

# USO DE ENZIMAS FIBROLÍTICAS E CONTEÚDO DE MATÉRIA SECA EM SILAGENS DE CAPIM TANZÂNIA (*PANICUM MAXIMUM JACQ.*) SOBRE O COMPORTAMENTO INGESTIVO EM BOVINOS DE CORTE

## AUTORES

DANIELE REBOUÇAS SANTANA LOURES<sup>2</sup>, LUIZ GUSTAVO NUSSIO<sup>3</sup>, SOLIDETE DE FÁTIMA PAZIANI<sup>2</sup>, ANDRE DE FARIA PEDROSO<sup>2</sup>, LUCAS MARI<sup>2</sup>, JOSÉ LEONARDO RIBEIRO<sup>2</sup>, MAITY ZOPOLLATTO<sup>2</sup>, PATRICK SCHIMDT<sup>2</sup>, IRINEU UMBERTO PACKER<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Projeto financiado pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)

<sup>2</sup> Estudante da pós-graduação em Ciência Animal e Pastagem ESALQ/USP – Piracicaba -SP . e-mail: dloures@esalq.usp.br

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Zootecnia, ESALQ/USP - Piracicaba -SP . e-mail: nussio@esalq.usp.br

<sup>4</sup> Professor do Departamento de Zootecnia, ESALQ/USP - Piracicaba -SP . e-mail: iupacker@esalq.usp.br

5

6

7

8

9

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do conteúdo de matéria seca da forragem (emurchedida ou não) e uso de enzimas fibrolíticas na silagem de capim Tanzânia (*Panicum maximum Jacq.*) aplicadas no momento inicial da ensilagem ou após a abertura do silo, antes da silagem ser fornecida ao animal. Os tratamentos foram confeccionados da seguinte forma: A - forragem emurchedida sem aplicação de enzimas fibrolíticas; B - não emurchedida sem aplicação de enzimas; C - emurchedida com aplicação da preparação enzimática por tonelada de massa verde no início da ensilagem; D - não emurchedida com aplicação da preparação enzimática, no início da ensilagem e E - não emurchedida com aplicação de preparação enzimática, após a abertura do silo. Foram realizadas observações do comportamento animal em bovinos que receberam rações contendo 50% de silagem. Foram utilizados 5 bovinos da raça Nelore, distribuídos ao acaso em delineamento do tipo Quadrado Latino 5 x 5. O comportamento ingestivo dos animais não foi alterado com a elevação da concentração de MS da silagem, sendo observados tempos (minutos/dia) e taxas médias (min/kg MS) de ingestão de MS (247 e 24), de ruminção (426 e 43) e de mastigação (673 e 67), respectivamente. Diante destas observações, pode-se concluir que o emurchedimento da forragem e o uso de aditivo enzimático não resultaram em alterações expressivas no comportamento ingestivo dos animais.

## PALAVRAS-CHAVE

aditivos, conservação, mastigação, ruminção

## TITLE

EFFECTS OF DRY MATTER CONCENTRATION AND FIBROLYTIC ENZYMES IN TANZANIA GRASS (*PANICUM MAXIMUM JACQ.*) SILAGE ON FEEDING BEHAVIOR OF BEEF STEERS

## ABSTRACT

The present trial aimed to study the effects of forage wilting associated or not with fibrolytic enzymes on ensiling of Tanzania grass. Five beef steers (454 kg BW) fitted with ruminal cannulas were used in a randomized 5 x 5 Latin square design. Steers were fed a 50:50 (DM basis) grass silage: concentrate diet. Enzyme application treatments were: A - wilted forage without enzyme; B - control forage without enzyme; C - wilted forage with enzyme on ensiling; D - control forage with enzyme on ensiling; E - control silage with enzyme applied 30 minutes before feeding. Periodically, chewing behavior was evaluated and animal ingestive behavior measured as total time (minutes. day-1) and rate (minutes. DM kg-1) was not changed across silages DM

á (versão 3)

concentration, averaging DM eating (247; 24), DM ruminating (426; 43) and DM chewing (673; 67), respectively. Residual daily time was spent with drinking and idling activities. According to the results it may be concluded that neither the increase of DM concentration of grass silages nor the addition of fibrolytic enzymes changed animal ingestive behavior.

## KEYWORDS

additives, conservation, chewing rumination,

## INTRODUÇÃO

O comportamento alimentar pode ser modificado em função do clima, idade e categoria do animal e do tipo e da natureza do alimento (Albright e Arave, 1997). A adição de enzimas fibrolíticas na alimentação de ruminantes muitas vezes é capaz de promover aumento na digestão da fibra melhorando a utilização do alimento pelo animal (Lewis, 1999). Contudo, a forma de aplicação dessas enzimas tem sido o grande foco de investigação no intuito de promover maior eficiência na utilização do produto. A aplicação direta das enzimas fibrolíticas ao alimento promove liberação de açúcares e em alguns casos, solubilização parcial de FDN e FDA. A hidrólise da fibra que ocorre na fase que antecede o consumo pode indicar a modificação da estrutura da parede celular, que poderia reduzir a eficiência física da fibra na dieta (Bowman et. al, 2003). A atividade de mastigação tem um importante papel no consumo e digestão das forragens influenciando a taxa de secreção salivar, solubilizando os nutrientes, reduzindo o tamanho de partículas, aumentando a hidratação do alimento, expondo os nutrientes à colonização microbiana e aumentando a taxa de passagem da digesta (Van Soest, 1994). Portanto, aplicação de enzimas fibrolíticas minutos antes do fornecimento da dieta ao animal poderia reduzir o tempo de mastigação e de produção de saliva e aumentar o risco de acidose. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do uso de enzimas fibrolíticas na dieta com diferentes formas de aplicação: minutos antes do fornecimento da silagem ao animal e durante a ensilagem, bem como o efeito do conteúdo de matéria seca sobre o comportamento ingestivo de bovinos de corte.

## MATERIAL E MÉTODOS

Cinco novilhos da raça Nelore, com 450 kg de peso vivo, receberam rações com 50% de silagem e 50% de concentrado (Tabela 1), duas vezes ao dia, às 8:00 e 17:00 horas. As observações foram realizadas após 7 dias de adaptação às rações e a cada período experimental. Os animais foram observados individualmente, por 24 horas, em intervalos de cinco minutos para determinar o tempo gasto para ingestão de água e alimento, ruminação e ócio. Durante à noite, fêz-se uso de lanterna e a luz foi direcionada indiretamente sobre a cabeça dos animais para realizar as observações previstas no experimento. A metodologia aplicada para avaliação do comportamento ingestivo dos animais foi baseada segundo o trabalho proposto por Maekawa et al. (2002). Para efeito de análise do comportamento foi necessário transformar as medidas realizadas a cada intervalo de cinco minutos para um minuto de observação. Em vista disso, multiplicou-se o tempo total de ingestão de alimentos e água, ruminação e ócio por cinco. O tempo de mastigação foi determinado somando-se o tempo de ingestão do alimento com o tempo de ruminação. Assim, para efeito de cálculo, o período de 24 horas de observação, foi transformado em minutos (1440 min.). Os cálculos das taxas de ingestão, ruminação e mastigação da MS e de FDN foram estimados pela divisão da quantidade média de matéria seca ingerida (kg) pelo tempo, em minutos do período, em cada tratamento avaliado.

Os resultados foram analisados estatisticamente segundo o delineamento experimental quadrado latino 5 x 5. Para permitir comparações do comportamento ingestivo entre os tratamentos e grupos de tratamentos, foram estabelecidos contrastes não ortogonais da seguinte forma: entre tratamentos com emurhecimento e tratamentos sem emurhecimento (A e C vs B, D e E), entre tratamentos com emurhecimento com e sem adição de enzimas (A vs C), entre tratamentos sem emurhecimento com e sem adição de enzimas (B vs D) e, entre tratamentos sem emurhecimento com enzima fibrolítica aplicada na ensilagem e com enzimas fibrolíticas aplicadas 30 minutos antes da silagem ser fornecida aos animais (D vs E). Para análise da variância e comparação de médias, foi utilizado o procedimento GLM do programa SAS (2002) e as médias foram obtidas através dos quadrados mínimos. As diferenças entre os tratamentos, para as diversas variáveis, foram analisadas adotando-se o nível de significância de 5 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo médio de ingestão dos alimentos observado, durante o período de análise do comportamento animal, não se mostrou diferente entre tratamentos ( $P>0,05$ ), podendo-se considerar que os animais, em média, utilizaram 247 minutos para realizarem suas refeições, conforme observado na Tabela 2. A análise pelo teste F não acusou diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para os tempos médios de ruminação (426), ócio (748), mastigação (673) e ingestão de água (17), expressos em minutos. O coeficiente de variação para a ingestão de água se mostrou elevado (84%), devido a uma ampla variação individual no consumo de água. Valores similares foram encontrados por Coelho (2002), ao observar bovinos da raça Nelore recebendo silagem de Tifton 85 (representando 80 % da dieta), não verificando diferença do efeito do conteúdo de matéria seca e do uso de inoculante bacteriano-enzimático para os tempos médios de ruminação, ócio, mastigação e ingestão de água. O autor constatou, também, que os tempos despendidos no exercício de cada atividade diária para todos os tratamentos foram fracionados ao longo das 24 horas em 517 minutos dispensados para ruminação, 567 minutos em ócio, 841 minutos para mastigação e 31 minutos para ingestão de água. Nesse experimento realizado por Coelho (2002), verificou-se também um elevado coeficiente de variação para a ingestão de água (53 %). Maekawa et al. (2002) verificaram que vacas multíparas passaram 560 minutos ruminando, 619 minutos em ócio e 821 minutos mastigando e as vacas primíparas 508 minutos ruminando, 720 minutos em ócio e 720 minutos mastigando. Observaram ainda que a taxa de salivacão foi maior em vacas multíparas do que vacas primíparas, causada provavelmente por uma resposta involuntária de redução do tempo em ócio e devido à necessidade de tamponamento ruminal.

Não se detectou efeito ( $P>0,05$ ), pelo teste F, entre os tratamentos para a taxa de ingestão de MS, a taxa de ruminação de MS e a taxa de mastigação de MS no consumo médio de matéria seca da dieta. Portanto, pode-se considerar que 24, 43 e 67 min/kg de MS representam as respectivas médias das taxas de ingestão, ruminação e mastigação para todos os tratamentos. Segundo Grant (1997), o tempo de mastigação diminui com o acréscimo do teor de FDN na dieta ou quando se reduz o tamanho de partícula, embora em alguns casos, a ruminação por unidade de consumo de FDN na forragem aumente quando se reduz a concentração de FDN da dieta.

Na análise da ingestão de FDN na dieta, não foi verificada diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos impostos, havendo um consumo médio de 5,35 kg de FDN equivalente a 1,18 % do peso corpóreo. Portanto, este valor encontra-se próximo ao consumo ideal diário de FDN que é de 11 g/kg do peso corpóreo (Glenn e Waldo, 1994) para que não haja limitação do consumo de MS. Pelo teste F, não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para a taxa de ingestão de FDN, taxa de ruminação de FDN e a taxa de mastigação de FDN, com base no consumo médio de matéria seca da dieta.

## CONCLUSÕES

Os diferentes teores de matéria seca em silagens de capim Tanzânia, associados ao uso de enzimas fibrolíticas na ensilagem ou pouco antes do fornecimento ao animal, não causaram alterações no comportamento ingestivo de novilhos Nelore.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBRIGHT, J. H.; ARAVE, C. W. The behaviour of cattle. Wallingford: CAB International, 1997. 306p.
2. BOWMAN, G R.; BEAUCHEMIN, K. A.; SHELFORD, J. A. Fibrolytic enzymes and parity effects on feeding behavior, salivation and ruminal pH of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.86, p.565-575, 2003.
3. COELHO, R. M. Efeito da concentração de matéria seca e do uso de inoculante bacteriano-enzimático, na silagem de Tifton-85 (*Cynodon ssp.*), sobre a digestão de nutrientes, parâmetros ruminais e comportamento ingestivo em novilhos de corte em crescimento. Piracicaba, 2002. 136p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 2002
4. GLEN, B. P.; WALDO, D. R.. Cell wall degradation in ruminant - session synopsis. In: JUNG, H. G.; HATFIELD, R. D.; RALPH, J. e BUXTON, D. R. (Ed.). *Forage cell wall structure and digestibility*. Madison: ASA-CSSA-SSSA, 1994. p.603-683.
5. GRANT, R. J Interactions among forages and nonforage fiber source. *Journal of Dairy Science*, v. 80, á (versão 3)

p.1438-1446. 1997.

6. LEWIS, G. E.; SANCHEZ, W. K.; HUNT, C. W.; et. al. Effect of direct-fed fibrolytic enzymes on the lactational performance of dairy cows. *Journal Animal Science*, v. 82, p.611-617, 1999.
7. MAEKAWA, M; BEAUCHEMIN, K. A.; CHRISTENSEN, D. A Chewing activity, saliva production, and ruminal pH of primiparous and multiparous lactating dairy cows. *Journal Dairy Science*, v.85, p.1176-1182, 2002.
8. SAS INSTITUTE. SAS Online Doc - Version eight  
<http://www.smoo.ciagri.usp.br/sasdoc/sashtml/welcome.htm>. (15 Nov. 2002)
9. VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminants. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.
10. AUTORES. [Demais Dados Da Publicação]
11. AUTORES. [Demais Dados Da Publicação]
12. AUTORES. [Demais Dados Da Publicação]
13. AUTORES. [Demais Dados Da Publicação]

Tabela 1. Médias da composição bromatológica do concentrado e das silagens de capim Tanzânia com e sem adição de enzimas fibrolíticas.

Variáveis	Con <sup>1</sup>	Tratamentos				
		A	B	C	D	E
Matéria seca (MS), %	85,39	24,22	20,56	23,91	21,49	21,69
Matéria orgânica, %	94,45	87,60	90,18	87,36	89,16	90,18
Matéria mineral, %MS	5,55	12,39	9,84	12,63	10,83	9,81
Proteína bruta, %MS	22,88	5,92	2,71	6,07	2,54	2,77
Extrato etéreo, %MS	4,47	1,91	2,20	1,81	2,10	2,21
Fibra em detergente neutro, %MS	31,13	71,46	76,48	70,04	73,74	77,08
Fibra em detergente ácido, %MS	8,49	45,22	49,01	44,08	45,98	49,56
Celulose, %MS	5,44	37,93	41,80	35,45	38,93	41,88
Hemicelulose, %MS	22,63	26,23	27,47	25,95	27,75	27,52
Lignina, %MS	2,89	5,39	5,14	5,60	4,70	5,29
Carboidratos não fibrosos <sup>3</sup> , %MS	35,97	8,30	8,75	9,43	10,79	8,11

Proporção dos ingredientes: 49,69% de silagem de capim Tanzânia, 47,18% de milho, 1,67% de uréia e 1,46% de premix mineral vitamínico

<sup>1</sup>Análise bromatológica do concentrado.

<sup>2</sup>Tratamentos = A - Silagem emurchecida; B - Silagem sem emurchecimento; C - Silagem emurchecida com enzimas; D - Silagem sem emurchecimento com enzimas; E - Silagem sem emurchecimento com enzimas aplicadas após abertura do silo.

<sup>3</sup>carboidratos não fibrosos = 100 - [FDN + EE + PB + MM].

Tabela 2. Médias das variáveis de comportamento ingestivo de bovinos recebendo silagem de capim Tanzânia com e sem adição de enzimas fibrolíticas.

Variáveis	Tratamentos <sup>1</sup>					CV (%)	Médias	Contrastes (P<) <sup>2</sup>			
	A	B	C	D	E			1	2	3	4
Ingestão de MS											
min/dia	247	262	241	247	238	22	247	0,84	0,87	0,52	0,79
min/kgMSI <sup>3</sup>	22	27	24	24	25	20	24	0,33	0,62	0,38	0,80
min/kgFDN <sup>4</sup>	44	50	46	46	47	22	47	0,61	0,76	0,50	0,89
Ruminação											
min/dia	427	443	391	430	439	9	426	0,09	0,16	0,69	0,71
min/kgMSI	40	46	39	43	46	20	43	0,13	0,90	0,77	0,53
min/ kg FDN	79	85	76	82	87	21	82	0,30	0,80	0,92	0,66
Mastigação											
min/dia	674	705	633	677	676	12	673	0,33	0,42	0,52	0,99
min/kg MSI	62	73	63	66	71	18	67	0,14	0,92	0,56	0,58
min/kgFDN	123	136	122	128	134	20	128	0,36	0,96	0,73	0,72
Ócio (min/dia)	746	715	787	737	753	11	748	0,37	0,45	0,52	0,77
Ingestão de água											
(min/dia)	20	20	20	13	11	84	17	0,36	0,98	0,32	0,82

<sup>1</sup>Tratamentos = A - Silagem emurchecida; B - Silagem sem emurchecimento; C - Silagem emurchecida com enzimas; D - Silagem sem emurchecimento com enzimas; E - Silagem sem emurchecimento com enzimas aplicadas após abertura do silo.

<sup>2</sup>Contrastes = 1. Efeito emurchecimento (A+C vs B+D+E); 2. Emurchecimento vs enzimas (A vs C), 3. Sem emurchecimento vs enzima (B vs D) e 4. Momento de aplicação da enzima (D vs E).

<sup>3</sup>kg MSI = matéria seca ingerida ao longo de 24 horas.

<sup>4</sup>kg FDN= FDN ingerido ao longo de 24 horas.