

# COMPORTAMENTO INGESTIVO E TAXA DE CONSUMO INSTANTÂNEO DE VACAS LEITEIRAS SOB DIFERENTES OFERTAS E ESTRUTURAS DE PASTAGEM DE AZEVÉM (*LOLIUM MULTIFLORUM*)

Gustavo Krahl<sup>1</sup>  
Alexandre Durigon<sup>2</sup>  
Maria Aldina Correa<sup>3</sup>

## RESUMO

O objetivo com o presente trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo e a taxa de consumo instantâneo de vacas leiteiras em pastagem de Azevém (*Lolium multiflorum*) com diferentes ofertas e estruturas da pastagem. A pastagem de Azevém cv. Bakarar (PGW Sementes®) foi formada por sistema de sobressemeadura a lanço sobre a pastagem de grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis*) cv. Africana, com densidade de semeadura de 30 kg.ha<sup>-1</sup>, com posterior gradagem leve para incorporação das sementes. As mensurações foram realizadas em duas ofertas de forragem diferentes, 3% do peso vivo na primeira coleta e 7% de peso vivo na segunda coleta. Foram utilizadas três vacas em lactação da raça Holandesa, com 447 ± 12,28 kg de peso vivo, no terço médio do período de lactação e com escores corporais semelhantes. O peso dos bocados foi obtido pela técnica de simulação de pastejo. Essa quantidade média por bocado foi multiplicada pelo número de bocados registrados via monitoramento sonoro, obtendo-se a taxa de ingestão. A distância percorrida pelo animal dentro do piquete foi mensurada com auxílio de equipamento de GPS. Os resultados obtidos para cada parâmetro avaliado foram submetidos ao teste Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e, posteriormente, à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (P < 0,05). Os animais apresentaram maior deslocamento quando a pastagem apresentou oferta e altura menores. A densidade da pastagem, o tamanho do bocado, a taxa de ingestão e o consumo estimado da pastagem foram semelhantes para as ofertas e alturas testadas.

Palavras-chave: Altura de entrada. Manejo de pastagens. Pastagem de inverno. Taxa de ingestão.

## 1 INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, a produção animal é altamente dependente nas pastagens nativas e cultivadas. Os pecuaristas tentam gerenciar o suprimento de forragem para garantir que a ingestão e a qualidade da dieta satisfaçam as necessidades metabólicas do animal para manutenção, crescimento e reprodução. Na realidade, o manejo do pastejo tem de lidar com a heterogeneidade espacial e temporal da massa de forragem, digestibilidade das forragens e composição das espécies. Onde a variação ocorre é desejável haver uma estratégia de manejo que possa ser aplicada em uma ampla gama de condições de pastagem para controlar a ingestão diária de forragem, a qualidade da dieta e, portanto, o desempenho animal (BENVENUTTI et al., 2015).

Nesse sentido, quando o sistema é planejado com o objetivo de maximizar a ingestão de nutrientes a partir da forragem pastejada, as estratégias de manejo do animal e do pasto devem buscar o oferecimento de estruturas facilmente apreensíveis, em quantidade adequada e sem restrições advindas do tempo de acesso dos animais às áreas destinadas ao pastejo (RIBEIRO FILHO; SBRISSIA, 2012).

<sup>1</sup> Mestre em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina; Docente da Universidade do Oeste de Santa Catarina de Campos Novos; gustavo.krahl@unoesc.edu.br

<sup>2</sup> Graduado em Agronomia pela Universidade do Oeste de Santa Catarina de Campos Novos; alc\_alenda@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduanda em Agronomia na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Campos Novos; mariacorrea250@hotmail.com

O manejo de pastagens não é mais orientado principalmente para a produtividade secundária da pastagem (produto animal), mas tem características multifuncionais incluindo todo o ecossistema de pastagem, isto é, processos envolvidos na produção, utilização e sustentabilidade de pastagens (LEMAIRE; HODGSON; CHABBI, 2011).

Carvalho (2013) considera que a velocidade de ingestão é o parâmetro capital a definir a melhor estrutura do pasto. Nessa proposta, o comportamento ingestivo, e não os atributos de produção de biomassa, regeria a definição das metas de manejo do pasto. Para o mesmo autor, uma vez que se identifique a estrutura que origine a maior velocidade de ingestão, assume-se que o máximo consumo potencial esteja assegurado naquela estrutura e para aquele genótipo específico.

O estudo da taxa de ingestão, também conhecida como taxa de consumo instantâneo, relaciona-se diretamente com os efeitos da estrutura do pasto, de modo que o foco passa a estar centrado no processo de ingestão da forragem (GONÇALVES et al., 2009). Dessa forma, alguns estudos foram conduzidos para determinar a altura pré-pastejo como meta de manejo e sua implicação na estrutura do dossel e, conseqüentemente, na taxa de ingestão de matéria seca por ruminantes em pastejo. Sobretudo, buscou-se encontrar estruturas de pasto em que os animais pudessem maximizar a taxa de ingestão. Esses estudos abrangeram diferentes espécies forrageiras C3 e C4 e de hábitos de crescimento contrastantes ao pasto nativo (GONÇALVES et al., 2009), *Sorghum bicolor* (FONSECA et al., 2012), *Lolium multiflorum* (SILVA, 2013), *Avena strigosa* e *Cynodon* sp. (MEZZALIRA et al., 2014).

Novos conceitos na determinação de práticas de manejo de pastagens tendem a conciliar diversos fatores relacionados principalmente à planta e ao animal, bem como ao comportamento da pastagem sob efeito dos animais e também ao comportamento dos animais sob efeito da pastagem. Algumas características, como a oferta de forragem e estrutura da pastagem e a influência desses parâmetros sob o comportamento dos bovinos em pastejo estão sendo utilizadas de forma mais frequente em experimentos para verificação de manejos adequados.

Essa nova maneira de propor estratégias de manejo nada mais é do que aprender com os animais ao invés de ensiná-los, pois se as bases evolutivas das relações planta-animal estão corretas, a racionalidade das decisões dos animais deve ser considerada no manejo da pastagem (CARVALHO et al., 2006). Ainda no caso da pecuária, o conhecimento dos padrões de comportamento animal é fundamental para o desenvolvimento de métodos integrados com tecnologia eletrônica sem fio e sistemas de decisão para o manejo de animais em pastejo, o qual define a pecuária de precisão (CARVALHO et al., 2009).

Nesse contexto, o objetivo com o presente trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo e a taxa de consumo instantâneo de vacas leiteiras em pastagem de Azevém (*Lolium multiflorum*) com diferentes ofertas e estruturas da pastagem.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma propriedade localizada na comunidade de Guarani, a cerca de 30 km do centro do Município de Campos Novos, que trabalha com bovinos de corte e leite, suinocultura em regime de integração e integração lavoura-pecuária.

As avaliações foram realizadas em dois piquetes com área de 484 m<sup>2</sup>, isolados por cerca elétrica. Anteriormente à sementeira foi procedida a amostragem, a análise de solo para a correção via calagem e a adubação da área conforme recomendações do manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL, 2004).

A pastagem de Azevém cv. Bakarar (PGW Sementes®) foi formada por sistema de sobressemeadura, com densidade de sementeira de 30 kg.ha<sup>-1</sup>, realizada em 24 de maio de 2016. A sementeira ocorreu a lança sobre a pastagem de capim-estrela Africana (*Cynodon nlemfuensis*) cv. Africana. Realizou-se, posteriormente, gradagem leve para incorporação das sementes.

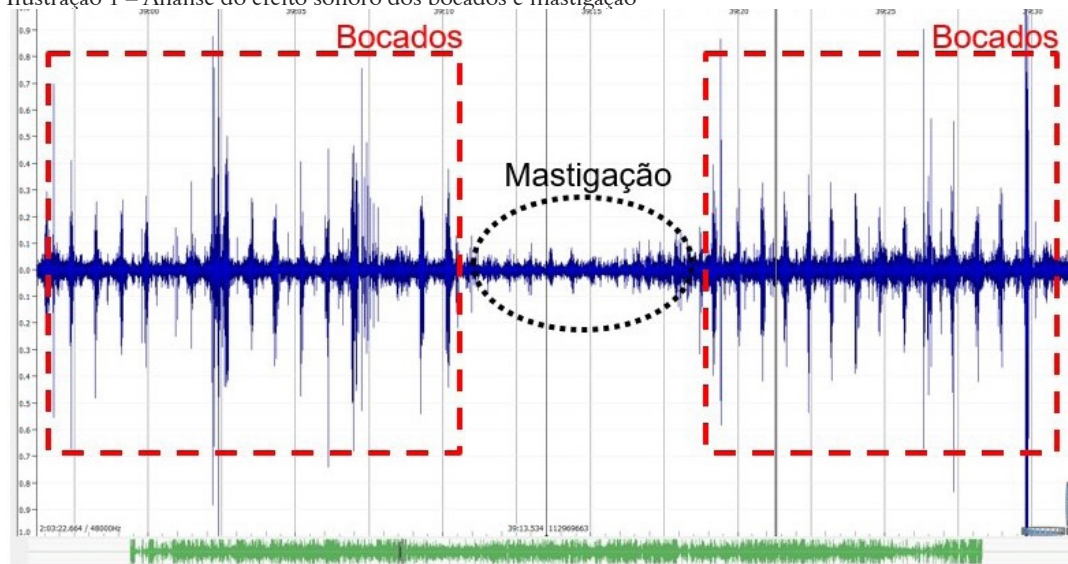
As mensurações foram realizadas em duas ofertas de forragem diferentes, 3% de peso vivo na primeira coleta, realizada em 07 de agosto de 2016, e 7% de peso vivo na segunda coleta, realizada em 01 de setembro de 2016. As alturas da pastagem para a entrada dos animais na primeira coleta foi de 14,72±3,07 cm e na segunda coleta foi de 27,24±6,21 cm, determinadas pelo ponto médio de curvatura das folhas no dossel em 20 pontos distribuídos pelo piquete.

A coleta de forragem para a avaliação da massa de forragem, oferta de forragem e densidade foi feita por cinco amostragens de 0,25 m<sup>2</sup> em cada piquete. As amostras foram pré-secas ao ar em estufa de ventilação forçada a 55 °C por

72 horas. Foram procedidas coletas em pré-pastoreio e pós-pastoreio, ambas rentes ao chão. A densidade foi calculada baseada na área do quadro, e a altura da pastagem, no ponto de coleta.

Foram utilizadas três vacas em lactação da raça Holandesa, com  $447 \pm 12,28$  kg de peso vivo, no terço médio do período de lactação e com escores corporais de aproximadamente 3, em escala de 0 a 5. Para quantificar o número de bocados e o peso do bocado foram utilizadas técnicas simultâneas.

Ilustração 1 – Análise do efeito sonoro dos bocados e mastigação



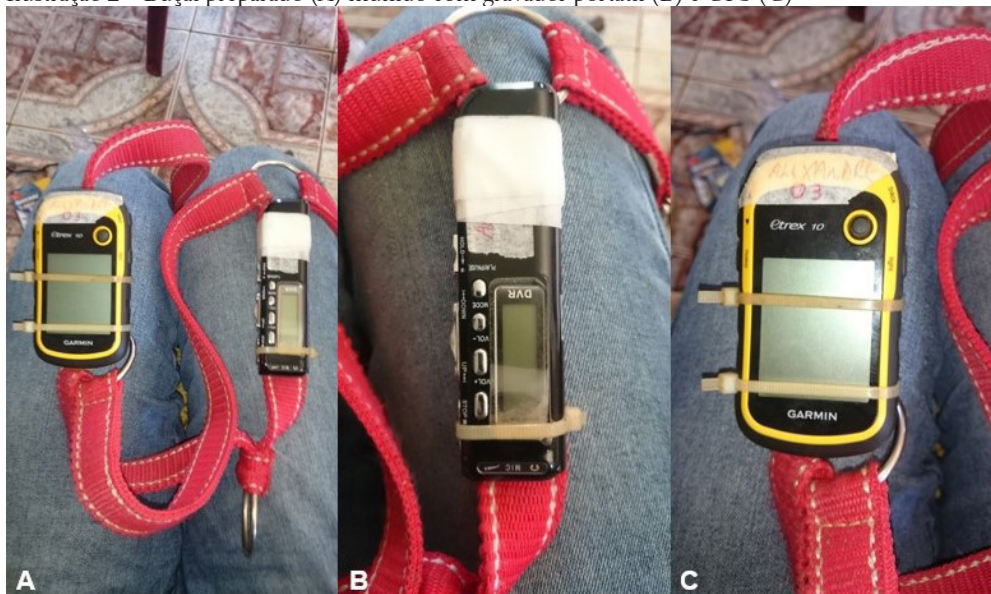
Fonte: os autores.

O número de bocados foi contabilizado por monitoramento acústico e foi avaliado pelo período de uma hora na primeira hora do pastejo. O princípio está em que os movimentos mandibulares têm características acústicas que permitem sua distinção, como bocados, mastigação e movimentos compostos de mastigação-bocado, e a intensidade e o tipo das ondas sonoras produzidas pelo pastejo estariam associadas à quantidade de forragem ingerida (LACA; WALLIS DE VRIES, 2000). Dessa forma, cada animal foi munido de um buçal contendo um aparelho de gravação de áudio, e o número de bocados foi mensurado por meio da análise do efeito sonoro do bocado, com auxílio do software *Sonic Visualiser*® (Ilustração 1).

O peso dos bocados foi obtido pela técnica de simulação de pastejo, com coleta de 30 bocados por animal. Esse método de avaliação consiste em o observador coletar o material forrageiro bem próximo aos animais no momento do pastejo, permitindo que o material coletado seja semelhante aquele ingerido pelos animais (JOHNSON, 1978). Essa quantidade média por bocado foi multiplicada pelo número de bocados registrados via monitoramento sonoro, obtendo-se a taxa de ingestão.

A distância percorrida pelo animal dentro do piquete foi mensurada com auxílio de equipamento de GPS (*Global Positioning System*) portátil que foi alocado no mesmo buçal (Ilustração 2). Esses equipamentos foram ativados no início do pastoreio e coletados após o pastoreio para verificação das distâncias percorridas. Os dados do GPS foram analisados no software *GPS TrackMaker*® (Ilustração 3). Não houve suplementação das vacas depois da ordenha, que foram diretamente para o pasto. O tempo de mensuração dos bocados foi de aproximadamente uma hora, quando foi obtida a média de bocados por minuto.

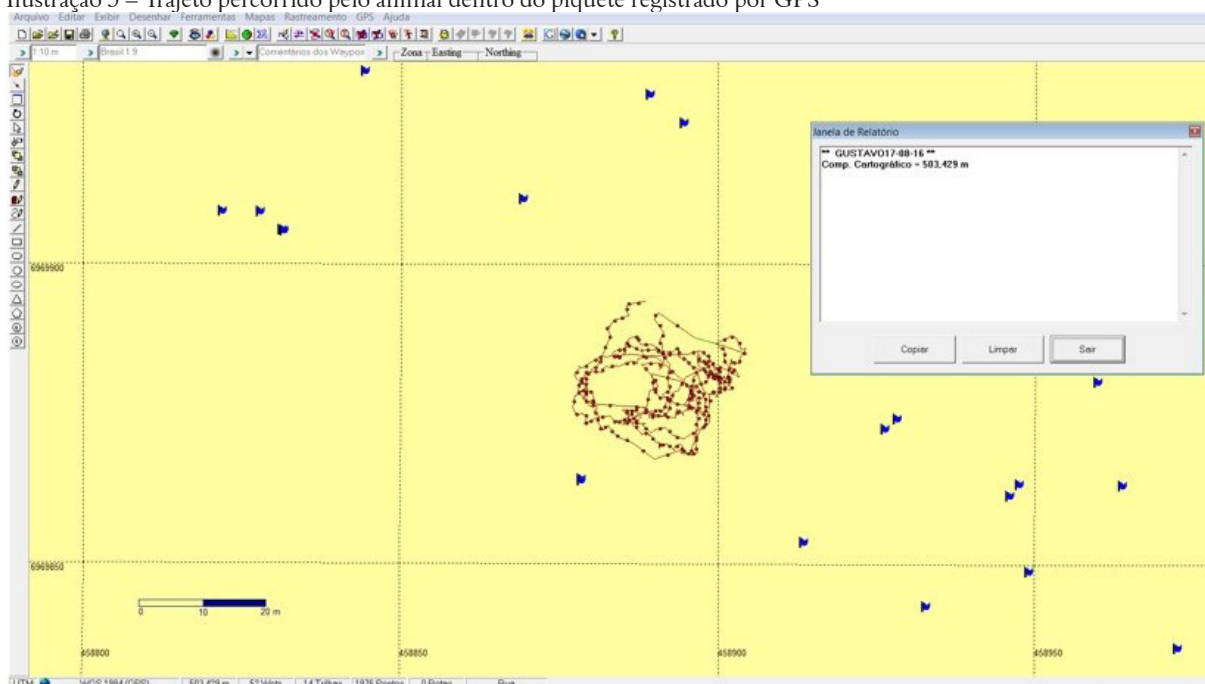
Ilustração 2 – Buçal preparado (A) munido com gravador portátil (B) e GPS (C)



Fonte: os autores.

Os resultados obtidos para cada parâmetro avaliado foram submetidos ao teste Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e, posteriormente, à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Ilustração 3 – Trajeto percorrido pelo animal dentro do piquete registrado por GPS



Fonte: os autores.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os dados das características da pastagem nas duas ofertas de forragem pretendidas: oferta calculada, massa de forragem pré e pós-pastejo e altura da pastagem em pré e pós-pastejo. A partir dos dados iniciais foi possível a obtenção do nível de rebaixamento e a densidade do pasto.

Tabela 1 – Características da pastagem de acordo com as ofertas pretendidas

Variáveis	Oferta de forragem		CV, %	P-valor
	3%	7%		
Oferta calculada (%)	2,60	6,73	31,76	<0,05
Oferta calculada (kg MS/vaca)	11,62	30,06	31,76	<0,05
Massa de forragem pré-pastejo (kg MS/ha)	720,16	1863,44	31,76	<0,05
Massa de forragem pós-pastejo (kg MS/ha)	552,56	974,40	27,19	<0,05
Altura em pré-pastejo (cm)	14,72	27,24	23,37	<0,05
Altura em pós-pastejo (cm)	8,72	16,72	39,24	<0,05
Rebaixamento do pasto (%)	40,76	38,62	-	-
Densidade (mg MS/cm <sup>3</sup> )	0,61	0,62	13,98	ns

Fonte: os autores.

Nota: CV – Coeficiente de Variação; ns – Não significativo.

Observou-se diferença ( $P < 0,05$ ) em todas as características avaliadas para duas ofertas de forragem, exceto para a densidade da forragem. Esses dados se apresentam de forma coerente, já que as ofertas foram ajustadas de acordo com diferentes alturas e não simplesmente pela manipulação da quantidade de peso vivo adicionada na área. A relação entre a oferta e a altura está de acordo com dados obtidos por Palhano et al. (2006), que observaram que as massas de forragem e de lâminas foliares aumentaram linearmente com a altura do dossel.

Observa-se que a única característica que apresentou semelhança ( $P > 0,05$ ) foi a densidade da pastagem. Essa constatação está de acordo com Palhano et al. (2005), que observaram que a densidade volumétrica da forragem de capim Mombaça nas condições avaliadas não variou com o aumento da altura do dossel forrageiro. Já Hodgson (1990), Lupatini (1996) e Pellegrini (2010) observaram que normalmente a densidade tem relação inversa com a altura da pastagem.

Na Tabela 2 estão apresentados os dados de deslocamento dos animais na pastagem, características do bocado, taxa de ingestão e consumo total estimado em uma hora. Observou-se que as vacas tiveram um deslocamento maior ( $P < 0,05$ ) quando acessaram a pastagem com menor oferta de forragem em comparação com quando acessaram a pastagem com maior oferta.

Tabela 2 – Comportamento em pastejo e consumo de forragem de acordo com as ofertas pretendidas

Variáveis	Oferta de forragem		CV, %	P-valor
	3%	7%		
Distância percorrida em 1 hora (m)	356,83	230,72	17,63	<0,05
Tamanho do Bocado (g MS)	1,20	1,60	13,61	ns
Taxa de bocado (bocados.min-1)	47,28	43,09	5,25	0,09*
Taxa de ingestão (g MS.min-1)	56,71	68,94	15,08	ns
Consumo total estimado (g MS em 1 hora)	3410,08	4124,72	12,47	ns

Fonte: os autores.

Nota: CV – Coeficiente de Variação; ns – Não significativo. \*Considera-se uma tendência ( $P < 0,10$ ).

O deslocamento do animal na pastagem é abordado de forma diferente por alguns autores. De acordo com Charnov (1976), a redução na disponibilidade de forragem e/ou a percepção de melhores oportunidades de consumo em outros locais favorecem a mudança de estação alimentar. Esse comportamento está de acordo com as observações de Prache e Roguet (1996), cujo estudo em condições de menor disponibilidade de forragem, apresentou que os animais caminham menos entre estações alimentares sucessivas, aumentando o número de estações alimentares visitadas em comparação às situações de ofertas mais elevadas. Palhano et al. (2006) observaram maior distância percorrida entre estações alimentares quando a altura da pastagem era maior.

Nesse caso, pode-se considerar que na pastagem com oferta e altura menores, o deslocamento entre as estações alimentares é menor, porém mais frequente, e o tempo de permanência na estação é menor. Na pastagem com oferta e altura maiores, o deslocamento entre as estações alimentares é maior, porém com o tempo de permanência na estação maior. Ao final do tempo mensurado, a distância percorrida se torna maior em áreas com baixa oferta e altura menor.

Quadros et al. (2003) trabalharam com duas ofertas de lâminas foliares em pastagens de Aveia e Azevém e observaram menor utilização da área pelos animais na maior oferta de forragem avaliada, o que resultou em elevada heterogeneidade da pastagem. Durante as observações dos pastoreios, comportamento semelhante foi observado quando a pastagem estava com maior oferta e altura.

O tamanho do bocado, a taxa de ingestão e o consumo total estimado em uma hora não foram diferentes ( $P>0,05$ ) nas duas ofertas de forragem avaliadas. A taxa de bocados apresentou tendência ( $P=0,09$ ) em ser maior quando a oferta de forragem é menor.

As médias de taxa de bocados demonstram que a oferta de 3% obrigou os animais a aumentarem o número de bocados como forma de otimizar o consumo de forragem. Com uma tendência para a variação na taxa de bocados ( $P=0,09$ ), era previsível também uma variação na massa de bocados, como forma de compensação para manter o consumo (CARVALHO et al., 2001; AGREIL; FRITZ; MEURET, 2005), o que não ocorreu neste trabalho mesmo com a influência da estrutura da pastagem na frequência de bocados, em que a massa de cada bocado foi semelhante, em concordância com os dados obtidos por Roman et al. (2007).

Enquanto em um passado recente o incremento da taxa de bocados em situações de baixa massa de forragem no pasto era visto como uma ação compensatória no sentido de procurar manter as taxas de ingestão, atualmente se conhece que o total de movimentos mandibulares dos animais é aproximadamente constante ao longo do dia (CARVALHO et al., 2001). Portanto, os animais alocam os movimentos de apreensão, manipulação e mastigação conforme a massa do bocado que capturam. Esses movimentos são, pois, competidores entre si, e não compensatórios (CARVALHO et al., 2001). Isso pode remeter que o consumo em pastagens com oferta e altura menores que o recomendado provavelmente será menor.

Segundo Carvalho e Moraes (2005), em razão da relação inversa entre a massa do bocado e a taxa de bocados, a velocidade de ingestão pode variar entre duas e três vezes segundo a estrutura em que o animal estiver pastejando. Segundo Delagarde et al. (2001), bovinos adultos podem ter variação da taxa de ingestão na ordem de 20 a 40 g de MS.min<sup>-1</sup>, inferior à taxa de ingestão obtida neste experimento. Também, de acordo com o mesmo autor, a taxa de bocados em situações de baixa massa de forragem e de estrutura de pasto limitante pode atingir 65 bocados.min<sup>-1</sup> para ovinos, 70 bocados.min<sup>-1</sup> para bovinos em crescimento e 60 bocados.min<sup>-1</sup> para bovinos adultos (DELAGARDE et al., 2001). No presente estudo, a taxa de bocados foi menor, e a taxa de ingestão foi maior para as duas situações do que o previsto por Delagarde et al. (2001), o que pode indicar que o mínimo oferecido ainda está em uma faixa não limitante para a pastagem de Azevém nas condições experimentais.

O teorema do valor marginal de Charnov (1976) sugere um conceito de manejo do método de pastejo com lotação intermitente, em que a mudança de piquete deveria ocorrer quando a taxa de ingestão se tornar menos eficiente, ou quando a quantidade de forragem consumida se reduz por unidade de tempo. Assim, o manejo do método de lotação intermitente deveria considerar a proporção de rebaixamento adequada sem prejudicar a taxa de ingestão pelos animais, mantendo alto consumo de forragem e maior produção animal (FONSECA et al., 2012).

Estudos com diversas forrageiras demonstram que a taxa de ingestão cai drasticamente quando o pasto é rebaixado além de 40% (FONSECA et al. 2012; MEZZALIRA et al., 2012, 2014). O rebaixamento da pastagem neste experimento para os dois tratamentos foi de 40,76 e 38,62%, o que pode explicar a semelhança ( $P>0,05$ ) da taxa de ingestão, independente da altura e oferta iniciais.

## 4 CONCLUSÃO

Os animais apresentaram maior deslocamento quando a pastagem apresentou oferta e altura menores. A densidade da pastagem, o tamanho do bocado, a taxa de ingestão e o consumo estimado da pastagem foram semelhantes em uma hora de pastejo para as ofertas e alturas testadas.

***Ingestive behavior and instant intake charge of dairy cows under different offers and structures of ryegrass pasture (*Lolium multiflorum*)***

***Abstract***

The objective of this work was to evaluate the ingestive behavior and the rate of instantaneous intake of dairy cows in Ryegrass pasture (*Lolium multiflorum*) with different pasture supply and structures. The Ryegrass pasture cv. Bakarat (PGW Sementes®) was formed by overhanging system on the Stargrass (*Cynodon nlemfuensis*) cv. Africana, with a sowing density of 30 kg.ha<sup>-1</sup>, with a subsequent light harrow for incorporation of the seeds. The measurements were performed in two different forage offers, 3% of the live weight in the first collection and 7% of live weight in the second collection. Three lactating Holstein cows were used, with 447 ± 12.28 kg live weight, in the middle third of the lactation period and with similar body scores. The weight of the bites was obtained by the grazing simulation technique. This average quantity per bit was multiplied by the number of bits recorded via sound monitoring, obtaining the rate of ingestion. The distance walked by the animal inside the picket was measured using GPS equipment. The results obtained for each parameter evaluated were submitted to the Shapiro-Wilk test to verify normality and after to the analysis of variance, and the means were compared by Tukey's test ( $P < 0.05$ ). The animals presented greater displacement when the pasture presented lower supply and height. The pasture density, bit size, intake rate and estimated pasture intake were similar for the offers and heights tested.

**Keywords:** Input height. Pasture management. Winter pasture. Intake rate.

**REFERÊNCIAS**

- AGREIL, C.; FRITZ, H.; MEURET, M. Maintenance of daily intake through bite mass diversity adjustment in sheep grazing on heterogeneous and variable vegetation. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 91, p. 35-36, 2005.
- BENVENUTTI, M. A. et al. Defoliation patterns and their implications for the management of vegetative tropical pastures to control intake and diet quality by cattle. **Grass and Forage Science**, v. 71, p. 424-436, 2015.
- CARVALHO, P. C. F. et al. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta animal para explorar a multi-funcionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 109-122, 2009.
- CARVALHO, P. C. F. et al. Ecologia do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Editora da UFV, 2006. p. 43-72.
- CARVALHO, P. C. F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 853-871.
- CARVALHO, P. C. F. Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behaviour support innovations in grassland management? **Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales**, v. 1, p. 137-155, 2013.
- CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de Ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: CECATO, U.; JOBIM C. C. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá: UEM, 2005. v. 1, p. 1-20.
- CHARNOV, E. L. Optimal foraging: the marginal value theorem. **Theoretical Population Biology**, v. 9, p. 129-136, 1976.
- DELAGARDE, R. et al. Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage. In: Nouveaux regards sur le pâturage. Association Française pour la Production Fourragère. **Anais...** 2001. p. 53-68.
- FONSECA, L. et al. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in *Sorghum bicolor*. **Livestock Science**, v. 145, p. 205-211, 2012.
- GONÇALVES, E. N. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n. 38, p. 1655-1662, 2009.
- HODGSON, J. **Grazing management: Science into practice**. Longman Scientific and Technical, Longman Group, London, UK, 1990.

- JOHNSON, D. A. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANNETJE, L. T. (Ed.). **Measurement of grassland vegetation and animal production**. 1. ed. Aberystwyth: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1978. p. 96-102.
- LACA, A. E.; WALLIS DE VRIES, M. F. Acoustic measurement of intake and grazing behaviour of cattle. **Grass and Forage Science**, v. 55, p. 97-104, 2000.
- LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; CHABBI, A. **'Grassland productivity and ecosystems services'**. CAB International: Wallingford, 2011.
- LUPATINI, G. C. **Produção animal em milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) submetido a níveis de adubação nitrogenada**. 1996. 126 p. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.
- MEZZALIRA, J. C. et al. Behavioural mechanisms of intake rate by heifers grazing swards of contrasting structures. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 153, p. 1-9, 2014.
- MEZZALIRA, J. C. **Taxa de ingestão potencial em pastejo: um estudo contrastando pastos de clima temperado e tropical**. 2012. 168 p. Tese (Doutorado)–Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- PALHANO, A. L. et al. Estrutura do pasto e padrões de desfolhação em capim-mombaça em diferentes alturas do dossel forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 1860-1870, 2005.
- PALHANO, A. L. et al. Padrões de deslocamento e procura por forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 2253-2259, 2006.
- PELLEGRINI, L. G. et al. Produção e qualidade de azevém-anual submetido a adubação nitrogenada sob pastejo por cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 1894-1904, 2010.
- PRACHE, S.; ROGUET, C. **Influence de la structure du couvert sur le comportement d'ingestion**. Clermont-Ferrand: Institut National de la Recherche Agronomique, 1996. p. 22-24. (Rapport d'Activité 1992-1995).
- QUADROS, F. L. F. et al. Preferência por sítios de pastejo em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes biomassas de lâmina foliar verde. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., Santa Maria, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2003.
- RIBEIRO-FILHO, H. M. N.; SBRISSIA, A. F. Estratégias para o Manejo dos Animais e do Pasto em Sistemas de Leite. **Veterinaria**, Montevideo, 48 Suppl., p. 87- 90, 2012.
- REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004.
- ROMAN, J. et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 780-788, 2007.
- SILVA, D. F. F. **A altura que maximiza a taxa de ingestão em pastos de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é afetada pela existência de palhada quando o método de estabelecimento é em semeadura direta?** 2013. 75 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.