



Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo sementes de urucum¹

Ingestive behavior of sheep fed with diets containing annatto seeds¹

Juliana dos Santos Rodrigues Barbosa^{*2}, Marcos Cláudio Pinheiro Rogério³, Diego Barcelos Galvani⁴, Arnaud Azêvedo Alves⁵, Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu⁶, Ângela Maria Vasconcelos⁷

² Zootecnista Email: jullyzootecnia@gmail.com

³ Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará, Brasil
Email: marcosclaudio@cnpq.embrapa.br

⁴ Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará, Brasil
Email: diego.galvani@embrapa.br

⁵ Universidade Federal do Piauí, Departamento de Zootecnia, Teresina, Piauí, Brasil.
Email: arnaud@ufpi.edu.br

⁶ Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará, Brasil
Email: roberto.pompeu@embrapa.br

⁷ Universidade Estadual Vale do Acaraú, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Sobral, Ceará, Brasil
Email: angv06@hotmail.com

Resumo: Avaliaram-se os efeitos da inclusão dietética das sementes de urucum substituindo alimentos concentrados (milho e farelo de soja) e volumoso (feno de pasto nativo da caatinga) sobre o comportamento ingestivo de ovinos. Foram utilizados vinte ovinos machos, castrados, sem padrão racial definido (SPRD) distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos representados pelos níveis de inclusão das sementes de urucum (0%; 10%; 23%; 35% na matéria seca), com cinco animais por tratamento. Os animais foram submetidos à observação visual para avaliação do comportamento ingestivo, foram observados a cada cinco minutos, durante 24 horas, para determinação do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio. Avaliaram-se os eventos comportamentais dos ovinos: tempo de alimentação (TAL), ruminação (TRUM) e ócio (TÓCIO). Determinou-se também a mastigação merérica dos ovinos, estimando-se o número de mastigações e a quantidade de bolos ruminados por unidade de tempo, além do número médio de defecação e micção, e frequência de ingestão de água. Os dados foram analisados pelo software SAS®, tendo sido realizada a comparação das médias pelo teste Tuckey, análise dos contrastes polinomiais e ortogonais para os dados que apresentaram significância. A inclusão de sementes de urucum não influenciou os parâmetros de comportamento ingestivo e nem os padrões nictmerais ($P < 0,05$). A substituição da fibra proveniente do feno de pasto nativo pela fibra das sementes de urucum trouxe vantagens especialmente pela melhoria das eficiências de alimentação e de ruminação.

Palavras-chave: alimentos alternativos, frequência, mastigação merérica, ócio, ruminação

Abstract: Evaluated the effect of dietary inclusion of annatto seeds replacing concentrate feed (corn and soybean meal) and roughage (hay of native pasture from Caatinga) on feeding behavior of sheep. Twenty male undefined breed sheep and castrated were distributed in a completely randomized design into four treatments (five animals per treatment), with the inclusion of annatto seeds in the diets at levels of 0%, 10%, 23% and 35%, in dry matter basis. The animals were submitted to visual observation in order to assess their ingestive behavior, were observed every five minutes, during 24 hours, to determine time spent on feeding, rumination and idleness. The behavioral events of the sheep evaluated were time for feeding (TAL), time for rumination (TRUM) and time of idleness (TOCIO). The ruminating chews of the sheep was determined, thus estimating the number of chews and quantity of ruminated boli per unit of time, the average number of defecation and urination, and frequency of water intake were also determined. Data were analyzed using SAS® software and the Tukey test to comparison of means. Polynomial and orthogonal contrasts were made for data that showed significance. The inclusion of annatto seeds did not influence the parameters of feeding behavior and neither nictmerals patterns. The replacement of fiber

from hay of native pasture of the Caatinga by fiber of annatto seeds showed advantages especially by improving efficiencies of intake and rumination.

Keywords: *alternative feed, frequency, idleness, ruminating chew, rumination*

Autor para correspondência. E.Mail: *jullyzootecnia@gmail.com

Recebido em 3.1.2016. Aceito em 2.5.2016

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20160016>

Introdução

A utilização de alimentos alternativos, como o uso de sementes de urucum em dietas para ruminantes, que venham a substituir concentrados e volumosos tradicionais na alimentação de ruminantes, tem-se mostrado como alternativa que pode ser utilizada principalmente nos períodos de estiagem, devido a sua disponibilidade nos estados pertencentes à região Nordeste do Brasil, quando há redução da disponibilidade alimentar de modo geral.

Os estudos do comportamento ingestivo se tornam uma ferramenta de grande importância na avaliação de dietas, por meio da quantificação do tempo despendido para alimentação, ruminação e ócio (MARQUES et al., 2008). O conhecimento dessas variáveis de comportamento possibilita fazer ajustes no manejo alimentar dos animais para que haja uma melhoria no desempenho produtivo dos animais (JESUS et al., 2010). As atividades de ingestão podem ser influenciadas pela distribuição dos alimentos, pois estimula os animais a iniciar ou continuar uma refeição, contudo a ingestão ocorre de uma forma mais concentrada durante o dia, sendo a duração das refeições muito mais variável que a

duração dos períodos de ruminação ou descanso (AZEVEDO et al., 2013; FIGUEREDO et al., 2013).

Os ruminantes têm a facilidade de adaptação a diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando assim seus parâmetros de comportamento ingestivo, o que permite aos animais atingir o nível de consumo adequado às suas exigências, considerando a dieta ingerida (HODGSON, 1990). Entretanto, o comportamento ingestivo pode afetar diretamente no atendimento das exigências de fibra por influenciar a taxa de ingestão, a efetividade da mastigação e ruminação e, conseqüentemente, o rúmen (GOMES et al., 2012). Segundo Mertens (1997), a utilização de dietas compostas por pequenas frações de alimentos volumosos podem ocasionar distúrbios ruminais com reflexos negativos sobre a produção ruminal.

De acordo com Hübner et al. (2008), animais confinados gastam em torno de uma hora consumindo alimentos com elevada densidade energética, ou até mais de seis horas para fontes com baixo teor de energia.

Da mesma forma o tempo despendido para ruminação pode ser influenciado pela

natureza da dieta, sendo proporcional ao teor de parede celular dos alimentos (VAN SOEST, 1994).

As sementes de urucum representam fontes de fibra dietéticas alternativas que merecem atenção especial, particularmente porque a moagem normalmente reduz o tamanho das partículas e pode representar menor efetividade física e, portanto, pode promover alterações no comportamento ingestivo de ruminantes.

De acordo com Macedo et al. (2007) os parâmetros mais avaliados nas descrições dos estudos de comportamento ingestivo, são, tempo de alimentação ou ruminação, número de alimentações, períodos de ruminação e eficiência de alimentação e ruminação.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo sementes de urucum em diferentes níveis de inclusão.

Material e Métodos

Este experimento foi desenvolvido no Núcleo de Pesquisa em Nutrição de Pequenos Ruminantes da Fazenda Experimental Vale do Acaraú (FAEX), em área pertencente à Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), em Sobral, Ceará, no período de 23 de Julho a 28 de Agosto de 2009.

O feno foi confeccionado a partir de pasto nativo da FAEX (dois hectares) e constitui-se basicamente das espécies de

fORAGEIRAS NATIVAS DA CAATINGA: vassourinha-de-botão (*Borreria verticillata* G.F.W. Mayer), marianinha (*Commelinadiffusa* Burnm), malva branca (*Sida cordifolia*), capim milhã (*Brachiariaplantagineae*), algodão de seda (*Calotropisprocera*); erva de ovelha (*Stylosanthes humilis*); jitirana lisa (*Ipomea glabra* Choisy); jitirana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith). As sementes de urucum foram obtidas excluindo-se as cascas, sem nenhum processamento agroindustrial, e proveio da Fazenda Amway Nutrilite do Brasil S.A., localizada em Ubajara, Ceará. O farelo de soja e o milho foram obtidos no comércio de Sobral, Ceará (Tabela 1). As dietas foram formuladas para serem isoprotéicas e isoenergéticas, visando atender as exigências nutricionais de ovinos em terminação, com maturidade tardia, peso vivo médio 30 kg e ganho médio 200 g/dia, conforme as recomendações do NRC (2007). A dieta controle foi composta por feno de pasto nativo, farelo de soja e milho e para as demais dietas foi adicionada as sementes de urucum em níveis crescentes de 10, 23 e 35%, com base na matéria seca (Tabela 1). Foram utilizados vinte ovinos machos castrados, com aproximadamente oito meses de idade e sem padrão racial definido (SPRD), com peso vivo médio $27,1 \pm 4,7$ kg.

Os animais foram previamente vermifugados e alojados individualmente em gaiolas de metabolismo dotadas de comedouros, bebedouros e saleiros,

localizadas em galpão de alvenaria coberto, com piso concretado. O período de adaptação dos animais às dietas e às gaiolas foi de 30 dias mais sete dias em que esses animais foram utilizados no ensaio de digestibilidade aparente, totalizando 37 dias. Ao final desse período, foram realizadas as avaliações de comportamento ingestivo em um intervalo ininterrupto de 24 horas.

Foram realizados os registros dos tempos despendidos com ingestão de alimentos, ruminação, ócio e outras atividades (ingestão de água, defecação, micção e ingestão de sal mineral). Adotou-se a observação visual dos animais, a cada cinco minutos, por um período ininterrupto de 24 horas, conforme Johnson e Combs (1991), feita por observadores treinados, em sistema de revezamento, posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais.

No dia seguinte, foram avaliados os padrões nictemerais, com a contagem do número de mastigações meréricas, número por bolo (n° /bolo) e tempo despendido na ruminação de cada bolo. Para obtenção das médias das mastigações e do tempo despendido em cada bolo ruminado, foram feitas as observações de três bolos ruminais em três períodos do dia, adotando-se a observação visual dos animais nos horários pré-estabelecidos de 10 às 12 horas, 14 às 16 horas e 18 às 20 horas, sendo utilizado cronômetro digital (BÜRGER et al., 2000). Para adaptação dos animais às observações

noturnas, no ambiente foi mantida iluminação artificial durante todo o período experimental.

Os resultados referentes aos fatores do comportamento ingestivo foram obtidos pelas seguintes relações: $EI = CMS/TI$; $ERU = CMS/TRU$; $ERU = CFDN/TRU$; $TMT = TAL+TRU$; $BOL = TRU/MMtb$; $NMMnd = BOL/MMnb$; sendo: EI = eficiência de ingestão (g de MS/h); CMS = consumo de MS (g de MS/dia); TI = tempo de ingestão (h/dia); ERU = eficiência de ruminação (g de MS/h e g de FDN/h); TAL = tempo de alimentação (h/dia e s/dia); TRU = tempo de ruminação (h/dia e s/dia); TMT = tempo de mastigação total (h/dia); BOL = número de bolos (bolos/dia); $MMtb$ = tempo de mastigações meréricas por bolo (s/bolo); $NMMnd$ = número de mastigações meréricas (mastigação/dia); e $MMnb$ = número de mastigações meréricas por bolo (mastigação/bolo) (POLLI et al., 1996).

Considerou-se bolo alimentar, a porção de alimento que retorna à boca para sofrer remastigação durante o processo de ruminação. As análises estatísticas foram realizadas mediante o uso do *software* SAS (2000), utilizando-se o procedimento GLM. O peso vivo dos animais, registrado na semana do período de coletas, foi considerado como co-variável do modelo estatístico, para evitar possível efeito de heterogeneidade de peso nos tratamentos, apenas para as variáveis que apresentaram efeito significativo. As variáveis que tiveram o peso vivo com co-variável foram: eficiência de ingestão (g MS/h),

eficiência de ruminação da MS (g MS/h), eficiência de ruminação da FDN (g FDN/h) e atividade de micção.

Adotou-se o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + H_j + \beta(PV_{ijk} - PV) + e_{ijk}$$

Sendo, Y_{ijk} = valor referente à observação da repetição i do tratamento j e peso vivo k ; μ = média geral; H_j = efeito do tratamento j (j = zero; 10%; 23%; 35%); β = coeficiente de regressão do peso vivo sobre o tratamento; PV_{ijk} = peso vivo utilizado como covariável; PV = peso vivo médio; e_{ijk} = erro aleatório associado à observação.

Resultados e Discussão

A inclusão do urucum integral nas dietas favoreceu a substituição de ingredientes concentrados, como milho e farelo de soja, como também resultou em menor participação

da fração volumosa na dieta total, representada pelo feno de pasto nativo, o que resultou em menor relação volumoso:concentrado (Tabela 1).

Em termos de composição químico-bromatológica, as dietas foram isoproteicas, isoenergéticas e os teores de fibra também foram similares. Percebeu-se, entretanto, que os teores de NIDA em proporção do nitrogênio total reduziram com a inclusão de urucum integral, o que pode indicar a possibilidade de diminuição da proteína lignificada nas dietas com inclusão de urucum integral.

Ao mesmo tempo, os teores de carboidratos totais aumentaram com a inclusão de urucum integral, reflexo principalmente do incremento nos teores de carboidratos não fibrosos (Tabela 2).

Tabela 1 – Composição centesimal das dietas, conforme a inclusão das sementes de urucum, em % na matéria seca

Dietas [‡]	Ingredientes			
	Feno de Pasto Nativo (FPN)	Sementes de Urucum (SU)	Milho (MIL)	Farelo de soja (FS)
0%	70,17	0	22,8	7,03
10%	65,59	9,97	20,19	4,25
23%	57,35	22,57	16,92	3,16
35%	49,83	34,97	15,2	0

[‡]Níveis de inclusão de sementes de urucum às dietas.

Com a inclusão de urucum integral houve redução dos teores de FDN fisicamente efetiva (Tabela 2). De acordo com Mertens (2001) uma redução no nível de fibra efetiva graxos voláteis, decréscimo no pH ruminal, mudança nas populações microbianas,

na dieta, resulta em uma série de eventos que ocorrem em cascata: menor mastigação pelo animal, menor secreção de saliva “tamponante”, maior produção de ácidos redução na relação acetato:propionato. Entretanto, esses teores de FDN fisicamente

efetiva ainda foram superiores as recomendações do NRC (2001), que prediz que as dietas devem ter o mínimo de 20% de fibra fisicamente efetiva. Estes aspectos demonstram que a inclusão do urucum integral pode trazer benefícios para a melhoria do valor nutritivo de dietas para ovinos e que não comprometa as funções normais do rúmen e o desempenho animal. Os parâmetros de comportamento ingestivo não foram influenciados pela inclusão de sementes de urucum ($P < 0,05$) (Tabela 3). A fonte, a quantidade e as características físicas da forragem podem interagir com fontes de fibra não forragem (FFNF) e pode influenciar o comportamento ingestivo, a degradação da fibra no trato gastrointestinal, a taxa de passagem, a energia metabolizável da ração e o desempenho animal (GOULART, 2010). Entretanto, a substituição de parte do

volumoso por sementes de urucum não influenciou o comportamento ingestivo (Tabela 2 e Tabela 3).

O tempo de mastigação e ruminação pode reduzir quando o teor de FDN ou o tamanho de partícula da forragem diminui (NUSSIO et al., 2009). Com a inclusão de sementes de urucum, o conteúdo de FDN fisicamente efetiva das dietas reduziu (Tabela 2), entretanto, essa redução não interferiu no tempo de ruminação (Tabela 3).

FFNF diferem consideravelmente quanto à efetividade, capaz de estimular a mastigação, em relação aos alimentos volumosos, isso se deve principalmente ao menor tamanho de partícula, uma vez que o tamanho de partículas de alimentos volumosos pode ser maiores, fazendo que haja uma maior estimulação à mastigação e/ou ruminação (NUSSIO et al., 2009).

Tabela 2 – Composição química-bromatológica dos ingredientes e das dietas experimentais, em % na matéria seca

Componentes	Ingredientes				Dietas			
	FPN	SU	MIL	FS	Controle	10%	23%	35%
Matéria seca †	83,59	85,74	86,6	87,59	84,57	84,58	84,71	84,79
Proteína bruta	9,21	14,82	9,11	55,01	12,41	11,69	11,9	11,15
NIDN/NT [¥]	69,22	21,51	11,66	8,07	51,8	50,24	46,78	43,79
NIDA/NT [¥]	24,43	5,06	2,06	0,91	17,68	16,98	15,53	14,26
Extrato etéreo (%)	1,3	2,62	2,77	1,57	1,66	1,74	1,86	1,99
FDN [¥]	54,67	35,71	13,98	18,99	42,88	43,04	42,38	41,85
FDNfe [¥]	48,83	10,99	4,09	4,24	35,49	34,13	31,31	28,8
FDNcp [¥]	36,59	26,49	10,51	3,24	28,3	28,9	28,85	29,09
FDA [¥]	40,99	22,82	4,71	9,29	30,48	30,5	29,75	29,11
Hemicelulose	11,66	12,62	9,9	9,57	11,1	11,3	11,51	11,73
Celulose	32,32	15,19	3,55	8,63	24,09	23,79	22,84	21,95
Lignina	8,67	7,63	1,16	0,66	6,39	6,71	6,91	7,16
Cinza	11,7	6,01	2,55	8,04	9,36	9,13	8,75	8,32
Ca	0,75	0,8	0,53	0,59	0,69	0,7	0,72	0,73
P	0,34	0,56	0,35	0,82	0,38	0,38	0,41	0,42
CT [¥]	72,97	76,56	85,57	35,37	73,21	74,27	74,73	76,13
CNF [¥]	36,38	50,07	75,06	32,13	44,91	45,37	45,88	47,04
EB [¥] (kcal/kg MS)	4,04	4,74	4,62	3,72	4,15	4,21	4,29	4,37
NDT‡	59,06	70,61	83,03	80,17	59,7	61,46	61,78	60,83

‡Níveis de inclusão de sementes de urucum às dietas; †Matéria seca na matéria natural; ¥NIDN/NT= Nitrogênio insolúvel em detergente neutro (em % do Nitrogênio Total-NT), NIDA/NT= Nitrogênio insolúvel em detergente ácido (em % do Nitrogênio Total-NT), FDN= Fibra em detergente neutro, FDNfe= fibra em detergente neutro fisicamente efetivo, FDNcp= Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína, FDA= Fibra em detergente ácido, CT= Carboidratos totais, CNF= Carboidratos não fibrosos, EB= Energia bruta, NDT= nutrientes digestíveis totais; † Conforme Cappelle et al. (2001) para os ingredientes e Conforme Sniffen et al.,1992 para as dietas.

A forma física da dieta e o teor de parede celular da forragem podem influenciar

o tempo de mastigação e de ruminação (Van Soest, 1994), o que não foi observado neste

ensaio à medida que se incluiu as sementes de urucum (Tabela 3), pois mesmo sendo FFNF e ter um tamanho de partícula reduzido, as

sementes de urucum tem um teor de FDNbem superior ao mínimo exigido para promover a mastigação e a ruminação (Tabela 2).

Tabela 3 – Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo sementes de urucum

Parâmetros Avaliados	Dietas				EPM‡	P<F
	Controle	10%	23%	35%		
<i>Atividades Contínuas</i>						
Tempo de Ingestão	5,82	5,77	5,87	5,17	0,31	‡ns
Tempo de Ruminação	8,70	9,43	8,95	9,23	0,31	ns
Tempo de Ócio	9,00	8,30	8,43	9,20	0,51	ns
Tempo de Outras Atividades	0,52	0,57	0,80	0,47	0,11	ns
<i>Atividades Pontuais</i>						
Ingestão de água	4,00	3,60	5,40	5,80	1,29	ns
Micção	10,40	8,40	9,80	8,60	1,59	ns
Defecação	15,00	12,40	15,00	13,60	1,78	ns
Ingestão de Sal	10,20	8,20	15,40	6,40	3,03	ns

‡ EPM= erro padrão médio; ‡ns=não significativa

De acordo com Van Soest (1994), a atividade de ruminação em animais adultos ocupa em torno de oito horas/dia, com uma variação de quatro a nove horas. As médias obtidas neste ensaio para tempo de ruminação variaram de 8,7 horas a 9,23 horas/dia, corroborando com esta afirmação. Considerando, o tempo de ócio e as atividades que não incluem a alimentação e a ruminação, os valores obtidos nesta pesquisa foram semelhantes aos valores encontrados na literatura, que o tempo de ócio e o tempo das atividades que não incluem a alimentação e a ruminação, variaram entre 9 a 12 horas/dia (ORR et al., 2001; PHILLIPS e RIND, 2001).

Alimentos alternativos, como as sementes de urucum representam uma fonte alternativa com razoável teor de proteína, e rica em energia e FDN (Tabela 2).

No entanto, são consideradas FFNF, pois possui características físicas (tamanho de partícula) e químicas que pode não estimular de forma tão eficiente à mastigação e salivação quando comparadas a fontes de fibra de forragem.

Considerando os padrões nictemerais, houve efeito de dietas apenas para eficiência de ingestão (g MS/h) e eficiência de ruminação de FDN (g FDN/h) (P<0,05) (Tabela 4).

Tabela 4 – Padrões nictemerais de ovinos alimentados com dietas contendo sementes de urucum

Parâmetros Avaliados	Dietas				EPM [‡]	P<F	Contrastes		
	Controle	10%	23%	35%			Linear	Quadrático	Ortogonal
¥EI (g MS/h)	194,99	191,79	168,35	244,79	24,18	0,0033	0,0488	0,0017	0,8856
Consumo de MS (g/dia)	1127,07	1086,22	989,17	1234,54	118,78	ns [‡]	-	-	-
¥ER da MS (g MS/h)	135,04	116,93	110,17	133,66	15,28	ns	-	-	-
Consumo de FDN (g/dia)	473,62	446,31	402,85	511,86	47,68	0,0263	0,75	0,00	0,15
¥ER da FDN (g FDN/h)	56,74	48,00	44,85	55,43	6,18	0,0303	0,6566	0,0041	0,0323
¥TMT (horas/dia)	14,52	15,2	14,82	14,40	0,50	ns	-	-	-
¥BOL (nº/dia)	598,13	714,78	657,46	734,90	47,73	ns	-	-	-
¥MMnd (nº/dia)	45851	49861	44332	50189	2496,81	ns	-	-	-
¥MMtb (segundos/bolo)	88,30	77,31	82,05	72,99	2,79	ns	-	-	-
¥MMnb (nº/bolo)	77,16	70,58	67,87	69,76	4,04	ns	-	-	-

EPM= erro padrão médio; ‡ns= não significativa; ¥EI= Eficiência de ingestão, ER= Eficiência de ruminação,

TMT= Tempo de mastigações total,

BOL=número de bolos alimentares por dia, NMMnd=número de mastigações meréricas por dia,

MMtb=tempo de mastigações meréricas por bolo,

MMnb=número de mastigações por bolo alimentar.

O consumo de FDN (g/dia) também foi influenciado pelos níveis de inclusão de urucum integral ($P < 0,05$). Para os demais parâmetros não foi verificado efeito significativo ($P < 0,05$) (Tabela 4). As variáveis TMT, MMnd, MMnb, MMtb não foram afetados ($P > 0,05$) pela inclusão de sementes de urucum as dietas, podendo ser explicado devido as dietas experimentais serem isoprotéicas e isoenergéticas (Tabela 2). A análise dos contrastes polinomiais indicou efeito quadrático significativo dos tratamentos sobre a eficiência de ingestão (g MS/h), consumo de FDN (g/dia) e eficiência de ruminação de FDN (g FDN/h) (Tabela 4). A análise de regressão apresentou as seguintes equações: $EI = 0,148x^2 - 4,05x + 200,63$; $CFDN \text{ (g/dia)} = 0,261x^2 - 8,466x + 482,38$ e $ER \text{ FDN} = 0,037x^2 -$

$1,29x + 59,17$; onde EI= eficiência de ingestão; CFDN=consumo de fibra em detergente neutro e ER FDN= eficiência de ruminação em fibra em detergente neutro. Derivando a equação, verifica-se que para a eficiência de ingestão (g MS/h) relativa à inclusão do urucum integral foi decrescente até o nível calculado de 13,68%, após este nível a eficiência de ingestão passou a ser crescente. Derivando-se a equação para o consumo de FDN (g/dia), verifica-se que o consumo relativo a inclusão de urucum integral foi decrescente até o nível calculado de 16,21%, após este o consumo passou a ser crescente. E derivando a equação para eficiência de ruminação da FDN (g FDN/h), verifica-se que a eficiência de ruminação relativa a inclusão de urucum integral foi decrescente até o nível calculado de 17,49%, após este nível a

eficiência de ruminação passou a ser crescente. Verificou-se ainda que a inclusão do urucum integral às dietas reduziu a eficiência de ruminação da FDN (gFDN/h), dada a significância do contraste ortogonal para este parâmetro ($P < 0,05$). A inclusão de urucum integral as dietas, promoveu uma redução dos teores de FDN fisicamente efetivo das dietas, que variaram de 28,80 a 35,49% (Tabela 3).

Essa redução não foi suficiente para comprometer a manutenção das condições ruminais, e influenciar nas variáveis referentes à mastigação, visto que o mínimo de FDN fisicamente efetivo predito pelo NRC (2001) é de 20% nas dietas.

Conclusões

A substituição da fibra proveniente do feno de pasto nativo por FFNF, como as sementes de urucum parece ser vantajosa,

Referências Bibliográficas

1. AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official Methods of Analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.
2. AZEVEDO, R.A.; RUFINO, L.M.A.; SANTOS, A.C.R.; RIBEIRO JÚNIOR, C. S.; RODRIGUEZ, N. M.; GERASEEV, L. C. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentado com torta de macaúba. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, p.490-496, 2013.
3. BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P. Comportamento ingestivo

Segundo Van Soest (1994), o tempo despendido em ruminação, pode ser influenciado pela natureza da dieta e é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos (quanto maior a participação de volumosos na dieta maior o tempo despendido em ruminação). Assim, a eficiência de ruminação ou mastigação pode ser reduzida em dietas com elevado tamanho de partícula e alto teor de fibra, tendo em vista a maior dificuldade para reduzir o tamanho das partículas originadas destes materiais fibrosos. No entanto não foi observada redução da eficiência de ruminação com a inclusão de sementes de urucum as dietas (Tabela 4).

especialmente no que concerne em melhoria das eficiências de ingestão e de ruminação e não acarretou em grandes mudanças comportamentais nos ovinos.

- em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
4. CAPPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C., COELHO DA SILVA, J.F.; 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.1837-1856, 2001.
5. FIGUEREDO, M.R.P.; SALIBA, E.O.S.; BORGES, I.; REBOUÇAS, G.M.N.; AGUIAR e SILVA, F.; SÁ, H.C.M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, p.485-489, 2013.

6. GOMES, S.P.; BORGES, A.L.C.C.; BORGES, I.; MACEDO JÚNIOR, G.L.; SILVA, A.G.M.; PANCOTI, C.G. Efeito do tamanho de partícula do volumoso e da frequência de alimentação sobre o consumo e a digestibilidade em ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.1, p.137-149, 2012.
7. HODGSON, J. Grazing management: Science into practice. Longman Scientific & Technical. London, 1990. 203p.
8. HÜBNER, C.H.; PIRES, C.C.; GALVANI, D.B.; CARVALHO, S.; JOCHIMS, F.; WOMMER, T.P.; GASPERIN, B.G. Comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1078-1084, 2008.
9. JESUS, I.B.; BAGALDO, A.R.; BARBOSA, L.P.; OLIVEIRA, R.L.; GARCEZ NETO, A.F.; SILVA, T.M.; MACOME, F.M.; MARTINS, L.E.P. Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer submetidos a dietas com níveis de óleo de licuri. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1176-1186 out/dez, 2010.
10. JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polythyleneglicol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.
11. MACEDO, C.A.B.; MIZUBUTI, I.Y.; MOREIRA, F.B.; PEREIRA, E.S.; RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A.; RAMOS, B.M.O.; MORI, R.M.; PINTO, A.P.; ALVES, T.C.; CASIMIRO, T.R. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1910-1016, 2007.
12. MARQUES, J.A.; PINTO, A.P.; ABAHÃO, J.J.S.; NASCIMENTO, W.G. Intervalo de tempo entre observações para avaliação do comportamento ingestivo de tourinhos em confinamento. **Semina**, v.28, n.1, p.93-98, 2008.
13. MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1463-1481, 1997.
14. NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. 1.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. p.384.
15. NUSSIO, L.G.; DANIEL, J.L.P.; GOULART, R.S.; SANTOS, V.P.; SCHMIDT, P. Avanços no estudo da efetividade da fibra em dietas de ruminantes. In: II Simpósio Internacional de Avanços em Técnicas de Pesquisa em Nutrição de Ruminantes, 2009. Anais... Pirassununga – SP, 2009, p. 96-122.
16. ORR, R.J.S.; RUTTER, S.M.; PENNING, P.D.; ROOK, A.J. Matching grass supply to grazing patterns for dairy cows. **Grass and Forage Science**, v.56, n.35, p.352-361, 2001. PHILLIPS, C.J.; RIND, M.I. The effects of social dominance on the production and behavior of grazing dairy cows offered forage supplements. **Journal of Dairy Science**, v.85, n.1, p.51-59, 2001.
17. POLLI, V.A.; RESTLE, J. SENNA, D.B.; ALMEIDA, S.R.S. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.
18. SAS Institute Inc. SAS ISTAT User' Guide, version 8, Cary: (SAS Institute). Inc. 2000.
19. SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. Fundamentos da nutrição de ruminantes. Piracicaba, Livroceres, 1979. 380p.
20. 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, p. 3562-3577, 1992.

21. VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, New York (USA): Cornell University Press, 1994. 476p

