

Avaliação dos intervalos e números de observações no comportamento ingestivo de novilhas leiteiras confinadas¹

Evaluation of the intervals and numbers of observations on the ingestive behavior of dairy heifers confined

PINHEIRO, Alyson Andrade^{2*}; VELOSO, Cristina Mattos³; SANTANA JÚNIOR, Hermógenes Almeida de⁴; ROCHA NETO, Aires Lima⁵; SILVA, Robério Rodrigues⁴; MENDES, Fabrício Bacelar Lima⁴; OLIVEIRA, Lucas Nascimento de⁴; AZEVEDO, Saulo Tanus⁴; CECATO, Ulysses²

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

²Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Zootecnia, Maringá, Paraná, Brasil.

³Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

⁴Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Zootecnia, Itapetinga, Bahia, Brasil.

⁵Instituto Federal Baiano, Departamento de Ciências Agrárias, Santa Inês, Bahia, Brasil.

*Endereço para correspondência: jagualyson@bol.com.br

RESUMO

Objetivou-se verificar o efeito dos intervalos e números de observações no comportamento ingestivo de novilhas leiteiras confinadas. Foram utilizadas 20 novilhas mestiças Holandês x Zebu, com peso corporal médio inicial de 165,5kg e idade média de 13 meses. As novilhas foram distribuídas em quatro grupos, compostos por níveis de inclusão de farelo de cacau com base na matéria seca das dietas (0; 7; 14 e 21%). Os tratamentos do presente estudo foram os intervalos (cinco; 10; 15; 20 e 30 minutos), números de repetições (quatro, três, duas e uma), e turnos (quatro, três, dois e um) de observação durante o comportamento ingestivo. A avaliação ocorreu no fim de cada período de 21 dias de coleta de dados, durante 24 horas, sendo as atividades registradas em cinco escalas diferentes: cinco; 10; 15; 20 e 30 minutos de intervalo. Os aspectos do comportamento ingestivo foram observados em quatro, três, duas e uma repetições e turnos. Não houve efeito significativo das escalas de registro sobre o tempo de alimentação, ruminação e ócio, nem sobre as eficiências de alimentação e ruminação. Para as variáveis relacionadas com a atividade de ruminação, não houve diferença entre os diferentes números de observações, nem para os diferentes turnos de observação. A determinação dos tempos totais das atividades de alimentação, ruminação e ócio, e as eficiências de alimentação e ruminação dos diferentes nutrientes podem ser realizadas com intervalo de observação de até 30 minutos.

Palavras-chave: alimentação, bovino, ruminação

SUMMARY

The objective of this study was to assess the effect of the intervals and numbers of observations on the ingestive behavior of confined dairy heifers. We used 20 heifers Holstein x Zebu, with initial body weight of 165.5kg and mean age of 13 months. The heifers were divided into four feeding groups, composed of inclusions of cocoa meal based diets (0; 7; 14 and 21%). The treatments were the intervals (five; 10; 15; 20 and 30 minutes), number of repetitions (four, three, two and one), and turns (four, three, two and one) the observation of ingestive behavior. The evaluation came at the end of each period of 21 days of data collection for 24 hours, and activities recorded in five different intervals: 0; 10; 15; 20 and 30 minutes. Aspects of ingestive behavior were observed in four, three, two and one replicates and turns. There was no significant effect of scales of record on the time of feeding, ruminating and idle, either on the efficiencies of feeding and rumination. For variables related to rumination activity, no differences between different numbers of observations, nor for the different turns of observation. The determination of the total times of the activities of feeding, ruminating and idle, and efficiencies of feeding and rumination of different nutrients can be performed with an interval of observation of up to 30 minutes.

Keywords: cattle, feeding, rumination

INTRODUÇÃO

A ingestão de alimentos é uma das funções mais importantes dos seres vivos (ZANINE et al., 2009). A necessidade do entendimento do comportamento ingestivo dos ruminantes faz com que se invista em pesquisas que forneçam a pesquisadores e produtores dados que permitam proporcionar aos animais um manejo nutricional adequado (SILVA et al., 2008).

Gary et al. (1970) afirmaram que o tipo de estudo para avaliar o tempo médio diário de ingestão, ruminação e descanso pode ser feito com a escala de 15 minutos entre observações, sendo que estes resultados não diferiram dos encontrados pelo processo contínuo de observação. No entanto, existem pesquisadores que utilizam cinco minutos (ITAVO et al., 2008; FREITAS et al., 2010), 10 minutos (BREMM et al., 2008; BAGGIO et al., 2009), a até uma hora entre observações (BORJA et al., 2009). A escolha do intervalo para discretizar as séries temporais deve ser um compromisso entre o poder de detectar mudanças na ocorrência das atividades e a precisão, sem, no entanto, incorrer em redundância (SILVA et al., 2008).

Estudos recentes mostram algumas tendências novas, como a possibilidade de observar animais pelo modelo *Scan Sampling* a até 30 minutos de intervalo, conforme proposto por Silva et al. (2005), que trabalharam com novilhas holandesas confinadas. Porém, esses autores ressaltam que não há viabilidade desses tipos de estudos para discretização de séries temporais. Entretanto, para se obter alta confiabilidade nas informações, faz-se necessário estabelecer a metodologia a ser utilizada, e um fator muito importante é o intervalo de observação, uma vez que a observação visual contínua dos animais é um

processo que necessita de muita mão de obra, o que se torna impraticável quando se deseja observar um número elevado de animais.

Segundo Marques et al. (2008), a escolha da escala de intervalo entre observações pode comprometer os resultados das avaliações. Portanto, para se obter resultados de alta confiabilidade, faz-se necessário estabelecer a metodologia mais adequada a ser empregada, de acordo com o que se pretende avaliar.

Objetivou-se verificar o efeito dos intervalos e números de observações no comportamento ingestivo de novilhas leiteiras confinadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório Experimental de Bovinos do Setor de Bovinocultura de Leite do *campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, em Itapetinga, BA, no período de maio a agosto de 2007. Foram utilizadas 20 novilhas mestiças Holandês x Zebu (grau de sangue $\frac{3}{4}$ Gir x Holandês), com peso corporal médio inicial de $165,5\text{kg} \pm 35,8$ e idade média de 13 meses, confinadas em baias individuais com $2,5\text{m}^2$ de área útil e piso de concreto, providas de comedouro de concreto e bebedouros automáticos. As baias eram limpas, diariamente, no turno da manhã e da tarde. Os animais passaram por um período de 16 dias de adaptação, e todos foram identificados e tratados contra ecto e endoparasitas. O experimento teve duração de 84 dias. As novilhas foram distribuídas em quatro grupos, compostos por quatro níveis de inclusão de farelo de cacau, com base na matéria seca das dietas (0; 7; 14 e 21%), em delineamento

inteiramente casualizado, com cinco animais.

O volumoso utilizado foi silagem de capim-elefante. As dietas foram formuladas para suprir as exigências para ganho diário de 600g, de acordo com o NRC (2001). O teor de nutrientes

digestíveis totais (NDT) da silagem e dos concentrados foi estimado pelas equações de regressão descritas por Cappelle et al. (2001).

As proporções estimadas dos ingredientes nos concentrados, com base na matéria seca, são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes nos concentrados, com base na matéria seca

Ingrediente (%)	Nível de farelo de cacau na MS da dieta (%)			
	0	7	14	21
Farelo de cacau	0,00	18,11	34,21	45,31
Milho grão moído	62,53	41,73	33,04	33,60
Farelo de soja	29,43	34,54	28,82	15,65
Fosfato bicálcico	3,06	2,43	1,92	1,79
Calcário calcítico	0,95	0,84	0,00	0,50
Sal mineral ¹	1,39	1,31	1,23	1,09
Uréia	2,64	1,05	0,78	2,08

¹Composição: Cálcio, 17,9%; Fósforo, 8,8%; Magnésio, 0,5%; Enxofre, 1,2%; Sódio, 10,3%; Selênio, 18ppm; Cobre, 1550ppm; Zinco, 4500ppm; Manganês, 1400ppm; Iodo, 150ppm; Cobalto, 107ppm.

A ração foi fornecida duas vezes ao dia, pela manhã, às 07h, e à tarde, às 15h30min, com água *ad libitum*. Foram colhidas amostras da silagem, concentrado e sobra. As análises químicas foram realizadas conforme Silva & Queiroz (2002). Os teores de carboidratos totais (CT) e carboidratos não fibrosos (CNF) foram obtidos conforme recomendações de Sniffen et al. (1992).

Na Tabela 2 encontra-se a composição bromatológica das dietas totais fornecidas nos quatro tratamentos. E o consumo médio diário de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), CNF e NDT, em função dos níveis de farelo de cacau na dieta de novilhas, encontram-se na Tabela 3.

Os tratamentos do presente estudo foram os intervalos (cinco; 10; 15; 20 e 30 minutos), números de repetições (quatro, três, dois e uma), e turnos (quatro, três, dois e um) de observação durante o comportamento ingestivo.

As observações ocorreram no penúltimo dia de cada período experimental. Os animais foram observados, simultaneamente, durante 24 horas, na escala testemunha, a intervalos de cinco minutos, em um total de 288 observações diárias (GARY et al., 1970) e em outras quatro escalas, 10; 15; 20 e 30 minutos de intervalos, a fim de identificar o tempo destinado às atividades de alimentação, ruminação e ócio nas diferentes escalas.

Para determinar o número de mastigações meréricas por bolo ruminal e o tempo gasto para ruminação de cada bolo foram realizadas, em cada período experimental, quatro repetições por turno (4R, considerado como testemunha) e três (3R), duas (2R) e uma (1R) repetição. As repetições foram avaliadas independentemente, e não houve utilização de uma observação para mais de um tratamento (número de repetições). Também foram observados, em todos os períodos, quatro turnos por dia (manhã,

tarde, noite e madrugada, compreendendo das 6h às 05h55min, 4T, considerado como testemunha) e em um (manhã, 6h às 11h55min, 1T), dois (manhã e tarde, 6h às 17h55min, 2T) e três (manhã, tarde e noite, 6h às 23h55min, 3T) turnos. Para saber o tempo gasto em cada atividade,

foram utilizados cronômetros digitais, manuseados por quatro observadores previamente treinados, que observaram os animais nos períodos pré-determinados. No período noturno, o ambiente recebeu iluminação artificial.

Tabela 2. Composição bromatológica das dietas experimentais, com base na matéria seca

Item	Nível de farelo de cacau na MS da dieta (%)			
	0	7	14	21
Matéria seca	47,8	49,3	50,6	54,1
Proteína bruta	14,2	14,3	13,8	15,3
NIDN ¹	18,7	22,5	23,3	25,2
NIDA ¹	14,1	17,9	18,9	20,0
Extrato etéreo	3,8	3,6	3,7	3,8
Fibra em detergente neutro	63,6	65,0	66,3	65,1
Fibra em detergente ácido	38,0	40,8	42,2	42,6
Carboidratos totais	73,3	73,1	73,9	72,2
Carboidratos não fibrosos	10,6	9,0	8,5	7,9
Hemicelulose	12,5	11,6	11,5	10,7
Celulose	29,6	30,7	31,7	30,8
Lignina	4,3	5,7	7,2	8,1
Matéria mineral	8,8	8,5	8,7	8,7
FDAi	15,9	17,2	19,4	19,5
NDTest.	55,7	53,7	50,7	51,9

NIDN = nitrogênio insolúvel em detergente neutro, NIDA = nitrogênio insolúvel em detergente ácido, FDAi = fibra em detergente ácido indigestível, NDTest. = nutrientes digestíveis totais estimados.
¹Porcentagem do nitrogênio total.

Tabela 3. Consumo médio diário de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), em função dos níveis de farelo de cacau na dieta de novilhas leiteiras confinadas

Item	Nível de farelo de cacau na dieta (%)			
	0	7	14	21
CMS (kg/dia)	4,70	4,67	4,60	4,74
CFDN (kg/dia)	2,84	2,89	2,92	2,98
CCNF (kg/dia)	0,59	0,50	0,47	0,44
CNDT (kg/dia)	2,69	2,55	2,39	2,61

A coleta de dados referentes aos fatores comportamentais: eficiência de alimentação (EAL) e ruminação (ER), tempo médio gasto por bolo ruminado (TBR), número de mastigações por bolo (NMB), número de bolos ruminados por dia (NBRD) e tempo de mastigação total (TMT), foi conduzida conforme metodologia descrita por Bürger et al. (2000). Já a velocidade de ruminação (VR) e o tempo por mastigação (TM) foram calculados pelas equações:

$VR = NMB / TB$ e $TM = TB / NMB$, sendo:

VR = velocidade de ruminação, em número por minuto;

NMB = número de mastigações por bolo;

TB = tempo por bolo;

TM = tempo por mastigação, em minutos.

Procedeu-se análise de variância e aplicação do teste de Dunnett, adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade. As variáveis comportamentais obtidas nos intervalos

de 10; 15; 20 e 30 minutos foram comparadas com as obtidas no intervalo de cinco minutos, e as obtidas em três, duas e uma repetições por turno e turnos de observação foram comparados com quatro repetições por turno e quatro turnos de observação, com o auxílio do programa *Statistical Analysis System*, versão 6 (SAS, 1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) das escalas de registro do tempo de alimentação, ruminação e ócio (Tabela 4), o que permite dizer que o comportamento ingestivo de novilhas em confinamento pode ser avaliado ao se utilizar intervalos de observação superiores a cinco minutos. Todavia, no presente estudo, verifica-se que o registro das atividades de alimentação, ruminação e ócio pode ser feito a intervalos de até 30 minutos.

Tabela 4. Tempos de alimentação, ruminação e ócio com cinco intervalos de observação, em novilhas leiteiras confinadas

Item (minutos)	Intervalo de observação (minutos)					CV ¹ (%)
	5	10	15	20	30	
Alimentação	268	258	271	236	253	19,4
Ruminação	467	467	478	484	468	14,6
Ócio	705	714	691	720	718	11,7

¹CV = coeficiente de variação.

Silva et al. (2004) avaliaram o comportamento ingestivo de novilhas de origem leiteira e recomendaram escala de até 30 minutos para avaliação das atividades diárias de alimentação, ruminação e ócio. Outros autores (GARY et al, 1970; CARVALHO et al., 2007a) também não encontraram diferença

quanto aos tempos de alimentação, ruminação e ócio obtidos nos diferentes intervalos de observação.

Na maioria das pesquisas realizadas com o objetivo de determinar o comportamento alimentar de animais em confinamento, a escolha da escala foi feita de forma aleatória. Mas é

sabido que a adoção de uma escala inadequada pode comprometer os resultados de todo o estudo. Ao avaliarem o comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com diferentes dietas, Carvalho et al. (2007b) buscaram encontrar uma escala ideal para registro do comportamento de ruminantes. Esses autores testaram os intervalos de cinco; 10; 15 e 20 minutos e recomendaram a escala de 20 minutos, a qual permitiu obter resultados semelhantes aos dos demais intervalos.

Foram constatados resultados semelhantes em diferentes estudos (GARY et al., 1970; SILVA et al., 2004; CARVALHO et al., 2007a; CARVALHO et al., 2007b), o que demonstra claramente que, os ruminantes, independentemente da espécie ou categoria animal, parecem desenvolver as atividades de alimentação, ruminação e ócio em períodos discretos superiores aos intervalos de tempo testados, motivo pelo qual não foi verificada diferença estatística em nenhum dos estudos mencionados. Esses resultados são de extrema

relevância para o desenvolvimento de atividades de pesquisa nesta área, uma vez que é praticamente impossível a realização de estudos etológicos com a observação contínua de muitos animais (SILVA et al., 2008).

Alguns autores (SILVA et al., 2004; SILVA et al., 2005) observaram diferença entre os animais, o que pode estar relacionado às características individuais intrínsecas ao comportamento animal, além de outros fatores, como nível de produção, capacidade ingestiva e temperamento. Essas diferenças não foram observadas neste trabalho, provavelmente porque os animais utilizados no experimento apresentavam características bastante homogêneas.

Para as variáveis números e tempos de períodos de alimentação, ruminação e ócio, as escalas de 10; 15; 20 e 30 minutos foram diferentes ($P < 0,05$), quando comparadas com o intervalo de observação de cinco minutos (Tabela 5). O intervalo de cinco minutos resulta em menor perda do número de observações.

Tabela 5. Números de períodos de alimentação (NPA), ruminação (NPR) e ócio (NPO) e o tempo por período de alimentação (TPA), ruminação (TPR) e ócio (TPO), com cinco intervalos de observação, em novilhas leiteiras confinadas

Item	Intervalo de observação ¹					CV ² (%)
	5	10	15	20	30	
NPA	13	8*	6*	5*	3*	28,4
NPR	25	19*	16*	15*	11*	11,7
NPO	34	24*	20*	17*	13*	11,1
TPA (minutos)	21,1	33,9*	42,7*	52,8*	69,7*	29,7
TPR (minutos)	18,6	24,8*	28,7*	31,5*	40,1*	15,8
TPO (minutos)	20,1	29,8*	33,5*	41,3*	52,8*	16,3

Médias seguidas por asterisco, na linha, diferem estatisticamente do intervalo de observação de cinco minutos, pelo teste Dunnnett a 5% de probabilidade.

¹Intervalo de tempo em minutos, ²CV = coeficiente de variação.

No presente estudo, foram colhidas 288 observações na escala de cinco minutos e 144; 96; 72 e 48 nas escalas de dez, quinze, vinte e trinta minutos, respectivamente. Alguns pesquisadores optam por escalas superiores a cinco minutos para avaliar o comportamento ingestivo de animais ruminantes, evidenciando que, nestes estudos, essa opção não se tornou válida para determinação do número de períodos e tempo por período.

As médias dos números de períodos foram subestimadas e a dos tempos por período foram superestimadas, quando a observação foi feita em escalas superiores a cinco minutos. Silva et al. (2005) e Carvalho et al. (2007a) relataram que a escala de cinco minutos foi superior às demais, pois permitiu detectar, com maior precisão, a frequência diária despendida em cada atividade. A escolha do intervalo para discretizar as séries temporais, ou seja,

o tempo despendido em alimentação, ruminação e descanso deve ser uma ponderação entre o poder de detectar mudanças na ocorrência das atividades e a precisão, sem, no entanto, incorrer em redundância (FISCHER et al., 2000) Ao se preconizar uma avaliação mais detalhada do comportamento ingestivo, considerando o número de períodos discretos das atividades, a escala de observação de cinco minutos é mais exata e, portanto, mais recomendada, pois permite detectar melhor a frequência diária de cada atividade, o que diminui as perdas de observações. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre as eficiências de alimentação e ruminação nos diferentes intervalos de observação (Tabela 6). Tais resultados indicam que uma escala de intervalo maior que cinco minutos não compromete a precisão dos trabalhos e que estes podem ser realizados em até 30 minutos.

Tabela 6. Eficiências de alimentação e ruminação de matéria seca (EAMS, ERMS), fibra em detergente neutro (EAFDN, ERFDN), carboidratos não-fibrosos (EACNF, ERCNF) e nutrientes digestíveis totais (EANDT, ERNDT), de novilhas leiteiras confinadas

Item	Intervalo de observação ¹					CV ³ (%)
	5	10	15	20	30	
Eficiência de alimentação						
EAMS ²	1,06	1,11	1,07	1,24	1,16	18,6
EAFDN ²	0,66	0,69	0,66	0,77	0,72	18,8
EACNF ²	0,66	0,69	0,67	0,77	0,72	18,8
EANDT ²	0,58	0,61	0,58	0,68	0,63	18,8
Eficiência de ruminação						
ERMS ²	0,61	0,61	0,60	0,59	0,62	15,0
ERFDN ²	0,38	0,38	0,37	0,37	0,38	14,3
ERCNF ²	0,64	0,64	0,63	0,62	0,66	24,6
ERNDT ²	0,33	0,33	0,33	0,32	0,34	16,8

¹Intervalo de tempo em minutos; ²Kilogramas por hora; ³CV: coeficiente de variação.

A utilização da escala de 30 minutos de intervalo para avaliação das eficiências já foi recomendada anteriormente por Silva et al. (2004); Silva et al. (2005), Silva et al. (2006) e Marques et al. (2008).

As eficiências de alimentação e ruminação são os quocientes dos consumos pelos tempos de cada atividade. As mesmas são parâmetros relevantes no que tange às condições de rúmen, pois estão intrinsecamente relacionadas com o tipo de fermentação ruminal e estão diretamente ligadas ao tipo de alimento consumido. Assim, a descoberta de novas ferramentas que

visem melhorar ou maximizar a eficiência de desenvolvimento de estudos desta natureza é de fundamental importância para o desenvolvimento da etologia.

Os valores de número de mastigação por bolo, tempo por bolo, número de bolos ruminados por dia, velocidade de mastigação, tempo por mastigação e número de mastigação por dia não diferiram ($P>0,05$) entre os diferentes números de observações, quando comparados com quatro repetições por turno (Tabela 7). Com isso, verifica-se a necessidade de apenas uma observação por turno para verificação dos aspectos do comportamento ingestivo.

Tabela 7. Número de mastigações por bolo (NMB), tempo por bolo (TB), números de bolos por dia (NBD), velocidade de mastigação (VM), tempo por mastigação (TM) e número de mastigações por dia (NMD), com quatro (4R), três (3R), duas (2R) e uma (1R) observações por turno, em novilhas leiteiras confinadas

Item	Observações por turno				CV (%)
	4R	3R	2R	1R	
NMB	59	61	60	64	21,2
TB (minuto)	55,6	54,3	53,4	54,9	21,2
NBD	524	537	546	543	23,6
VM (número/minuto)	1,08	1,14	1,14	1,18	15,6
TM (minuto)	0,87	0,89	0,89	0,86	19,9
NMD	30205	31930	31974	33141	17,9

CV = coeficiente de variação.

Sabe-se que o componente estrutural e fibroso do volumoso (fibra) é o item da dieta responsável por estimular a ruminação com a finalidade de diminuir o tamanho das partículas e produzir saliva, e essa saliva é vital para manutenção do ambiente ruminal e degradação da fibra. No entanto, presume-se que essa semelhança com o aumento das repetições é oriunda do momento em que esses dados são coletados, pois as repetições são colhidas sequencialmente, em um

mesmo período de ruminação, e, conseqüentemente, de um mesmo conteúdo ruminal.

Para os valores de número de mastigação por bolo, tempo por bolo, número de bolo ruminado por dia, velocidade de mastigação, tempo por mastigação e número de mastigação por dia, não foram observadas diferenças ($P>0,05$), quando comparados com a testemunha (4T), Tabela 8. Com isso, verifica-se a necessidade de fazer observação apenas em um turno,

durante todo o período de coleta dos dados de comportamento ingestivo.

Ao se saber que, em confinamento, os ingredientes da dieta são fornecidos em mistura total, com o objetivo de garantir o consumo proporcional de todos os ingredientes, presume-se que essa semelhança entre as variáveis, com o aumento dos turnos de observação, é oriunda da ruminação de uma mesma proporção de alimentos, pois as mesmas

porcentagens dos ingredientes da dieta que os animais receberam pela manhã, também receberam à tarde.

A determinação dos tempos totais das atividades de alimentação, ruminação e ócio podem ser realizadas com intervalo de observação de até 30 minutos.

Para a discretização das séries temporais do comportamento ingestivo, recomenda-se a escala de cinco minutos entre as observações.

Tabela 8. Número de mastigações por bolo (NMB), tempo por bolo (TB), número de bolos ruminados por dia (NBRD), velocidade de mastigação (VM), tempo por mastigação (TM) e número de mastigações por dia (NMD), com quatro (4T), três (3T), dois (2T) e um (1T) turnos de observação, em novilhas leiteiras confinadas

Item	Turnos de observação				CV (%)
	4T	3T	2T	1T	
NMB	62,1	61,8	61,4	60,6	20,0
TB (minuto)	55,7	55,5	55,0	54,7	17,1
NBRD	524	526	528	530	20,6
VM (número/minuto)	1,13	1,13	1,13	1,12	11,4
TM (minuto)	0,90	0,90	0,90	0,90	10,8
NMD	31669	31668	31626	31392	14,2

CV = coeficiente de variação.

As eficiências de alimentação e ruminação dos diferentes nutrientes podem ser feitas a intervalos de observação de até 30 minutos.

Os estudos dos aspectos de comportamento ingestivo podem ser realizados com uma observação por turno e em apenas um turno.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão de bolsa a Alyson Andrade Pinheiro e pela ajuda financeira ao projeto.

REFERÊNCIAS

BAGGIO, C.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, J.L.S.; ANGHINONI, I.; LOPES, M.L.T.; THUROW, J.M. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.215-222, 2009.

BORJA, M.S.; GARCEZ NETO, A.F.; OLIVEIRA, R.L.; LIMA, L.S.; BAGALDO, A.R.; BARBOSA, L.P.; FARIA, E.F.S. Óleo de licuri no concentrado administrado a vacas Holandesas X Zebu, sobre o comportamento ingestivo e conforto térmico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.2, p.344-355, 2009.

BREMM, C.; ROCHA, M.G.; FREITAS, F.K.; MACARI, S.; ELEJALDE, D.A.G.; ROSO, D. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1161-1167, 2008.

BURGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; COELHO DA SILVA J.F.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P. Comportamento ingestivo de bezerras holandesas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

FREITAS, L.S.; SILVA, J.H.S.; SEGABINAZZI, L.R.; SILVA, V.S.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L. Substituição da silagem de milho por silagem de girassol na dieta de novilhos em confinamento: comportamento ingestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.225-232, 2010.

CAPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; CECON, P.R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1837-1 856, 2001.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R.; CARVALHO, B.M.A.; SILVA, H.G.O.; CARVALHO, L.M. 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, 2007a.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; OLIVEIRA, H.G.; VELOSO, C.M.; SILVA, R.R. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.103-110, 2007b.

FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G.; DESPRES, L.; LOBATO, L.F.P. Aplicação de probabilidade de transição de estado dependente do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos. Parte I. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1811-1820, 2000.

GARY, L.A.; SHERRITT, G.W.; HALE, E.B. Behavior of charolais cattle on pasture. **Journal of Dairy Science**, v.30, n.2, p.303- 306, 1970.

ÍTAVO, L.C.V.; SOUZA, S.R.M.B.O.; RÍMOLI, J.; ÍTAVO, C.C.B.F.; DIAS, A.M. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em pastejo contínuo e rotacionado. **Archivos de Zootecnia**, v.57, n.217, p.43-52, 2008.

MARQUES, J.A.; PINTO, A.P.; ABRAHÃO, J.J.A.; NASCIMENTO, W.G. Intervalo de tempo entre observações para avaliação do comportamento ingestivo de tourinhos em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.4, p.955-960, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2001. 381p.

SILVA, D.J.; QUEIRÓZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, R.R.; MAGALHÃES, A.F.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; FRANCO, I.L.; NASCIMENTO, P.V.; BONOMO, P. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês suplementadas em pastejo de *Brachiaria*. Aspectos metodológicos. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v.5, n.10, p.1-10, 2004.

SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; MAGALHÃES, A.F.; SILVA, F.F.; PRADO, I.N.; FRANCO, I.L.; VELOSO, C.M.; CHAVES, M.A.; PANIZZA, J.C.J. Comportamiento ingestivo de novillas cruzadas holandés en pastoreo. **Archivos de Zootecnia**, v.54, p.63-74, 2005.

SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P.; FRANCO, I.L.; ALMEIDA, V.S.; CARDOSO, C.P.; RIBEIRO, M.H.S. Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de Zootecnia**, v.55, n.211, p.293-296, 2006.

SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P.; SANTANA JUNIOR, H.A.; SILVA, F.F.; DIAS, D.L.S. Efeito da utilização de três intervalos de observações sobre a precisão dos resultados obtidos no estudo do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.2, p.319-326, 2008.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **STAT[®] user's guide**. Cary: SAS Institute inc., 1989.

ZANINE, A.M.; VIEIRA, B.R.; FERREIRA, D.J.; VIEIRA, A.J.M.; LANA, R.P.; CECON, P.R. Comportamento ingestivo de vacas Girolandas em pastejo de *Brachiaria brizantha* e Coast-cross. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.85-95, 2009.

Data de recebimento: 16/11/2010

Data de aprovação: 06/06/2011