

# COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS MISTIÇAS DE HOLANDÊS X ZEBU CONFINADAS\*

## COMPORTAMIENTO INGESTIVO EN PESEBRE DE NOVILLAS CRUZADAS DE HOLANDÊS X CEBÚ

Silva, R.R.<sup>1</sup>, F.F. Silva<sup>2</sup>, G.G.P. Carvalho<sup>3</sup>, I.L. Franco<sup>4</sup>, C.M. Veloso<sup>2</sup>, M.A. Chaves<sup>5</sup>,  
P. Bonomo<sup>5</sup>, I.N. Prado<sup>6</sup> e V.S. Almeida<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Prof. Assistente DEBI/UESB. Doutorando em Zootecnia DZO/UEM. E-mail: roberiorodrigues@sapo.pt

<sup>2</sup>Prof. Adjunto DTRA/UESB. Pesquisador do CNPq.

<sup>3</sup>Mestrando em Zootecnia/UFV. Bolsista do CNPq.

<sup>4</sup>Aluna de Zootecnia/UESB. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

<sup>5</sup>Prof. Adjunto DEBI/UESB.

<sup>6</sup>Professor Titular DZO/UEM. Pesquisador do CNPq.

<sup>7</sup>Aluno de Zootecnia/UESB. Bolsista de Iniciação Científica da FAPESB.

### PALAVRAS CHAVES ADICIONAIS

Alimentação. Etologia. Ócio. Ruminação.

### PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Alimentación. Etología. Descanso. Rumia.

### RESUMO

Os efeitos dos diferentes níveis de inclusão do bagaço de mandioca sobre o comportamento ingestivo foram estudados utilizando 16 novilhas mestiças Holandês x Zebu, com peso corporal médio inicial de 150 kg e 12 meses de idade. Os animais foram alojados em baias individuais e alimentados à vontade com dietas contendo 5, 10, 15 e 20 p.100 de inclusão de bagaço de mandioca à silagem de capim elefante. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito repetições. O experimento teve 70 dias de duração, sendo 14 deles para adaptação às dietas experimentais. Os tempos gasto em ruminação e alimentação reduziram ( $p<0,01$ ), e o tempo de ócio aumentou linearmente ( $p<0,01$ ), em função

do aumento dos níveis de bagaço de mandioca na dieta. O consumo total de fibra em detergente neutro (FDN) reduziu linearmente ( $p<0,01$ ), a eficiência alimentar não sofreu interferência dos tratamentos ( $p<0,01$ ), enquanto a eficiência de ruminação da matéria seca (MS) aumentou linearmente ( $p<0,01$ ) com a elevação dos níveis de bagaço de mandioca. À medida que se elevou o nível de inclusão do resíduo de mandioca na dieta, o tempo de mastigação total (TMT), o tempo de ruminação/bolo e o número de mastigações/bolo reduziram linearmente ( $p<0,01$ ), a quantidade de MS, FDN e carboidrato não fibroso (CNF) em gramas ruminadas/bolo não sofreu interferência ( $p<0,01$ ). A quantidade total de bolos ruminados durante o dia apresentou efeito quadrático, sendo o maior número de, aproximadamente 635 bolos para 6,98 p.100 de inclusão do bagaço de mandioca à dieta.

\*Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor.

## RESUMEN

Los efectos de diferentes niveles de inclusión del bagazo de mandioca sobre el comportamiento ingestivo fueron estudiados utilizando 16 novillas, mestizas Holandés x Cebú, con peso corporal medio inicial de 150 kg y 12 meses de edad. Los animales fueron alojados en establos individuales y alimentados a voluntad con dietas conteniendo 5, 10, 15 y 20 p.100 de bagazo de mandioca en ensilado de pasto. Fue utilizado un diseño experimental enteramente al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. El experimento tuvo 70 días de duración, siendo 14 de ellos para la adaptación a las dietas experimentales. Los tiempos gastados en la rumia y en la alimentación se redujeron ( $p < 0,01$ ), y el tiempo de ocio aumentó linealmente ( $p < 0,01$ ) en función del aumento de los niveles de bagazo de mandioca en la dieta. El consumo total de fibra neutrodetergente (FDN) fue reducido linealmente ( $p < 0,01$ ), la eficiencia de la alimentación no fue interferida por los tratamientos ( $p > 0,01$ ), mientras la eficiencia de la materia seca (MS) aumentó linealmente ( $p < 0,01$ ) con la elevación de los niveles de bagazo de mandioca. A medida que se elevó el nivel de inclusión del residuo de la mandioca en la dieta, el tiempo de masticación total (TMT), el tiempo de rumia/bolo y el número de masticadas/bolo se redujeron ( $p < 0,01$ ), la cantidad de MS, FDN e hidratos de carbono no fibrosos (CNF) en el forraje rumiado/bolos no sufrió influencia ( $p > 0,01$ ). La cantidad total de bolos rumiados durante el día presentó efecto cuadrático, siendo el mayor número de aproximadamente 635 bolos para 6,98 p.100 de inclusión del bagazo de la mandioca en la dieta.

## INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento animal é de grande importância, principalmente para animais mantidos em regime de confinamento, adotado em

várias bacias leiteiras do País (Damascono *et al.*, 1999). Há a necessidade de entendimento do comportamento alimentar dos bovinos, uma vez que este está intrinsecamente relacionado com a produção. Segundo Arnold (1985), citado por Van Soest (1994), os ruminantes, como as outras espécies, ajustam o comportamento alimentar de acordo com suas necessidades nutricionais, sobretudo de energia. Rações contendo alto teor de fibra em detergente neutro (FDN) promovem redução do consumo de matéria seca (MS) total, devido à limitação provocada pela repleção do rúmen-retículo; entretanto, por outro lado, rações contendo elevados teores de concentrado e menores níveis de fibra também podem resultar em menor consumo de MS, uma vez que as exigências energéticas dos ruminantes poderão ser atingidas com menores níveis de consumo (Gonçalves *et al.*, 2000). Assim sendo, é interessante avaliar a interferência do nível de fibra da dieta sobre o número de mastigações merísticas por bolo ruminal e o tempo gasto para a mastigação merística de cada bolo ruminal.

Miranda *et al.* (1999), trabalhando com novilhas leiteiras com idade de 15 meses, encontraram uma média de 11,62 refeições/dia, com duração média de 28,70 minutos e média de 15 períodos ruminativos/dia, com duração média de 40,29 minutos. Dado & Allen (1994), citados por Miranda *et al.* (1999), relataram a importância de se mensurar o comportamento alimentar e a ruminação, a fim de verificar suas implicações sobre o consumo diário de alimentos. Segundo Albright (1993), o estudo do comportamento ingestivo

dos ruminantes tem sido usado com os objetivos de: estudar os efeitos do arraçoamento ou quantidade e qualidade nutritiva de forragens sobre o comportamento ingestivo; estabelecer a relação entre comportamento ingestivo e consumo voluntário; e verificar o uso potencial do conhecimento a respeito do comportamento ingestivo para melhorar o desempenho animal. As principais variáveis comportamentais estudadas em vacas leiteiras têm sido aquelas relacionadas às atividades de alimentação, ruminação, ócio e, quando criadas a campo, merece destaque, também, a procura por água e sombra (Camargo, 1988).

Os animais consomem por pequenos espaços de tempo, cada um destes caracterizando uma refeição, sendo que o número de refeições diárias varia de espécie para espécie e apresenta distribuição irregular ao longo das 24 horas, havendo preferência das espécies domésticas pela alimentação diurna (Teixeira, 1998). O padrão de procura de alimento por bovinos confinados é bem característico, com dois momentos principais: início da manhã e final da tarde, sendo que o tempo gasto diariamente nesta atividade, por vacas leiteiras estabuladas, tem sido de 4,5 horas (Damasceno *et al.*, 1999), podendo variar de uma hora, para alimentos ricos em energia, até seis horas ou mais, para alimentos de baixo valor energético (Burger *et al.*, 2000). De acordo com Faria (1982), animais estabulados são estimulados a procurar o alimento nos momentos da oferta. Damasceno *et al.* (1999), trabalhando com vacas holandesas recebendo três refeições diárias, às 6:00, 12:00 e 17:00 horas, verificaram que os animais apa-

rentemente não apresentaram estímulos de interesse pela refeição fornecida às 12:00 horas, coincidentemente no período em que a radiação solar é mais intensa.

A ruminação em animais estabulados consome, normalmente, oito horas por dia (Camargo, 1988). Nas atividades que não incluem alimentação nem ruminação, o animal gasta, diariamente, cerca de dez horas (Costa, 1985). Durante as épocas de inverno, os animais passam mais tempo ruminando em relação às épocas de verão (Shultz, 1983). Damasceno *et al.* (1999) verificaram que há uma preferência dos animais em ruminar deitados, principalmente nos períodos fora das horas mais quentes do dia. Sendo assim, as maiores frequências de ruminação ocorrem entre 22:00 e 5:00 horas e as maiores frequências de ócio ocorrem normalmente, entre 11:00 e 14:00 horas (60-80 p.100), estabilizando-se das 22:00 às 7:00 (40-50 p.100).

Com o aumento do tempo de ingestão e ruminação devido à elevação do teor de FDN, verificou-se elevação no período de ócio à medida que se diminuiu o teor de fibra das rações (Carvalho *et al.*, 2000).

Este trabalho tem como objetivo determinar os tempos totais diários gastos com as atividades de alimentação, ruminação e ócio; as mastigações meréricas por minuto e por bolo; o tempo de mastigações meréricas por bolo; o número de bolos ruminados por dia, e as eficiências de alimentação e ruminação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no

setor de Bovinocultura de Leite da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Itapetinga, entre os meses de Novembro de 2004 e fevereiro de 2005. Foram utilizadas 16 novilhas  $\frac{3}{4}$  Holandês x Zebu, com idade média de 12 meses e peso inicial médio de 150 kg, distribuídas, ao acaso, em quatro tratamentos, com quatro animais por tratamento. Os animais foram mantidos confinados em baias individuais cobertas com 2,5 m<sup>2</sup> de área útil de piso cimentado. O período experimental foi de 70 dias, sendo 14 deles destinados à adaptação dos animais ao novo ambiente e às dietas. As observações foram feitas na semana final do período experimental.

Foi fornecida aos animais uma dieta à base de volumoso e concentrado

**Tabela I.** Proporção dos ingredientes nos concentrados (p.100), na base da matéria natural. (Proporción de los ingredientes en los concentrados (p.100), teniendo como base la materia natural).

	Nível de bagaço de mandioca (p.100)			
	5	10	15	20
Fubá de milho	57,0	56,2	55,5	54,7
Farelo de soja	36,9	37,7	38,4	39,2
Uréia	2,0	2,0	2,0	2,0
Sulfato de Amônio	0,3	0,3	0,3	0,3
Calcário calcítico	1,7	1,7	1,7	1,7
Fosfato bicálcico	1,2	1,2	1,1	1,1
Sal mineral <sup>1</sup>	1,0	1,0	1,0	1,0

<sup>1</sup>Composição: Cálcio, 18,5 p.100; Fósforo, 9 p.100; Magnésio, 0,4 p.100; Enxofre, 1 p.100; Sódio, 11,7 p.100; Selênio, 30 ppm; Cobre, 1500 ppm; Zinco, 4000 ppm; Manganês, 1200 ppm; Iodo, 150 ppm; Cobalto, 150 ppm.

**Tabela II.** Composição químico-bromatológica (p.100 MS) das dietas experimentais e do bagaço de mandioca. (Composición químico-bromatológica (p.100 MS) de las dietas experimentales y del bagazo de la mandioca).

Item*	Nível bagaço de mandioca*			Bagaço de mandioca	
	5	10	15	20	
MS	34,92	38,55	41,82	43,36	87,50
PB	13,55	13,88	13,61	14,07	1,91
FDN	48,97	42,94	38,70	36,79	12,02
FDA	27,49	23,59	20,86	19,91	6,73
EE	3,33	3,09	3,08	2,85	0,60
Cinzas	7,67	7,04	6,18	6,33	1,62
MO	92,33	92,96	93,82	93,67	98,38
CNF	26,49	33,05	38,42	39,95	83,85

\*p.100.

na proporção de 60:40, com base na MS. As dietas foram fornecidas *ad libitum*, sendo a silagem de capim-elefante o volumoso ao qual foram adicionados os níveis de 5, 10, 15 e 20 p.100 de farelo de mandioca, que corresponderam aos quatro tratamentos, os quais foram formulados para serem isoprotéicos. O concentrado continha milho, farelo de soja, uréia+sulfato de amônio e mistura mineral (**tabela I**).

As análises químicas das dietas experimentais e do bagaço de mandioca foram feitas conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002) e estão expostas na **tabela II**.

O alimento foi distribuído duas vezes ao dia, às 7:00 e às 16:00 horas, com água disponível todo o tempo. A quantidade de alimento fornecido foi reajustada conforme o consumo do dia

anterior, permitindo uma disponibilidade entre 5 e 10 p.100 de sobras como margem de segurança. Diariamente, foi registrada a quantidade de ração oferecida e as sobras foram retiradas, individualmente e pesadas. Foram realizadas coletas semanais dos concentrados. Foram coletadas as amostras diárias das silagens assim como as amostras diárias de sobras, foram agrupadas, de forma proporcional, em cada período de sete dias, constituindo-se amostras compostas semanais. Todas as amostras (silagens, concentrados e sobras) foram pré-secas em estufa ventilada a 65°C e moídas em moinho com peneira de malha de 1 mm, para posteriores análises laboratoriais de MS, FDN e carboidratos não fibrosos (CNF).

Os animais foram submetidos a períodos de observação visual para avaliar o seu comportamento ingestivo durante dois dias na última semana do período experimental (Fischer, 1996). Foram realizadas observações por três períodos de duas horas cada. Nos dois dias foram feitas observações das 10:00 às 12:00, 14:00 às 16:00 e 18:00 às 20:00 horas, conforme metodologia descrita por Burger *et al.* (2000), a fim de determinar o número de mastigações merísticas/bolo ruminal e o tempo gasto para ruminação de cada bolo. A coleta de dados para saber o tempo gasto em cada atividade foi efetuada com o uso de cronômetros digitais, manuseados por quatro observadores, que observaram os animais nos períodos pré-determinados. A cada período, foi escolhido, aleatoriamente, um animal de cada tratamento para ser observado, com a finalidade de conseguir uma amostra total que incluísse a

presença de todos os animais de cada tratamento. No período noturno o ambiente recebeu iluminação artificial. Foram feitas observações durante 48 horas seguidas, em que todos os animais foram observados simultaneamente, perfazendo 288 observações diárias a intervalos de 5 minutos (Gary *et al.*, 1970), a fim de identificar o tempo destinado às atividades de alimentação, ruminação e ócio. A coleta de dados referentes aos fatores comportamentais: eficiência de alimentação e ruminação, tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminais, tempo de ruminação/bolo, além do número de mastigações merísticas/bolo, foi conduzida conforme metodologia descrita por Burger *et al.* (2000). O delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições.

Para análise dos dados coletados no experimento, foi utilizado o SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (Universidade Federal de Viçosa – UFV, 2000), e os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão para os níveis de 1 p.100 de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes aos tempos de alimentação, ruminação e ócio, com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação, encontram-se expostos na **tabela III**.

Os tempos de ruminação e alimentação reduziram linearmente ( $p < 0,01$ ), enquanto, o ócio aumentou ( $p < 0,01$ )

em função do aumento da inclusão do bagaço de mandioca.

Burger *et al.* (2000), que alimentaram bezerros holandeses com idade média inicial de  $5,8 \pm 0,7$  meses e  $107,4 \pm 11,0$  kg PV médio inicial recebendo cinco níveis diferentes de concentrado na dieta que variaram de 30 a 90 p.100, relataram tempos de ruminação de 451,2 a 253,8, de alimentação variando de 295,2 a 115,2 e o ócio de 655,2 a 1007,4 minutos/dia respectivamente. Estes resultados mostram semelhanças em relação aos encontrados neste experimento (**tabela III**). Sobretudo, a tendência de elevação linear dos tempos de ócio e conseqüente diminuição dos tempos de alimentação e ruminação à medida que se reduziram os teores de FDN e elevou o CNF.

Traxler *et al.* (1995) trabalhando também com bezerros holandeses de

faixa etária e peso aproximados aos utilizados neste experimento, encontrou resultados similares aos expostos neste trabalho, onde as atividades de ruminação, alimentação e ócio foram influenciadas de forma semelhante, apresentando as mesmas tendências de aumento para o ócio e diminuição da ruminação e da alimentação de maneira linear à medida que diminuí os teores de FDN e eleva-se os de CNF.

Miranda *et al.* (1999), trabalhando com novilhas mestiças Holandês-Zebu, com idade média de 15 meses e peso inicial médio de 247 kg alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar, tendo uréia ou cama de frango como fonte de nitrogênio para síntese de proteína microbiana, encontraram tempos diários totais de ruminação, em minutos, que variaram de 571,2 a 589,2.

Nas atividades de ruminação os re-

**Tabela III.** Médias tempo gasto em alimentação, ruminação e ócio suas respectivas equações de regressão, coeficientes de determinação, significância de  $r^2$ , coeficiente de variação (CV p.100) e análise de variância. (Media del tiempo gastado en la alimentación, rumia y descanso; sus respectivas ecuaciones de regresión, coeficientes de determinación, significación de  $r^2$ , coeficiente de variación (CV p.100) y análisis de varianza).

Atividade (min/dia)	Nível de bagaço de mandioca (p.100)				Equação de regressão	$r^2$
	5	10	15	20		
Alimentação	268	271	215	203	$Y = 302,187 - 5,025x$	0,84
Ruminação	551	487	451	399	$Y = 595,00 - 9,825x$	0,99
Ócio	621	682	774	838	$Y = 542,812 + 14,85x$	0,99

  

	QM resíduo	Análises de variância		
		F	Significância de $r^2$	CV p.100
Alimentação	264,3333	18,849	6,064E-07	6,796
Ruminação	2469,500	6,606	2,104E-15	10,528
Ócio	1153,167	32,119	2,104E-15	4,660

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS CONFINADAS

sultados estão em concordância com aqueles obtidos por Camargo (1988), que afirma que a média de tempo gasto diariamente com a ruminção é de aproximadamente oito horas, variando conforme os níveis de FDN da dieta. Os resultados encontrados para os tempos diários de alimentação estão

de acordo, também, com os relatos de Damasceno *et al.* (1999), que encontraram um tempo médio de alimentação de 4,5 horas. Para os níveis de 5 e 10 p.100 de inclusão do bagaço de mandioca à silagem de capim elefante, os tempos totais de ócio assemelham-se aos encontrados por Costa (1985),

**Tabela IV.** Médias e consumo de matéria seca (CMS), fibra em detergente neutro (CFDN) e carboidratos não fibrosos (CCNF), eficiência de alimentação e ruminção das mesmas frações e suas respectivas equações de regressão, coeficientes de determinação, significância de  $r^2$ , coeficiente de variação (CV p.100) e análises de variância. (Medias y consumo de materia seca (CMS), fibra neutro detergente (CFDN) e hidratos de carbono no fibrosos (CCNF), eficacia de la alimentación y rumia de las mismas fracciones y sus respectivas ecuaciones de regresión, coeficientes de determinación, significación de  $r^2$ , coeficiente de variación (CV p.100) y análisis de varianza).

Atividade (min/dia)	Nível de bagaço de mandioca (p.100)				Equação de regressão	$r^2$
	5	10	15	20		
	Consumo					
CMS (g/dia)	6158	6073	6523	5257	Y = 6003	-
CFDN (g/dia)	3016	2608	2524	1934	Y = 3352,65 - 66,816x	0,93
CCNF (g/dia)	2903	2861	2990	2368	Y = 2780	-
	Eficiência de alimentação					
MS (g de MS/h)	1387,52	1359,39	1786,26	1598,86	Y = 1533,01	-
FDN (g de FDN/h)	679,47	583,76	691,20	588,18	Y = 635,65	-
CNF (g de CNF/h)	654,08	640,27	818,82	720,13	Y = 708,33	-
	Eficiência de ruminção					
MS (g de MS/h)	668,54	754,15	901,36	857,81	Y = 616,704 + 14,30x	0,78
FDN (g de FDN/h)	327,38	323,85	348,78	315,56	Y = 328,89	-
CNF (g de CNF/h)	315,15	355,20	413,18	386,36	Y = 367,47	-
	Análises de variância					
	QM resíduo	F	Significância de $r^2$	CV p.100		
CMS (g/dia)	235,3967	3,477	-	2,556		
CFDN (g/dia)	16407,33	48,529	1,781E-09	5,082		
CCNF (g/dia)	112,9567	2,7802	-	3,822		
MS (g de MS/h)	176,7807	1,344	-	2,743		
FDN (g de FDN/h)	71,76119	1,8491	-	4,214		
CNF (g de CNF/h)	81,82066	1,465	-	4,038		
MS (g de MS/h)	134,4085	1,654	5,816E-06	4,609		
FDN (g de FDN/h)	49,89133	1,606	-	6,791		
CNF (g de CNF/h)	51,94143	1,3693	-	6,202		

sendo bastante superiores para os níveis de 15 e 20 p.100 de inclusão.

Os resultados referentes ao consumo de MS, FDN e CNF a eficiência de alimentação (quantidades de MS, FDN e CNF consumidas por unidade de tempo) e a eficiência de ruminação (quantidades de MS, FDN e CNF ruminadas por unidade de tempo), com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação estão expostos na **tabela IV**.

O consumo de MS e CNF, em g/dia,

não foi afetado pelo aumento da inclusão do bagaço de mandioca à dieta, ao passo que o consumo de FDN decresceu linearmente ( $p < 0,01$ ) à medida que se elevaram os níveis do resíduo. Os resultados encontrados para a FDN estão de acordo com os relatados por Burger *et al.* (2000).

A eficiência de alimentação expressa em g de MS, FDN e CNF ingeridas/hora, não foi afetada pelo efeito dos tratamentos ( $p > 0,01$ ). A eficiência de ruminação da FDN e dos CNF também

**Tabela V.** Médias de tempo de mastigação total (TMT), quantidade de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e carboidratos não fibrosos (CNF) ruminados/bolo, quantidade diária de bolos ruminados, tempo gasto/bolo e número de mastigações/bolo ruminado e suas respectivas equações de regressão, coeficientes de determinação, significância de  $r^2$ , coeficiente de variação (CV p.100) e análises de variância. (Medias del tiempo de masticación total (TMT), cantidad de materia seca (MS), fibra neutro detergente (FDN) e hidratos de carbono no fibrosos (CNF) rumiados/bolo, cantidad de bolos rumiados/día, tiempo gastado/bolo, y número de masticaciones/bolo rumiado y sus respectivas ecuaciones de regresión, coeficientes de determinación, significación de  $r^2$ , coeficiente de variación (CV p.100) y análisis de varianza).

Atividade (min/dia)	Nível de bagaço de mandioca (p.100)				Equação de regressão	$r^2$
	5	10	15	20		
TMT (min/dia)	819,4	758,1	666,3	602,5	$Y = 894,062 - 14,2250x$	0,99
MS (g/bolo)	10,67	11,57	11,67	12,03	$Y = 11,48$	-
FDN (g/bolo)	5,23	4,97	4,52	4,43	$Y = 4,78$	-
CNF (g/bolo)	5,03	5,45	5,35	5,42	$Y = 5,31$	-
Bolos/dia	577	525	559	437	$Y = 533,59 + 9,756x - 0,699x^2$	0,75
Tempo/bolo (seg)	53	52	42	39	$Y = 62,722 - 0,8667x$	0,90
Mastigações/bolo	57	56	51	44	$Y = 59,944 - 1,073x$	0,91

  

	Análises de variância			
	QM resíduo	F	Significância de $r^2$	CV p.100
TMT (min/dia)	297,5642	124,289	2,104E-15	2,424
MS (g/bolo)	1,413083	0,946	-	10,350
FDN (g/bolo)	1,047E-02	1,583	-	2,137
CNF (g/bolo)	1,702E-02	8,750	-	2,455
Bolos/dia	197,0000	78,531	1,447E-05	2,676
Tempo/bolo (seg)	13,33333	14,900	2,193E-08	7,853
Mastigações/bolo	12,33333	11,459	1,044E-08	6,754



não foi afetada pelo aumento da inclusão do bagaço de mandioca. Já a eficiência de ruminação da MS aumentou linearmente ( $p < 0,05$ ) à medida que se elevou a porcentagem do bagaço de mandioca na dieta. Estes resultados corroboram os relatos de Dulphy *et al.* (1980), que afirmaram que a elevação do concentrado na dieta eleva também a eficiência de ruminação, uma vez que parte do concentrado é regurgitado conjuntamente com o volumoso para ser ruminado.

As médias do tempo de mastigação total (TMT), em minutos por dia, das quantidades de MS, FDN e CNF ruminadas por bolo, da quantidade de bolos ruminados por dia, do tempo gasto para ruminar cada bolo e do número de mastigações/bolo estão expostas na **tabela V**, juntamente com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação.

O TMT e o número de mastigações/bolo decresceram linearmente ( $p < 0,01$ ) com o aumento do bagaço de mandioca na dieta, apresentando-se semelhante aos resultados encontrados por Dulphy *et al.* (1980) e Burger *et al.* (2000). Os resultados referentes ao TMT também são similares aos relatados em uma coletânea de 132 tratamentos, em 32 experimentos realizados por Allen (1997), nos quais as médias variaram de 690 a 607,2 min/dia para os níveis de 45 e 60 p.100 de concentrado na dieta, respectivamente.

A quantidade total de bolos ruminados durante o dia apresentou efeito quadrático, sendo que o maior número de bolos ruminados foi de aproximadamente 635 bolos para o nível de 6,98 p.100 de inclusão do bagaço de man-

dioca à dieta. Beauchemin e Iwaasa (1993), trabalhando com novilhas Hereford, relataram 397 a 350 bolos ruminados/dia para animais em pastejo, o que se aproxima do que foi encontrado para o tratamento com 20 p.100 de inclusão do bagaço de mandioca. Estes mesmos autores também relataram que, para 75 p.100 concentrado na dieta, o animal mastiga 58,1 vezes por bolo, resultados um pouco superiores às 53 mastigações/bolo encontradas, o que pode ser explicado pela variação da dieta utilizada e pela diferença de porte dos animais.

Resultados similares, referentes ao número de bolos/dia, também foram relatados por Bae *et al.* (1981), que verificaram uma média de 462 bolos ruminados/dia, valor intermediário aos encontrados entre os níveis de 15 e 20 p.100 de inclusão de bagaço de mandioca.

Devido à redução do número de mastigações/bolo, ocorreu também uma redução linear ( $p < 0,01$ ) do tempo gasto para ruminar cada bolo, à medida que foi acrescentado o bagaço de mandioca. Foram verificados os tempos/bolo de 57 e 44 segundos para os níveis de 5 e 20 p.100 do resíduo, respectivamente. Os valores encontrados foram similares aos relatos de Burger *et al.* (2000), porém estes autores encontraram efeito quadrático e não linear decrescente, como foi encontrado no presente trabalho.

Não houve efeito dos tratamentos sobre as quantidades de MS, FDN e CNF ruminadas/bolo ruminal, o que se explica pela pequena amplitude entre os níveis de inclusão do bagaço de mandioca.

## CONCLUSÕES

O aumento do nível de carboidratos não fibrosos e a conseqüente diminuição da fibra em detergente neutra da dieta, podendo ocasionar menores períodos de alimentação e ruminação e, por conseqüência, elevar o tempo total diário do animal em ócio. Quando a variação do teor dos componentes fibrosos não é

acentuada, a eficiência de alimentação pode não ser afetada. Já a eficiência de ruminação é afetada positivamente à medida que os níveis de matéria seca são elevados na dieta. A inclusão do bagaço de mandioca dentro da amplitude testada pode não alterar de forma significativa o comportamento animal, o que, por conseqüência não comprometeria as funções produtivas.

## BIBLIOGRAFIA

- Albright, J.L. 1993. Nutrition, feeding and calves: feeding behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 76: 485-498.
- Allen, M.S. 1997. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. *Journal of Dairy Science*, 80: 1447-1462.
- Bae, D.H., J.G. Welch and A.M. Smith. 1981. Efficiency of mastication in relation to hay by cattle. *Journal of Animal Science*, 52: 1371-1375.
- Beauchemin, K.A. and A.D. Iwaasa. 1993. Eating and ruminating activities of cattle fed alfalfa or orchard-grass, harvested at two stages of maturity. *Canadian Journal of Animal Science*, 73: 79-88.
- Burger, P.J., J.C. Pereira, A.C. Queiroz, J.F. Coelho da Silva, S.C. Valadares Filho, P.R. Cecon e A.D.P. Casali. 2000. Comportamento ingestivo de bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 29: 236-242.
- Camargo, A.C. 1988. Comportamento de vacas da raça holandesa em um confinamento do tipo *free stall* no Brasil Central. Piracicaba, 146 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- Carvalho, S., M.T. Rodrigues e R.H. Branco. 2000. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro. In: Reunião Anual Da SBZ, 37, 2000, Viçosa. Anais... Viçosa, SBZ.
- Costa, M.J.R.P. 1985. Aspectos do comportamento de vacas leiteiras em pastagens neo-tropicais. In: Encontro Paulista De Etologia, 3., Ribeirão Preto, 1985 Anais... Ribeirão Preto. p.199-217.
- Dado, R.G. and M.S. Allen. 1994. Nutrition, feeding and calves: Variation in and relationships among feeding, chewing and drinking variables for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 77: 132-144.
- Damasceno, J.C., F.B. Junior e L.A. Targa. 1999. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34: 709-715.
- Dulphy, J.P., B. Remond and M. Theriez. 1980. Ingestive behaviour and related activities in ruminants. In: Ruckebush, Y., Thivend, P. (Eds.) *Digestive physiology and metabolism*. Lancaster: MTP. p.103-122.
- Faria, V.P. 1982. Efeito de níveis de energia e proteína sobre a fermentação do rúmen, a digestibilidade de princípios nutritivos e o desaparecimento de matéria seca de forragens na fermentação *in vitro* em sacos suspensos no rúmen. Piracicaba. 137p. Tese (Livre-Docência) - Escola Superior de Agri-

## COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS CONFINADAS

- cultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- Fischer, V. 1996. Efeitos do fotoperíodo, pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes. Porto Alegre. 243p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Gary, L.A., G.W. Sherritt and E.B. Hale. 1970. Behavior of Charolais cattle on pasture. *Journal of Animal Science*, 30: 303-306.
- Gonçalves, A.L., R.P. Lana, M.T. Rodrigues, R.A.M. Vieira, A.C. Queiroz e D.S. Henrique. 2001. Padrão nictemeral do pH e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 30: 1886-1982.
- Miranda, L.F., A.C. Queiroz, S.C. Valadares Filho, P.R. Cecon, E.S. Pereira, J.M.S. Campos, R.P. Lanna e J.R. Miranda. 1999. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 28: 614-620.
- Shultz, T.A. 1983. Weather and shade effects on cow corral activities. *Journal of Dairy Science*, 67: 868-873.
- Silva, D.J. e A.C. Queiroz. 2002. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 235p.
- Teixeira, J.C. 1998. Fisiologia digestiva dos animais ruminantes. Lavras: UFLA/FAEPE. 171p.
- Traxler, M.J., D.G. Fox, T.C. Perry, R.L. Dickerson and D.L. Williams. 1995. Influence of roughage and grain processing in high-concentrate diets on the performance of long-fed steers. *Journal of Animal Science*, 73: 1888-1900.
- Universidade Federal De Viçosa – UFV. 2000. SAEG – *Sistema de análises estatísticas e genéticas*. Versão 8.0. Viçosa, MG. 2000, 142p. (Manual do Usuário).
- Van Soest, P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2 ed. Ithaca: Cornell, 476p.

*Recibido: 6-9-04. Aceptado: 23-5-05.*

*Archivos de zootecnia vol. 54, núm. 205, p. 85.*