

Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com rações contendo quatro níveis de inclusão do farelo de mamona

Marieta Maria Martins Vieira¹, Magno José Duarte Cândido², Marco Aurélio Delmondes Bomfim³, Liv Soares Severino⁴, Elzânia Sales Pereira², Liandro Torres Beserra⁵, Abner José Girão Meneses⁵, Joana Paula Belém Fernandes⁶

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de observar a influência de quatro níveis de substituição (0; 50; 75 ou 100%) do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado em rações para ovinos mestiços ½ Morada Nova x ½ SPRD (sem padrão racial definido) sobre o seu comportamento ingestivo. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. Os ovinos eram machos, inteiros, com peso corporal $18,01 \pm 1,41$ kg e idade média de 7 meses. Foram avaliadas atividades contínuas (tempo de alimentação, ruminação, outras atividades e ócio) e pontuais (consumo de sal, ingestão de água, micção e defecação), como também a eficiência de alimentação (EAL), eficiência de ruminação (ERU), tempo de alimentação (TAL), tempo de ruminação (TRU), tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminais (BOL), tempo de mastigações meréricas por bolo ruminal (MM_{nb}) e número de mastigações meréricas por bolo ruminal (MM_{nb}). As variáveis tempo de alimentação, ruminação, outras atividades, ócio, consumo de sal e ingestão de água foram afetadas ($P < 0,05$), especialmente o MM_{nb} , que foi inferior para os animais alimentados com as rações com 100% de substituição, possivelmente pelo seu menor teor de fibra (oriundo da forragem), sendo possível a substituição total do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado.

Palavras-chave: Consumo, coprodutos do biodiesel, mastigações meréricas, tempo de alimentação, tempo de ruminação.

ABSTRACT

Ingestive behavior of sheep fed diets containing four levels of castor meal

The aim of this work was to evaluate the effect of the replacement of four levels of a soybean meal by detoxified castor meal in rations fed to seven month-old ½ Morada Nova x ½ WDB (without defined breed) crossbred lambs, average 18 kg BW, on their ingestive behavior. The experiment was conducted in a completely randomized design with four treatments and five replicates. Continuous (feeding time, rumination, other activities and idleness) and punctual (salt consumption, water ingestion, urination and defecation) activities, as well as eating efficiency, rumination efficiency, eating time, rumination time, total chewing time, number of ruminal bolus, time of jaw movements per ruminal bolus and number of jaw movements per ruminal bolus were evaluated. The variables feeding time, rumination, other activities,

Recebido para publicação em 15/04/2008 e aprovado em 28/06/2011

¹ Zootecnista. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Avenida Mister Hull, 2977, Bl. 808, 60021-970, Fortaleza, Ceara, Brasil. marietammv@yahoo.com.br

² Engenheiro-Agrônomo, Doutor. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Avenida Mister Hull, 2977, Bl. 808, 60021-970, Fortaleza, Ceara, Brasil. mjd candidato@gmail.com

³ Médico Veterinário, Doutor. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, Estrada Sobral-Groafrás, km 4, Caixa-Postal: 145, 62010-970, Sobral, Ceara, Brasil. mabomfim@cnpc.embrapa.br

⁴ Engenheiro-Agrônomo, Mestre. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Caixa-Postal: 174, Centenário, 58107-720, Campina Grande, Paraíba, Brasil. liv@cnpa.embrapa.br

⁵ Graduando em Zootecnia. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Avenida Mister Hull, 2977, Bl. 808, 60021-970, Fortaleza, Ceara, Brasil. liandro_torres_so@yahoo.com.br

⁶ Graduanda em Agronomia. Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Avenida Mister Hull, 2977, Bl. 808, 60021-970, Fortaleza, Ceara, Brasil. jp.b.f@hotmail.com

idleness, salt consumption and water ingestion were influenced ($P < 0.05$) by the replacement, especially the number of jaw movements per ruminal bolus, which was lower for animals fed diets with 100% replacement, possibly due to its lower fiber content. The results showed that it is possible the total replacement of the soybean meal by detoxified castor meal.

Key words: Consumption, co-products of biodiesel production, jaw movements, eating time, rumination time.

INTRODUÇÃO

A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa pertencente à família *Euforbiaceae*, que produz sementes ricas em óleo glicídico solúvel em álcool. Do resíduo da extração do óleo tem-se o farelo, que pode ter diversos usos, como fonte de alimento para ruminantes e não ruminantes, e fonte de aminoácidos para os mais variados fins nutricionais (Bose & Wanderley, 1988).

Em sua composição, o farelo de mamona destoxificado apresenta teores de 41,2% de proteína bruta, 2,62% de extrato etéreo, 32,84% de fibra, 7,65% de matéria mineral e 7,91% de extrato não nitrogenado para o farelo de mamona destoxificado, conforme Assis *et al.* (1962) citado por Beltrão (2003).

A utilização do farelo de mamona como alimento para animais deve ser feita após sua destoxificação, sendo usado como concentrado protéico em substituição ao farelo de algodão e ao farelo de soja (Naufel *et al.*, 1962; Loureiro, 1962), por exemplo, que normalmente são os ingredientes mais onerosos da dieta.

A capacidade do alimento ser ingerido pelo animal depende da ação de fatores que interagem em diferentes situações de alimentação, comportamento animal e meio ambiente. O consumo voluntário é a quantidade de alimento que um animal ingere durante um dado período de tempo, durante o qual ele tem livre acesso ao alimento (Forbes, 1995).

Todos os efeitos no consumo voluntário são integrados no animal, aparentemente sob controle do sistema nervoso central. Por exemplo, enchimento e tempo disponível para alimentação são compensados pelo tempo despendido na ruminação, o qual reduz o enchimento, refletindo-se em um maior espaço gastrintestinal para o consumo, mas às custas do tempo de alimentação. O enchimento sem dúvida interage com senso-receptores ligados ao sistema nervoso central que restringem e cessam o consumo (Forbes, 1995).

O tempo de alimentação é um dos fatores limitantes do consumo variando para as diferentes rações, em função do número de movimentos mastigatórios (Albright, 1993). Alimentos concentrados ou fenos finamente triturados

ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto forragens com alto teor de parede celular tendem a aumentar a ruminação por grama de alimento, sendo este o fator provavelmente responsável pelo aumento no tamanho das partículas fecais em condições de consumos elevados.

Segundo Penning *et al.* (1991) o comportamento ingestivo pode ser classificado por distribuição desuniforme de uma sucessão de períodos definidos e discretos de atividades, comumente classificado como ingestão, ruminação e repouso. O comportamento ingestivo tem sido estudado com relação às características dos alimentos, a motilidade dos pré-estômagos, ao estado de vigília e ao ambiente climático. As diversidades de objetivos e condições experimentais conduziram as várias opções técnicas de registro dos dados, na forma de observações visuais, registros semi-automáticos e automáticos, e parâmetros para a descrição do comportamento ingestivo, como tempo de alimentação ou ruminação, número de alimentações, período de ruminação e eficiência de alimentação e ruminação (Forbes, 1995).

Animais estabulados gastam, aproximadamente, uma hora consumindo alimentos ricos em energia, e mais de seis horas consumindo alimentos com baixo teor de energia. Alimentos concentrados reduzem o tempo de ruminação, enquanto forragens com alto teor de parede celular tendem a aumentar o tempo de ruminação.

A distinção entre os movimentos mastigatórios de alimentação e ruminação é relativamente simples em registros contínuos, porque as mastigações meréricas ou ruminatórias têm características de maior uniformidade em frequência e amplitude do que os movimentos mastigatórios de alimentação (Hodgson, 1985). Os eventos compreendidos pela regurgitação, reinsalivação, mastigação merérica e redeglutição da dieta ruminal consiste no ciclo merérico, que por sua vez, compõe o período de ruminação (Welch & Hooper, 1988).

O trabalho foi conduzido com o objetivo de observar a influência de quatro níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado em rações para ovinos no comportamento ingestivo ao longo de oito períodos do dia.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará - NEEF/DZ/CCA/UFC (www.neef.ufc.br) em Fortaleza, Ceará. O município de Fortaleza situa-se na zona litorânea a 15,49m de altitude, 30°43'02" de latitude sul, e 38°32'35" de longitude oeste.

O farelo de mamona foi fornecido pela empresa Bom-Brasil® Óleo de Mamona Ltda., localizada em Salvador-BA.

O experimento constou de quatro níveis de substituição (0; 50; 75 ou 100%) do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado em rações para ovinos, num delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições (total de 20 ovinos). Os animais experimentais foram adquiridos do próprio rebanho do NEEF e consistiam de animais mestiços de Morada Nova, machos, inteiros, com peso vivo inicial de, aproximadamente, 18 kg. Foram vermifugados 30 dias antes do início do experimento. Foram alojados em baias individuais, providas de comedouros, bebedouros e saleiros. Os animais foram alimentados com uma ração contendo uma relação volumoso:concentrado de aproximadamente 40:60, em todos os tratamentos, sendo o volumoso feno de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*). A ração foi formulada para apresentar um teor de proteína bruta de 15,08% e de energia metabolizável de 2,59 Mcal/kg, suficientes para ganhos de 150 g/ovino x dia, em se tratando de animais mestiços de Morada Nova, conforme Gonzaga Neto *et al.* (2005). As rações eram isoprotéicas e isoenergéticas. A composição em proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cálcio (Ca), fósforo (P) e fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente neutro oriunda da forragem (FDNf) dos ingredientes utilizados nas rações experimentais e das rações experimentais podem ser observados na Tabela 1.

Foi adotado um período experimental de 70 dias, com 14 de adaptação e 56 de coleta de dados, em que as pesagens foram feitas a cada sete dias, além da pesagem inicial e da final, em que os ovinos foram pesados ao final da tarde e no dia seguinte pela manhã, após jejum de água e comida de, aproximadamente, 14 horas, a fim de se obter um coeficiente de perdas ao jejum médio para cada ovino.

A ração experimental foi fornecida diariamente em duas refeições, uma pela manhã (40% do total ofertado ao dia) e outra à tarde (60% do total ofertado ao dia), coletando-se no dia seguinte as sobras, que foram pesadas, mantendo-se um nível de sobras em torno de 15%.

Amostras constituídas de 10% da quantidade pesada do volumoso, da ração fornecida e das sobras foram coletadas diariamente, perfazendo uma amostra composta por período, que foi armazenada a -10°C até as determinações laboratoriais. Os teores de matéria seca foram determinados no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, seguindo metodologias descritas em Silva & Queiroz (2002).

Foi avaliado o comportamento ingestivo, no qual os animais foram submetidos à observação visual durante dois dias consecutivos. No primeiro dia de observação os animais foram avaliados durante três períodos de duas horas (8 às 10 h; 14 às 16 horas e 18 às 20 horas), sendo coletados dados para se estimar o número de mastigações meréricas por bolo ruminal e o tempo despendido com mastigações meréricas por bolo ruminal, utilizando-se cronômetro digital.

As variáveis referentes ao comportamento ingestivo foram obtidas pelas relações: $EAL = CMS/TAL$; $ERU = CMS/TRU$; $TMT = TAL + TRU$; $BOL = TRU/MM_{nb}$; $MM_{nd} = BOL/MM_{nb}$. Onde: EAL (gMS/h) é a eficiência de alimentação; CMS (gMS/dia) é o consumo de MS; TAL (h/dia) é o tempo de alimentação; ERU (gMS/h) é a

Tabela 1. Composição químico-bromatológica em proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cálcio (Ca), fósforo (P), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente neutro oriunda da forragem (FDNf) dos ingredientes utilizados nas rações experimentais e das rações experimentais

Itens	Composição química (%MS)						
	PB (%)	FDN (%)	FDNf (%)	EM (Mcal/kg)	Ca (%)	P (%)	EE (%)
Feno capim elefante	4,70	73,56	-	2,02	0,45	0,14	1,55
Fubá de milho	10,00	9,00	-	3,15	0,05	0,29	3,70
Farelo de soja	47,64	14,81	-	3,16	0,33	0,58	1,00
Farelo de mamona	41,07	57,54	-	2,09	0,71	0,71	1,43
Ração 0%	15,08	41,10	35,29	2,59	0,50	0,34	2,09
Ração 50%	15,08	39,33	28,15	2,59	0,50	0,34	2,34
Ração 75%	15,08	38,42	24,44	2,59	0,50	0,34	2,46
Ração 100%	15,08	37,51	20,75	2,59	0,50	0,34	2,59

eficiência de ruminação; TRU (h/dia) é o tempo de ruminação; TMT (h/dia) é o tempo de mastigação total; BOL (n°/dia) é o número de bolos ruminais; TRU (s/dia) é o tempo de ruminação; MM_{ib} (s/bolo) é o tempo de mastigação merícica por bolo ruminal (Polli *et al.*, 1996); e MM_{nb} (n°/bolo) é o número de mastigações merícicas por bolo.

No segundo dia, o comportamento ingestivo de cada ovino foi determinado visualmente, a intervalos de dez minutos, durante 24 horas, para determinação do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio e outras atividades (Johnson & Combs, 1991). Além disso, no intervalo entre duas observações, foi acompanhado o tempo de defecação, micção, ingestão de água e/ou sal. Na observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

Para a tabulação dos dados, optou-se pela divisão do dia em intervalos de três horas, começando às 5 horas da manhã. Dessa forma, foram obtidos oito períodos de avaliação (5-8h; 8-11h; 11-14h; 14-17h; 17-20h; 20-23h; 23-2h e 2-5h), propiciando ainda a separação do intervalo considerado mais crítico para o comportamento do animal em pastejo, ou seja, o intervalo de 11 às 14h, em que a radiação solar era mais intensa e a temperatura do ar mais elevada.

Os dados relativos às atividades ditas contínuas (tempo de alimentação, tempo de ruminação, tempo de ócio, tempo em outras atividades) foram tabulados como porcentagem do tempo total (de cada intervalo de três horas) destinado a cada atividade. Já as atividades ditas pontuais (micção, defecação, ingestão de água e ingestão de sal), foram tabuladas na forma de tempo (período em que cada animal, na média dos seis, efetuou uma dada atividade durante o intervalo de três horas).

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e teste de comparação de médias. No caso das variáveis contínuas e pontuais, o desdobramento da interação entre os níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado e os períodos do dia foi efetuado quando significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas, foi utilizado o procedimento GLM do programa estatístico SAS (SAS Institute, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros relacionados às atividades contínuas dos ovinos alimentados com rações contendo quatro níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado e ao longo de oito períodos de medição podem ser visualizados na Tabela 2.

Tendo sido efetuada a análise de variância, foi observada a interação ($P<0,05$) entre os tratamentos e os períodos do dia para todas as características comportamentais avaliadas. Dessa forma, os fatores foram analisados no efeito condicionado.

O tempo de alimentação foi afetado ($P<0,05$) pelos tratamentos e períodos do dia (Tabela 2). De modo geral, o menor tempo de alimentação ocorreu nos animais recebendo rações com nível de 0 e 100% de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado durante o período de 17 às 20h. Quanto ao período do dia, os maiores tempos de alimentação ocorreram nos períodos entre 8 e 11h, 14 e 17h e, 17 e 20h, não havendo diferenças entre os mesmos. Tal fato é atribuído ao estímulo à ingestão, que acomete o animal após o oferecimento da alimentação (Dado & Allen, 1995). Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) no tempo de alimentação entre os tratamentos nos períodos de 23 às 2h e 2 às 5h, em virtude da predominância da atividade de ruminação e de ócio.

O tempo de ruminação foi afetado ($P<0,05$) pelos tratamentos e períodos do dia (Tabela 2). O menor tempo de ruminação ocorreu nos animais recebendo rações com nível de 0 e 100% de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado no horário entre 17 e 20h no primeiro caso e entre 20-23 h e 23-2h no segundo caso. Esse efeito pode ter decorrido da maior relação volumoso/concentrado na ração 0%, compensada por um concentrado padrão de alta qualidade, à base de milho e soja, o que pode ter propiciado menor repleção ruminal. Por outro lado, o menor tempo de ruminação nos horários seguintes para os ovinos alimentados com a ração 100% pode ter sido causado pela menor relação volumoso/concentrado, que pode ter propiciado menor tempo de ruminação, porém mais tardio devido à presença de uma fibra de baixa qualidade na fração concentrada dessa ração. Quanto ao período do dia, o maior tempo de ruminação ocorreu ($P<0,05$) entre 5 e 8h, com 51,67% do período dedicado à ruminação, na média das quatro rações, reduzindo-se nos períodos subsequentes, onde se observou maior tempo de alimentação. O maior tempo de ruminação nesse período é consequência deste ser o momento de descanso dos ovinos, às vezes dormindo e às vezes processando o alimento ingerido durante todo o dia. Nota-se que a atividade de ruminação apresentou valores elevados após os períodos em que era realizado o manejo de fornecimento alimentar dos animais. Polli *et al.* (1996) relataram que a distribuição da atividade de ruminação é bastante influenciada pela alimentação, uma vez que a ruminação se processa logo após os períodos de alimentação, quando o animal está mais tranqüilo. Os horários de menor ruminação ocorreram entre 17 e 20h e entre 20 e 23h, períodos com grande atividade de alimentação ou ócio.

A variável tempo em outras atividades (distrain, caminhar e observar) foi afetada ($P < 0,05$) apenas pelos períodos do dia (Tabela 2), e predominou nos períodos entre 17 e 20h e entre 20 e 23h.

O tempo em ócio também foi afetado ($P < 0,05$) apenas pelos períodos do dia, no qual os maiores tempos em ócio foram observados no período entre 23 e 2h e entre 2 e 5h, períodos também utilizados para ruminância.

As variáveis relacionadas às atividades pontuais de ovinos mestiços de Morada Nova alimentados com rações contendo quatro níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado e ao longo de oito períodos de medição podem ser visualizados na Tabela 3.

O consumo de sal foi menor ($P < 0,05$) nos animais recebendo rações com nível de 75% de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado durante o período entre 11 e 14h. Quanto ao período do dia, os maiores consumos de sal foram entre 8 e 11h, em decorrência

do horário de fornecimento ter sido às 8h. O consumo de sal foi mais distribuído durante o dia, porém com pouca intensidade, já que o sal mineral visava a atender exigências de micronutrientes.

O parâmetro ingestão de água foi afetado ($P < 0,05$) apenas pelos períodos do dia (Tabela 3), e predominou nos períodos entre 5 e 8h, provavelmente devido ao início das atividades diárias.

A micção foi sempre elevada ($P < 0,05$) no nível 0% de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado, quanto ao período do dia, a micção predominou nos períodos de 5 às 8h e 14 às 17h. A defecação foi afetada ($P < 0,05$) apenas pelos períodos do dia, tendo predominado nos períodos de 5 às 8h e 14 às 17h. (Tabela 3), pois os ovinos têm hábito de defecar e urinar em horários bem aproximados.

Na Tabela 4, estão apresentados os valores médios dos números de mastigações meréricas por bolo (MM_{nb}),

Tabela 2. Atividades contínuas de ovinos mestiços de Morada Nova alimentados com rações contendo quatro níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado

Nível de substituição (%)	Período								Média
	5-8h	8-11h	11-14h	14-17h	17-20h	20-23h	23-2h	2-5h	
Atividades contínuas (% do período de 3h)¹									
Tempo de alimentação (CV% = 43,3)									
0	12,2 ^{Ab}	26,7 ^{Aa}	8,9 ^{Abc}	23,3 ^{Aa}	30,6 ^{ABa}	6,7 ^{Abc}	1,1 ^{Ac}	2,2 ^{Ac}	14,0
50	11,1 ^{Ab}	31,1 ^{Aa}	11,1 ^{Ab}	23,3 ^{Aa}	31,1 ^{Aa}	5,6 ^{Abc}	1,1 ^{Ac}	2,2 ^{Ac}	14,6
75	11,1 ^{Ab}	25,6 ^{Aa}	13,3 ^{Ab}	27,8 ^{Aa}	34,4 ^{Aa}	12,2 ^{Ab}	7,8 ^{Abc}	2,2 ^{Ac}	16,8
100	13,3 ^{Ab}	27,8 ^{Aa}	8,9 ^{Abc}	26,7 ^{Aa}	22,2 ^{Ba}	6,7 ^{Abc}	2,2 ^{Ac}	3,3 ^{Ac}	13,9
Média	11,9	27,8	10,6	25,3	29,6	7,8	3,1	2,5	
Tempo de ruminância (CV% = 32,1)									
0	52,2 ^{Aa}	24,5 ^{Bb}	51,1 ^{Aa}	37,8 ^{Aab}	5,6 ^{Bc}	14,4 ^{Ac}	32,2 ^{Ab}	41,1 ^{Aa}	32,4
50	55,6 ^{Aa}	26,7 ^{Ab}	41,1 ^{Aa}	32,2 ^{Ab}	11,1 ^{ABc}	12,2 ^{ABc}	26,7 ^{ABb}	39,0 ^{Aa}	30,7
75	48,9 ^{Aa}	38,9 ^{Aab}	41,1 ^{Aa}	36,7 ^{Ab}	11,1 ^{ABc}	15,6 ^{Ac}	32,2 ^{Ab}	36,7 ^{Ab}	32,6
100	50,0 ^{Aa}	34,4 ^{Ab}	33,3 ^{Bb}	36,7 ^{Ab}	18,9 ^{Abc}	3,3 ^{Ac}	13,9 ^{Bc}	33,3 ^{Ab}	28,0
Média	51,7	31,1	41,7	35,8	11,7	11,4	26,3	37,8	
Tempo em outras atividades² (CV% = 51,3)									
0	24,4 ^{Ab}	17,8 ^{Abc}	14,4 ^{Abc}	23,3 ^{Ab}	32,2 ^{Aab}	35,6 ^{Aab}	5,6 ^{Ac}	14,4 ^{Abc}	21,0
50	27,8 ^{Aab}	6,7 ^{Ac}	11,1 ^{Ac}	25,6 ^{Ab}	31,1 ^{Aab}	41,1 ^{Aa}	13,3 ^{Abc}	7,8 ^{Ac}	20,6
75	23,3 ^{Ab}	13,3 ^{Abc}	9,7 ^{Ac}	16,7 ^{Abc}	30,0 ^{Aab}	31,1 ^{Aab}	16,7 ^{Abc}	13,3 ^{Abc}	19,3
100	22,2 ^{Ab}	8,9 ^{Ac}	18,9 ^{Abc}	17,8 ^{Abc}	30,6 ^{Aa}	43,3 ^{Aa}	7,8 ^{Ac}	5,6 ^{Ac}	19,4
Média	24,4	11,7	13,5	20,8	31,0	37,8	10,8	10,28	
Tempo em ócio (CV% =)									
0	11,1 ^{Ad}	31,1 ^{Acd}	25,6 ^{Acd}	15,6 ^{Ad}	20,0 ^{Acd}	43,3 ^{Abc}	57,8 ^{Aab}	42,2 ^{Abc}	30,8
50	10,0 ^{Ad}	23,3 ^{Acd}	33,3 ^{Ac}	18,9 ^{Acd}	26,7 ^{Acd}	41,1 ^{Abc}	58,9 ^{Aab}	50,0 ^{Ab}	32,8
75	16,7 ^{Ad}	22,2 ^{Acd}	30,0 ^{Acd}	18,9 ^{Acd}	23,3 ^{Acd}	41,1 ^{Abc}	43,3 ^{Abc}	47,8 ^{Abc}	30,4
100	14,4 ^{Ad}	28,9 ^{Acd}	38,9 ^{Abc}	18,9 ^{Ad}	21,1 ^{Acd}	41,1 ^{Abc}	71,1 ^{Aa}	57,8 ^{Aab}	36,5
Média	13,1	26,4	31,9	18,1	22,8	41,7	57,8	49,4	

¹ A soma das atividades não pontuais é igual a 100% do período de 3h de avaliação;

² A variável selecionada (outras atividades) refere-se aos atos dos animais de brincar, caminhar e observar.

Médias na mesma coluna e na mesma linha, dentro de cada variável, seguidas de letras maiúsculas e minúsculas distintas, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

tempo de mastigações meréricas por bolo (MM_{tb}), número de mastigações meréricas por dia (MM_{nd}), tempo de alimentação (TAL), tempo de ruminação (TRU), consumo de matéria seca (CMS), eficiência de alimentação (EAL), eficiência de ruminação (ERU), número de bolos ruminais (BOL), tempo de mastigação total (TMT), com seus respectivos coeficientes de variação em função dos quatro níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado.

O tempo de alimentação foi afetado ($P < 0,05$) pelos tratamentos e períodos do dia (Tabela 2).

Os parâmetros MM_{tb} , MM_{nd} , TAL, TRU, CMS, EAL, ERU, BOL e TMT não foram afetados ($P > 0,05$) pelos diferentes níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado (Tabela 4). Resultados semelhantes foram observados por Carvalho *et al.* (2004) trabalhando com cabras em lactação com rações que apresentavam 0, 15 ou 30% de farelo de cacau na ração con-

centrada em substituição ao farelo de milho e de soja, no qual não encontraram diferenças quanto aos parâmetros MM_{tb} , CMS, EAL, BOL e TMT.

O parâmetro MM_{nb} foi influenciado ($P < 0,05$) quando os ovinos foram submetidos à rações contendo 0, 50 e 75% de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado, este parâmetro pode ser reflexo da tendência de maior CMS nestes níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado. Sousa (2005) trabalhando com níveis crescentes (0, 7, 14 e 21% da dieta total) de farelo de cacau em dietas para ovinos contendo silagem de sorgo como volumoso, além de farelo de milho, de soja e suplemento mineral, não observaram diferença quanto aos tempos despendidos em alimentação, ruminação e ócio; sendo que os tempos médios gastos com alimentação (5,63 h/dia x 3,61 h/dia) e ruminação (9,35 h/dia x 7,49 h/dia) foram inferiores aos encontrados no presente trabalho.

Tabela 3. Atividades pontuais de ovinos mestiços de Morada Nova alimentados com rações contendo quatro níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado

Nível de substituição (%)	Período								Média
	5-8h	8-11h	11-14h	14-17h	17-20h	20-23h	23-2h	2-5h	
Atividades pontuais (número de vezes/ovino x dia)¹									
Consumo de sal									
0	0,8 ^{Abc}	1,2 ^{Aa}	0,8 ^{Abc}	0,4 ^{Abc}	0,6 ^{Abc}	0,2 ^{Ac}	0,6 ^{Abc}	0,4 ^{Abc}	5,0
50	0,2 ^{Ac}	0,6 ^{Abc}	0,6 ^{Abc}	0,2 ^{Ac}	0,0 ^{Ac}	0,2 ^{Ac}	0,0 ^{Ac}	0,0 ^{Ac}	1,8
75	0,4 ^{Abc}	1,2 ^{Aa}	2,0 ^{Ba}	0,6 ^{Abc}	0,6 ^{Abc}	0,2 ^{Ac}	1,0 ^{Abc}	0,4 ^{Abc}	6,4
100	0,8 ^{Abc}	1,0 ^{Abc}	0,6 ^{Abc}	0,4 ^{Abc}	0,2 ^{Ac}	0,2 ^{Ac}	0,4 ^{Abc}	0,0 ^{Ac}	3,6
Média	0,6	1,0	1,0	0,4	0,4	0,2	0,5	0,2	
Ingestão de água									
0	1,8 ^{Aa}	0,8 ^{Ab}	0,0 ^{Ab}	0,4 ^{Ab}	0,8 ^{Ab}	0,0 ^{Ab}	0,0 ^{Ab}	0,0 ^{Ab}	3,8
50	1,4 ^{Aab}	0,8 ^{Ab}	0,8 ^{Ab}	0,2 ^{Ab}	0,2 ^{Ab}	0,4 ^{Ab}	0,0 ^{Ab}	0,0 ^{Ab}	3,8
75	1,2 ^{Ab}	0,8 ^{Ab}	0,2 ^{Ab}	0,6 ^{Ab}	0,6 ^{Ab}	0,0 ^{Ab}	0,2 ^{Ab}	0,0 ^{Ab}	3,6
100	1,8 ^{Aa}	0,3 ^{Ab}	0,6 ^{Ab}	0,2 ^{Ab}	0,0 ^{Ab}	0,2 ^{Ab}	0,2 ^{Ab}	0,2 ^{Ab}	3,5
Média	1,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1	
Micção									
0	1,6 ^{Aa}	1,6 ^{Aa}	1,2 ^{Aab}	1,2 ^{Aab}	1,0 ^{Aab}	0,8 ^{Aab}	0,8 ^{Aab}	0,0 ^{Ab}	8,2
50	1,2 ^{Aba}	0,4 ^{Bb}	1,2 ^{Aab}	1,8 ^{Aa}	1,0 ^{Aab}	1,0 ^{Aab}	0,8 ^{Aab}	0,0 ^{Ab}	7,4
75	1,2 ^{Aab}	0,8 ^{ABab}	1,2 ^{Aab}	1,2 ^{Aab}	0,4 ^{Ab}	0,2 ^{Ab}	0,8 ^{Aab}	0,0 ^{Ab}	5,8
100	1,4 ^{Aab}	0,4 ^{Bb}	0,6 ^{Aab}	1,6 ^{Aa}	0,6 ^{Aab}	0,8 ^{Aab}	0,6 ^{Aab}	0,2 ^{Ab}	6,2
Média	1,4	0,8	1,1	1,5	0,8	0,7	0,8	0,1	
Defecação									
0	1,2 ^{Aab}	1,0 ^{Aab}	1,0 ^{Aab}	1,6 ^{Aab}	0,8 ^{Ab}	0,6 ^{Ab}	0,6 ^{Ab}	0,8 ^{Ab}	7,6
50	1,4 ^{Aab}	0,8 ^{Ab}	1,2 ^{Aab}	1,6 ^{Aab}	0,6 ^{Ab}	0,8 ^{Ab}	0,2 ^{Ab}	1,0 ^{Aab}	7,6
75	1,0 ^{Aab}	1,0 ^{Aab}	1,0 ^{Aab}	1,4 ^{Aab}	1,0 ^{Aab}	0,8 ^{Ab}	1,0 ^{Aab}	0,4 ^{Ab}	7,6
100	1,8 ^{Aab}	2,2 ^{Aa}	1,6 ^{Aab}	1,8 ^{Aab}	1,6 ^{Aab}	1,2 ^{Aab}	0,8 ^{Ab}	0,0 ^{Ab}	11,0
Média	1,4	1,3	1,2	1,6	1,0	0,8	0,7	0,6	

¹ Média do tempo em que os ovinos executaram a atividade ao longo do período de 3 horas.

Médias na mesma coluna e na mesma linha, dentro de cada variável, seguidas de letras maiúsculas e minúsculas distintas, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Tabela 4. Valores médios do número de mastigações meréricas por bolo (MM_{nb}), tempo de mastigações meréricas por bolo (MM_{tb}), número de mastigações meréricas por dia (MM_{nd}), tempo de alimentação (TAL), tempo de ruminção (TRU), consumo de MS (CMS), eficiência de alimentação (EAL), eficiência de ruminção (ERU), número de bolos ruminais (BOL), tempo de mastigação total (TMT), com seus respectivos coeficientes de variação em função dos quatro níveis de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado

Itens	Níveis de substituição				
	0%	50%	75%	100%	CV (%)
MM_{nb} (nº/bolo)	60,24 ^a	52,54 ^{ab}	53,56 ^{ab}	50,98 ^b	8,74
MM_{tb} (seg/bolo)	41,26 ^a	39,82 ^a	38,69 ^a	37,88 ^a	10,79
MM_{nd} (nº/dia)	41848 ^a	35000 ^a	39209 ^a	33501 ^a	15,49
TAL (h/dia)	3,57 ^a	3,50 ^a	4,03 ^a	3,33 ^a	21,53
TRU (h/dia)	7,90 ^a	7,37 ^a	7,83 ^a	6,87 ^a	12,53
CMS (kg/dia)	1,55 ^a	1,49 ^a	1,53 ^a	1,49 ^a	8,15
EAL (gMS/h)	464,27 ^a	437,77 ^a	384,64 ^a	475,27 ^a	25,98
ERU (gMS/h)	198,06 ^a	202,75 ^a	197,14 ^a	224,19 ^a	16,20
BOL (nº/dia)	701,30 ^a	668,22 ^a	733,93 ^a	666,30 ^a	17,76
TMT (h/dia)	11,47 ^a	10,87 ^a	11,87 ^a	10,20 ^a	12,30

Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

CONCLUSÃO

A substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado na ração para ovinos em terminação, influenciou o comportamento ingestivo dos mesmos, especialmente sobre a variável número de mastigações meréricas por bolo ruminal, sendo possível a substituição total do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificado.

AGRADECIMENTOS

A presente pesquisa está sendo viabilizada com a colaboração inestimável da empresa Bom-Brasil® Óleo de Mamona Ltda. (localizada em Salvador-BA) que cedeu a torta de mamona magra, da Dra. Ana Cristina (EMBRAPA Agroindústria Tropical), que cedeu o equipamento para a destoxificação da torta de mamona magra, do pesquisador Liv Soares Severino (EMBRAPA Algodão), que está fornecendo suporte financeiro e logístico, do Dr. Marco Aurélio Delmondes Bomfim (EMBRAPA Caprinos e Ovinos), que colaborou na concepção da pesquisa, formulou as rações experimentais e tem acompanhado as avaliações nutricionais e fisiológicas dos ovinos, da Profa. Ana Cláudia N. Campos (Laboratório de Reprodução-DZ/CCA/UFC), que cedeu os equipamentos para centrifugação das amostras de sangue e do Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura-NEEF/DZ/CCA/UFC, que cedeu sua base física, instalações e equipamentos para a condução da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albright JL (1993) Feeding behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 76:485-498.
- Beltrão NEM (2003) Torta de mamona (*Ricinus communis* L.): Fertilizante e Alimento. Campina Grande, Embrapa Algodão. 5p. (Comunicado Técnico 171)
- Bose MLV & Wanderley RC (1988) Digestibilidade e balanço metabólico da fração nitrogenada do farelo de mamona desintoxicado e de feno de alfafa em ovinos. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 17:456-464.
- Carvalho GGP, Pires AJV, Silva FF, Veloso, CM, Silva RR, Silva HGO, Bonomo P & Mendonça SS (2004) Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39:919-925.
- Dado RG & Allen MS (1995) Intake limitation, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. *Journal of Dairy Science*, 78:118-133.
- Forbes JM (1995) Voluntary food intake and diet selection in farm animals. Wallingford, CAB International. 532p.
- Gonzaga Neto S, Silva Sobrinho AG, Resende KT, Zeola NMBL, Silva AMA, Marques CAT & Leão AG (2005) Composição corporal e exigências nutricionais de proteína e energia para cordeiros Morada Nova. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34:2446-2456 (supl.).
- Hodgson J (1985) The control of herbage intake in the grazing ruminant. *Proceedings of the Nutrition Society*, 44:339-346.
- Johnson TR & Combs DK (1991) Effects of prepartum diete, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 74:933-944.
- Loureiro MC (1962) Torta de semente de mamoneira na alimentação animal. *Revista Ceres*, 11:290-294.
- Naufel F, Assis FP, Rezende MLR, Rocha GL, Becker M, Caielli EL, Leão JFS & Kalil EB (1962) Efeitos comparativos da administração de farelos de torta de mamona atoxicada, de soja e de algodão na dieta de vacas em lactação. *Boletim da Indústria Animal*, 20:47-53.
- Penning PD, Rook AJ & Orr RJ (1991) Patterns of ingestivo behavior of sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. *Applied Animal Behavior Science*, 31:2237-2500.
- Polli VA, Restle J, Senna DB & Almeida SRS (1996) Aspectos relativos à ruminção de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 25:987-993.

- Sas Institute (2003) Version 8.0. Cary: SAS Institute. Inc. 2003. 2 CD-ROMs.
- Silva DJ & Queiroz AC (2002) Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos. 3ª ed. Viçosa, Editora UFV. 235p.
- Sousa, FG (2005) Níveis crescente de farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) na alimentação de ovinos. Dissertação de Mestrado em Agronomia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 60p.
- Welch JG & Hooper AP (1988). Ingestion of feed and water. In: Church, DC. (Ed). The ruminant animal: digestive physiology and nutrition. Reston, Englewood Cliffs. p.108-116.