



Nutri-Time

Revista Eletrônica

Vol. 12, Nº 06, nov/dez de 2015
ISSN: 1983-9006
www.nutritime.com.br

A Revista Eletrônica Nutritime é uma publicação bimensal da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos e também resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>.

Efeito do processamento da dieta sobre o desempenho de cordeiros e cabritos

Características de carcaça, extrusão, ganho de peso diário, peletização, viabilidade econômica.

Luciana Freitas Guedes^{1*}
Dalvana dos Santos¹
Iran Borges²
Leonardo de Rago Nery Alves¹
José André Júnior¹

¹ Alunos de Pós Graduação em Zootecnia na Universidade Federal de Minas Gerais. *E-mail: lucianafguedes@yahoo.com.br

² Professor Associado da Escola de Veterinária da UFMG

RESUMO

A forma física da dieta é um dos componentes que interferem em sua aceitação e consumo animal. O consumo, por sua vez, determina o desempenho animal. Na literatura são citados diversos tipos de processamento de alimentos que proporcionam modificações químicas, físicas ou biológicas nos mesmos, alterando sua composição estrutural, aceitação animal e conservação, além de anular componentes tóxicos. Neste artigo, os autores revisam os principais tipos de processamento físico utilizados em alimentação animal e demonstram sua influência no desempenho de cordeiros e cabritos e em variáveis mercadológicas, referentes ao custo-benefício da utilização de tais técnicas.

Palavras-chave: características de carcaça, extrusão, ganho de peso diário, peletização, viabilidade econômica.

EFFECT OF DIET PROCESSING ON PERFORMANCE OF LAMBS AND GOATS

ABSTRACT

The physical form of the diet is one of the components that influence their acceptance and animal consumption. Consumption, in turn, determines the animal performance. In scientific literature are various types of food processing that provides chemical, physical or biological changes in them, changing their structural composition, animal acceptance and storage, and annul toxic components. In this article, the authors review the main types of physical processing used in feed and demonstrate its influence on the performance of lambs and kids and marketing variables relating to the cost-benefit of using such techniques.

Keywords: carcass characteristics, daily weight gain, economic viability, extrusion, pelletization.

INTRODUÇÃO

O desempenho animal é função direta do consumo de matéria seca digestível, sendo que 60 a 90% desse desempenho decorrem de variação do consumo, enquanto 10 a 40% advêm de flutuações na digestibilidade (MERTENS, 1994). Portanto, o consumo é considerado o fator mais importante na determinação do desempenho animal Segundo NRC (2007) o consumo de alimento pelos cordeiros entre duas e seis semanas de idade é afetado pela aceitabilidade, forma física da ração e pela acessibilidade do *creep feeding*. Até quatro semanas de idade, os cordeiros preferem ração farelada e, após quatro a cinco semanas, aceitam melhor as dietas peletizadas. Neste sentido, vários fatores podem afetar o consumo, incluindo-se a forma física da dieta.

A qualidade de um alimento é consideravelmente alterada por suas características físicas, cujas quais podem ser relativamente independentes da composição química (VAN SOEST, 1994). Os tratamentos químicos e físicos dos alimentos (tais como extrusão e peletização) são utilizados no processamento de rações com o objetivo de incrementar a eficiência de sua utilização, aproveitando melhor o potencial do animal. Estes tratamentos podem ser especialmente interessantes na elaboração de programas alimentares de cabritos, uma vez que estes apresentam consumo voluntário marcadamente inferior quando comparados a cordeiros (HADJIPANAYIOTOU & SANZ, 1997). Rações fareladas podem apresentar grande variação no tamanho das partículas e favorecer uma possível ingestão seletiva, conduzindo a um desbalanceamento nutricional. Dessa forma, o processamento é sugerido, por tornar os alimentos mais densos, reduzir a seletividade e os microrganismos patogênicos, além de garantir a ingestão adequada de nutrientes. No entanto, o maior custo de produção e o comprometimento da disponibilidade de algumas vitaminas e enzimas, caracterizam-se como possíveis desvantagens na utilização do processo. Objetivou-se com esse estudo discutir os tipos de processamento da dieta, os seus efeitos sobre o desempenho de pequenos ruminantes bem como a avaliação econômica dessas técnicas.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Tipos de processamento de alimentos

Pode-se definir o processamento como sendo modificações físicas, químicas ou biológicas que se efetu-

am nos alimentos antes de ofertá-los aos animais. O processamento é efetuado para distintas finalidades, dentre elas destacam-se: Alteração da forma física ou do tamanho de partículas; Conservação do alimento; Aumento da aceitabilidade ou digestibilidade; modificação de sua composição nutricional; e eliminação de elementos tóxicos. Dentre os principais tipos de processamento de dieta na alimentação de animais destaca-se a peletização e a extrusão.

A peletização consiste em submeter os alimentos a moagem e posteriormente a pressão, umidade e calor, de forma que se consiga obter péletes, de vários tamanhos ou formas. Neste procedimento muitas vezes utilizam-se ligantes (aditivos) para obter uma maior adesão das partículas. A peletização oferece vantagens tais como: aumenta a densidade física da ração, aumenta o consumo da ração pelos animais, reduz a pulverulência (evita os problemas respiratórios e facilita o manuseio), elimina a seleção de ingredientes (particularmente em ovinos e caprinos) e reduz o desperdício em comedouros. Segundo Silva et al. (2007) a ração peletizada, devido à sua granulometria, é de mais fácil apreensão por parte do animal, necessitando, portanto, de um menor tempo para ser consumida quando comparada com a ração farelada, que, além da pulverulência, que pode prejudicar as vias respiratórias provocando tosse constante, é de apreensão mais demorada, necessitando, assim, de períodos mais prolongados de ingestão. Entretanto devem-se considerar também as desvantagens desse processamento: perdas com o desmanche dos péletes (podendo chegar a 30%) durante o transporte e o armazenamento e destruição pelo calor, umidade e pressão de parte das vitaminas e antibióticos adicionados à mistura (entre 10-20%), necessitando de quantidades maiores destes aditivos.

A extrusão consiste em submeter o alimento a variações de pressão abruptas, elevando a pressão interna do alimento e diminuindo a externa, o que causaria uma expansão da matéria. A tecnologia de expansão de alimentos está baseada em expor a massa alimentícia a ser processada a uma alta temperatura por um curto espaço de tempo. Após essa exposição os alimentos passam pelos processos normais de peletização, mas o produto resultante apresenta: melhor valor nutricional ao aumentar sua digestibilidade, menor

carga de microrganismos patogênicos devido combinação de temperatura, pressão e umidade nas extrusoras e expansoras, menor perda por esfarelamento dos péletes, menor utilização de aditivos ligantes devido a uma alta gelatinização do amido, e reduz a necessidade de aditivos fungicidas devido a secagem rápida dos péletes durante a extrusão.

Desempenho de animais conforme tipo de processamento da dieta

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos ruminantes para obtenção de um melhor desempenho. As características morfológicas e fisiológicas dos pequenos ruminantes favorecem as diferenças no seu comportamento e hábito alimentar, quando comparado a bovinos, pois apresentam maior mobilidade dos lábios, uso dos lábios, dentes e língua na captura do alimento, altura da cabeça, menor capacidade ruminal, entre outras. Mesmo em sistema de confinamento, esses animais expressam sua característica seletiva e dedica a maior parte do tempo à atividade relacionada à alimentação, com uma constante procura pelo alimento e exercício acentuado de seleção.

Van & Mui (2002) compararam os efeitos de duas formas físicas de cana-de-açúcar inteira (picada a 1-3 cm ou cortada a 20 cm de comprimento e dividida em quatro partes) em quatro diferentes níveis de oferta (4, 5, 6 e 7% do peso vivo) com ou sem uso de concentrado na ingestão, aceitação, seleção e comportamento alimentar de cabritos e cordeiros desmamentados. Animais alimentados com cana-de-açúcar picada tiveram maior consumo diário de matéria seca do que aqueles alimentados com cana-de-açúcar cortada (208 g contra 173 g / dia). O tempo gasto na alimentação foi reduzido quando o tamanho da partícula era menor. Ademais, cabritos tiveram maior ingestão de matéria seca do que cordeiros (214 g contra 166 g / dia), que gastaram mais tempo se alimentando. A ingestão de matéria seca de cordeiros foi maior quando o volumoso foi oferecido à 6% do peso corporal, enquanto a ingestão de matéria seca dos cabritos não foi significativamente alterada conforme a quantidade de alimento oferecido foi aumentada. A adição de concentrado como um suplemento não teve efeito

sobre o consumo de matéria seca de cana-de-açúcar, apenas sobre o consumo de matéria seca total.

Como o tamanho das partículas varia com a capacidade seletiva de cada espécie (RIBEIRO et al., 2009) a peletização e a extrusão dos alimentos são alternativas que minimizam esse efeito especialmente sobre os pequenos ruminantes, animais altamente seletivos. Diversos trabalhos comprovam a eficiência da peletização sobre o desempenho dos animais. Martinez et al. (2011) avaliaram a influência de diferentes formas físicas de rações (peletizada e farelada) sobre o ganho de peso de cordeiros $\frac{1}{2}$ Texel em confinamento e concluíram que o tratamento causou efeito significativo sobre o ganho de peso sendo favorável para os animais do grupo tratado com ração peletizada nas semanas 2, 3 e 5 após o início do tratamento, também houve diferença no ganho de peso total acumulado no período. Neres et al. (2001a) estudaram três níveis de feno de alfafa e a peletização da ração no desempenho de cordeiros $\frac{3}{4}$ mestiços Suffolk confinados. Esses autores encontraram 23,8 g/dia a mais e 20 dias a menos em confinamento para os animais que receberam a ração em forma de pélete. O melhor desempenho de cordeiros suplementados com ração peletizada também foi obtido por Casey e Webb (1995), que registraram ganho médio de 204 g/dia para cordeiros confinados da raça Shorn com ração farelada e 283 g/dia com ração peletizada.

Reddy et al. (2012), trabalhando com cabritos Osmanabadi em ingestão de dieta total isoproteica farelada ou peletizada e com 35 ou 50% de inclusão de palha de guandu vermelho (*Cajanus cajan*), constataram que a peletização aumentou estatisticamente o consumo voluntário de alimento (671,45 vs 426,28 g / d) em ambos os níveis de inclusão de palha de guandu vermelho. O ganho de peso médio diário também aumentou significativamente ($p < 0,001$) e foi de 48,79g/d em cabritos alimentados com ração farelada e de 71,29g/d naqueles alimentados com dietas peletizadas. A eficiência de conversão alimentar (matéria seca total: ganho de peso) foi comparável entre todos os grupos de tratamento e a digestibilidade dos nutrientes não foi afetada pela granulação dos alimentos.

Um trabalho realizado por Amaral et al. (2007) teve como objetivo avaliar os efeitos da extrusão e da pe-

letização da ração sobre as características de carcaça e qualidade de carne de cabritos Saanen abatidos aos 30, 45 e 60 dias de idade. Como resultados, cabritos com 60 dias de idade alimentados com RCP (ração completa peletizada) apresentaram maior ingestão de matéria seca, maior ganho de peso diário e, conseqüentemente, maior peso final em relação aos que receberam ração farelada ou extrusada.

Pi et al. (2004) realizaram um estudo para avaliar o efeito do pré-tratamento (hidróxido de sódio e óxido de cálcio) e da peletização da palha de arroz sobre o desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de cabritos Boer. As conclusões foram que tanto para o pré-tratamento químico quanto para a peletização indicaram um efeito aditivo ao valor nutritivo da palha de arroz (aumentos da digestibilidade da matéria orgânica e da energia metabolizável). Além disso, foram verificados elevação do consumo (608 – 914 g/dia), do ganho de peso (40 – 80 g/dia), da eficiência alimentar (15 – 10 kg/kg) bem como nas características da carcaça e na qualidade da carne de cabritos Boer.

Costa et al. (2008a) trabalhando com desempenho de cabritos da raça Saanen sob sistema de baía individual ou coletiva, não encontraram diferença no consumo de alimentos entre os tratamentos dietéticos (dieta peletizada e farelada) nas primeiras oito semanas, podendo-se atribuir o maior ganho de peso diário com a dieta peletizada, possivelmente a uma melhor conversão alimentar pelos animais, decorrente de um melhor balanceamento e utilização dos nutrientes presentes na dieta. Entretanto, a partir da nona semana (período próximo ao desmame) observou-se que o fornecimento de dieta peletizada favoreceu o maior consumo, conseqüentemente, conduzindo a um maior ganho de peso e um melhor desempenho dos animais após desaleitamento.

Efeito do processamento sobre variáveis econômicas e mercadológicas

Fatores como hábito alimentar e poder aquisitivo exercem grande influência sobre o consumo de carne ovina e caprina. Além disso, o baixo consumo desse tipo de carne no Brasil também está relacionado à qualidade do produto colocado à venda, já que comumente encontram-se no mercado carcaças de baixa

qualidade provenientes de animais velhos. Isso acaba gerando tabus alimentares entre os consumidores (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2004).

O excesso de gordura, como consequência do abate tardio, além de afetar a qualidade da carcaça, repercute na viabilidade econômica do sistema de produção, tendo em vista a transformação de parte dos nutrientes ingeridos em tecido indesejável e de alto custo nutricional. A quantidade de gordura presente na carcaça do animal, a dieta utilizada e o peso vivo ao abate influenciam os atributos sensoriais da carne e apresentam correlações altas e positivas entre si, e negativas em relação ao peso vivo ao abate (COSTA et al., 2008b; SILVA SOBRINHO et al., 2005; MARTINEZ-CEREZO et al., 2005; DHANDA et al., 2003).

Madhavi et al. (2006) avaliaram a utilização da torta detoxificada de sementes de Neem (*Azadirachta indica*) em rações fareladas, peletizadas e extrusada-peletizadas sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros Nelore. As dietas experimentais continham a mesma constituição básica, o que incluiu 15% de torta de semente detoxificada de Neem, 28,5% de palha de barja (*Pennisetum americanum*) e 10% de folhas secas de amendoim (*Arachis hypogaea*), diferindo somente em seu processamento e comparadas a uma ração convencional concentrada. Animais ingerindo as rações convencional, farelada, extrusada-peletizada e peletizada obtiveram ganho de peso diário médio de 87,50, 76,20, 96,02 e 98,80 g/d, com conversão alimentar de 12,01, 12,60, 11,04 e 10,99 Kg ingeridos/ Kg de ganho de peso e custo por ganho de peso de 59,99, 57,28, 50,69 e 51,02 Rs/Kg respectivamente. Mostrando que o ganho médio diário foi maior e custo/ kg de ganho de peso menor em dietas peletizadas, devido ao maior consumo. Apesar do alto custo do processamento, o custo final da dieta completa foi menor quando comparado à dieta convencional devido à inclusão de alimentos de baixo custo. Houve, ainda, aumento da tendência de deposição de carne magra com concomitante diminuição da proporção de osso e gordura em cordeiros alimentados com dietas peletizadas foi observado.

O estudo desenvolvido por Neres et al. (2001b) constatou que a ração peletizada promoveu maior rendimento de carcaça quente (54,18% para ração

peletizada e 52,04% para ração farelada) e maior rendimento biológico (58,37% peletizada e 56,66% farelada). Experimentalmente, o rendimento biológico é o mais preciso, pois é eliminado o conteúdo digestivo em seu cálculo. A largura do lombo e a máxima espessura de gordura foram maiores nas carcaças dos animais que receberam ração peletizada. Concluiu-se que o uso da ração peletizada proporcionou aos cordeiros melhoria dos índices de rendimento de carcaça quente, rendimento biológico, profundidade do lombo e índice de compactidade da carcaça. O índice de compactidade da carcaça é uma medida indireta da conformação e serve para indicar a distribuição de carne e de gordura na carcaça. A superioridade de algumas características de carcaça nos cordeiros que receberam ração peletizada mostra que a peletização acarretou aumento da proporção dos componentes de carcaça. O uso da ração farelada provavelmente se refletiu em aumento dos componentes de não carcaça. Estas diferenças podem estar relacionadas com os diferentes sítios de digestão das duas formas físicas da ração, ou seja, a ração farelada provavelmente sofreu maior digestão intestinal e a peletizada, maior digestão ruminal.

Amaral et al. (2007) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos da extrusão e da peletização da ração farelada sobre as características de carcaça e qualidade de carne de cabritos Saanen abatidos aos 30, 45 e 60 dias de idade. Os resultados apresentaram que os cabritos que receberam ração completa peletizada tiveram, aos 60 dias de idade, maior peso final (11,78; 10,15; 9,78), peso de carcaça fria (5,62; 4,55; 4,39 kg) e pesos de paleta (0,60; 0,48; 0,46 kg), costilhar (0,75; 0,47; 0,54 kg) e perna (0,88; 0,71; 0,68 kg) para ração peletizada, farelada e extrusada respectivamente. Costa et al. (2008a) encontraram um ganho médio diário superior em 9,2% para cordeiros alimentados com ração na forma peletizada quando comparados aos animais que receberam a ração farelada.

Pi et al. (2004) realizaram um estudo para avaliar o efeito do pré-tratamento e da peletização da palha de arroz sobre o desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de cabritos Boer aos 15 kg como peso inicial. As conclusões foram que tanto para o pré-tratamento químico (hidróxido de sódio e

óxido de cálcio) quanto para a peletização indicaram um efeito benéfico nas características da carcaça (maior peso ao abate e peso de carcaça; maior relação músculo:osso, garupa e área de olho de lombo) e na qualidade da carne (maior teor de proteínas totais, glicose, cálcio e fósforo; maior proporção de músculo cozido e maior capacidade de retenção de água) de cabritos Boer.

Casey e Webb (1995) avaliaram dois níveis energéticos (médio 10,2 MJ EM kg/MS e alto 11,8 MJ EM kg/MS) e duas formas de apresentação da ração (farelada e peletizada) sobre o desenvolvimento, composição de ácidos graxos e deposição de tecido adiposo subcutâneo em ovinos da raça Shorn. Os resultados sugerem que a ração peletizada de maior densidade energética reduziu o tempo de abate e elevou o teor de ácidos graxos poliinsaturados no tecido adiposo subcutâneo, levando à melhor aceitação da carcaça pelo consumidor. Os animais que receberam ração farelada apresentaram pior conversão alimentar (5,77 vs 4,36), indicando possibilidade de diminuição do custo de alimentação com a forma peletizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Torna-se aconselhável a utilização de dieta peletizada na produção de pequenos ruminantes visto o maior ganho de peso vivo e conseqüentemente diminuição da idade de abate dos mesmos conferindo melhor conformação de carcaça, entretanto seu uso é uma decisão de ordem econômica.

O efeito da extrusão como método de processamento da dieta sobre as respostas de desempenho e qualidade da carcaça de pequenos ruminantes não está comprovado necessitando de mais estudos.

Para o fornecimento de carne de boa qualidade para o mercado é necessário o estabelecimento de sistemas de pagamento pela carne com premiação por qualidade, fazendo que o peso de melhor qualidade de carcaça se torne o peso de maior rentabilidade econômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA JR., G. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L.G.; GARCIA, C. A. et al. Qualidade de carne de cordeiros criados em creep feeding com silagem

- de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 1.039-1.047, 2004.
- AMARAL, C.M.C.; PELICANO, E.R.L.; YAÑEZ, E.A. et al. Características de carcaça e qualidade de carne de cabritos Saanen alimentados com ração completa farelada, peletizada e extrusada. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p.550-556, mar-abr, 2007.
- CASEY, N.H., WEBB, E.C. Influence of dietary energy levels and form of diet on composition of fatty acids in subcutaneous adipose tissue of wethers. **Small Ruminant Research**, 18:125-32, 1995.
- COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N.; FURTADO, D.A. et al. Desempenho de cabritos Saanen em diferentes instalações alimentados com rações farelada e peletizada. **Revista Científica de Produção Animal**, v.10, n.1, p.9-14, 2008a.
- COSTA, R.G; CARTAXO, F.Q.; SANTOS, N.M; QUEIROGA, R.C.R.E. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.9, n.3, p. 497-506, jul/set, 2008b.
- DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; MURRAY, P.J. Carcass composition and fatty acid profiles of adipose tissue of male goats: effects of genotype and live weight at slaughter. **Small Ruminant Research**, v.50, p.67-74, 2003.
- HADJIPANAYIOTOU M., SANZ M.R. The utilization of nutrients for growth in goat kids and lambs: Aspects to be considered. In: LINDBERG J.E. (ed.), GONDA H.L. (ed.), LEDIN I. (ed.). **Recent advances in small ruminant nutrition**. Zaragoza: CIHEAM, 1997. p. 233-242 (Options Méditerranéennes : Série A.Séminaires Méditerranéens; n. 34).
- MADHAVI, K.; REDDY, T. J.; REDDY, Y. M.; REDDY, G. V. N. Effect of feeding differently processed detoxified neem (*Azadirachta indica*) seed cake based complete diet on growth, nutrient utilization and carcass characteristics in Nellore sheep. **Livestock Research for Rural Development**, V.18, Article 140, 2006
- MARTINEZ, A.C.; RICKLI, M.E.; ABREU, C.O.; ZÜGE, R.M. **Confinamento de ovinos com dieta total farelada ou peletizada**. PUBVET, V. 5, N. 9, Ed. 156, Art. 1054, 2011.
- MARTINEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO C.; MEDEL, I.; OLLETA, J.L. Breed, slaughter weight and ageing time effect son sensory characteristics of lamb. **Meat Science**, v.69, p.571-578, 2005.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C., (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. Madison: **American Society of Agronomy**, 1994. p.450-493.
- NERES, M.A.; GARCIA, C.A.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Níveis de feno de alfafa e forma física da ração no desempenho de cordeiros em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(3):941-947, 2001a.
- NERES, M.A.; MONTEIRO, A.L.G.; GARCIA, C.A. et al. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(3):948-954, 2001b.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of small ruminants: 1 ed**. Washington: National Academy Press, 2007, 362p.
- PI, Z.K.; WU, Y.M.; LIU, J.X. Effect of pretreatment and pelletization on nutritive value of rice straw-based total mixed ration, and growth performance and meat quality of growing Boer goats fed on TMR. **Small Ruminant Research**, v.56, p.81-88, 2004.
- REDDY, P. B.; REDDY, T. J.; REDDY, Y. R. Growth and Nutrient Utilization in Kids Fed Expander-extruded Complete Feed Pellets Containing Red Gram (*Cajanus cajan*) Straw. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 25, No. 12 : 1721-1725, 2012.
- RIBEIRO, V.L.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. et al. Seletividade e composição da dieta ingerida por caprinos recebendo alimentação à vontade e restrita. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.4, n.1, p.91-94, jan.-mar., 2009.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T.; YAMAMOTO, S.M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.1070-1078, 2005.
- SILVA, R.R.; SILVA, I.N.; PRADO, G. G. P.; et al. Efeito da ração farelada e peletizada sobre o comportamento ingestivo de bezerros holandeses. **Archivos de Zootecnia**, vol. 56, núm. 214, p. 227-238, 2007.
- VAN, D. T. T.; MUI, N. T. Feed intake and behavior of kids and lambs sugar cane as the sole roughage with or without concentrate. **Animal Feed Science and Technology**, 100: 79-91, 2002.
- VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. Copyright, Cornell University. Second Edition, 1994.