

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO A INCLUSÃO DE FARELO DE CASTANHA DE CAJU¹

INGESTIVE BEHAVIOR OF LAMBS FED DIETS CONTAINING THE INCLUSION OF CASHEW NUTS MEAL¹

Vandenberg Lira Silva², Marcos Cláudio Pinheiro Rogério³, Arnaud Azêvedo Alves⁴, Marco Aurélio Delmondes Bomfim³, Aline Vieira Landim⁵, Eneas Reis Leite⁵, Hélio Henrique Araújo Costa⁶, Ana Paula Alves Freire⁶

RESUMO

O presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a influência de dietas contendo ou não a inclusão de farelo de castanha de caju (FCC) fornecido a cordeiros de diferentes grupos genéticos (½ sangue Dorper x SRD, ½ sangue Somalis x SRD e ½ sangue Santa Inês x SRD) sobre o comportamento ingestivo de dietas experimentais isoenergéticas e isoprotéicas contendo o referido subproduto. 18 ovinos machos inteiros foram alojados em gaiolas de metabolismo onde permaneceram durante todo o período experimental recebendo duas dietas experimentais. A dieta controle, constituída de feno de capim Aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana), milho e farelo de soja. A dieta teste, constituída dos mesmos ingredientes da dieta controle mais a adição do FCC como substituto parcial do milho e do farelo de soja.

¹parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiado pelo BNB/FUNCAP

²Estudante de doutorado pela UFMG, Belo Horizonte – MG: berglira@gmail.com

³Pesquisador da Embrapa caprinos e ovinos, Sobral – CE. marcosclaudio@gmail.com; mabomfim@cnpq.embrapa.br

⁴Professor do Depto. de Zootecnia/UFPI, Teresina-PI: arnaud@ufpi.br

⁵Professor do curso de Zootecnia da UVA/CCAB, Sobral- CE: alinelandim@yahoo.com.br e eneas.leite@gmail.com

⁶Estudantes de mestrado da UVA, Sobral – CE: helioa.costa@gmail.com e zootecpaula@gmail.com

As avaliações de comportamento foram feitas em um intervalo de 24 horas em medições realizadas a cada cinco minutos. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições por tratamento. As análises estatísticas foram realizadas mediante o uso do *software* SAEG 8.0 e as médias foram comparadas pelo teste SNK em nível de 5% de significância. Houve interação ($P < 0,05$) entre grupos genéticos e dietas experimentais para os tempos de ruminação. Os tempos de ruminação diferiram entre os grupos genéticos ($P < 0,05$), sendo verificados menores tempos de ruminação para os animais ½ sangue Santa Inês x SRD nas dietas com a inclusão de FCC. Para as dietas sem a inclusão de FCC os animais ½ sangue Dorper x SRD obtiveram os menores tempos de ruminação em relação aos animais ½ sangue Somalis x SRD, sendo ambos semelhantes aos animais ½ Santa Inês x SRD. Verificou-se também, que os animais ½ sangue Somalis x SRD e ½ sangue Santa Inês x SRD foram menos eficientes ao realizarem ruminação (%MS). A redução de consumo nas dietas com a inclusão de FCC reduziu o tempo de ruminação notadamente nos animais ½ sangue Santa Inês x SRD. Os animais ½ sangue Dorper x SRD foram mais eficientes na ruminação do que os animais ½ sangue Somalis x SRD e ½ sangue Santa Inês x SRD.

Palavras-chave: Alimentação, mastigações merícicas, nutrição, ruminantes

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the influence of diets with or without cashew nuts meal (CNM) offered to the lambs of different genetic groups (½ Dorper x ½ native sheep, ½ Somalis x ½ native sheep and ½ Santa Inês x ½ native sheep) on the ingestive behavior of diets isoenergetics and isoproteics. Eighteen male sheep, had been allocated in metallic cages where remained during every experimental period receiving two experimental diets. The control diet consisted of hay of Aruana grass (*Panicum maximum* cv. Aruana), corn and soybean meal. The test diet was constituted for the same ingredients of control diet plus cashew nuts meal (CNM) that was included in partial substitution to the corn and soybean meal. Evaluations of behavior were made at an interval of 24 hours of measurements taken every five minutes. The experimental design was completely randomized with three replicates per treatment. Statistical analysis was done by using the software SAEG 8.0 and means were compared by SNK test at 5% level of significance. There was interaction ($P < 0,05$) between genotypes and diets for the rumination time. The rumination time differ between the genetic groups ($P < 0,05$),

where less times was observed for ruminating animals $\frac{1}{2}$ Santa Inês x $\frac{1}{2}$ native sheep in diets with FCC. For diets without FCC, the animal $\frac{1}{2}$ Dorper x $\frac{1}{2}$ native sheep had the lower rumination time that animals $\frac{1}{2}$ Somalis x $\frac{1}{2}$ native sheep, both similar the $\frac{1}{2}$ Santa Inês x $\frac{1}{2}$ native sheep. It was verified also for the genetic groups $\frac{1}{2}$ Somalis x $\frac{1}{2}$ native sheep and $\frac{1}{2}$ Santa Inês x $\frac{1}{2}$ native sheep lower feeding and rumination efficiencies (DM). The reducing intake in the diets with CNM reduced the time of rumination especially in $\frac{1}{2}$ Santa Inês lambs. The $\frac{1}{2}$ Dorper x $\frac{1}{2}$ native sheep lambs were more efficient than $\frac{1}{2}$ Somalis and $\frac{1}{2}$ Santa Inês lambs in rumination.

Key words: feeding, nutrition, ruminants, rumination chews

INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento ingestivo poderá ser utilizado como ferramenta para avaliação de dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho (Mendonça et al., 2004), e dessa forma, elucidar problemas relacionados à diminuição do consumo em épocas críticas, atribuída aos efeitos das práticas de manejo e dimensionamento das instalações, da qualidade e da quantidade da dieta (ALBRIGHT, 1993).

Os períodos de alimentação são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou ócio. Todavia, o tempo despendido em ruminação pelos animais geralmente é elevado durante a noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento (FISCHER et al., 1998). A eficácia de

ruminação é um dos fatores importante no controle da utilização de volumosos. Dessa forma, um animal que rumina mais durante um determinado período de tempo pode consumir mais volumoso e ser mais produtivo (WELCH, 1982).

O tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos (Van Soest, 1994), reduzindo se a dieta for composta por fenos finamente triturados ou peletizados e alimentos concentrados, ocorrendo o contrário quando os mesmos consomem dietas com volumosos com alto teor de parede celular e fibra longa. Contudo, as eficiências de ruminação e ingestão, expressas em gramas por hora, podem ser reduzidas em dietas com elevados teores de fibra, em razão da maior dificuldade em diminuir o tamanho das partículas,

originárias de materiais fibrosos (DULPHY et al., 1980).

A utilização de subprodutos agroindustriais requer atenção especial, principalmente no que diz respeito ao estímulo da função ruminal. Os subprodutos de frutas representam fontes de fibra dietéticas alternativas que merecem atenção especial, principalmente porque a moagem pode reduzir o tamanho das partículas e promover menor efetividade física e, dessa maneira, poderá ocasionar alterações no comportamento ingestivo de ruminantes.

Dessa forma, o conhecimento do comportamento ingestivo de animais que recebem subprodutos como parte da dieta contribuirá na elaboração de rações, além de elucidar problemas relacionados com a diminuição do consumo. A presença de eventuais substâncias antinutricionais nos alimentos pode alterar os tempos despendidos em alimentação e, conseqüentemente, em ruminação e ócio (DADO e ALLEN, 1995). A formulação de dietas contendo a inclusão de farelo de castanha de caju (FCC) pode constituir uma importante alternativa alimentar em virtude dos altos níveis de extrato etéreo (EE), e dessa forma, incrementar o aporte energético das dietas. Todavia, elevados teores de EE em dietas de ruminantes podem comprometer a ação dos

microrganismos sobre a degradação da fibra dietética (DEVENDRA e LEWIS, 1974). Conforme destacou Palmquist e Jenkins (1980), a inclusão dos lipídios em dietas para ruminantes deve ser limitada em até 5% da matéria seca total, visto que os microrganismos ruminais não possuem mecanismos fisiológicos para digerir-los tão eficientemente como o fazem para os carboidratos e as proteínas. Sob esse aspecto, estudos que avaliem a inclusão de FCC em níveis adequados para ovinos e a influência sobre o comportamento ingestivo em diferentes grupos genéticos que recebem dietas contendo FCC ainda são escassos, justificando a realização desta pesquisa.

Objetivou-se determinar o efeito da inclusão do FCC fornecido a cordeiros de três grupos genéticos ($\frac{1}{2}$ sangue Dorper x SRD, $\frac{1}{2}$ sangue Somalis x SRD e $\frac{1}{2}$ sangue Santa Inês x SRD) sobre parâmetros de comportamento ingestivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Digestibilidade Animal da Fazenda Experimental Vale do Acaraú (FAEX), em área pertencente à Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, em Sobral, Ceará, zona fisiográfica do Sertão Cearense, a 3°36' de latitude Sul, 40°18' de longitude

Oeste, altitude de 56 m, no período de novembro a dezembro de 2006. A região possui clima tipo BShw' (classificação de Köppen), megatérmico, seco, em que a precipitação chuvosa relativa aos meses de janeiro a junho de 2006 correspondeu, em média, a 1050,1 mm, e quanto a média anual das temperaturas foi 26,3°C e de umidade relativa do ar 68,8%, conforme o INPE (2009).

O FCC utilizado sendo constituído basicamente de pedaços de amêndoas impróprias à industrialização e ao consumo humano, denominado de refugo, obtido na empresa Resibras®, localizada em Forquilha-CE. O feno foi confeccionado a partir da forragem de capim Aruana (*Panicum maximum cv. Aruana*), na própria FAEX. O farelo de soja e o milho foram obtidos no comércio de Sobral. As dietas foram formuladas para serem isoprotéicas e isoenergéticas, formuladas conforme o NRC (1985) para atenderem as exigências nutricionais de cordeiros em terminação com 30 kg de peso vivo (mínimo valor de peso citado por esse sistema para essa categoria) e ganho de peso médio diário de 250g/dia, de 14,69% de PB e 72,31% de NDT. Foi utilizado o NRC (1985) porque no período experimental o NRC (2007) não havia sido lançado. Foram utilizados 18 cordeiros, machos e inteiros, de três grupos genéticos (½ sangue Dorper x SRD, ½

sangue Somalis x SRD e ½ sangue Santa Inês x SRD), com três meses de idade e peso vivo médio de 22,66±5,07 kg. Os animais ½ sangue Dorper x SRD possuíam peso vivo médio de 27,88±2,19 kg, os animais ½ sangue Somalis x SRD possuíam peso vivo médio de 21,7±1,08 kg e os animais ½ sangue Santa Inês x SRD com peso vivo médio de 18,38±5,07. Os cordeiros, conforme os grupamentos genéticos foram divididos em duas dietas experimentais. A Dieta Controle – DC foi constituída de feno de capim Aruana (*Panicum maximum cv. Aruana*), milho e farelo de soja. A Dieta Teste – DT incluiu os mesmos ingredientes mais a adição do (FCC) em substituição parcial ao milho e ao farelo de soja (Tabela 1). As dietas foram formuladas para atenderem as exigências nutricionais de cordeiros em terminação conforme o NRC (1985), estabelecendo-se sobras alimentares médias de 10-20% do total fornecido em MS. As dietas foram fornecidas em duas refeições iguais e oferecidas, após homogeneização, aos cordeiros, às 8:00 h e às 17:00 h. Água e mistura mineral foram disponibilizadas à vontade.

Os ovinos foram pesados no início do experimento sendo previamente desverminados e alojados individualmente em gaiolas de metabolismo, alocadas em galpão de alvenaria coberto, com piso

concretado, dotadas de comedouros, bebedouros, saleiros plásticos e dispositivos para coleta de urina e fezes, onde permaneceram durante todo o período experimental. O período de adaptação dos animais às dietas e às gaiolas foi de 24 dias.

TABELA 1. Composição centesimal (%) e bromatológica (%) das dietas experimentais, conforme a inclusão ou não de FCC.

Composição centesimal				
Dietas experimentais	Feno de Capim Aruana	FCC	Milho	Farelo de Soja
Com inclusão de FCC	40,66	13,31	31,83	14,20
Sem inclusão de FCC	41,47	-	39,58	18,95
Composição bromatológica das dietas experimentais				
Componentes	Dieta com FCC		Dieta sem FCC	
Matéria Seca em base de matéria natural (%)	91,41		90,71	
Proteína Bruta (% na MS)	16,16		15,96	
Proteína Bruta Verdadeiramente Digestível (% na MS)	12,84		13,09	
NIDN (%NT)	65,00		66,89	
PIDN (% na MS)	8,70		8,40	
NIDA (%NT)	20,58		22,39	
PIDA (% na MS)	3,38		3,25	
Extrato Etéreo (% na MS)	8,53		3,46	
Ácidos Graxos Verdadeiramente Digestíveis (% na MS)	7,53		2,46	
Fibra em Detergente Neutro (% na MS)	43,33		43,50	
Fibra em Detergente Neutro Verdadeiramente Digestível (% na MS)	16,66		17,27	
Fibra em Detergente Ácido (% na MS)	22,95		22,73	
Hemicelulose (% na MS)	24,11		24,06	
Celulose (% na MS)	18,65		18,68	
Lignina (% na MS)	2,68		2,36	
Cinzas	6,13		5,72	
Carboidratos Totais (% na MS)	69,19		74,86	
Cálcio	0,83		0,91	
Fósforo	0,49		0,31	
Carboidratos Não Fibrosos (% na MS)	30,83		36,24	
Carboidratos Não Fibrosos Verdadeiramente Digestíveis (% na MS)	33,86		38,96	
NDT (% na MS)**	62,71		61,38	
NDT ***	79,83		75,64	

*NIDN = Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro; PIDN = Proteína Insolúvel em Detergente Neutro; NIDA = Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido; PIDA = Proteína Insolúvel em Detergente Ácido; AGVD = Ácidos Graxos Verdadeiramente Digestíveis; FDNVD = Fibra em Detergente Neutro Verdadeiramente Digestível; CNFVD = Carboidratos Não Fibrosos Verdadeiramente Digestíveis; NDT = Nutrientes Digestíveis Totais

** Conforme Cappelle *et al.* (2001) *** Conforme Sniffen *et al.* (1992)

Amostras do alimento oferecido e das sobras foram recolhidas diariamente, pesadas e guardadas em sacos plásticos. Posteriormente foi preparada uma amostra

composta por animal para as sobras dos sete dias de coleta. Após isso, as amostras de sobras foram homogeneizadas, e juntamente com as amostras dos alimentos fornecidos foram moídas em moinho Thomas Myller com peneira de malha com 1 mm e estocadas para futuras análises laboratoriais. As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas da UVA.

As determinações da MS, matéria mineral, EE e PB seguiram a metodologia proposta pela AOAC (1980). A quantificação da FDN, FDA, celulose, hemicelulose e lignina, seguiu a metodologia proposta por Van Soest et al. (1991). Para cálculo dos nutrientes digestíveis totais (NDT) dos ingredientes, quando no momento da formulação das dietas, foram utilizadas as equações propostas por Cappelle et al. (2001). Para o milho e o farelo de soja recorreu-se à equação $NDT=77,13-0,4250*FDA$ ($R^2=0,59$; $P<0,01$) e para o farelo de castanha de caju e feno de capim-aruaana, adotou-se a equação $NDT=92,0246-0,451588*FDN$ ($R^2=0,61$; $P<0,01$), sendo FDN = fibra em detergente neutro (%), FDA = valor percentual da fibra em detergente ácido (%).

Para o cálculo de NDT das dietas experimentais utilizou-se a equação $NDT = PBD + 2,25 \times EED + CHOTD$, utilizada pelo Sistema de Cornell (Sniffen et al., 1992), sendo que PBD, EED e CHOTD correspondem respectivamente à proteína bruta, extrato etéreo e carboidratos totais digestíveis.

Para o cálculo da porcentagem dos carboidratos totais (CT), adotou-se a equação sugerida por Sniffen et al. (1992), $CT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$, onde CT = valor percentual dos carboidratos totais, PB = valor percentual da proteína bruta e % Cinzas = valor percentual de cinzas e para o cálculo dos carboidratos não fibrosos (CNF) utilizou-se equação sugerida por Weiss (1999), $CNF (\%) = 100 - (\% FDN + \%PB + \%EE + \%Cinzas) + PIDA$, sendo CNF = carboidratos não fibrosos (%), FDN = fibra em detergente neutro (%), PB = proteína bruta (%), % Cinzas e PIDA = Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido (NIDA) x 6,25.

As avaliações de comportamento foram feitas em um intervalo de 24 horas. Foram feitos os registros de tempos despendidos em alimentação, ruminação, ócio e outras atividades, adotando-se a observação visual dos animais a cada cinco minutos, por um período de 24 horas conforme Johnson e Combs (1991),

utilizando-se cronômetro digital. Para a observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial. Os resultados referentes aos fatores do comportamento ingestivo foram obtidos pelas relações: ERU = CMS/TRU; ERU = CFDN/TRU; TMT = TAL+TRU e MMtb = BOLMMnb; em que TAL (horas/dia) corresponde ao tempo de alimentação; ERU (gramas de MS/hora; gramas de FDN/hora), a eficiência de ruminação; TRU (horas/dia), o tempo de ruminação; TMT (horas/dia), o tempo de mastigação total; MMtb (segundos/bolo), o tempo de mastigações meréricas por bolo (Polli et al., 1996). Considerou-se o bolo, a porção de alimento que retornava à boca para sofrer o processo de ruminação.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2, (três grupamentos genéticos *versus* duas dietas experimentais), perfazendo seis tratamentos experimentais. Foram utilizados três animais para cada um dos tratamentos.

As análises estatísticas foram feitas mediante o uso do *software* SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas) (Ribeiro Júnior, 2001), e as médias foram comparadas utilizando-se o teste SNK em nível de 5% de probabilidade. O peso inicial foi utilizado como co-variável no

modelo estatístico. Ao experimento foi aplicado o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + H_j + G_k + HG_{jk} + e_{ijk}$$

em que,

Y_{ijk} = valor referente à observação da repetição i , do tratamento j e dos grupos genéticos k ;

μ = média geral;

H_j = efeito do tratamento j (0,1);

G_k = efeito do grupo genético k ($k = 1, 2, 3$);

HG_{jk} = interação do efeito do tratamento j *versus* grupos genéticos k ;

e_{ijk} = erro aleatório associado à observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa ($P > 0,05$) entre grupos genéticos e dietas para os consumos de MS, FDN e MS e FDN digestíveis (Tabela 2). Só houve diferenças significativas para os CMS quando se compararam os grupos genéticos em termos de consumo de MS digestível (g/UTM). Esse parâmetro foi superior nos animais ½ sangue Dorper x SRD em relação ao verificado nos animais ½ sangue Santa Inês x SRD, tendo sido ambos semelhantes aos animais ½ sangue Somalis x SRD. Para os consumos de FDN (g/UTM), bem como para os consumos de FDN digestíveis, verificou-se que os animais ½ sangue Dorper x SRD

apresentaram maior consumo em relação pelos animais ½ sangue Santa Inês x SRD,

tendo sido o consumo dos animais ½ sangue Somalis x SRD semelhante a ambos.

TABELA 2. Consumos de matéria seca (CMS) e de fibra em detergente neutro (CFDN), em gramas/Unidade de Tamanho Metabólico (g/UTM) e em porcentagem de peso vivo (%PV) e consumos de matéria seca digestível (CMSDig) e de fibra em detergente neutro digestível (CFDNDig), em g/UTM, de dietas contendo ou não farelo de castanha de caju (FCC) por ovinos de diferentes grupos genéticos alimentados.

Grupo Genético	CMS		CMS Dig
	g/UTM	% PV	
½ sangue Dorper x SRD	83,11 ^a	3,68 ^a	61,88 ^a
½ sangue Somalis x SRD	78,56 ^a	3,70 ^a	55,94 ^{ab}
½ sangue Santa Inês x SRD	68,92 ^a	3,42 ^a	48,26 ^b
Dietas	CMS		CMS Dig
	g/UTM	% PV	
Com FCC	75,12 ^a	3,59 ^a	53,43 ^a
Sem FCC	78,61 ^a	3,60 ^a	57,29 ^a
CV(%)	13,20%	13,11%	14,40%
Grupo Genético	CFDN		CFDN Dig
	g/UTM	% PV	
½ sangue Dorper x SRD	33,14 ^a	1,49 ^a	18,46 ^a
½ sangue Somalis x SRD	30,35 ^{ab}	1,43 ^a	16,00 ^{ab}
½ sangue Santa Inês x SRD	25,44 ^b	1,24 ^a	12,66 ^b
Dietas	CFDN		CFDN Dig
	g/UTM	% PV	
Com FCC	28,70 ^a	1,37 ^a	14,58 ^a
Sem FCC	30,58 ^a	1,40 ^a	16,84 ^a
CV(%)	14,47%	14,50%	20,61%

*Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo teste SNK (P>0,05)

De acordo com o NRC (2007), considerando-se a exigência nutricional de cordeiros com maturidade tardia, o valor referencial de consumo de 62,39g de MS/UTM/dia assemelha-se mais ao verificado para animais ½ sangue Santa Inês x SRD (68,92g/UTM). Ao considerarmos os dados do referido sistema para cordeiros com maturidade precoce, o valor é 87,76g de MS/UTM. Considerando os grupos genéticos, os animais ½ sangue Dorper x SRD apresentaram valor semelhante a este (83,11 g/UTM). Entre os dois, situa-se o consumo pelos animais ½ sangue Somalis x SRD (78,56 g/UTM), mais próximo numericamente ao valor para cordeiros de maturidade precoce. Mesmo assim, não houve diferença significativa para os consumos de MS (g/UTM) entre os grupos genéticos (Tabela 2). O consumo de MS (g/UTM) foi influenciado pelo consumo de FDN (g/UTM) ($r=0,9162$; $P<0,0001$), tornando-se importante destacar que a proporção de consumo de FDN (43,33 e 43,50%) e de FDA (22,95 e 22,73%) em relação ao consumo de MS nas dietas experimentais foram baixos. Esse dado corrobora com os comentários destacados por Silva (2010) de que o efeito da dieta sobre os grupos genéticos teve um efeito mais marcante sobre o consumo de MS por causa dos níveis energéticos dietéticos do que propriamente do efeito da

fibra sobre a capacidade de enchimento do rúmen.

Não houve interação ($P>0,05$) entre grupos genéticos e dietas experimentais para os tempos despendidos com alimentação, ócio e outras atividades (Tabela 3). Considerando-se esses parâmetros, verificou-se que não houve diferença significativa entre as duas dietas experimentais testadas e os grupos genéticos estudados. O tempo despendido em alimentação pelos três grupos genéticos, com exceção dos animais Dorper x SRD alimentado com FCC, foram superiores aos obtidos por Costa (2008), utilizando 11, 21, 28 e 33% de subproduto de caju em duas granulometrias (3mm e 19mm). Os valores médios para esses tempos foram 3,8; 4,7; 4,0 e 3,2 respectivamente. Ribeiro (2008), estudando a inclusão de subproduto de caju tratado ou não quimicamente com uréia, em diferentes níveis de inclusão em dietas de ovinos, constatou tempos de alimentação da ordem de 4,5h, semelhantes aos visualizados neste estudo. Já Silva et al. (2009), estudando o comportamento ingestivo de ovinos da raça santa Inês, em avaliações de 24 horas intervaladas de 10 em 10 minutos, em ovinos com peso corporal médio de 23,3 kg e alimentados com dietas contendo capim-elefante como volumoso e diferentes níveis de inclusão de farelo de manga (FM) em substituição ao

milho do concentrado, verificaram valores médios para os tempos de alimentação e ruminação de 652,5 minutos e 538,45

minutos, superiores aos resultados obtidos neste estudo.

TABELA 3. Médias de tempos despendidos com alimentação, ócio e outras atividades (horas) em ovinos conforme a inclusão dietética ou não de FCC e grupos genéticos estudados (½ sangue Dorper x SRD, ½ sangue Somalis x SRD e ½ sangue Santa Inês x SRD).

Grupo Genético	Tempo de Alimentação	Tempo de ócio	Tempo de outras atividades
½ sangue Dorper x SRD	4,32 ^a	10,96 ^a	1,59 ^a
½ sangue Somalis x SRD	5,22 ^a	9,92 ^a	1,23 ^a
½ sangue Santa Inês x SRD	5,61 ^a	10,86 ^a	1,69 ^a
Dietas	Tempo de Alimentação	Tempo de ócio	Tempo de outras atividades
Com FCC	4,97 ^a	10,87 ^a	1,55 ^a
Sem FCC	5,13 ^a	10,29 ^a	1,46 ^a
CV(%)	21,01%	10,46%	31,58%

*Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo teste SNK (P>0,05)

Houve interação (P<0,05) entre grupos genéticos e dietas experimentais para os tempos de ruminação (Tabela 4). Os tempos de ruminação diferiram entre os grupos genéticos nas dietas com FCC, sendo verificado para os animais ½ sangue Santa Inês x SRD menor tempo de ruminação. Também foram verificadas diferenças significativas nas dietas sem FCC para os animais ½ sangue Dorper x SRD (6,82h), que apresentaram menor tempo de ruminação em relação aos animais ½ sangue Somalis x SRD (8,28h),

sendo ambos os tempos semelhantes ao verificado para os animais ½ sangue Santa Inês x SRD (7,17h). Analisando-se os grupos genéticos, os cordeiros ½ sangue Dorper x SRD, alimentados com a dieta com FCC, apresentaram maior tempo de ruminação em relação àqueles que não receberam FCC (P<0,05). Os animais ½ sangue Somalis x SRD, alimentados ou não com FCC, não apresentaram diferenças significativas, enquanto os animais ½ sangue Santa Inês x SRD alimentados com dieta contendo FCC gastaram menos tempo

com ruminação do que aqueles que não ingeriram FCC.

TABELA 4. Média de tempos despendidos em ruminação (horas) em função da inclusão ou não de Farelo de Castanha de Caju (FCC) em dietas de cordeiros de diferentes grupos genéticos.

Inclusão de FCC	Tempo de Ruminação (CV=10,60%)			Médias
	Grupos Genéticos			
	Dorper x SRD	Somalis x SRD	Santa Inês x SRD	
Com	8,16 ^{Aa}	7,31 ^{Aa}	4,84 ^{Bb}	6,77 ^A
Sem	6,82 ^{Bb}	8,28 ^{Aa}	7,17 ^{Aab}	7,29 ^A
Médias	7,29 ^a	7,79 ^a	6,00 ^b	

^aMédias com letras minúsculas iguais na mesma linha indicam semelhança estatística (P>0,05)

^AMédias com letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam semelhança estatística (P>0,05)

Quando foram avaliados os consumos de matéria seca e de carboidratos totais e de carboidratos não fibrosos, verificou-se que nas dietas com a inclusão de FCC foram encontrados os menores valores para esses parâmetros. Isso implicou em maior consumo de MS digestível para os animais ½ sangue Dorper x SRD em relação aos animais ½ sangue Santa Inês x SRD e ambos semelhantes aos animais ½ sangue Somalis x SRD. Houve efeito negativo da redução de consumo nas dietas com a inclusão de FCC reduziu o tempo de ruminação notadamente nos animais ½ sangue Santa Inês x SRD. A correlação entre consumo de matéria seca digestível e tempo de ruminação foi $r=0,5210$ (P<0,05) (SILVA, 2010). Os animais ½ sangue Dorper x SRD foram mais eficientes na ruminação da dieta

controle do que os animais ½ sangue Somalis x SRD. Embora não tenha havido diferenças para o tempo de ócio, pela Correlação de Pearson percebeu-se a correlação mais elevada com o tempo de ruminação ($r=-0,6685$; P<0,01). Esse dado confirma que o maior tempo de ócio foi devido a uma melhoria da eficiência de ruminação, ou então porque os animais reduziram o consumo.

No trabalho realizado por Beserra et al. (2007), estudando o comportamento ingestivo de ovinos mestiços Morada Nova, em um período de 24 horas, com peso vivo médio de 18 kg e idade média de 7 meses alimentados com dietas contendo quatro níveis de farelo de mamona (0, 33, 66 e 100 %) sobre o tempo despendido em alimentação e tempo de ruminação, encontraram valores de 4h e 7,49h,

respectivamente. Esses valores foram semelhantes aos obtidos neste estudo, com exceção para os animais ½ sangue Santa Inês x SRD alimentados com a dieta contendo a inclusão de FCC. Não houve interação para a eficiência de ruminação

(%MS e %FDN), para o tempo de mastigação total (horas) e para o tempo de mastigações meréricas por bolo, em função da inclusão ou não de FCC nas dietas, conforme os grupos genéticos (Tabela 5).

TABELA 5. Médias de eficiência de ruminação (ERU) em gramas de MS/hora e gramas de FDN/hora, do tempo de mastigação total (TMT em horas/dia), e do tempo de mastigações meréricas por bolo (MMtb em segundos/bolo) em função da inclusão ou não de farelo de castanha de caju nas dietas de cordeiros de três grupos genéticos.

Grupo Genético	Eficiência de Ruminação (MS)	Eficiência de Ruminação (FDN)	Tempo de Mastigação Total	Tempo de Mastigação por Bolo
½ sangue Dorper x SRD	135,75 ^a	52,10 ^a	11,61 ^a	115,00 ^a
½ sangue Somalis x SRD	97,56 ^b	37,65 ^a	13,01 ^a	118,28 ^a
½ sangue Santa Inês x SRD	96,20 ^b	37,78 ^a	11,62 ^a	140,68 ^a
Dietas	Eficiência de Ruminação (MS)	Eficiência de Ruminação (FDN)	Tempo de Mastigação Total	Tempo de Mastigação por Bolo
Com FCC	102,56 ^a	39,21 ^a	11,74 ^a	129,52 ^a
Sem FCC	117,11 ^a	45,81 ^a	12,42 ^a	119,78 ^a
CV(%)	20,89%	26,98%	9,94%	21,69%

*Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo teste SNK (P>0,05)

Não houve diferença para nenhum desses parâmetros, considerando-se as dietas experimentais. Observando-se os grupos genéticos, os animais ½ sangue Somalis x SRD e ½ sangue Santa Inês x SRD foram menos eficientes ao realizarem ruminação (%MS) (97,56 e 96,20 respectivamente). A FDN fisicamente

efetiva (FDNfe) de subprodutos, fração da fibra que estimula a mastigação, é menor do que a FDNfe proveniente de uma fonte de forragem (GRANT, 1997). O FCC, todavia, não é um subproduto agroindustrial que se caracteriza por apresentar elevados teores de fibra. Assim, não foram verificados diferenças quanto à

eficiência de ruminação (%FDN). Para os grupos genéticos, também não houve diferença para os tempos de mastigação total e de mastigação por bolo. No trabalho realizado por Ribeiro (2008), utilizando subproduto de caju tratado ou não quimicamente com uréia, avaliando a eficiência de ruminação (%MS e %FDN) dos animais, foram verificados valores de 166,21 g de MS/hora e 92,43 g de FDN/hora, respectivamente, sendo estes valores superiores aos obtidos nesta pesquisa. Beserra et al. (2007), estudando o comportamento ingestivo de ovinos mestiços Morada Nova, em um período de 24 horas, com peso vivo médio de 18 kg e idade média de sete meses alimentados com dietas contendo quatro níveis de farelo de mamona (0, 33, 66 e 100 %) sobre o tempo de mastigações merícicas por bolo (MMtb), eficiência de alimentação e ruminação encontrando valores médios para esses parâmetros 39,41 segundos/bolo; 6,75 gramas de MS/h; e 7,49 gramas de MS/h; respectivamente, sendo estes valores inferiores aos obtidos nesta pesquisa.

CONCLUSÕES

A redução de consumo nas dietas com FCC reduziu o tempo de ruminação notadamente nos animais ½ sangue Santa

Inês. Os animais ½ sangue Dorper foram mais eficientes na ruminação do que os animais ½ sangue Somalis e ½ sangue Santa Inês.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

A.O.A.C. Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis (red.). Washington DC: AOAC, 1015p. 1980.

BESERRA, L.T.; VIEIRA, M.M.M.; MENESES, A.J.G.; et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo quatro níveis de farelo de mamona. III Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte. **Anais....**, João Pessoa, Paraíba, Brasil, 05 a 10 de novembro de 2007.

CAPPELLE, E.R. VALADARES FILHO, S.C., COELHO DA SILVA, J.F.; et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.

- CARDOSO, A.R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B.; et al. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.2, p.604-609, mar-abr, 2006.
- COSTA, J.B. Efeito da inclusão do subproduto de caju (*Anacardium occidentale*, L.), submetido a diferentes graus de moagem, em dietas para cordeiros em terminação sobre o consumo e a digestibilidade de nutrientes. Fortaleza: UFC, 2008. 77p. Dissertação (Mestrado).
- DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, v.78, p.118-133, 1995.
- DEVENDRA, C.; LEWIS, D. The interaction between dietary lipids and fibre in the sheep. 2. digestibility studies. **Animal Production**, v. 19, n.1, p.67-76, 1974.
- DULPHY, J.P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y., THIVEND, P. (Ed.). Digestive physiology and metabolism in ruminants. Lancaster: MTP, p.103-122. 1980.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; et al. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362-369, 1998.
- GRANT, R.J. Interactions among forages and nonforage fiber sources. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1438-1446, 1997.
- INPE – Instituto Brasileiro de Pesquisas Espaciais. Banco de dados sobre pluviosidade. Disponível em <<http://www.cptec.inpe.br/>>. Acesso em Dezembro de 2009.
- JOHNSON, T.R., COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glicol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.
- 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.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of sheep**. New York: National Academy Press, 99p. 1985.
- ALMQUIST, D.L.; JENKINS, T.C. Fat in lactation rations: review. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.1-14, 1980.
- POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B.; et al. Aspectos relativos à ruminacão de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.
- RIBEIRO, T.P. Valor nutritivo de dietas para ovinos contendo co-produto de caju amonizado ou não com uréia. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 86p. 2008. Dissertação (Mestrado).
- RIBEIRO JUNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 301p. 2001.
- SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J.; et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p. 3562-3577, 1992.
- SILVA, V.L. Valor nutritivo de dietas contendo farelo de castanha de caju para cordeiros mestiços. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 123p. 2010. Dissertação (Mestrado).
- SILVA, T.S.; BUSATO, K. C.; ARAGÃO, A. S. L.; et al. Comportamento Ingestivo de ovinos alimentados com diferentes níveis de manga em substituição ao milho. Anais da 46ª Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Julho de 2009.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, New York (USA): Cornell University Press, 476p. 1994.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.
- WELCH, J.G. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of Animal Science**, v.54, p.885-894, 1982.
- WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: Cornell nutrition conference for feed manufacturers, 61,

1999, **Proceedings...**, Ithaca: Cornell University,p.176-185.1999.