

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS JOVENS MANTIDOS EM PASTO DE SORGO OU MILHETO¹

P. M. Martini^{2*}, I. L. Brondani², D. C. Alves Filho², A. F. P. Viana², S. M. Adams², J. L. Klein²,
L. S. Rodrigues², J. Cattelan³

¹Recebido em 06/04/2017. Aprovado em 31/01/2018.

²Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

³Universidade Federal da Fronteira do Sul, Realeza, PR, Brasil.

*Autor correspondente: patriciammartini@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se com este estudo avaliar o comportamento ingestivo e os padrões de deslocamento de novilhos de corte mantidos em pastagens de milho ou de sorgo. Os tratamentos consistiam em: pastagem de milho (*Pennisetum americanum* Leeke) ou pastagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench), ambos submetidos à lotação contínua. Foram utilizados 18 novilhos, oriundos do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, com idade média inicial de 14 meses, e peso corporal inicial de 195 kg. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com 3 repetições e parcelas subdivididas no tempo em 3 períodos, sendo os dados submetidos a análise de variância através do proc MIXED com $P \leq 0,05$. O tempo de pastejo não foi influenciado pelas espécies forrageiras. Os animais pastejaram por mais tempo no terceiro período de avaliação (613,3 minutos) em relação ao primeiro (555,5 minutos), sendo que ambos não diferiram do tempo de pastejo apresentado no segundo período (568,9 minutos). Os tempos de ruminação e ócio foram semelhantes entre as pastagens avaliadas, no entanto, o tempo de ócio diminuiu e o de ruminação aumentou com o avanço dos períodos. As espécies forrageiras não influenciaram as variáveis relacionadas às estratégias de deslocamento. Com o avanço do ciclo das pastagens, o tempo para 10 estações e o tempo de ruminação por bolo regurgitado aumentaram, enquanto que o número de estações por minuto e por dia, e o número de vezes que os animais ingeriram água diminuíram. O uso de pastagens de milho ou de sorgo não altera o comportamento ingestivo e os padrões de deslocamento e alimentação de novilhos de corte. A variação estrutural das pastagens ao longo do ciclo vegetativo, alteram as estratégias de alimentação e consumo, as quais, estão intimamente associadas às características produtivas da pastagem.

Palavras-chave: novilhos, padrões de deslocamento, *Pennisetum*, *Sorghum*, tempo de pastejo.

INGESTIVE BEHAVIOR OF YOUNG BOVINES KEPT IN SORGHUM OR MILLET PASTURE

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the ingestive behavior and the displacement patterns of cutting steers kept in millet or sorghum pastures. The treatments consisted of: millet pasture (*Pennisetum americanum* Leeke) and sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench), both undergoing continuous stocking. Eighteen steers Charolais × Nelore breeding cross, with initial age of 14 months, and initial body weight of 195 kg, were used. The experimental design was randomized blocks, with 3 replicates and plots subdivide in time and by periods, and the data were submitted to variance analysis through the MIXED proc with $P \leq 0,05$. Grazing time was not influenced by forage species. The animals grazed longer in the third evaluation period (613.3 minutes) than the first period (555.5 minutes), both of which did not differ from the grazing time presented in the second period (568.9 minutes). The rumination and idle times were similar among the pastures evaluated, however, leisure time decreased and rumination increased with the advancement of the periods. Forage species did not influence the variables related to the

displacement strategies. As the pasture cycle progressed, the time for 10 seasons and the time of rumination per cake increased, while the number of seasons per minute and per day, and the number of times animals water decreased. The use of millet or sorghum pastures does not alter the ingestive behavior and the displacement and feeding patterns of beef steers. The structural variation of the pastures throughout the vegetative cycle, alter the strategies of feeding and consumption, which are closely associated with the productive characteristics of the pasture.

Key words: displacement patterns, grazing time, *Pennisetum*, *Sorghum*, steers.

INTRODUÇÃO

De acordo com o último Censo Agropecuário Brasileiro, a área total de pastagens nativas e cultivadas no Brasil é de 172,3 milhões de hectares (IBGE, 2007), possibilitando que a maior parte do rebanho bovino seja produzida a pasto. Assim, o país destaca-se na produção de carne, tendo no ano de 2015 produzido cerca de 9,56 milhões de toneladas equivalente carcaça, com total de 39,16 milhões de cabeças abatidas (ABIEC, 2016). Porém a alta produtividade não é reflexo da intensidade do sistema, mas sim atrelada ao fato de seu rebanho ser bastante numeroso, pois em geral os bovinos são abatidos tardiamente, com idade média de 48 meses. Entre as estratégias para promover melhoria na cadeia produtiva está a intensificação durante a fase de crescimento.

No Rio Grande do Sul, em geral, os novilhos são produzidos em pastagens nativas, entretanto o campo nativo sozinho não proporciona aos animais ganhos de pesos significativos, limitando o desempenho dos mesmos (Restle et al., 2002). Assim, o emprego de pastagens cultivadas de estação quente podem resultar em incremento na produtividade, sendo o sorgo forrageiro e o milho as principais espécies cultivadas no estado de acordo com Orth et al. (2012), apresentando rápido crescimento e alto valor nutritivo quando a planta encontra-se em estágio vegetativo, viabilizando o sistema de produção de bovinos.

Para a obtenção de adequados ganhos de peso por bovinos é necessário compreender as relações que se estabelecem entre os animais em pastejo e a estrutura das pastagens utilizadas. Desse modo, discutir as relações estabelecidas entre os bovinos e o ambiente pastoril no qual estão inseridos através do monitoramento e quantificação da distribuição temporal das atividades de pastejo, ruminação e ócio, assim como das decisões de deslocamento, é uma forma de visualizar se o manejo alimentar adotado está influenciando o desempenho animal e a produtividade da pastagem.

De acordo com Fonseca et al. (2012) para o

conhecimento quanto a utilização e manejos adequados em forrageiras tropicais devemos ter especial atenção quanto a variação estrutural e disponibilidade forrageira no estrato pastejável dessas espécies, com vistas a potencializar a taxa de ingestão, e assim obter bons desempenhos produtivos.

Segundo alguns autores, bovinos mantidos em sistema de pastejo podem dispender de 4 até 8 horas por dia nesta atividade, realizando-o preferencialmente ao amanhecer e ao entardecer, e em períodos curtos durante o dia e a noite (Baumont et al., 2000). Conforme Fryxell (2008), a escolha e abandono de cada estação alimentar é definida conforme a abundância e qualidade da forragem, espécies de plantas e interações sociais. Em pastagens tropicais, a massa de lâminas foliares e a altura do dossel influenciam diretamente na acessibilidade e facilidade de apreensão do animal as partes preferíveis da planta durante o pastejo (Montagner et al., 2011).

Desse modo, o presente estudo teve por objetivo avaliar o comportamento ingestivo e os padrões de deslocamento de novilhos em fase de crescimento mantidos exclusivamente em pastagens de milho ou sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de 21 de dezembro de 2014 a 15 de março de 2015 no Laboratório de Bovinocultura de Corte, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizado no município de Santa Maria, na região fisiográfica da Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul, situado a 95 metros de altitude, com latitude 29°43' sul e longitude 53°42' oeste. O solo da área experimental pertence a unidade de mapeamento São Pedro, classificado como Argissolo Vermelho Distrófico Arênico (Embrapa, 2006). O clima da região é subtropical de verão úmido e quente, conforme classificação de Köppen (Alvares et al., 2013).

Foram utilizados para o estudo 18 novilhos, oriundos do cruzamento entre as raças Charolês

e Nelore, com idade média inicial de 14 meses e peso corporal inicial de 195 kg. A área experimental utilizada foi de 3,6 hectares, com seis subdivisões de 0,6 hectares cada. Os tratamentos consistiam em: Milheto (*Pennisetum americanum* Leeke), cultivar ADR 500 e Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench), cultivar AS 4560, onde os animais foram mantidos exclusivamente sob lotação contínua tanto nos pastos de milho como de sorgo.

Cada tratamento foi composto por 3 repetições (piquetes), sendo cada piquete composto por 3 animais, totalizando 9 animais por tratamento. O método de pastejo adotado foi o de lotação contínua com taxa de lotação variável, empregando-se a técnica de 'Put and take' (Mott e Lucas, 1952). Em áreas anexas foram mantidos os animais reguladores para a manutenção da massa de forragem pretendida, em torno de 2200 kg de MS/ha. Em cada piquete havia água à vontade, proveniente de bebedouro com nível regulado por torneira tipo boia.

Previamente à instalação do experimento foi feita uma análise química do solo da área, obtendo-se as seguintes características: pH água = 4,9; P = 17,1 (Mellinch⁻¹); K = 156,0 cmolc/dm³; Ca⁺² = 7,2 cmolc/dm³; Al⁺³ = 1,2 cmolc/dm³; MO: 3,2%; CTC efetiva = 12,5 cmolc/dm³ e saturação de bases = 58,5%. As pastagens foram implantadas em 27 outubro de 2014, com densidade de semeadura de 16 kg/ha de sorgo forrageiro e 16 kg/ha de milho, em sistema de semeadura a lanço. A adubação de base foi constituída de 200 kg/ha da fórmula 5-20-20 de NPK. A adubação de cobertura foi de 90 kg de N na forma de uréia, dividida em três aplicações de igual quantidade com intervalos de 30 dias.

A massa de forragem foi estimada através do método de dupla amostragem (Wilm et al., 1944), realizada a cada 14 dias de intervalo, realizando cinco cortes, considerando o total de forragem existente acima do solo em um quadrado de 0,25 m², e vinte estimativas visuais. Na realização dos cortes foram coletadas amostras, as quais foram homogeneizadas e divididas em duas sub-amostras, uma para determinar a matéria pré-seca, e outra para separação manual dos componentes estruturais e botânicos da pastagem. Após a separação botânica e secagem dos componentes estruturais da pastagem, foi determinada a participação percentual de lâminas foliares, colmos, material morto e espécies indesejadas. A partir da proporção de folhas e colmos foi determinada a relação folha:colmo.

Para obtenção da carga animal por período, calculou-se a partir do somatório do peso médio

dos animais testes, adicionado o peso dos animais reguladores, multiplicado pelo número de dias que esses permaneceram na pastagem e dividido pelo número de dias do período, sendo a carga animal expressa em kg de PV/ha. A oferta de forragem foi determinada a partir da massa de forragem dividida pelo número de dias do período, adicionado a taxa de acúmulo diário, dividido pela carga animal e multiplicado por cem, sendo a oferta de forragem expressa em kg de MS/100 kg de PV. A mensuração da altura de dossel foi realizada a cada 28 dias, com auxílio de régua graduada (Pedreira, 2002), através da realização das medidas de altura de dossel em cinquenta pontos por piquete, feita a média por piquete.

Durante cada período de avaliação foram coletadas amostras da pastagem, através da simulação de pastejo, as quais foram pesadas e secas em estufa com circulação de ar forçado a 55°C por 72 horas, após a determinação da matéria parcialmente seca, foram moídas em moinho tipo "Willey" e encaminhadas para posterior análise bromatológica. Todas as amostras tiveram determinados os teores de matéria seca e orgânica, proteína bruta e extrato etéreo de acordo com o método de AOAC (1995). Os teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido foram determinados pelo método de Van Soest et al. (1991). Foi determinado também o percentual de digestibilidade da matéria orgânica (DIVMO), utilizando-se a técnica descrita por Tilley e Terry (1963).

As avaliações dos parâmetros comportamentais dos bovinos foram realizadas a cada período de 28 dias, com avaliações em 05/01/2015 (1º período), 02/02/2015 (2º período) e 28/02/2015 (3º período), durante 24 horas ininterruptas, com início e término às 8:00 horas.

O registro das atividades de pastejo, ócio e ruminação foi realizado por meio da observação visual dos animais a cada 10 minutos, sendo para o período noturno utilizadas lanternas de led. Juntamente com a avaliação das atividades comportamentais era observada a frequência de ingestão de água dos bovinos. O tempo de pastejo foi considerado como tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para seleção da dieta (Hancock, 1953). O tempo de ruminação foi considerado o período em que o animal não estava pastando, entretanto, estava mastigando o bolo alimentar retornado do rúmen. O tempo de ócio correspondeu ao período no qual o animal permaneceu em descanso, estando inclusas atividades sociais e de ingestão de água (Forbes, 1988).

Durante a atividade de ruminção, foi observado o número de mastigações por bolo ruminal e o tempo de mastigação por bolo ruminal, quantificado através da cronometragem de 12 observações por animal em cada dia de avaliação. O tempo gasto para o animal realizar 20 bocados foi registrado durante o período diurno (três vezes no turno da manhã e três vezes no turno da tarde), a partir do qual foi calculada a taxa de bocado/minuto (Hodgson, 1982). O tempo gasto pelos novilhos para percorrer 10 estações alimentares foram medidos duas vezes no turno da manhã e duas vezes no turno da tarde. Uma estação alimentar foi considerada como o espaço correspondente ao pastejo, sem movimento das patas dianteiras (Laca et al., 1992) e um passo foi definido como cada movimento das patas dianteiras. A partir destes dados foram estimados a taxa de deslocamento (passos/minuto) e o número diário de estações alimentares percorridos. O número de bocados por estação foi calculado pela divisão entre o número diário de bocados e o número diário de estações alimentares. O número de estações por minuto foi calculado pela divisão de número diário de estações pelo tempo de pastejo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo, sendo o critério de bloqueamento o piquete utilizado. Os dados foram submetidos a análise de variância através do proc MIXED, sendo o modelo matemático utilizado o seguinte:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + T_j + P_k + (T*P)_{jk} + e_{ijk}$$

no qual Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ a média geral das observações; B_i o efeito do bloco; T_j efeito do tratamento utilizado; P_k efeito do período de observação; $(T*P)_{jk}$ efeito da interação do k-ésimo dia de observação com o j-ésimo tratamento e e_{ijk} o erro residual aleatório. Para cada variável analisada foram testadas diferentes estruturas de covariância, sendo utilizada, na respectiva variável, a estrutura que apresentou menor valor de AIC. As variáveis foram testadas quanto a normalidade pelo teste

de Kolmogorov-Smirnov, sendo realizada a transformação através das equações $(1/X)$ para as variáveis número de passos para 10 estações e número de passos entre estações, quando necessário. As médias foram classificadas pelo teste "F" com $\alpha = 0,05$ e os parâmetros com efeito significativo para período comparados pelo teste Tukey-Kramer, também com $\alpha = 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas através do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System, SAS Inst., Inc., Cary, NC, versão 9.1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constam na Tabela 1 os valores de temperatura, insolação e umidade relativa, registrados nos dias de avaliação do comportamento ingestivo. Nas Tabelas 2 e 3 estão apresentados os valores médios observados para as características bromatológicas e produtivas das pastagens em função dos tratamentos e períodos de avaliação.

O tempo de pastejo dos novilhos (Tabela 4) não diferiu entre as pastagens avaliadas, fato que deve estar relacionado à similaridade das características bromatológicas, estruturais (altura de dossel e relação folha:colmo) e produtivas (massa de forragem e oferta de forragem) das duas espécies forrageiras. Segundo Sollenberger e Burns (2001) a altura, densidade, diferentes partes da planta, composição botânica do dossel e arranjo espacial são fatores que afetam diretamente o comportamento ingestivo das forragens pelos bovinos. Os animais apresentaram para as duas espécies avaliadas tempo médio de pastejo de 579,3 minutos, o que representa cerca de 10 horas diárias de pastejo. Esses valores estão de acordo com Hodgson et al. (1994), os quais citam que o tempo de pastejo é normalmente de 8 horas, podendo atingir até 16 horas em casos extremos. Neste estudo, tanto a pastagem de milho como a de sorgo foram capazes de proporcionar aos animais comportamento de pastejo dentro dos padrões normais para bovinos.

Tabela 1. Valores de temperatura, insolação e umidade relativa nos dias de observação do comportamento ingestivo.

Dia de avaliação	Temperatura (°C)		Insolação, horas	Umidade relativa do ar, %
	Mínima	Máxima		
05/janeiro	17,6	36,2	12,2	68,00
02/fevereiro	22,2	32,2	10,3	80,75
28/fevereiro	17,6	31,4	11,1	75,75

Fonte: Dados da Rede do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), obtidos em Agosto de 2015.

Tabela 2. Características bromatológicas e produtivas das pastagens de milho e sorgo.

Variável	Tratamento		P
	Milho	Sorgo	
Matéria seca, %	21,65	23,96	-
Proteína bruta, %	17,60	17,32	-
Fibra em detergente neutro, %	66,81	66,6	-
DIVMO, %	68,67	66,0	-
Altura de dossel, cm	37,5 ± 1,99	44,6 ± 1,99	0,1145
Massa de forragem, kg MS/ha	2226,8 ± 269,7	2452,0 ± 269,7	0,6147
Carga animal, kg PV/ha	1207,2 ± 38,7	1310,03 ± 38,7	0,2014
Oferta de forragem, kg MS %PV	15,7 ± 1,27	15,4 ± 1,39	0,9011
Relação folha:colmo	0,55 ± 0,07	0,22 ± 0,07	0,0802

Tabela 3. Características bromatológicas e produtivas das pastagens de acordo com o período de avaliação.

Variável	Período			P
	1º	2º	3º	
Matéria seca, %	23,73	21,3	23,38	-
Proteína bruta, %	21,52	14,58	16,27	-
Fibra em detergente neutro, %	61,64	67,19	71,28	-
DIVMO, %	75,35	65,19	60,67	-
Altura de dossel, cm	41,1 ± 2,44	45,8 ± 2,44	35,6 ± 2,44	0,0509
Massa de forragem, kg MS/ha	1318,5 ± 163,3b	2984,7 ± 367,1a	2715,0 ± 180,8a	<0,0001
Carga animal, kg PV/ha	1104,2 ± 56,7c	1406,4 ± 57,6a	1265,3 ± 15,0b	0,0172
Oferta de forragem, kg MS %PV	15,0 ± 0,40b	19,9 ± 1,51a	11,7 ± 1,91b	0,0084
Relação folha:colmo	0,40 ± 0,08	0,52 ± 0,08	0,24 ± 0,08	0,1296

Letras distintas na linha para mesma característica diferem pelo teste "Tukey-Kramer" (P<0,05).

Souza et al. (2011) observaram 551,8 e 487,8 minutos de pastejo em pastagens de milho e papua (*Urochloa plantaginea*), respectivamente. Por sua vez, Silva et al. (2012), observaram

em tourinhos oriundos do cruzamento entre as raças Canchim e Nelore, em pastagem de *Brachiaria brizantha*, valores mais elevados, variando de 10,20 a 12,50 horas diárias de pastejo.

Tabela 4. Padrões comportamentais de novilhos de acordo com as pastagens e períodos de avaliação.

Tratamento	Período			Média
	1º	2º	3º	
Pastejo, minutos				
Milheto	523,3 ± 23,1	570,0 ± 23,1	614,5 ± 23,1	569,3 ± 17,2
Sorgo	587,8 ± 23,1	567,8 ± 23,1	612,2 ± 23,1	589,3 ± 17,1
Média	555,5 ± 16,4b	568,9 ± 16,4ab	613,3 ± 16,7a	
Ócio, minutos				
Milheto	523,3 ± 49,1	490,0 ± 49,1	339,5 ± 49,1	450,9 ± 45,0
Sorgo	501,1 ± 49,1	535,5 ± 49,1	353,3 ± 49,1	463,3 ± 44,9
Média	512,2 ± 34,7a	512,7 ± 34,7a	346,3 ± 35,0b	
Ruminação, minutos				
Milheto	393,3 ± 34,5	380,0 ± 34,5	485,7 ± 34,5	419,5 ± 29,3
Sorgo	351,1 ± 34,5	336,6 ± 34,5	474,4 ± 34,5	387,6 ± 29,2
Média	372,1 ± 24,4b	358,3 ± 24,4b	479,4 ± 24,7a	
Ingerir água, nº vezes				
Milheto	3,77 ± 0,53	2,44 ± 0,53	1,78 ± 0,53	2,66 ± 0,40
Sorgo	2,88 ± 0,53	1,77 ± 0,53	1,33 ± 0,53	2,00 ± 0,39
Média	3,33 ± 0,37a	2,11 ± 0,37b	1,55 ± 0,38b	
Tempo/bolo, segundos				
Milheto	36,8 ± 2,50	40,07 ± 2,50	43,4 ± 2,50	40,1 ± 2,11
Sorgo	37,4 ± 2,50	40,8 ± 2,50	43,6 ± 2,50	40,6 ± 2,10
Média	37,09 ± 1,77b	40,5 ± 1,77ab	43,5 ± 1,79a	
Nº de mastigadas/bolo				
Milheto	42,1 ± 2,21	45,3 ± 2,21	46,3 ± 2,21	44,6 ± 1,36
Sorgo	45,4 ± 2,21	47,1 ± 2,21	48,7 ± 2,21	47,1 ± 1,34
Média	43,7 ± 1,56	46,2 ± 1,56	47,5 ± 1,61	
Taxa de bocados/minutos				
Milheto	37,6 ± 2,72	48,2 ± 2,72	37,9 ± 2,72	41,2 ± 1,95
Sorgo	39,8 ± 2,72	39,7 ± 2,72	36,9 ± 2,72	38,8 ± 1,93
Média	38,7 ± 1,92	43,9 ± 1,92	37,4 ± 1,97	

Letras distintas na linha para mesma característica diferem pelo teste "Tukey-Kramer" (P<0,05).

Os tempos dispendidos em ócio e ruminação não apresentaram diferença entre os tratamentos, sendo que os animais permaneceram em média, por 457,1 minutos em ócio e 403,5 minutos ruminando. A atividade de ruminação em animais adultos depende em torno de 8 horas por dia com variações entre 4 e 9 horas, divididas em 15 a 20 períodos (Fraser, 1980; VanSoest, 1994). Os valores observados nesse estudo corroboram com os encontrados por Souza et al. (2011), que foram de 503,15 e 417,05 minutos para ócio e ruminação, respectivamente.

A frequência ao bebedouro para ingestão de água também não apresentou diferença entre os tratamentos, o que está relacionado à similaridade no tempo que os animais destinaram a atividade do pastejo, o que deve ter levado os animais a terem similares consumos de matéria seca. Cattellam et al. (2013) relataram que a ingestão de matéria seca está entre os fatores determinantes no consumo de água por bovinos. As similaridades nos padrões comportamentais dos bovinos nas diferentes atividades avaliadas poderia ser esperada, pois ambas forrageiras estudadas apresentaram padrão de crescimento e estrutural similares. Isso possibilitou aos animais apresentar desempenho adequado, com ganhos médios diários de peso de 0,794 e 0,890 kg, respectivamente, para pastagem de sorgo ou milho.

As variáveis tempo por bolo, número de mastigadas por bolo e taxa de bocados não diferiram entre os tratamentos, com valores médios de 40,3 segundos, 45,8 mastigadas/bolo e 40 bocados/minuto, respectivamente. Similaridade na taxa de bocados/minutos foi encontrada por Pacheco et al. (2013) para bovinos em pastagens de milho ou capim-sudão (*Sorghum bicolor* cv. Sudanense), 36,82 e 35,88 bocados/minuto, respectivamente.

Quando o tempo de pastejo foi analisado em função do período experimental (Tabela 4), os animais pastejaram por mais tempo no terceiro período de avaliação (613,3 minutos) em relação ao primeiro (555,5 minutos), sendo que ambos não diferiram do tempo de pastejo apresentado no segundo período (568,9 minutos). Os animais podem ter aumentado o tempo de pastejo para compensar a queda na qualidade da pastagem, que ocorre quando as forrageiras se aproximam do final de seu ciclo. Esse comportamento pode ocorrer também quando há baixos níveis de lâminas foliares, que como mostrado na Tabela 3, embora não tenha diferido estatisticamente entre os períodos avaliados, a relação folha:colmo reduziu drasticamente no último período de avaliação, fato que deve ter levado os animais a aumentar tempo de pastejo.

Os animais ruminaram por mais tempo no último período (479,4 minutos) de avaliação em relação aos demais, fato relacionado ao maior tempo de pastejo no último período. Com maior tempo de pastejo os animais podem ter ingerido maior quantidade de material fibroso, que pode ser observado pelo aumento do teor de FDN com o avanço do ciclo fisiológico das espécies (Tabela 3), necessitando de maior tempo de remastigação para redução do tamanho das partículas do alimento. O tempo dispendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos (Van Soest, 1994). Costa et al. (2011) avaliando novilhas em pastagem de milho e papua também observaram a mesma tendência, sendo que os animais aumentaram o tempo de pastejo no último período (648 minutos/dia), aumentando relativamente o tempo de ruminação. Zanine et al. (2008), em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, observaram similaridade no tempo de ruminação de novilhas e novilhos, que apresentaram em média 417,6 minutos, semelhante aos resultados deste estudo.

Os animais, notadamente, apresentaram menor tempo de ócio no terceiro período (346,3 minutos) em relação ao primeiro e segundo período, 512,2 e 512,7 minutos, respectivamente, sendo esperado esse comportamento, já que os animais passaram maior tempo pastejando e ruminando. Esses resultados corroboram com os encontrados por Zanine et al. (2007) para novilhos em pastagem de *Cynodon dactylon* (L.) Pers cv. Coast-cross, que apresentaram tempo médio de ócio de 337,8 minutos.

As variáveis número de mastigações e taxa de bocados não diferiram entre os períodos de avaliação, apresentando 45,8 mastigações/bolo e 40 bocados/minuto. Zanine et al. (2008) avaliando novilhos em pastagem de capim-marandu encontraram valores semelhantes aos obtidos neste estudo. Já Souza et al. (2011), encontraram menores taxas de bocado para pastagens de milho e papua, 26,1 e 27,6 respectivamente.

O tempo de ruminação por bolo regurgitado foi superior no último período (43,5 segundos) em relação ao primeiro período (37,09 segundos), sendo que ambos não diferiram do segundo período (40,5 segundos). Esse fato deve ter relação com o maior teor de FDN no terceiro período (Tabela 3), que acarreta em maior quantidade de material fibroso, e ao fato de os animais terem pastejado mais no terceiro período, havendo a necessidade de remastigar mais o bolo alimentar.

Com relação à frequência ao bebedouro para ingestão de água, os animais foram mais vezes ao bebedouro (3,33 vezes) no primeiro período, em relação ao segundo e terceiro, 2,11 e 1,55 vezes, respectivamente. Essa maior frequência em ingestão de água pode ter relação com a temperatura, que na primeira avaliação comportamental (05/01/2015), apresentou temperatura máxima de 36,2°C (Tabela 1). Conforme o NRC (2001) o consumo de matéria seca está dentre os fatores que mais influenciam o consumo de água, assim como a temperatura.

O número de passos para 10 estações e o número de passos entre estações alimentares (Tabela 5) não foram influenciados pela forrageira utilizada, sendo essas similaridades influenciadas pela estrutura das pastagens, conforme demonstrado na Tabela 2. Segundo Prache e Peyraud (2001), os animais são motivados à troca de estação alimentar, quando ocorre diminuição na massa de forragem e/ou percepção de melhores oportunidades de consumo em outros locais do pasto.

Do mesmo modo, o número de estações e de passos por minuto e por dia, assim como o tempo para percorrer 10 estações não foram influenciados pela espécie de gramínea tropical utilizada, fato relacionado à semelhança na oferta de forragem, bem como na relação folha:colmo. De acordo com Carvalho e Moraes (2005) a densidade de folhas por estação alimentar é fator determinante do tempo de permanência do animal na mesma, o que irá influenciar os padrões de deslocamento do animal. Souza et al. (2011) também não observaram diferença no número de estações/minuto e na taxa de deslocamento de bovinos em pastagem de milheto ou papuã, quando essas forrageiras apresentaram similaridade em suas características estruturais. Para a taxa de bocado por dia, não houve diferença entre as espécies forrageiras, apresentando em média 23236 bocados/dia. Zanine et al. (2006) observaram similaridade na taxa de bocados diária para bezerros mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*, com valor médio de 21851 bocados/dia.

Observa-se que o número de passos para 10 estações e o número de passos entre estações não diferiram entre os períodos de avaliação das pastagens, apresentando valores médios de 13,7 e 1,3 passos, respectivamente. Pacheco et al. (2013) observaram valores semelhantes para o número de passos entre estações (1,27 passos). Porém, o tempo para o animal percorrer 10 estações

alimentares foram superiores no segundo (111,9 segundos) e terceiro período (102,7 segundos), em relação ao primeiro (74,2 segundos). Esse resultado está associado ao aumento da massa de forragem (Tabela 3), pois, segundo Baggio et al. (2009) o tempo de permanência em uma estação alimentar se relaciona com a abundância de forragem, sendo que, quanto maior a massa de forragem total maior é o tempo de permanência na estação alimentar.

O aumento no tempo para percorrer 10 estações acabou influenciando no número de estações por minuto, o qual foi superior no primeiro período avaliado (8,73) em relação ao segundo e terceiro períodos, que foram similares, apresentando em média 5,92 estações/ minuto. O número de estações por dia também apresentou similar comportamento a variável anterior, sendo superior no primeiro período (4893,5) em relação aos demais períodos, que apresentaram em média 3516,5 estações/ dia, ou seja, com o avanço do ciclo das pastagens os animais permaneceram mais tempo pastando em cada estação alimentar. Esse comportamento dos animais no presente estudo pode ser explicado pelo aumento na massa de forragem nos dois últimos períodos (Tabela 3), condição que, segundo Prache e Peyraud (2001) pode não motivá-los a trocar de estação alimentar. Os valores observados no presente estudo corroboram com os encontrados por Pacheco et al. (2013), que observaram valores superiores no primeiro período de avaliação, diminuindo nos períodos subsequentes.

O número de passos por minuto, número de passos por dia e taxa de bocados por dia não diferiram entre os períodos avaliados, apresentando em média 9,17 passos, 5311,5 passos e 23235,6 bocados, valores estes, semelhantes aos encontrados por Zanine et al. (2009), que observaram 26522,7 e 24524,4 bocados/dia, ao avaliarem vacas girolando em pastagem de *Brachiaria brizantha* e Coast-cross, ressaltando a maior seletividade ao pastejo na primeira espécie forrageira.

CONCLUSÕES

O uso de pastagens de milheto ou de sorgo não altera o comportamento ingestivo e os padrões de deslocamento e alimentação de novilhos de corte. No entanto, a variação estrutural das pastagens ao longo do ciclo vegetativo, alteram as estratégias de alimentação e consumo, as quais, estão intimamente associadas às características produtivas da pastagem.

Tabela 5. Padrões de deslocamento de novilhos de acordo com as pastagens e períodos de avaliação.

Tratamento	Período			Média
	1º	2º	3º	
Nº de passos para 10 estações				
Milheto	12,9 ± 1,75	13,9 ± 1,75	13,3 ± 1,75	13,4 ± 1,59
Sorgo	12,1 ± 1,75	14,0 ± 1,75	14,1 ± 1,75	13,4 ± 1,58
Média	12,5 ± 1,24	13,9 ± 1,25	13,7 ± 1,25	
Tempo para 10 estações, segundos				
Milheto	74,6 ± 8,52	119,4 ± 8,52	97,8 ± 8,52	97,3 ± 4,45
Sorgo	73,8 ± 8,52	104,5 ± 8,52	107,6 ± 8,52	95,3 ± 4,17
Média	74,2 ± 6,02b	111,9 ± 6,24a	102,7 ± 6,24a	
Nº de passos entre estações				
Milheto	1,3 ± 0,17	1,4 ± 0,17	1,3 ± 0,17	1,34 ± 0,15
Sorgo	1,2 ± 0,17	1,4 ± 0,17	1,4 ± 0,17	1,34 ± 0,15
Média	1,25 ± 0,12	1,39 ± 0,12	1,37 ± 0,12	
Nº de estações/minuto				
Milheto	8,4 ± 0,55	5,4 ± 0,55	6,4 ± 0,55	6,73 ± 0,23
Sorgo	9,1 ± 0,55	5,9 ± 0,55	6,0 ± 0,55	6,99 ± 0,21
Média	8,73 ± 0,39a	5,67 ± 0,40b	6,17 ± 0,40b	
Nº de estações/dia				
Milheto	4461,1 ± 363,55	3117,7 ± 363,55	3924,6 ± 363,55	3834,4 ± 154,4
Sorgo	5326,0 ± 363,55	3360,4 ± 363,55	3663,2 ± 363,55	4116,7 ± 139,5
Média	4893,5 ± 257,1a	3239,1 ± 266,8b	3793,9 ± 266,8 b	
Nº de passos/minuto				
Milheto	10,9 ± 1,64	7,8 ± 1,64	8,5 ± 1,64	9,08 ± 1,43
Sorgo	10,8 ± 1,64	8,3 ± 1,64	8,7 ± 1,64	9,28 ± 1,41
Média	10,9 ± 1,16	8,04 ± 1,18	8,59 ± 1,18	
Nº de passos/dia				
Milheto	5849,3 ± 911,7	4486,7 ± 911,7	5252,1 ± 911,7	5196,0 ± 759,4
Sorgo	6254,0 ± 911,7	4720,9 ± 911,7	5306,3 ± 911,7	5427,1 ± 750,7
Média	6051,6 ± 644,7	4603,8 ± 655,2	5279,2 ± 655,2	
Taxa de bocado/dia				
Milheto	19691,0 ± 1397,5	27550,0 ± 1397,5	23393,0 ± 1397,5	23545 ± 503,8
Sorgo	23726,0 ± 1397,5	22508,0 ± 1397,5	22547,0 ± 1397,5	22927 ± 469,5
Média	21708 ± 988,2	25029 ± 988,21	22970 ± 1025,5	

Letras distintas na linha para mesma característica diferem pelo teste "Tukey-Kramer" (P<0,05).

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, p.711-728, 2013. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE - ABIEC. **Perfil na pecuária no Brasil: Relatório Anual 2016**. São Paulo: ABIEC, 2016. Disponível em: <<http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>> Acesso em 03 Dez. 2017.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 16th ed. Washington, DC: AOAC, 1995.
- BAGGIO, C.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, J.L.S.; ANGHINONI, I.; LOPES, M.L.T.; THUROW, J.M. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistemas de integração lavoura-pecuária. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.215-222, 2009. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982009000200001>
- BAUMONT, R.; PRACHE, S.; MEURET, M.; MORAND-FEHR, P. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. *Livestock Production Science*, v.64, p.15-28, 2000. [https://doi.org/10.1016/s0301-6226\(00\)00172-x](https://doi.org/10.1016/s0301-6226(00)00172-x)
- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL DAS PASTAGENS, 1., 2005, Maringá. *Anais...* Maringá: UEM, 2005 p. 1-20
- CATTELAM, J.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; SILVA, J.H.S.; SEGABINAZZI, L.R.; PIZZUTI, L.A.D.; MAYER, A.R.; PEREIRA, L.B.; MACHADO, D.S. Padrões comportamentais de novilhos confinados com diferentes espaços individuais. *Current Agricultural Science and Technology*, v.19, p.82-95, 2013.
- COSTA, V.G.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L.; ROSO, D.; ROSA, A.T.N.; REIS, J. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milho e papua. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.251-259, 2011. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982011000200004>
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2a Ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306p.
- FONSECA, L.; MEZZALIRA, J.C.; BREMM, C.; FILHO, R.S.A.; GONDA, H.L.; CARVALHO, P.C.F. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in Sorghum bicolor. *Livestock Science*, v.145, p.205-211, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.02.003>
- FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behaviour of cows and sheep. *Journal of Animal Science*, v.66, p.2369-2379, 1988. <https://doi.org/10.2527/jas1988.6692369x>
- FRASER, A.F. **Comportamiento de los animales de la granja**. Zaragoza: Acribia, 1980. 291p.
- FRYXELL, J.M. Predictive modelling of patch use by terrestrial herbivores. In: IGNAS, M.A.; HEITKONIG, I.M.A.; MICHAEL DRESCHER, M.; WILLEM, F.D.E. **Boer in Forest Research**, p.105-123, 2008.
- HANCOCK, J. Grazing behaviour of cattle. *Animal Breeding Abstract*, v.21, p.1-13, 1953.
- HODGSON, J. Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal. In: HACKER, J.B. (ed.) *Nutritional limits to animal production from pastures*. Queensland: CAB, 1982. p.153-166.
- HODGSON, J.; CLARK, D.A.; MITCHELL, R.J. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY Jr, G.C. (Ed). **Forage quality, evaluation and utilization**. National Conference on Forage Quality. Lincoln: American Society of Agronomy, 1994. p.796-827.
- IBGE. **Censo agropecuário 1920/2006**. Até 1996, dados extraídos de: Estatística do Século XX. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 03 dez. 2017.
- LACA, E.A.; UNGAR, E.D.; SELIGMAN, N.G.; DEMMENT, M.W. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. *Grass and Forage Science*, v.47, p.91-102, 1992. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1992.tb02251.x>
- MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G.; GENRO, T.C.M.; BREMM, C.; SANTOS, D.T.; ROMAN, J.; ROSO, D. Ingestão de matéria seca por novilhas em pastagem de milho. *Ciência Rural*, v.41, p.686-691, 2011. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782011000400023>
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated

- and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6. 1952. Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1395.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 7.ed. Washington, D.C.: National Academies of Science, 2001. 381p.
- ORTH, R; FONTANELI, R.S.; FONTANELI, R.S.; SACCARDO, E. Produção de forragem de gramíneas anuais semeadas no verão. **Ciência Rural**, v.42, p.1535-1540, 2012. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782012005000069>
- PACHECO, R.F.; ALVESFILHO, D.C.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, J.; PIZZUTI, L.A.D.; CATTELAM, J. Parâmetros comportamentais de vacas de descarte em pastagens de milheto ou capim sudão. **Ciência Animal Brasileira**, v.14, p.323-331, 2013. <https://doi.org/10.5216/cab.v14i3.23613>
- PEDREIRA, C.G.S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. p. 100-150.
- PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Foraging: behaviour and intake in temperate cultivated grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro, 2001. p.309-319.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; AITA, V.; NÖRNBERG, J.L.; BRONDANI, I.L.; CERDÓTES, L.; CARRILHO, C.O. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p. 1491-1500, 2002. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982002000600021>
- SILVA, S.C.; GIMENES, F.M.A.; SARMENTO, D.O.L.; SBRISSIA, A.F. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance cattle heifers on marandu paralísade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **The Journal of Agricultural Science**, v.151, p.727-739, 2012. <https://doi.org/10.1017/s0021859612000858>
- SOLLENBERG, L.E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestivo behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Paulo, 2001.
- SOUZA, A.N.M.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L.; ROSO, D.; GLIENKE, C.L.; OLIVEIRA NETO, R.A. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1662-1670, 2011. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982011000800006>
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, Oxford, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- 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. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(91)78551-2)
- WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**, v.36, p.194-203, 1944. <https://doi.org/10.2134/agronj1944.00021962003600030003x>
- ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; PARENTE, H.N.; FERREIRA, D.J.; CECON, P.R. Comportamento ingestivo de bezerros em pastos de Brachiaria brizantha e Brachiaria decumbens. **Ciência Rural**, v.36, p.1540-1545, 2006. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782006000500031>
- ZANINE, A.M.; VIEIRA, B.R.; FERREIRA, D.J.; VIEIRA, A.J.M.; CECON, P.R. Comportamento ingestivo de bovinos de diferentes categorias em pastagem de capim coast-cross. **Bioscience Journal**, v.23, p.111-119, 2007.
- ZANINE, A.M.; VIEIRA, B.R.; FERREIRA, D.J.; VIEIRA, A.J.M.; LANA, R.P.; CECON, P.R. Comportamento ingestivo de diversas categorias de bovinos da raça girolando, em pasto de Brachiaria brizantha cv. Marandu. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, v.11, p35-40, 2008. <https://doi.org/10.25110/arqvet.v11i1.2008.2278>
- ZANINE, A.M.; VIEIRA, B.R.; FERREIRA, D.J.; VIEIRA, A.J.M.; LANA, R.P.; CECON, P.R. Comportamento ingestivo de vacas Girolandas em pastejo de Brachiaria brizantha e Coast-cross. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, p.85-95, 2009.