

## Comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento, alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína

[*Ingestive behavior of feedlot lambs feed with exclusive diet of concentrate with different percentages of protein*]

L.G.A. Cirne<sup>1</sup>, G.J.C. Oliveira<sup>2</sup>, S.M.P.L. Jaeger<sup>2</sup>, A.R. Bagaldo<sup>2</sup>, M.C.P. Leite<sup>2</sup>,  
N.B. Rocha<sup>3</sup>, C.M. Macedo Junior<sup>3</sup>, P.A. Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Aluno de pós-graduação – Unesp-FCAV – Jaboticabal, SP

<sup>2</sup>Universidade Federal do Recôncavo Baiano-CCAAB – Cruz das Almas, BA

<sup>3</sup>Aluno de graduação – Universidade Federal do Recôncavo Baiano-UFRB – Cruz das Almas, BA

<sup>4</sup>Aluno de pós-graduação – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Itapetinga, BA

### RESUMO

O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento, alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína (14, 16, 18 e 20%). Foram utilizados 24 cordeiros mestiços da raça Santa Inês, não castrados, com aproximadamente 180 dias de idade, peso vivo médio de 25kg, confinados, num delineamento experimental inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e seis repetições. O tempo despendido na atividade de alimentação decresceu linearmente em 0,20 hora/dia para cada 1% de aumento na porcentagem de proteína na dieta; o de ócio aumentou linearmente em 0,25 hora/dia; e o de mastigação total reduziu linearmente em 0,25 hora/dia. A elevação da porcentagem de proteína na dieta elevou linearmente a eficiência de alimentação (kg MS e FDN/hora), em 0,038 e 0,005kg/hora, respectivamente, para as frações MS e FDN. Contudo, os consumos de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro (FDN), a eficiência de ruminação (kg MS e FDN/hora), assim como o período (nº/dia) e o tempo (min) gasto por período de alimentação, ruminação e ócio não foram influenciados pelas diferentes porcentagens de proteína na dieta.

Palavras-chave: ovelha, alimentação, etologia, ruminação, ócio

### ABSTRACT

*The experiment was conducted to evaluate the ingestive behavior of feedlot lambs fed with an exclusive diet of concentrate with different percentages of protein (14, 16, 18, and 20%). A total of twenty four Santa Inês crossbred lambs, not castrated, with approximately 180 days of age, average live weight of 25kg, confined, in a completely randomized design, with four treatments and six repetitions. The time spent on feeding decreased linearly in 0.20 hours/day for each 1% increasing in protein percentage in the diet, the idleness increased linearly in 0.25 hours/day, and the total chewing decreased linearly in 0.25 hours/day. The increase in the protein percentage in the diet increased the feed efficiency linearly (kg DM and NDF/hour) in 0.038 and 0.005kg/hour, respectively, for DM and NDF fractions. However, the intake of dry matter (DM) and neutral detergent fiber (NDF), the rumination efficiency (kg DM and NDF/hour), as well as the period (nº/day) and the time (min) spent on feeding, ruminating and idling were not influenced by different protein percentages in the diet.*

*Keywords: ewe, feeding, ethology, idle, rumination*

### INTRODUÇÃO

A intensificação do processo de domesticação animal e, posteriormente, do processo produtivo levou a grandes concentrações de animais em áreas cada vez mais restritas. Além disso, os

problemas decorrentes da sazonalidade de produção de forragem no Brasil, associados à crescente demanda por produtos de origem animal, têm aumentado o número de animais confinados em todo o país (Carvalho *et al.*, 2008).

Recebido em 4 de setembro de 2012

Aceito em 17 de julho de 2013

E-mail: lgabrielcirne@hotmail.com

Animais confinados, normalmente, consomem elevada quantidade de concentrados para suprir a demanda energética e proteica para manutenção e produção, e, segundo Gastaldi e Silva Sobrinho (1998), a maximização do uso de concentrados em confinamento permite dietas com maior concentração de nutrientes, o que pode ser interessante quando se dispõe de animais com alto potencial de ganho de peso. O uso de altas proporções de concentrado em confinamento de cordeiros recém-desmamados é bastante comum, principalmente em determinadas regiões dos Estados Unidos, devido ao grande potencial das raças produtoras de carne (Susin, 2001).

O estudo do comportamento animal é de grande importância, principalmente para animais mantidos em regime de confinamento (Damasceno *et al.*, 1999). Os pequenos ruminantes têm a capacidade de adaptação às mais diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo compatível com as exigências nutricionais. Portanto, o manejo nutricional adequado dos animais depende de vários fatores, dentre os quais o conhecimento do comportamento ingestivo, que é relevante para a nutrição animal, pois permite entender os fatores que atuam na regulação da ingestão de alimentos e estabelecer ajustes que melhorem a produção (Mendonça *et al.*, 2004).

Desse modo, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês em confinamento, alimentados

com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 24 cordeiros mestiços da raça Santa Inês, não castrados, com 180 dias de idade, peso vivo médio de 25kg, confinados, distribuídos em baias individuais de 1m<sup>2</sup>, contendo comedouro, saleiro e bebedouro. O experimento teve duração de 38 dias, sendo oito dias de adaptação e 30 dias de coleta de dados. As dietas foram compostas por grão de milho (*Zea mays*), farelo de soja (*Glycine max*), sal mineral e água à vontade. Antes do início do experimento, todos os animais receberam tratamento anti-helmíntico, foram vacinados contra clostridioses e receberam vitamina ADE como suplemento vitamínico.

Os tratamentos foram constituídos de dietas com 14, 16, 18 e 20% de proteína bruta (PB), todas isoenergéticas, com 82% de nutrientes digestíveis totais (Tab. 1). A dieta oferecida correspondeu a 4% do peso vivo (PV), e os animais passaram por um período de adaptação de oito dias, com oferta de 1; 1,5; 2 e 4% do peso vivo dos animais no primeiro, terceiro, quinto e sétimo dia, respectivamente. Os animais foram alimentados três vezes ao dia, às 6, 14 e 22 horas, e as sobras diárias das dietas foram recolhidas, pesadas e subtraídas do total fornecido, a fim de quantificar o material consumido pelos animais individualmente.

Tabela 1. Proporção dos alimentos e ingredientes com base na matéria seca das dietas utilizadas na alimentação de cordeiros em confinamentos

Item	Porcentagem de proteína bruta			
	14	16	18	20
Milho grão	86,49	81,08	75,68	70,27
Farelo de soja	13,51	18,92	24,32	29,73
	Nutrientes (% MS)			
Matéria seca	88,00	88,00	88,00	88,00
Proteína bruta	14,00	16,00	18,00	20,00
Nutrientes digestíveis totais	82,00	82,00	82,00	82,00
Extrato etéreo	4,32	4,18	4,05	3,91
Fibra em detergente neutro	13,67	13,59	13,49	13,40
Fibra em detergente ácido	6,32	6,56	6,74	6,95
Cinzas	2,39	2,67	2,94	3,22
Carboidratos não fibrosos	66,56	64,23	61,91	59,59

O comportamento alimentar dos animais foi determinado nos dois últimos dias do período experimental, pela quantificação, durante 24 horas/dia (Fischer *et al.*, 1998), do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio. Os dados referentes às atividades de comportamento de cada animal foram anotados em planilhas próprias por dois observadores treinados, em sistema de revezamento e posicionados de modo a não incomodar os animais. Durante a observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial. As observações foram iniciadas às 6h da manhã com término no mesmo horário do dia seguinte. A coleta de dados para determinar o tempo gasto em cada atividade foi efetuada com o uso de etograma apropriado contendo a identificação de cada animal.

Foram avaliados os tempos (hora) de alimentação (ALI), ruminação (RUM) e ócio (ÓCIO), e o período (unidade) e o tempo (min) de cada alimentação, ruminação e ócio, respectivamente, sendo que o número de períodos de alimentação, ruminação e ócio foram contabilizados pelo número de sequências de atividade observadas na planilha de anotações. A duração média diária desses períodos de atividades foi calculada dividindo-se a duração total de cada atividade (alimentação, ruminação e ócio em min/dia) pelo seu respectivo número de períodos discretos.

Os dados referentes aos fatores do comportamento ingestivo foram obtidos de acordo com Bürger *et al.* (2000), conforme fórmula:  $EALMS = CMS/TAL$ ;  $EALFDN =$

$CFDN/TAL$ ;  $ERUMS = CMS/TRU$ ;  $ERUFDN = CFDN/TRU$ ; e  $TMT = TAL + TRU$ , em que:  $EALMS$  (kg MS/h) = eficiência de alimentação da matéria seca;  $CMS$  (kg MS/dia) = consumo de matéria seca;  $TAL$  (h/dia) = tempo de alimentação;  $EALFDN$  (kg FDN/h) = eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro;  $CFDN$  (kg FDN/dia) = consumo de fibra em detergente neutro;  $ERUMS$  (kg MS/h) = eficiência de ruminação da matéria seca;  $TRU$  (h/dia) = tempo de ruminação;  $ERUFDN$  (kg FDN/h) = eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro; e  $TMT$  (h/dia) = tempo de mastigação total.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e seis repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000) para as análises de variância e regressão, assumindo um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) no tempo despendido para a atividade de alimentação em que, para cada 1% de aumento na porcentagem de PB da dieta, observou-se redução de 0,20 hora/dia no tempo gasto por essa atividade e comportamento linear crescente ( $P < 0,01$ ) no tempo de ócio, com aumento de 0,25 hora/dia. Contudo, a atividade de ruminação não foi influenciada ( $P > 0,05$ ), com valor médio registrado de 1,83 hora/dia (Tab. 2).

Tabela 2. Médias dos tempos (hora/dia) despendidos em alimentação (ALI), ruminação (RUM) e ócio (ÓCIO) em cordeiros alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína bruta

Atividade	Porcentagem de Proteína Bruta				Valor P <sup>1</sup>		CV (%)
	14	16	18	20	L	Q	
ALI	3,71	4,22	3,17	2,70	0,027	ns	27,17
RUM	2,04	1,74	1,90	1,64	ns	ns	38,28
ÓCIO	18,24	18,03	18,92	19,65	0,015	ns	5,61
	Equação de regressão						$r^2$
ALI	$Y = 6,941000 - 0,205083x$						0,64
ÓCIO	$Y = 14,370667 + 0,255500x$						0,81

<sup>1</sup>Efeito: L= linear; Q= quadrática

Possivelmente a redução no tempo de alimentação e a elevação da atividade de ócio (Tab. 2) pelos animais, no tratamento com maior

porcentagem de PB, sejam atribuídas à menor porcentagem de grão de milho e à maior porcentagem de farelo de soja na dieta, e isso

pode estar relacionado à maior facilidade de ingestão da ração, uma vez que a quantidade de fibra das dietas foi semelhante com a elevação da porcentagem de PB (Tab. 1). De acordo com Mertens (1997), partículas de alimento menores que 1,18mm passam pelo rúmen sem a necessidade de ruminação, e esse é o tamanho mínimo para estimular a atividade de mastigação. As dietas com 14, 16 e 18% de PB apresentaram 18,7; 13,3; e 7,1% a mais, na dieta total, de partículas de milho, com tamanho médio acima de 8mm (Castro et al., 2009), em relação ao tratamento com 20% de PB, fazendo, provavelmente, com que o alimento permanecesse mais tempo no trato gastrointestinal.

O teor de fibra, especialmente o teor de fibra em detergente neutro (FDN), influencia os tempos gastos com a ingestão e ruminação dos alimentos (Colenbrander et al., 1991). Isso ocorre porque a necessidade de mastigação está relacionada com a quantidade de material indigestível, ou pouco digestível, consumida e com a resistência do material à redução do tamanho de partículas (Fischer, 1998). Alimentos com alto teor de FDN (De Boever et al., 1990; Oba e Allen, 2000), ou FDN de baixa degradabilidade (McQueen e

Robinson, 1996), necessitam ser mastigados e, principalmente, ruminados, por tempo mais longo.

Neste estudo, os animais permaneceram, em média, 78% do dia em ócio, atividade semelhante à observada por Mendes et al. (2010), de 79%, em ovinos alimentados com dieta exclusiva de concentrado; e por Gonçalves et al. (2001), de 80%, em caprinos arraçoados com dieta contendo 80% de concentrado. De acordo com Forbes (1983), os animais nas condições deste estudo, podem permanecer o maior período de tempo em ócio.

A eficiência de alimentação (kg MS e FDN/hora) se elevou linearmente ( $P < 0,01$ ), sendo que, para cada 1% de aumento na porcentagem de PB da dieta, houve acréscimo de 0,038 e 0,005kg/hora, respectivamente, para as frações MS e FDN (Tab. 3). Esse comportamento, provavelmente, ocorreu em função da semelhança entre os consumos de MS e FDN e elevação no tempo de ingestão, uma vez que a eficiência de alimentação, expressa em kg MS e FDN/hora, foi obtida mediante a divisão do consumo médio diário de MS e FDN pelo tempo total despendido em alimentação em 24 horas.

Tabela 3. Consumo médio de MS (CMS), PB (CPB) e de FDN (CFDN), eficiência de alimentação da MS (EALMS) e da FDN (EALFDN), eficiência de ruminação da MS (ERUMS) e da FDN (ERUFDN) e tempo de mastigação total (TMT) em cordeiros alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína bruta

Variável	Porcentagem de Proteína Bruta				Valor P <sup>1</sup>		CV (%)
	14	16	18	20	L	Q	
CMS (kg/dia)	1,412	1,277	1,421	1,322	ns	ns	12,66
CFDN (kg/dia)	0,193	0,173	0,191	0,177	ns	ns	12,68
EALIMS (kg/hora)	0,296	0,401	0,416	0,548	0,007	ns	33,71
EALIFDN (kg/hora)	0,040	0,054	0,056	0,073	0,008	ns	33,62
ERUMMS (kg MS/hora)	0,868	0,920	0,833	0,998	ns	ns	49,31
ERUMFDN (kg FDN/hora)	0,118	0,125	0,112	0,133	ns	ns	49,24
TMT (hora/dia)	5,75	5,96	5,07	4,34	0,020	ns	19,85
Equação de regressão							$r^2$
EALIMS (kg/hora)	Y = - 0,240933 + 0,038633x						0,92
EALIFDN (kg/hora)	Y = - 0,030533 + 0,005100x						0,92
TMT (hora/dia)	Y = 9,634833 - 0,255750x						0,81

<sup>1</sup>Efeito: L= linear; Q= quadrática

O tempo de mastigação total diminuiu linearmente ( $P < 0,05$ ), com redução de 0,25 hora/dia para cada 1% de aumento na porcentagem de PB da dieta. Isso, possivelmente, ocorreu em virtude da semelhança entre os tempos despendidos na atividade de ruminação e

redução na atividade de alimentação, uma vez que o tempo total foi obtido pela soma do tempo gasto em alimentação e ruminação em 24 horas.

O período (nº/dia) e o tempo gasto (min) por alimentação, ruminação e ócio não foram

### Comportamento ingestivo...

influenciados ( $P>0,05$ ), e os valores médios registrados foram, respectivamente, de 17,20 e 12,25; 15,16 e 7,33; 30,62 e 37,43 (Tab. 4), indicando que o fornecimento de dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de PB não afeta a discretização da série temporal de alimentação, ruminação e ócio em ovinos nas condições deste experimento. Como os tempos

médios por período de refeição, ruminação e ócio são obtidos pela divisão do tempo total em 24 horas de cada atividade pelo número de períodos diários, esses parâmetros não sofreram alterações em função dos tratamentos. Essa pressuposição foi constatada no trabalho de Alves *et al.* (2010), que avaliaram o comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento.

Tabela 4. Médias dos períodos de alimentação (PALI), ruminação (PRUM) e ócio (POCI), tempo gasto por alimentação (TALI), ruminação (TRUM) e ócio (TOCI) e consumo de MS e FDN por alimentação (kg) em cordeiros alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína bruta

Variável	Porcentagem de Proteína Bruta				Valor P <sup>1</sup>		CV (%)
	14	16	18	20	L	Q	
PALI (n <sup>o</sup> /dia)	18,83	17,00	17,66	15,33	ns	ns	28,86
PRUM (n <sup>o</sup> /dia)	16,33	14,33	15,50	14,50	ns	ns	41,06
POCI (n <sup>o</sup> /dia)	31,33	31,00	31,33	28,83	ns	ns	12,95
TALI (min)	12,16	14,93	11,30	10,61	ns	ns	18,77
TRUM (min)	7,93	7,39	7,29	6,71	ns	ns	19,65
TOCI (min)	36,08	34,96	36,92	41,75	ns	ns	17,88
CMS/alimentação (kg)	0,065	0,056	0,066	0,068	ns	ns	41,84
CFDN/alimentação (kg)	0,008	0,007	0,009	0,008	ns	ns	43,83

<sup>1</sup>Efeito: L= linear; Q= quadrática.

Os consumos de MS e FDN, expressos em kg/alimentação, com valores médios de 0,064 e 0,008, respectivamente, também não foram significativos ( $P>0,05$ ) (Tab. 4). Diferenças significativas, nessas variáveis, seriam esperadas caso o número de alimentações diárias e o consumo de MS e FDN fossem influenciados pela porcentagem de PB na dieta dos animais.

Embora tenha ocorrido aumento na eficiência de alimentação à medida que se elevou a porcentagem de proteína bruta da dieta, o ganho médio de peso diário (GMPD) dos animais não

foi influenciado (283, 258, 342 e 313g/dia para 14, 16, 18 e 20% de PB, respectivamente), e isso é atribuído, provavelmente, ao fato de os cordeiros terem apresentado consumo de nutrientes semelhantes. Entretanto, os animais alimentados com dietas com 18% de PB na ração apresentaram melhor GMPD, o que reduziu o custo por ganho em kg de peso vivo (Tab. 5), proporcionando menores custos na terminação dos cordeiros em confinamento alimentados com dieta exclusiva de concentrado.

Tabela 5. Viabilidade econômica das diferentes porcentagens de proteína bruta em dieta exclusiva de concentrado para cordeiros em confinamento

Item	Porcentagem de proteína bruta			
	14	16	18	20
Custo do concentrado (R\$/kg)	0,51	0,53	0,57	0,57
Custo do sal mineral (R\$/kg)	1,40	1,40	1,40	1,40
Ingestão de concentrado (kg/dia)	1,412	1,277	1,421	1,322
Ingestão de sal mineral (kg/dia)	0,064	0,076	0,066	0,078
Custo Alimento/cordeiro/dia (R\$)	0,81	0,77	0,87	0,85
Custo Alimento/cordeiro (R\$)	24,30	23,10	26,10	25,50
Custo/ganho (kg de PV) R\$	2,95	3,08	2,62	2,80

## CONCLUSÕES

Dieta exclusiva de concentrado com até 20% de proteína bruta, para cordeiros em confinamento, reduz o tempo despendido com a alimentação e mastigação total, prolonga a ociosidade e aumenta a eficiência de alimentação sem comprometer o desempenho produtivo dos animais, embora a dieta com 18% de PB tenha apresentado melhor viabilidade econômica.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, E.M.; PEDREIRA, M.S.; OLIVEIRA, C.A.S. *et al.* Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia. *Acta Sci. Anim. Sci.*, v.32, p.439-445, 2010.
- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. *et al.* Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Rev. Bras. Zootec.*, v.29, p.236-242, 2000.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R. *et al.* Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. *Rev. Bras. Zootec.*, v.37, p.660-665, 2008.
- CASTRO, M.V.L.; NAVES, M.M.V.; OLIVEIRA, J.P. *et al.* Rendimento industrial e composição química de milho de alta qualidade proteica em relação a híbridos comerciais. *Pes. Agropec. Trop.*, v.39, p.233-242, 2009.
- COLENBRANDER, V.F.; NOLLER, C.H.; GRANT, R.J. Effect of fiber content and particle size of alfalfa silage on performance and chewing behavior. *J. Dairy Sci.*, v.74, p.2681-2690, 1991.
- DAMASCENO, J.C.; BACCARI JUNIOR, F.; TARGA, L.A. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. *Pes. Agropec. Bras.*, v.34, p.709-715, 1999.
- DE BOEVER, J.L.; ANDRIES, D.I.; BRABANDER, D.L. *et al.* Chewing activity of ruminants as a measure of physical structure – A review of factors affecting it. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.27, p.281-291, 1990.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. *Anais...* São Carlos: [s.n.] 2000, p.255-258. (Resumo).
- FORBES, J.M. Physiology of regulation of food intake. In: ROOK, J.A.F.; THOMAS, P.C. (Eds). *Nutritional physiology of farms animals*. London: Longman, 1983. p.177-202.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; AMOUCHE, E.H. *et al.* Efeitos da pressão de pastejo sobre o padrão nectemeral do comportamento ingestivo de ovinos em pastagem. *Rev. Bras. Zootec.*, v.27, p.164-170, 1998.
- GASTALDI, K.A.; SILVA SOBRINHO, A.G. Desempenho de ovinos F1 Ideal x Ile de France em confinamento com diferentes relações concentrado:volumoso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: [s.n.] 1998. (Resumo).
- GONÇALVES, A.L.; LANA, R.P.; RODRIGUES, M.T. *et al.* Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, p.1886-1892, 2001.
- McQUEEN, R.E.; ROBINSON, P.H. Intake behavior, rumen fermentation and milk production of dairy cows as influenced by dietary levels of fermentable neutral detergent fiber. *Can. J. Anim. Sci.*, v.76, p.357-365, 1996.
- MENDES, C.Q.; TURINO, V.F.; SUSIN, I. *et al.* Comportamento ingestivo de cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. *Rev. Bras. Zootec.*, v.39, p.594-600, 2010.
- MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. *Rev. Bras. Zootec.*, v.33, p.723-728, 2004.
- MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, v.80, p.1463-1481, 1997.
- OBA, M.; ALLEN, M.S. Effects of brown midrib mutation in corn silage on productivity of dairy cows fed two concentrations of dietary neutral detergent fiber. 1. Feeding behavior and nutrient utilization. *J. Dairy Sci.*, v.83, p.1333-1341, 2000.
- SUSIN, I. Confinamento de Cordeiros. Produção animal na visão dos Brasileiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: [s.n.] 2001. p.454-460. (Resumo).