

Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de ovinos

Mércia Regina Pereira Figueiredo¹, Eloísa de Oliveira Simões Saliba²,
Gesiane Neves Moura Rebouças¹, Filipe Aguiar e Silva¹, Tássia Ludmila Teles Martins³

Resumo: Objetivou-se determinar o melhor intervalo de tempo para avaliação dos parâmetros do comportamento ingestivo em ovinos. Vinte carneiros, machos, castrados, confinados em gaiolas de metabolismo, com peso médio de 45,1 kg, foram distribuídos aleatoriamente em quatro tratamentos: Feno de capim Tifton85 (*Cynodon* sp.); Feno de capim Tifton 85 + concentrado; Silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*); e Silagem de sorgo + concentrado. Os animais foram submetidos à observação visual durante vinte e quatro horas a intervalos de cinco, dez, quinze e vinte minutos, obtendo-se o tempo despendido para alimentação, ócio e ruminação. Durante três períodos (9 às 11 horas, 15 às 17 horas e 19 às 21 horas), estimou-se a média do número de mastigações meréricas por bolo ruminal e a média do tempo despendido de mastigação merérica por bolo ruminal. Os tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio podem ser obtidos a intervalos confiáveis de 10 minutos. O tempo despendido com alimentação diminui e o tempo despendido com ócio aumenta ($P<0,05$) para dietas a base de volumoso e concentrado, quando comparado com dietas exclusivas de volumoso. A eficiência de alimentação aumenta com a adição de concentrado às dietas.

Palavras-chave: alimentação; mastigações meréricas; *Ovis aires*; ruminação

Methodological aspects of ingestive behavior of sheep

Abstract: The objective of this study was to evaluate the best time interval for the evaluation of ingestive behavior parameters and its determination in different types of diets for rams. Twenty rams housed in metabolism cages, with an average weight of 45.1 kg, were randomly assigned in four treatments: Tifton 85 Hay (*Cynodon* sp.); Tifton 85 Hay + concentrate; Sorghum silage (*Sorghum bicolor*); and Sorghum silage + concentrate. The animals were subjected to visual observation for twenty-four hours at five, ten, fifteen and twenty minutes intervals, obtaining the time spent feeding, ruminating and idling. During three periods (9 to 11 A.M, 3 to 7 P.M and 5 to 9 P.M), was estimated the average number of the ruminating chews per cud and the average time spent on ruminating chews per cud. The time spent with feeding, rumination and idle can be obtained at 10 minutes intervals. The time spent feeding decreased and time spent in idle increased ($P<0.05$) for diets based on roughage and concentrate compared with those based exclusive on forage. The efficiency of feeding increased with the addition of concentrate in diets.

Key words: feeding; chewing cud; *Ovis aires*; rumination

¹ Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. merreg5@gmail.com

² UGMG

³ UFMG

Introdução

A intensificação dos sistemas de produção de carne ovina no Brasil tem motivado a busca por alternativas que possibilitem ajustar o aporte nutricional às exigências dos animais. O consumo animal representa a maior parte das variações na qualidade de um alimento, pois dele advém a quantidade total de nutrientes que o animal terá para a manutenção de suas funções vitais, sendo este influenciado pelas características do alimento, do animal e do ambiente (Silva, 2005). Fatores relacionados à dieta que aumentam o tempo de ingestão podem resultar em redução no tempo de ruminação, aumentando o efeito de enchimento da dieta.

Assim, o conhecimento do comportamento ingestivo torna-se uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita adequar o manejo alimentar dos animais, possibilitando o entendimento das variações no consumo de alimentos, para obtenção de melhor desempenho produtivo (Dado & Allen, 1994).

Para o monitoramento do comportamento ingestivo, têm-se utilizado inúmeras técnicas e/ou equipamentos, entretanto, a observação visual permanece como a forma mais utilizada, por não demandar custo com equipamentos e, se realizada de forma correta, proporciona boa descrição do comportamento ingestivo animal. Dentre os componentes utilizados no estudo do comportamento ingestivo animal, a escolha do intervalo de tempo entre as observações é um fator bastante relevante, uma vez que a observação contínua dos animais é um processo que despande muita mão-de-obra, tornando-se impraticável quando se deseja observar um número elevado de animais (Silva et al., 2005).

A escolha do intervalo para avaliar o tempo despendido em alimentação, ruminação e descanso, chamado de séries temporais, é subjetiva e deve ser uma ponderação entre o poder de detectar mudanças

na ocorrência das atividades e a precisão, sem, no entanto, incorrer em redundância.

A forma de registro da discretização das séries temporais adotada em alguns trabalhos variou entre avaliação contínua (Rook e Penning, 1991), intervalo de cinco minutos (Bürger et al., 2000; Queiroz et al., 2001; Mendonça et al., 2004; Salla et al., 2003), em outros, dez (Miranda et al., 1999; Gonçalves et al., 2001; Costa et al., 2003) e 15 minutos entre observações (Fischer et al., 1998; Portugal et al., 2000). Na maioria dos trabalhos, a escolha da escala foi realizada de forma totalmente aleatória e, como afeta a percepção do observador quanto à heterogeneidade do sistema, a adoção de uma escala inadequada pode comprometer os resultados (Dutilleul, 1997). Diante da apresentação de resultados variados ao se estudar as metodologias de avaliação do comportamento ingestivo de ruminantes são necessárias maiores investigações a respeito desse parâmetro.

Assim, os objetivos desse trabalho foram definir o melhor intervalo de registro do comportamento ingestivo de ovinos, bem como avaliar as atividades dos animais nesse intervalo, em dietas a base de silagem de sorgo ou feno de Tifton como volumosos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de Calorimetria e Metabolismo Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Foram utilizados 20 carneiros, machos, castrados, com peso médio de 45,1 kg, alojados em gaiolas metabólicas individuais, providas de cochos e bebedouros, recebendo água e mineralização *ad libitum*. As dietas experimentais utilizadas foram: Tratamento 1 - Feno de capim Tifton 85 (*Cynodon* sp.); Tratamento 2- Feno de capim Tifton 85 (*Cynodon* sp.) + concentrado; Tratamento 3- Silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*); Tratamento 4- Silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*)

+ concentrado. A relação volumoso:concentrado das dietas foi de 60:40. As dietas foram fornecidas à vontade, duas vezes ao dia, sendo ajustado o fornecimento diariamente para permitir 10% de sobras. O período experimental teve duração de 15 dias, sendo 14 para adaptação às dietas e à iluminação noturna e 24 horas para observação do comportamento ingestivo dos animais. A composição das dietas experimentais, encontra-se disposta na Tabela 1.

Para mensuração do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos à observação visual. Cinco pessoas treinadas, em sistema de revezamento, posicionadas de maneira a não incomodar os animais, de cinco em cinco minutos registraram as atividades de alimentação, ruminação e ócio. A média do número de mastigações meréricas por bolo ruminal e o tempo despendido de mastigação merérica por bolo ruminal, foram obtidos em três períodos de duas horas, distribuídos nos horários de 9 às 11 horas, 15 às 17 horas e 19 às 21 horas, utilizando-se um cronômetro digital. A observação noturna dos animais foi realizada mediante o uso de iluminação artificial de lâmpadas incandescentes. O galpão foi mantido com iluminação artificial no período da noite, durante todo o período experimental.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes das dietas experimentais oferecidas aos animais com base na Matéria Seca (MS) e composição bromatológica segundo os tratamentos (T).

Dieta (%) ¹	Ingredientes			
	T1	T2	T3	T4
Feno de Tifton	98,50	49,25	0,00	0,00
Concentrado	0,00	49,25	0,00	49,25
Silagem de sorgo	0,00	0,00	98,50	49,25
Minerais e vitaminas	1,50	1,50	1,50	1,50
Total	100	100	100	100
Composição bromatológica				
Matéria seca	95,87	95,63	93,21	93,24
Matéria mineral	12,32	12,20	12,55	12,03
Proteína bruta	10,66	16,19	6,90	12,35
Fibra detergente neutro	71,68	60,55	53,27	55,42
Fibra detergente ácido	40,87	35,05	44,55	28,73
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	1,59	6,29	2,45	4,80
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro	2,59	8,44	2,39	3,26

¹Dietas experimentais – T1 – Feno de Tifton 85; T2 - Feno de Tifton 85 + concentrado; T3 - Silagem de sorgo; T4 - Silagem de sorgo + concentrado.

Para as variáveis referentes ao comportamento ingestivo foram utilizadas as relações propostas por Bürger et al., (2000): TMT = TAL + TRU; BOL = TRU/MMtb; MMnd = BOL* MMnb; ERUMS = CMS/TRU; EALMS = CMS/TAL, em que TMT (h/dia) é o tempo de mastigação total; TAL (h/dia), o tempo gasto em alimentação; TRU (h/dia), o tempo de ruminação; BOL (nº/dia), o número de bolos ruminais; MMtb (seg/bolo), tempo de mastigações meréricas por bolo ruminal (Polli et al., 1996) e MMnb (nº/bolo), o número de mastigações meréricas por bolo; EALMS (g MS consumida/h), a eficiência de alimentação; ERUMS (g MS ruminada/h), a eficiência de ruminação e CMS (g), o consumo diário de matéria seca;

Os tempos despendidos para ruminação, ócio e alimentação foram avaliados nos tempos de 5, 10, 15 e 20 minutos e as médias obtidas analisadas separadamente, para cada tempo, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Resultados e Discussão

As durações médias diárias dos tempos de ruminação não diferiram (P>0,05) para os diferentes intervalos de tempo (5, 10, 15 e 20 minutos), o que

está, provavelmente, relacionado ao fato dos animais concentrarem os tempos despendidos nesta atividade em períodos discretos superiores a 20 minutos, como ser visto na Tabela 2.

Os resultados obtidos para as durações médias diárias dos tempos de alimentação não diferiram ($P>0,05$) no intervalo de 15 minutos, para todas as dietas avaliadas o que sugere que essa atividade pode acontecer em intervalos inferiores. Já para os tempos relativos ao ócio, o intervalo de 20 minutos apresentou resultados diferentes dos demais intervalos, mostrando-se inadequado para mensuração deste parâmetro ($P<0,05$).

Os resultados encontrados neste estudo diferem daqueles apresentados por Carvalho et al., (2004) e Carvalho et al., (2007), que sugerem a utilização de até 30 minutos de intervalo na observação do comportamento animal. Segundo Silva et al., (2004), alguns fatores diretamente relacionados aos animais poderiam influenciar esse resultado, como as características individuais intrínsecas ao comportamento animal, nível de produção, capacidade ingestiva e temperamento.

Tabela 2. Tempos médios despendidos (horas) por alimentação, ruminação e ócio em ovinos alimentados com feno de Tifton (T1), feno de Tifton e concentrado (T2), silagem de sorgo (T3) e silagem de sorgo e concentrado (T4) em diferentes tempos.

Tratamentos/Tempos	5	10	15	20
Alimentação				
T1	4,17 a*	4,07 a	4,35 a	4,07 a
T2	2,33 b	2,17 b	2,70 a	2,20 b
T3	3,05 b	2,90 b	3,50 a	2,67 b
T4	2,42 b	2,30 b	3,10 a	2,47 b
Ócio				
T1	11,37 b	11,40 b	11,35 b	11,40 c
T2	14,65 a	14,70 a	14,45 a	14,47 ab
T3	12,10 b	12,20 b	11,45 b	12,53 bc
T4	14,77 a	14,90 a	14,00 a	15,20 a
Ruminação				
T1	8,48 a	8,53 a	8,30 a	8,53 a
T2	7,02 a	7,13 a	6,85 a	7,33 a
T3	8,85 a	8,90 a	9,05 a	8,80 a
T4	6,82 a	6,80 a	6,90 a	6,33 a

*Médias seguidas de letras distintas nas linhas e colunas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

Houve diferença ($P<0,05$), em todos os parâmetros relativos ao comportamento ingestivo animal, nas diferentes dietas utilizadas (Tabela 3). O consumo de matéria seca foi maior para as dietas que continham como fonte fibrosa o feno de Tifton e dietas com concentrado. O valor nutricional da fibra do feno, bem como a adição de concentrado às dietas, promoveu melhorias na qualidade das mesmas, resultando em maior consumo.

Segundo Allen (1996), a atividade de mastigação é uma propriedade que reflete as características físicas e químicas do alimento, como a concentração de fibra em detergente neutro, o tamanho das partículas, umidade. No presente estudo, apenas observa-se redução do consumo animal no tratamento exclusivo com silagem de sorgo, provavelmente devido ao seu maior teor de fibra em detergente ácido e menor teor de proteína bruta. O consumo de silagem é, em geral, mais baixo que aqueles observados para outros volumosos, como fenos e pastos. O menor consumo de silagem também tem sido atribuído aos produtos da fermentação, como ácido acético, ácido láctico, e fatores como a mudança na estrutura física do material ensilado, quebra de proteína na forma de amônia e

Tabela 3. Consumo de matéria seca (CMS), de fibra em detergente neutro (CFDN), tempo despendido com alimentação (TAL), ruminação (TRU), ócio (TOC) e mastigação total (TMT), e respectivos coeficientes de variação (CV), de ovinos alimentados com dietas à base de feno de Tifton, silagem de sorgo e concentrado.

Variável	T1 ¹	T2 ¹	T3 ¹	T4 ¹	CV (%)
CMS (g/dia)	1250,32 ^{a*}	1320,11a	940,33b	1438,22a	16,07
CFDN (g/dia)	896,23a	799,32a	500,91b	797,06a	15,91
TAL (h/dia)	4,08a	2,16b	2,90b	2,30b	29,64
TRU (h/dia)	8,53ab	7,13ab	8,90a	6,80b	17,57
TMT (h/dia)	12,60a	9,30b	11,79a	9,10b	14,04
TOC (h/dia)	11,39b	14,71a	12,20b	14,90a	11,29

⁽¹⁾Dietas experimentais: T1 – Feno de Tifton 85; T2 - Feno de Tifton 85 + concentrado; T3 - Silagem de sorgo; T4 - Silagem de sorgo + concentrado;

*Médias seguidas de letras distintas nas linhas e colunas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05).

redução do pH (Minson, 1990). Todavia, a produção animal está intimamente ligada com o consumo de matéria seca digestível (Mertens, 1992). Esse consumo pode ser estimado com base na composição química da forragem. Forrageiras com valor de fibra em detergente ácido (FDA), em torno de 30%, ou menor, são consumidas em altos níveis, ao contrário daquelas com teores superiores a 40% (Tratamento 3).

A adição de concentrado às dietas (Tratamentos 1 e 4) na ordem de 40%, reduziu em 14,24% e 35,65% a percentagem da fibra em detergente ácido o que favoreceu o consumo de matéria seca das mesmas. O teor de proteína bruta da silagem de sorgo na presente pesquisa se encontra abaixo do limite crítico, que segundo Mertens (1994) é de 7%, abaixo do qual a ingestão voluntária é reduzida pela baixa disponibilidade de compostos nitrogenados para os micro-organismos do rúmen.

Bürger et al., (2000) ao avaliarem a influência dos níveis de concentrado nas dietas sobre o comportamento ingestivo de bovinos, observaram maior tempo despendido com ócio e menor tempo despendido com alimentação e ruminação quando se aumentou o teor de concentrado nas dietas. Esse achado se assemelha ao do presente estudo, onde o maior tempo de ócio foi observado nas dietas com concentrado. Alimentos concentrados promovem maior densidade energética das rações fazendo

com que os animais alcancem rapidamente seus requerimentos e, por conseguinte, elevam seu tempo em ócio (14,7 e 14,9 h/dia).

O consumo de fibra em detergente neutro foi semelhante entre as dietas, com exceção da dieta exclusiva a base de silagem de sorgo, o que pode ser devido à menor qualidade da fibra desta dieta. A quantidade de material lignificado na dieta exclusiva de silagem de sorgo pode ter influenciado no consumo, visto que maior tempo deve ser despendido com a mastigação desse material.

O tempo despendido com alimentação foi maior para o tratamento que continha fonte de fibra vinda do Feno de Tifton devido seu maior teor de fibra em detergente neutro, já que segundo Mertens (1996) o conteúdo de fibra está inversamente relacionado ao conteúdo de energia líquida das dietas. Assim ao se elevar o nível de fibra em detergente neutro da dieta, ocorre um aumento no tempo gasto para ingestão, de modo que o animal possa suprir suas exigências energéticas. Esta afirmação é corroborada por Carvalho (2006), que trabalhou com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cabras em lactação e observou aumento linear (P<0,01) no tempo despendido em alimentação e ruminação à medida que se elevou o nível da fibra das dietas.

Para o tempo total de mastigação, observa-se que as dietas que tinham como fonte de nutrientes apenas

Tabela 4. Eficiência de alimentação (EAL) ruminação da matéria seca (ERU MS), da fibra em detergente neutro (ERU FDN), número de bolos ruminais (BOL), tempo gasto com mastigações por bolo ruminal (MMtb), número de mastigações por bolo ruminal (MMnb) e, respectivos coeficientes de variação (CV), de ovinos alimentados com dietas a base de feno de Tifton (T1), feno de Tifton e concentrado (T2), silagem de sorgo (T3) e silagem de sorgo e concentrado (T4).

Variável	T1	T2	T3	T4	CV (%)
EAL (gMS/h)	342,79b	636,76a	333,49b	655,09a	23,07
ERU MS (gMS/h)	147,77ab	192,01a	107,03b	218,75a	23,60
ERU FDN (gMS/h)	105,92a	116,26a	57,01b	121,23a	22,63
BOL (nº/dia)	0,17	0,14	0,15	0,12	19,38
MMtb (seg/bol)	50,96	47,44	58,06	56,96	19,10
MMnb (nº/dia)	63,72	67,58	71,34	62,14	13,73

Médias seguidas de letras distintas nas linhas e colunas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05).

os volumosos (T1 e T3), apresentaram maior tempo despendido com essa atividade, o que pode ser devido ao teor maior de fibra dessas dietas.

É possível observar que a eficiência de alimentação da matéria seca aumentou com a adição de concentrado às dietas, enquanto a eficiência de ruminação da matéria seca apresentou comportamento diferente de acordo com o tipo de fibra utilizado (Tabela 4). A dieta com silagem de sorgo fornecida de forma exclusiva proporcionou menor eficiência de alimentação da matéria seca e de ruminação da fibra em detergente neutro, devido ao menor consumo destes nutrientes na referida dieta, independente da adição de concentrado.

Conclusão

Os parâmetros relativos ao comportamento ingestivo de ovinos confinados podem ser obtidos a intervalos confiáveis de até dez minutos. O tempo despendido com alimentação diminui e o tempo despendido em ócio aumenta para dietas a base de volumoso e concentrado. A eficiência de alimentação aumenta com a adição de concentrado às dietas.

Referências Bibliográficas

ALLEN, M. S. Physical constraints on voluntary intake of forage by ruminants. *Journal of Animal Science*, 74: 3063–3075. 1996.

ALLEN, M.S. Relationship between fermentation and acid production in the rumen and requirement for physically effective fiber. *Journal of Dairy Science*, v.80, p.1447-1462, 1997.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CARVALHO, G. G. P., PIRES, A. J. V., SILVA, F. F., et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. V.39, p.919-925, 2004.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H.; RODRIGUES, C.A.F. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente da forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.2, p. 562-568, 2006.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R. CARVALHO, B.M.A. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de ovinos alimentados com capim-elefante amonizado e subprodutos agroindustriais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p.1105-1112, 2007 (supl.).

COSTA, C.O.; FISCHER, V.; VETROMILLA, M.A.M. et al. Comportamento ingestivo de vacas Jersey confinadas durante a fase inicial da lactação.

- Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.2, p.418-424, 2003.
- DULPHY, J.P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. Ingestive behaviour and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Ed.). Digestive physiology and metabolism in ruminants. Lancaster: MTP, 1980. p.103-122.
- DUTILLEUL, P. Incorporating scale in study design: data analysis. In: PETERSON, D.L.; PARKER, V.T. (Ed.). Ecological scale: theory and application. New York: Columbia University Press, 1997. p.1-77.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; et al. Padrões nectemerais do comportamento ingestivo de ovinos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, n.2, p.362-369, 1998.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; et al. Aplicação de probabilidade de transição de estado dependente do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 29, p. 1811-1820, 2000.
- 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. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.6, p.1886-1892, 2001.
- 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. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.3, p.723-728, 2004.
- MINSON, D.J; MILFORD, R. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and mature pangola grass (*Digitaria decumbens*). Australian Journal of Experimental Agricultural and Animal Husbandry, v.7, p. 546-555, 1967.
- MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.7, p.614-620, 1999.
- PORTUGAL, J.A.B.; PIRES, M.F.A.; DURÃES, M.C. Efeito da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar sobre a frequência de ingestão de alimentos e de água e de ruminação em vacas de raça holandesa. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.52, n.2, p.154-159, 2000.
- QUEIROZ, A.C.; NEVES, J.S.; MIRANDA, L.F., et al. Efeito do nível de fibra e da fonte de proteína sobre o comportamento alimentar de novilhas mestiças holandês-zebu. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.53, n.1, p.84-88, 2001.
- ROOK, A.J.; PENNING, P.D. Stochastic models of grazing behavior in sheep. Applied Animal Behavior Science, v.32, n.1, p.167-177, 1991.
- SALLA, L.E.; FISCHER, V.; FERREIRA, E.X.; et al. Comportamento ingestivo de vacas Jersey alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de gordura nos primeiros 100 dias de lactação. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.3, p.683-689, 2003.
- SILVA, R.R.; MAGALHÃES, A.F.; CARVALHO, G.G.P.; et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandesas suplementadas em pastejo de *Brachiaria*. Revista Electrónica de Veterinaria, v.5, n.10, p.1-10, 2004.
- SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P.; et al. Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas 3/4 holandês x zebu alimentadas com silagem de capim-elefante acrescida de 10% de farelo de mandioca. Ciência Animal Brasileira, v.6, n.3, p.134-141, 2005.
- VAN SOEST, P. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2 ed. New york: Cornell University Press, 1994. 476p.