

Cinza insolúvel em ácido em ensaio de digestibilidade em ovinos alimentados com cana-de-açúcar e feno da parte aérea da mandioca¹

Acid insoluble ash in digestibility trial in rams fed with sugarcane and cassava hay diets

LEÃO, Vivian Prado de Camargo^{2*}; FERREIRA, Joel Queiroga³; FIGUEIREDO, Mauro Pereira de⁴; VIANA, Anselmo Eloy Silveira⁵; PEREIRA, Luiz Gustavo Ribeiro⁶

¹Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor.

²Mestre em Agronomia, UESB, Escola de Agronomia, Departamento de Nutrição Animal, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

³Doutor em Zootecnia, UESB, Escola de Agronomia, Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

⁴Doutor em Medicina Veterinária, UESB, Escola de Agronomia, Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

⁵Doutor em Agronomia, UESB, Escola de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

⁶Doutor em Medicina Veterinária, EMBRAPA/CPTASA, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

*Endereço para correspondência: vivianleao@zootecnista.com.br

RESUMO

Objetivou-se comparar o uso do indicador interno cinza insolúvel em ácido (CIA) com o método da coleta total de fezes na determinação da digestibilidade aparente da matéria seca (MS) de rações à base de cana-de-açúcar em associação com o feno da parte aérea da mandioca. Foram utilizados cinco ovinos machos inteiros da raça Santa Inês, com 18 meses de idade e 40kg de peso vivo em média. Os animais foram distribuídos em um delineamento de quadrado latino, com cinco tratamentos (0; 25; 50; 75 e 100% de inclusão da MS de feno da parte aérea da mandioca em rações com cana-de-açúcar picada + 1% de uréia e sulfato de amônio). Para determinação da digestibilidade aparente da matéria seca, utilizou-se o método da coleta total de fezes, que foi comparado com o da CIA. A CIA mostrou-se inadequada na estimativa do coeficiente de digestibilidade da matéria seca, superestimando os resultados obtidos pelo método de coleta total de fezes nas dietas.

Palavras-chave: carneiros, marcadores, ruminantes

SUMMARY

This study compared the internal indicator acid insoluble ash (AIA) by total fecal collection method for dry matter (DM) digestibility assay in sugarcane based diets associated with cassava hay. Five Santa Inês non castrated male rams, at 18 months old and

40kg of live, body, weight were used. Animals were distributed in a latin square design, with five treatments (0; 25; 50; 75 and 100% of cassava hay DM inclusion in sugarcane diets plus 1% of urea and ammonium sulfate). For apparent dry matter digestibility assay total feces collection and AIA were used. AIA results were inadequate at estimating diets dry matter digestibility coefficient, since it overestimated data obtained by the total feces collection method.

Keywords: markers, ruminant, sheep

INTRODUÇÃO

O conhecimento acerca da digestibilidade dos componentes químicos dos alimentos é um dos principais parâmetros empregados na avaliação nutricional das dietas para ruminantes. Isso se justifica pelo fato das perdas fecais serem as de maior magnitude, comparativamente às demais, que ocorrem nos processos de digestão e metabolismo dos alimentos. O procedimento mais confiável para estimá-la consiste no uso do método direto, ou seja, na coleta total de fezes (SILVA & LEÃO, 1979; FONTES et al., 1996). A determinação da digestibilidade por meio de ensaios de

alimentação, envolvendo esse procedimento, requer um controle rigoroso das quantidades de alimentos ingeridas e das excretadas, o que a torna trabalhosa. Por isso, por se constituir num procedimento dispendioso e laborioso, utilizam-se de forma alternativa os indicadores internos e/ou externos para a determinação.

Os indicadores têm sido utilizados como ferramentas experimentais na avaliação da digestibilidade de dietas (MERCHEN, 1993), e diversas substâncias têm sido avaliadas como indicadores para se estudar a função digestiva em ruminantes (JORGE et al., 2002). Esses podem ser internos, quando ocorrem naturalmente nos alimentos, ou externos, quando são adicionados à ração ou administrados ao animal.

Os diferentes marcadores internos, utilizados em estudos de nutrição de ruminantes na determinação indireta do coeficiente de digestibilidade de rações, variam entre si no que diz respeito à acuidade em quantificá-la, em comparação à coleta total de fezes para diferentes tipos de dietas (SUNVOLD & COCHRAN, 1991).

A cinza insolúvel em ácido (CIA) representa a fração mineral que é inerte e indisponível ao animal e inclui os silicatos de origem vegetal e mineral, provenientes do solo (VAN SOEST & ROBERTSON, 1985). A CIA vem sendo utilizada como indicador interno para avaliação da digestibilidade de rações para ruminantes (VAN KEULEN & YOUNG, 1977).

Objetivou-se, neste trabalho, comparar a metodologia de coleta total de fezes e da CIA para se avaliar a digestibilidade da matéria seca de rações à base de cana-de-açúcar em associação com o feno da parte aérea da mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos no Campo Experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Esse *campus* está localizado no sudoeste baiano, a 14°51' de latitude Sul, 40°50' de longitude Oeste e a uma altitude média de 874,8m. As médias das temperaturas máxima e mínima são, respectivamente, de 16,1 a 25,3°C. A precipitação média anual é de 733,9mm, sendo o maior nível de chuvas encontrado nos meses de novembro a março (INMET, 2007).

Foram utilizados cinco ovinos machos, inteiros da raça Santa Inês com idade média de 18 meses e peso vivo médio de 40kg, que foram distribuídos em delineamento de quadrado latino 5 x 5, com cinco tratamentos. Os tratamentos utilizados foram: 0; 25; 50; 75 e 100% de inclusão da matéria seca (MS) de feno da parte aérea da mandioca (PAMf) à cana-de-açúcar picada + 1% da mistura uréia e sulfato de amônio (proporção 9:1 respectivamente na base natural da cana). O PAMf foi preparado a partir da trituração da parte aérea total da planta, originada de cultivos com idade aproximada de cinco meses. O processo de desidratação foi realizado com o auxílio de um secador mecânico, utilizando-se lenha para geração de calor, com tempo aproximado de secagem de um minuto. A composição químico-bromatológica das rações usadas no ensaio está apresentada na Tabela 1.

Os animais foram identificados, pesados e vermífugados com produtos à base de ivermectina, levamisol e albendasol no início dos ensaios. Em seguida, foram submetidos a um período de 14 dias de adaptação às condições experimentais, em gaiolas individuais de ensaios metabólicos, dotadas de comedouro, bebedouro e cocho de sal mineralizado.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica das rações experimentais

Parâmetro (%; base seca)	Níveis de inserção do feno da PAM nas rações (%; base seca)*				
	0%**	25%**	50%**	75%**	100%**
MS	28,91	33,32	33,32	44,81	83,81
PB	10,02	16,03	16,03	20,42	23,54
FDN	48,34	51,78	51,78	52,11	51,39
FDA	31,22	35,12	35,12	36,28	38,00
NIDA	0,36	0,32	0,32	0,34	0,80
CINZAS	5,70	7,90	7,90	11,20	13,00
CIA	0,67	0,70	0,70	0,75	0,94
NDT	62,22	59,57	59,57	59,32	59,87

*Níveis de inserção do PAMf.=parte aérea da mandioca ** suplementado com 1 % de uréia + sulfato de amônio (9:1); MS:= matéria seca; PB= proteína bruta; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; NIDA= nitrogênio insolúvel em detergente ácido; CIA= cinza insolúvel em ácido; NDT= nutrientes digestíveis totais - NDT (%) = 99,39 - 0,764 FDN (%) ($r^2 = 0,66$; $p < 0,01$) descrita por Capelle et al. (2001).

Nesse período, foi também estimado o consumo voluntário, sendo realizados os ajustes diários da quantidade de MS fornecida. A esse valor médio, acrescentou-se 10% da ração, permitindo que houvesse aproximadamente esse percentual de sobras nos comedouros durante o período experimental.

A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia, em horários pré-estabelecidos às 8:00 e 16:00 horas. O período experimental do ensaio de digestibilidade teve duração de 60 dias, sete deles foram utilizados para adaptação dos animais a cada ração e cinco para cada coleta, em cinco períodos consecutivos. Em cada período, amostras diárias, correspondendo a aproximadamente 10% do fornecido, excretado e sobras de cada animal, foram embaladas em sacos plásticos e armazenadas em freezer. Ao final desses, as amostras diárias (cinco dias) foram reunidas, em uma única amostra composta, representativa para cada animal, dentro do período, identificada e congelada (-18°C) para análises posteriores. Foram determinados os teores percentuais de MS,

previamente, em estufa de circulação forçada de ar a 55°C±5°C por 72 horas. Posteriormente, após a moagem das amostras a 1mm, procedeu-se, por um período de 12 horas (105°C), à secagem definitiva das mesmas e à determinação da MS total (COMPÊNDIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 1988).

Os cálculos efetuados para a determinação dos coeficientes de digestibilidade aparente das dietas experimentais foram determinados para o procedimento de coleta total de fezes, de acordo com as recomendações de Silva & Leão (1979). Para a determinação da CIA, seguiu-se a metodologia citada no Compêndio Brasileiro de Nutrição Animal (2003), como se observa: inicialmente procedeu-se ao preparo de uma solução composta por ácido clorídrico e água destilada (1:1). Após a carbonização das amostras dos alimentos fornecidos e fezes em forno mufla (600°C/3 horas), as cinzas remanescentes nos cadinhos de porcelana foram levadas a um Becker de 250mL. Cada cadinho foi lavado com 20mL da solução de HCl, com o objetivo de se

extrair toda a matéria mineral. Essa operação foi repetida por três vezes. Cada Becker foi aquecido em chapa de resistência elétrica até ebulição, permanecendo por mais cinco minutos em digestão. Após esse tempo, os resíduos foram filtrados em funil com papel filtro quantitativo com 12,5cm de diâmetro e lavados com água destilada aquecida, resultando na separação das cinzas solúveis e insolúveis. Novamente, os resíduos insolúveis com os papeis de filtro foram transferidos para os cadinhos com pesos determinados e colocados em mufla para serem queimados por 3 horas a uma temperatura de 600°C. Para a determinação das cinzas dos papeis de filtro, foram incinerados dois deles como referência. O cálculo para a determinação das cinzas insolúveis em HCl foi realizado gravimetricamente como se segue:

$$\text{Cinza insolúvel em HCl \%} = \frac{(A - B)}{C} \times 100$$

Em que:

A = Peso do recipiente + resíduo

B = Peso do recipiente

C = Peso da amostra original

Para as determinações com a CIA nas amostras de fezes, sobras e oferecido, procedeu-se ao cálculo do coeficiente de digestibilidade aparente da MS, utilizando-se a seguinte fórmula:

CD aparente da MS (%) = 100 - 100 x (% do indicador no alimento consumido/% indicador nas fezes)

Os resultados médios dos coeficientes de digestibilidade aparente das rações contendo diferentes níveis de inclusão do PAMf nas dietas de cana-de-açúcar + uréia e sulfato de amônio foram analisados em esquema fatorial 2 x 5 (2 métodos e cinco tratamentos), por meio do teste "t", ao nível de 5% de probabilidade, comparando-se os resultados da coleta total das fezes e da CIA. As análises estatísticas foram efetuadas pelo procedimento GLM do SAS (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise da variância não revelaram, à exceção da causa de variação "método" (coleta total de fezes e CIA; P<0,05), diferenças significativas (P>0,05) para seus componentes ou mesmo para a interação "tratamento x método". Os resultados médios dos coeficientes de digestibilidade aparente da MS, obtidos pela coleta total das fezes e pelo indicador interno CIA, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados médios dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca obtidos pelos métodos de coleta total das fezes e da cinza insolúvel em ácido, em ovinos alimentados com associações entre cana-de-açúcar suplementada com uréia e sulfato de amônio e feno da parte aérea da mandioca

CDMS*	Níveis de inclusão do PAMf nas dietas a base de cana-de-açúcar**					CV (%)
	0%	25%	50%	75%	100%	
Método da coleta total (%)	61,58 ^a	60,84 ^a	59,61 ^a	51,12 ^a	51,02 ^a	12,30
Método da CIA (%)	78,92 ^b	71,33 ^a	71,35 ^a	68,33 ^b	55,97 ^a	24,22

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de "t" ao nível de 5% de probabilidade. *Coeficiente de digestibilidade da matéria seca. **0% de inclusão percentual do PAMf na MS, 25% de inclusão do PAMf na MS, 50% de inclusão do PAMf na MS, 75% de inclusão do PAMf na MS e 100% de inclusão do PAMf na MS.

Os valores médios do coeficiente de digestibilidade aparente da MS (CDMS), obtidos por meio do método de coleta total das fezes, foram inferiores ($P < 0,05$) àqueles mensurados usando-se a CIA, para as dietas contendo 0% e 75% de PAMf. De qualquer forma, mesmo nos outros tratamentos onde não se evidenciou diferença estatística, os CDMS médios encontrados para a CIA foram numericamente superiores àqueles obtidos pelo método de coleta total das fezes.

O uso da CIA tem mostrado resultados contraditórios na estimativa dos fluxos de MS fecal, ora subestimando, ora superestimando, os coeficientes de digestibilidade aparente (ZEOULA, et al. 1999; BERCHIELLI et al., 2000; ZEOULA et al., 2000).

Zeoula et al. (1999), quando trabalharam com ovinos alimentados com rações contendo 1,5% de CIA na MS, em consumo voluntário e/ou consumo restrito, obtiveram valores de 140,8 e 114,2% de recuperação fecal, respectivamente. Os autores concluíram que esses resultados propiciaram uma superestimativa dos coeficientes de digestibilidade da MS, em comparação ao método de coleta total das fezes.

Por outro lado, Berchielle et al. (2005) avaliaram diferentes indicadores internos (FDA, FDN, Lignina e CIA) para a estimativa da digestibilidade de dietas à base de silagem de milho e capim de corte (capineira) fornecidas a bovinos de corte, comparados com dados determinados pelo método da coleta total de fezes. Eles relataram que a digestibilidade dos nutrientes, quando estimada por intermédio dos teores de FDN, FDA e lignina, incubados durante seis dias, não diferiu significativamente da digestibilidade dos nutrientes determinada pela coleta total, enquanto os indicadores incubados durante três dias e a CIA subestimaram a digestibilidade, devido à baixa recuperação fecal destes.

Outros autores como Sein & Todd (1988), que compararam o método da CIA e da

lignina em ácido com o método de coleta total, na estimativa dos coeficientes de digestibilidade, em ovinos alimentados com várias dietas, verificaram que, somente em dois dos dezessete ensaios de digestibilidade realizados, os resultados obtidos pelo método da CIA diferiram daqueles encontrados pelo método de coleta total. Eles observaram ainda que houve maior variação da recuperação do indicador nas fezes para CIA, quando os ovinos consumiram rações contendo cevada.

Os resultados insatisfatórios encontrados na determinação da digestibilidade de dietas para ruminantes com o uso da CIA estão relacionados principalmente às contaminações dos alimentos e das fezes com areia, a variações na concentração ou mesmo às reduzidas concentrações na dieta (MEZA, 2003).

Neste ensaio, a concentração de CIA nas dietas experimentais foi de 0,67, 0,70, 0,75, 0,80, 0,94% (Tabela 1), respectivamente, para as dietas contendo 0, 25, 50, 75 e 100% de PAMf associado à cana. A baixa porcentagem de CIA na MS do alimento, de no máximo 0,94%, possivelmente, contribuiu para a obtenção desses resultados. Demonstrou-se, nesse caso, a inadequação da CIA como indicador, superestimando a digestibilidade das dietas.

Segundo Sherrod et al. (1988), a CIA é um indicador adequado, quando sua participação na MS da ração é superior a 3%, fato também relatado por Sein & Todd (1988). Concentrações inferiores a essas foram descritas por Thonney et al. (1985), que sugeriram que o método CIA para ser utilizado na estimativa da digestibilidade não deve ser empregado quando a concentração dessas cinzas for inferior a 0,75% na dieta. Penning & Johnson (1983) também encontraram alta variabilidade nos resultados de digestibilidade estimados pela CIA, talvez em função de contaminação das amostras com areia. Por outro lado, outros autores relataram resultados

satisfatórios no uso desse indicador em ensaios de digestibilidade, como Van Keulen & Young (1977) e Taniguchi et al. (1986).

Talvez, por isso, Berchielli et al. (2005) concluíram após a avaliação de marcadores internos e do óxido crômico que, em função da elevada variabilidade dos resultados encontrados para os coeficientes de digestibilidade de rações contendo diferentes alimentos volumosos, uma maior adequação de um determinado marcador para cada volumoso empregado.

Essa recomendação é compatível com os resultados publicados por Sunvold & Cochran (1991), que descreveram elevadas estimativas para a digestibilidade da alfafa (79,5%; 192,2% de recuperação fecal), usando a CIA, enquanto que, para o feno, os resultados foram semelhantes para o método da CIA e coleta total de fezes (54,4 e 54,9% respectivamente).

A elevada concentração fecal da CIA nas amostras de fezes resultou no aumento da estimativa da digestibilidade nas dietas testadas neste ensaio, quando confrontadas com as encontradas no método de coleta total de fezes. Não raro, animais em regime de pastejo podem ingerir pedriscos ou mesmo solo. Pequenas pedras podem permanecer retidas por longos períodos no retículo desses ruminantes, liberando gradualmente sílica, que aparecerá de forma inconstante nas fezes. Os ovinos utilizados neste ensaio, a despeito do prévio período de adaptação antes do início dos ensaios, foram mantidos sob pastejo antes de serem alojados nas gaiolas de metabolismo para a condução do experimento.

Jorge et al. (2002) citam ainda a baixa repetibilidade do método analítico utilizado na determinação da CIA como sendo um dos fatores preponderantes no insucesso do uso desse indicador nos estudos de digestibilidade para ruminantes. O elevado coeficiente de

variação encontrado para a CIA, neste ensaio (24,2%; Tabela 2), influenciou negativamente os resultados de digestibilidade encontrados para as dietas testadas, exceção feita à dieta com 100% de feno, onde os resultados foram mais semelhantes. Pode ter ocorrido também alguma contaminação com areia por ocasião da mistura da cana com o feno nos tratamentos experimentais, muito embora tenham sido adotados os cuidados necessários na homogeneização desses volumosos para se evitar a contaminação dos mesmos.

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir que a cinza insolúvel em ácido (CIA) mostrou-se inadequada para a estimativa do coeficiente de digestibilidade da matéria seca nas dietas contendo cana em associação com o feno da parte aérea da mandioca.

REFERÊNCIAS

- BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C. L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.830-833, 2000.
- BERCHIELLE, T. T.; OLIVEIRA, S. G.; GARCIA, A. V. Aplicação de técnicas para estudos de ingestão, composição da dieta e digestibilidade. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.2, p. 29-40, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Compendio brasileiro de nutrição animal: métodos analíticos**. Brasília, 1988. p.1-199.
- CAPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO, J.F.S. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.30, v.6, p.1837-1856, 2001.

FONTES, C. A. A.; OLIVEIRA, M. A. T.; LANA, R. P. Avaliação de indicadores na determinação da digestibilidade em novilhos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.3, p.529-539, 1996.

INMET. **Previsão do Tempo**. Disponível em:<http://www.inmet.gov.br/html/prev_tempo.prpl>. Acessado em: 20 abr. 2007.

JORGE, J. R. V.; ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N.; GERON, L. J. V. Substituição do milho pela farinha de varredura (*Manihot esculenta Crantz*) na ração de bezerras holandeses. 2. Digestibilidade e valor energético. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.205-212, 2002.

MERCHEN, N. R. Digestion, absorption and excretion in ruminants In: CHURCH, D. C. (Ed.). **The ruminant animal digestive physiology and nutrition** 4. ed. Corvallis: O&B Books, 1993. p. 172-201.

MEZA, R. A. C. **Uso de marcadores internos como método para determinar pérdidas de massa en ensilajes**: informe de residencia para optar al título de: ingeniero agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile, 2003, 79p.

PENNING, P. D.; JOHNSON, R. H. The use of internal markers to estimate herbage digestibility and intake. 1. Potentially indigestible cellulose and acid insoluble ash. **Journal of Agricultural Science**, v.100, n.1, p.127-131, 1983.

SAS INSTITUTE. **Statistical analysis system for Windows**: Cary: Computer Program Manual, 1995. 705p.

SEIN, T.; TODD, J. R. Investigation into the use of indicator methods for estimating the digestibilities of feeds by ruminant animals. **Journal of Agricultural Science**, v.110, n.2, p.315-320, 1988.

SHERROD, L. B., C. B. SUMMERS, R. C. ALBIN, and R.K. RATCLIFF. **ADF Insoluble ash, HCl Insoluble ash, and lignin as indicator for determining ruminant digestibility**. Texas: Beef Research Report, (Teach. Univ. Publication, T-5-135), 1988.

SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 384p.

SUNVOLD, G. D.; R. C. COCHRAN, R. C. Evaluation of acid detergent lignin, alkaline peroxide lignin, acid insoluble ash, and indigestible acid detergent fiber as internal markers for prediction of alfalfa, bromegrass, and prairie hay digestibility by beef steers. **Journal of Animal Science**, v.69, n.12, p.4951-4955, 1991.

TANIGUCHI, K.; YAMATANI, Y.; OTANI, I. Acid insoluble ash as indicator for determining the feed consumption and the digestibility in the lacting dairy cow. **Japanese Journal of Zootechny Science**, v.57, n.5, p.438-441, 1986.

THONNEY, M. L.; PALHOF, B. A.; DE CARLO, M. R.; ROSS, D. A.; FIRTH, R. L.; QUAAS, D. J.; PEROSIO, D. J.; DUHAIME, D. J. ROLLINS, S. R.; NOUR, A. Y. M. Sources of variation of dry matter digestibility measured by the acid insoluble ash marker. **Journal of Dairy Science**, v.68, n.3, p. 661 – 668, 1985.

VAN KEULEN, J.; YOUNG, B. A. Evaluation of Acid insoluble ash as a natural markers in ruminant digestibility studies. **Journal of Animal Science**, v.44, n.2, p.282-287, 1977.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. **Analysis of forages and fibrous foods**. Ithaca: Cornell University, 1985. 202p.

ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N.;
CECATO, U.; BRANCO, A. F.;
DAMASCENO, J. C.; WATANABE, M.
M.; FRIDRICH, D.; BILIERO, C. L. Valor
nutritivo de rações compostas de fontes de
amido e nitrogênio com alta e baixa
degradabilidade ruminal. **Revista
Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5,
p.1159-1167, 1999.

ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N.; NETO,
S. F. C.; MAEDA, E. M.; GERON, L. J.
V.; ALCOIDE, C. R.; MARQUES, J A;
FREGODOLLI, F. L. Substituição do
milho pela farinha de varredura (*Manihot
esculeta*) sobre consumo voluntário e
digestibilidade em ovinos. In: REUNIÃO
DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...**
Viçosa: SBZ, 2000.

Data de recebimento: 08/11/2007

Data de aprovação: 03/06/2008