de FDN e fornecimento de concentrado, em que os percentuais de gordura no leite são inferiores. Em avaliação da produção e composição química do leite de animais cruzados Holandês x Zebu em pastejo de capim-marandu sob lotação intermitente, Fukumoto et al. (2010), relataram valores de 3,2% de proteína no leite.

O teor de lactose no leite apresentou média igual a 4,63%. Embora a lactose demonstre baixa variabilidade entre as raças bovinas é importante conhecer o valor da mesma em propriedades leiteiras. Uma vez que a lactose é o mais importante constituinte osmótico do leite, por estar associado à secreção de água e ao volume de leite produzido (EIFERT et al., 2006), menores teores de lactose podem estar relacionados a deficiência nos precursores de glicose e tendência de menor produção leiteira. Em pastos de capim-elefante sob duas frequências de pastejo, observou-se teor de

lactose semelhante (4,40%), utilizando vacas holandesas no período do verão (VOLTOLINI et al., 2010).

A concentração de sólidos no leite apresentou média igual a 12,13%. O percentual de sólidos no leite é influenciado pelos demais componentes (gordura, proteína, lactose e cinzas), estes demonstraram baixa variabilidade. Porto et al. (2009) em estudo de produção e composição química do leite de vacas cruzadas sob pastejo do capim-marandu, verificaram teores de sólidos totais de 12,1%, assemelhando-se aos valores obtidos no presente estudo.

Os valores observados com relação à concentração de células somáticas no leite (SCS) demonstraram similaridade, o que já era de fato esperado, uma vez que os animais eram submetidos a sistemas de manejo semelhantes. Devem ser salientados os baixos valores verificados de CCS ($\pm 194,7 \times 1000/\text{mL}$), o que evidencia que as vacas foram submetidas a condições que favoreciam reduzida participação de células somáticas no leite, como técnicas de limpeza adequadas e um grande cuidado com a parte sanitária do rebanho, produzindo desta forma, leite de alta qualidade.

Quanto aos percentuais de ureia do leite, obteve-se variação entre os tratamentos, em que o menor teor ocorreu nas áreas de *B. ruziziensis*

consorciada com capim-Tanzânia em sistema de sobresemeadura (Br+Tz-SS). Fato possivelmente ocorrido pela melhor eficiência de utilização do nitrogênio pelo ruminante e desta forma menor excreção pelo leite e urina. A participação da ureia no leite entre os valores de 12-18 mg/dL reflete que a dieta oferecida aos animais estava adequada (AQUINO et al., 2007), todavia como o alimento dos animais era composto por gramíneas tropicais optou-se pela não suplementação com concentrado, esperava-se uma porcentagem inferior de ureia no leite (10,36), mas por se encontrar muito próximos do mínimo recomendado, este resultado acabou não afetando negativamente a produção leiteira e escore das vacas.

CONCLUSÃO

Independente do método de plantio os pastos de capim-marandu e *B. ruziziensis* consorciados com capim-tanzânia quando implantados em sistema de integração lavoura-pecuária revelaram características produtivas e valor nutritivo favoráveis para manter vacas cruzadas Holandês x Zebu com potencial de produção de leite de até 10 kg por dia, com taxa de lotação de 3,71 UA/ha, no período de inverno.

ABSTRACT: The purpose of this study were to evaluate the chemical composition and dry matter *in vitro* digestibility (DMID) of tropical forages, implanted under different planting methods after soybean, crop as well as was the production and chemical composition of milk of crossbred cows, on pasture. There were used pastures of *Brachiaria ruziziensis* planted in line overseeding, as well as *Brachiaria brizantha* cv. Marandu planted in line, both mixed with *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzania-1, after soybean crop in February/March of 2009. The grazing period began on 08/10/2009 and ended on 09/26/2009. The pasture were under continuous stocking grazing using 24 Holstein x Zebu crossbred cows, with live weight of ± 470 kg in a randomized block design with eight cows per treatment. The leaf fractions had an average crude protein, neutral detergent fiber and dry matter *in vitro* digestibility of 13.07, 58.68 and 58.95, respectively. In the same way, milk production did not differ between treatments with mean values of 9.13 kg / cow/day; with average levels of fat and 3.30% protein and 3.20%. Holstein x Zebu crossbred cows with milk production potential of up to 10 kg per day, can be managed in pastures of *B. ruziziensis* and marandu grass, mixed with tanzania grass, in integrated crop-livestock system using a stocking rate of 3.71 AU / ha.

KEYWORDS: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Brachiaria ruziziensis*. Pasture. Dairy production. Crossbred cows.

REFERÊNCIAS

AQUINO, A. A.; BOTARO, B. G.; IKEDA, F. S.; RODRIGUES, P. H. M.; MARTINS, M. F.; SANTOS, M. V. Efeito de níveis crescentes de uréia na dieta de vacas em lactação sobre a produção e a composição físico-química do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 881-887, 2007.

AMBROSI, I.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; ZOLDAN, S. M. Lucratividade e risco de sistemas de produção de grãos combinados com pastagens de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 10, p. 1213-1219, 2001.

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. 1990. **Official methods of analysis**. 15.ed., Arlington, Virginia. 1117p.
- BALBINOT Jr, A. A.; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 6, p. 1925-1933, 2009.
- BARONI, C. E. S.; LANA, R. P.; MANCIO, A. B.; QUEIROZ, A. C.; SVERZUT, C. B. Níveis de suplemento à base de fubá de milho para novilhos Nelore terminados a pasto na seca: desempenho, características de carcaça e avaliação do pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 1, p. 175-182, 2010.
- CARVALHO, P. C. F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A.; SOUZA, E. D. Managing grazing animals to achieve nutrient cycling and soil improvement in no-till integrated systems. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Amsterdã, v. 88, p. 259–273, 2010.
- EIFERT, E. C.; LANA, R. P.; LANNA, D. P. D.; LEOPOLDINO, W. M.; OLIVEIRA, M. V. M. Consumo, produção e composição do leite de vacas alimentadas com óleo de soja e diferentes fontes de carboidratos na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 211-218, 2006.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistemas brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2009. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009, 412p.
- EUCLIDES, V. P. B.; RAFFI, A. S.; COSTA, F. P.; FILHO, K. E.; FIGUEIREDO, G. R.; COSTA, J. A. R. Eficiências biológica e econômica de bovinos em terminação alimentadas com dieta suplementar em pastagem de capim-marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 11, p. 1536-1544, 2009.
- FERLAY, A.; MARTIN, B.; PRADEL, P. H.; COULON, J. B.; CHILLIARD, Y. Influence of Grass-Based Diets on Milk Fatty Acid Composition and Milk Lipolytic System in Tarentaise and Montbéliarde Cow Breeds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, p. 4026-4041, 2006.
- FREITAS, D.; FREGADOLLI, F. L.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; MELO, G. M. P. Suplementação da dieta de novilhos de três grupos genéticos em pastagem de *Brachiariabrizantha* cv. Marandu. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, p. 417-425, 2011.
- FUKUMOTO, N. M.; DAMASCENO, J. C.; DERESZ, F.; MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C.; SANTOS, G. T. Produção e composição do leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 7, p. 1548-1557, 2010.
- GAINES, W. L.; DAVIDSON, F. A. The effect of advance in lactation and digestion on mammary activity. **The Journal of General Physiology**, New York, v. 9, p. 325-332, 1925.
- GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; POSSENTI, R. A.; SCHAMMASS, E. A. 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**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 947-954, 2000.
- GOMIDE, J. A.; WENDLING, I. J.; BRAS, S. P.; QUADROS, H. B. Consumo e Produção de Leite de Vacas Mestiças em Pastagem de *Brachiariadecumbens* Manejada sob Duas Ofertas Diárias de Forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1194-1199, 2001.
- HOLDEN, L. A. Comparison of methods of *in vitro* dry matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro, p. 1-175, 2006.

- LOPES, F. C. F.; PACIULLO, D. S. C.; MOTA, E. F. Composição química e digestibilidade ruminal *in situ* da forragem de quatro espécies do gênero *Brachiaria*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 62, n. 4, p. 883-888, 2010.
- MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, p. 133-146, 2009.
- MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 4, p. 415-422, 2010.
- MEDEIROS, L. T.; REZENDE, A. V.; VIEIRA, P. F.; NETO, F. R. C.; VALERIANO, A. R.; CASALI, A. O. Produção e qualidade da forragem de capim-marandufertirrigada com dejetos líquidos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 309-318, 2007.
- MOTT, G. O.; LUCAS, H. K. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: **INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 1952, Pennsylvania, Proceedings... Pennsylvania: State College Press, 1952. p. 1380-1385.
- NETO, B. S.; RETZLAFF. Otimização sob incerteza de sistemas de produção: Interação lavoura-pecuária, com ênfase em bovinocultura de leite. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1207-1212, 2004.
- NEVES, F. P.; CARVALHO, P. C. F.; NABINGER, C.; JACQUES, A. V. Á.; CARASSAI, I. J.; TENTARDINO, F. Estratégias de manejo da oferta de forragem para recria de novilhas em pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 8, p. 1532-1542, 2009.
- PACIULLO, D. S. C.; LOPES, F. C. F.; JUNIOR, J. D. M.; FILHO, A. V.; RODRIGUES, M. N.; MORENZ, M. J. F.; AROEIRA, L. J. M. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 11, p. 1528-1535, 2009.
- PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M. V.; BERGAMASCHINE, A. F.; MELLO, L. M. M.; LIMA, R. C. Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 147-154, 2010.
- PAULA, N. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. S.; CARVALHO, D. M. G.; ZERVOUDAKIS, L. K. H.; MORAES, E. H. B. K.; OLIVEIRA, A. A. Frequência de suplementação e fontes de proteína para recria de bovinos em pastejo no período seco: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 4, p. 873-882, 2010.
- PORTO, P. P.; DERESZ, F.; SANTOS, G. T.; LOPES, F. C. F.; CECATO, U.; CÓSER, A. C. Produção e composição química do leite, consumo e digestibilidade de forragens tropicais manejadas em sistema de lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 8, p. 1422-1431, 2009.
- RUEDA, B. L.; BLAKE, R. W.; NICHOLSON, C. F.; FOX, D. G.; TEDESCHI, L. O.; PELL, A. N.; FERNANDES, E. C. M.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C. Production and economic potentials of cattle in pasture-based systems of the western Amazon region of Brazil. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, p. 2923-2937, 2003.
- SCHIO, A. R.; VELOSO, C. M.; SILVA, F. F.; ÍTAVO, L. C. V.; MATEUS, R. G.; SILVA, R. R. Ofertas de forragem para novilhas nelore suplementadas no período de seca e transição seca/águas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 1, p. 9-17, 2011.

SILVA, H. A.; KOEHLER, H. S.; MORAES, A. Análise da viabilidade econômica da produção de leite a pasto e com suplementos na região dos Campos Gerais – Paraná. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, 2008.

SILVA, F. F.; de Sá, J. F.; SCHIO, A. R.; ÍTAVO, L. C. V.; SILVA, R. R.; MATEUS, R. G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Santa Maria, v. 38, p. 371-389, 2009 (supl. especial).

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stage technique for the “in vitro” digestion of forage crop. **Journal of Britain Grassland Society**, Oxford, v. 18, p. 104-111, 1963.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. 1999. **Manual de utilização do programa SAEG** (Sistema para Análise Estatísticas e Genéticas). Viçosa. 59p.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Symposium: Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champain, v. 74, p. 3583-3597, 1991.

VOLTOLINI, T. V.; SANTOS, F. A. P.; MARTINEZ, J. C.; IMAIZUMI, H.; CLARINDO, R. L.; PENATI, M, A. Produção e composição do leite de vacas mantidas em pastagens de capim-elefante submetidas a duas frequências de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 1, p. 121-127, 2010.