

# COMPORTAMENTO INGESTIVO E DIGESTIBILIDADE *IN VIVO* DE CAPRINOS ALIMENTADOS COM COPRA DE COCO VERDE<sup>1</sup>

JACKSON DE OLIVEIRA SIQUEIRA<sup>2</sup>, MÁRIO ADRIANO ÁVILA QUEIROZ<sup>2\*</sup>, MÁRIO LUIZ CHIZZOTTI<sup>3</sup>, ÁLVARO SANTOS LISBOA NETO<sup>2</sup>, EMMYLENA KARINA CORDEIRO MACHADO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 27/11/2015. Aceito para publicação em 03/03/2016.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

\*Autor correspondente: marioqueiroz@hotmail.com

**RESUMO:** Introduzir novos alimentos na nutrição de ruminantes é essencial para maximizar desempenho e minimizar custo produtivo, entretanto, isso só é possível após se conhecer o comportamento alimentar e a disponibilidade dos seus nutrientes. Com o objetivo de avaliar o comportamento ingestivo e a digestibilidade *in vivo* de caprinos alimentados com níveis crescentes (0%, 2%, 4% e 7%) de copra extraída do coco verde, foram utilizados vinte caprinos machos, sem raça definida, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. A adição de níveis crescentes de copra de coco teve efeito quadrático no consumo de matéria seca, e no tempo diário de ruminação. Foi verificado efeito linear crescente para o tempo de ruminação de matéria seca e fibra em detergente neutro. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) nas digestibilidades aparente da matéria seca, da matéria orgânica, da fibra em detergente neutro, da fibra em detergente ácido e dos carboidratos não fibrosos, e também no consumo de carboidratos não fibrosos digestíveis, na digestibilidade aparente da hemicelulose e dos nutrientes digestíveis totais. Para a digestibilidade aparente do extrato etéreo foi verificado efeito quadrático dos níveis crescentes de inclusão de copra, enquanto que para consumo de fibra em detergente neutro digestível, digestibilidade aparente da proteína bruta, consumo de proteína bruta digestível e consumo de extrato etéreo digestível foi verificado efeito ( $P<0,05$ ) linear decrescente com o aumento do nível de inclusão de copra. O melhor nível de inclusão de copra de coco para alimentação de caprinos é de 3,15% da ração total para maior consumo de matéria seca e digestibilidade aparente do extrato etéreo, sem efeitos na digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro, mas com diminuição da digestibilidade da proteína bruta.

Palavras-chave: *Cocos nucifera*, subprodutos, lipídeos.

## INGESTIVE BEHAVIOR AND *IN VIVO* DIGESTIBILITY OF GOATS FED GREEN COCONUT COPRA

**ABSTRACT:** The introduction of new feeds in ruminant nutrition is essential to maximize performance and to minimize production costs; however, this is only possible after knowing the feeding behavior of the animals and nutrient availability. The objective of this study was to evaluate the ingestive behavior and *in vivo* digestibility of goats fed increasing levels (0%, 2%, 4%, and 7%) of copra extracted from green coconuts. Twenty male goats of undefined breed were allocated in a completely randomized design. The addition of increasing levels of coconut copra had a quadratic effect on dry matter intake and daily rumination time. An increasing linear effect was observed for rumination time of dry matter and neutral detergent fiber. There was no effect ( $P>0.05$ ) on the apparent digestibility of dry matter, organic matter, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, or non-fibrous carbohydrates. The digestible non-fibrous carbohydrate intake or apparent digestibility of hemicellulose and total digestible nutrients was also not affected. A quadratic effect of increasing inclusion levels of copra was observed for apparent ether extract

digestibility, while the increasing inclusion of copra had a decreasing linear effect ( $P < 0.05$ ) on digestible neutral detergent fiber intake, apparent crude protein digestibility, digestible crude protein intake, and digestible ether extract intake. The best inclusion level of coconut copra for goat feeding is 3.15% of the total diet to increase dry matter intake and apparent ether extract digestibility without affecting the apparent digestibility of neutral detergent fiber, but reducing crude protein digestibility.

Keywords: *Cocos nucifera*, byproducts, lipids.

## INTRODUÇÃO

Há muito se sabe que a produção animal no nordeste brasileiro é prejudicada pelos longos períodos de estiagem e escassez de forragem, sendo um dos principais fatores limitantes à criação de caprinos e ovinos. Dessa forma, a utilização de subprodutos da agroindústria tem sido cada vez mais explorada como substituição parcial ou total dos alimentos tradicionalmente utilizados, concentrados (grão de milho moído e farelo de soja) ou volumosos.

A cultura do coco (*Cocos nucifera*) é bastante difundida em todo nordeste, sendo a sua água o principal produto na indústria e, posteriormente, sua castanha ou albúmem. Os principais subprodutos do coco verde, após a retirada da sua água, são a casca rica em fibra e o albúmem pouco solidificado, também conhecido como copra de coco. Esse subproduto infelizmente é descartado junto com a casca. Em média, o pico de produção da água de coco nesse fruto é em torno de 6 a 7 meses, quando inicia a diminuição devido à solidificação da copra de coco, formando o albúmem sólido ou castanha (ARAGÃO *et al.*, 2001).

Na copra do coco ocorre predominância de ácidos graxos saturados de cadeia média, apresentando relação entre ácidos graxos insaturados e saturados (I:S) de 0,15 (NARESHKUMAR, 2011). Segundo BRANDÃO *et al.* (2005), a qualidade intrínseca das gorduras é dada tanto pela composição de ácidos graxos, bem como pelo grau de saturação, diretamente relacionados com a digestibilidade da energia contida na fonte de gordura. Assim, a digestibilidade de uma fonte lipídica depende da relação de ácidos graxos I:S na dieta a qual, segundo GU e LI (2003), melhora com o aumento do grau de insaturação dos ácidos graxos. O grau de saturação, comprimento da cadeia, ponto de fusão e o arranjo do ácido graxo na molécula de gordura podem proporcionar diferentes valores nutricionais às fontes lipídicas (LAURIDSEN *et al.*, 2007).

O comprimento da cadeia carbonada é um

importante determinante da digestão e absorção de lipídios, visto que diferentes cadeias de ácidos graxos apresentam diferentes rotas metabólicas (GU e LI, 2003). Ácidos graxos de cadeia média, como os presentes na gordura de coco (rica em ácido láurico), podem ser mais rapidamente digeridos e absorvidos no lúmen intestinal e oxidados para fornecer energia, do que os ácidos graxos de cadeia longa, de forma que possam, então, ser utilizados mais eficientemente que os lipídios constituídos predominantemente por ácidos graxos de cadeia longa.

A adição de fontes lipídicas às dietas proporciona o aumento do incremento energético sem a adição de carboidratos e, conseqüentemente, sem aumento do incremento calórico (GOULARTE *et al.*, 2011). A alteração na temperatura corporal promove estresse e, conseqüentemente, resposta no comportamento dos animais, principalmente redução no consumo, levando à redução do incremento calórico gerado na fermentação dos carboidratos e no metabolismo dos nutrientes (COSTA, 2010).

Nesse contexto, a literatura científica é carente em dados acerca da inclusão de copra de coco em dietas para animais de produção. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar o comportamento ingestivo e a digestibilidade *in vivo* de nutrientes de caprinos sem raça definida alimentados com níveis crescentes (0%, 2%, 4% e 7%) de copra desidratada extraída do coco verde.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Petrolina, PE, Brasil, e foi avaliado e aprovado pelo comitê de ética dessa universidade, com protocolo nº 0034/190811. Com o objetivo de avaliar o comportamento ingestivo e a digestibilidade *in vivo* de caprinos alimentados com copra desidratada de coco verde, 20 caprinos machos sem raça definida (peso médio inicial de  $23 \pm 2$  kg e idade média de  $120 \pm 5$  dias) foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado.

A copra foi separada da fibra e desidratada ao sol em piso cimentado coberto com lona plástica por 72 horas em finas camadas, sendo o material pesado antes e após essa extração para estimar o teor de matéria seca (MS). Para a formulação das rações experimentais (Tabela. 1), o resíduo seco foi submetido à análise bromatológica, e apresentou os seguintes teores: 88% de MS, 17,1% de proteína bruta (PB) e 67% de extrato etéreo (EE).

O ensaio de digestibilidade foi realizado em um período de 21 dias, sendo 17 dias de adaptação dos animais às dietas e 5 dias para a colheita dos dados e amostras de alimentos, sobras e fezes (realizada utilizando-se sacolas de coleta total de fezes fixadas na porção posterior dos animais). Nas amostras dos alimentos, sobras e fezes foram determinados os teores de MS, PB, EE, e matéria mineral (MM) de acordo com a AOAC (1990), e fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com VAN SOEST (1963). A hemicelulose foi determinada por diferença entre FDN e FDA. O carboidrato não fibroso (CNF) foi obtido utilizando-se a fórmula:  $CNF=100-(FDN+PB+EE+MM)$ . Para determinação dos nutrientes digestíveis totais (NDT) utilizou-se a seguinte fórmula  $NDT=PBD+(EED \times 2,25)+FDND+CNFD$  (NRC, 2001), em que PBD: PB digestível; EED: EE digestível; FDND: FDN digestível, e CNFD: CNF digestível.

A digestibilidade aparente dos nutrientes (DAN) foi calculada da seguinte forma:  $DAN(\%) = (MSC \times NMS) - (MSF \times NMSF) \times 100$  (MSCxNMS), em que MSC: matéria seca consumida;

MSF: matéria seca fecal; NMS: porcentagem do nutriente na matéria seca consumida, e NMSF: porcentagem de nutriente na matéria seca fecal.

Após o ensaio de digestibilidade, foi realizado o ensaio do comportamento ingestivo, em avaliação individual com intervalos de 5 minutos, durante 24 horas, para determinar o tempo gasto com consumo, ruminação e ócio em minutos/dia. A atividade de mastigação foi obtida por meio do somatório das atividades de consumo e ruminação, conforme ARMENTANO e PEREIRA (1997).

Os dados foram analisados pelo SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC). A normalidade dos resíduos foi previamente verificada pelo teste de SHAPIRO-WILK (PROC UNIVARIATE). As médias foram comparadas por contrastes ortogonais com nível de significância de 5% pelo PROC GLM. Como os níveis de inclusão de copra de coco na dieta não eram equidistantes, foi utilizado o PROC IML para gerar os vetores de cada contraste. Para os contrastes significativos foram realizadas análises de regressão pelo PROC REG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças ( $P>0,05$ ) para o consumo de FDN, tempo gasto com consumo de alimentos, assim como para o ócio (Tabela 2).

No que se refere ao consumo de MS no período do ensaio do comportamento, verificou-se que a adição de copra de coco promoveu efeito quadrático

**Tabela 1. Composição percentual e química das rações com zero, 2%, 4% e 7% de copra de coco desidratada na ração total**

Ingredientes (%MS)	% copra de coco verde na ração total			
	0	2	4	7
Milho grão moído	26,0	24,3	22,5	20,5
Farelo de soja	22,1	21,7	21,3	20,8
Copra de coco desidratada	0	2,1	4,3	6,8
Mistura mineral-Ovinos <sup>1</sup>	1,9	1,9	1,9	1,9
Capim Elefante	50,0	50,0	50,0	50,0
Nutrientes (%MS)	0	2	4	7
Matéria mineral	8,6	7,1	8,4	9,0
Proteína Bruta	15,0	14,2	14,2	14,7
Extrato etéreo	1,7	2,8	3,6	4,6
Fibra em detergente neutro	60,1	55,8	54,9	48,2
Carboidrato não fibroso <sup>2</sup>	14,6	20,1	18,9	23,5

<sup>1</sup>Composição: 7,5% P; 19% Ca; 1% Mg; 7% S; 14,3% Na; 21,8% Cl; 500 ppm Fe; 300 ppm Cu; 4600 ppm Zn; 1100 ppm Mn; 80 ppm I; 405 ppm Co; 30 ppm Se. <sup>2</sup>CNF=100-FDN+PB+EE+MM).

**Tabela 2. Consumo de nutrientes e comportamento ingestivo, em 24 horas, de caprinos sem raça definida, confinados e recebendo copra de coco verde em diferentes níveis na ração total**

Variável <sup>1</sup>	% copra de coco verde na ração total				EPM <sup>2</sup>	Efeito <sup>3</sup>	
	0	2	4	7		L	Q
Consumo de nutrientes							
MS (kg/dia)	0,612	0,708	0,734	0,552	0,03	NS	<0,05
FDN (kg/dia)	0,348	0,380	0,424	0,322	0,02	NS	NS
Comportamento ingestivo							
Consumo (min/dia)	165,0	237,0	269,0	211,0	18,10	NS	NS
Consumo (min/g MS)	0,278	0,326	0,378	0,374	0,03	NS	NS
Consumo (min/g FDN)	0,486	0,620	0,662	0,630	0,04	NS	NS
Ruminação (min/dia)	331,0	444,0	514,0	484,0	25,01	NS	<0,05
Ruminação (min/g MS)	0,544	0,648	0,706	0,874	0,04	<0,05	NS
Ruminação (min/g FDN)	0,950	1,230	1,240	1,510	0,08	<0,05	NS
Ócio (min/dia)	948,0	763,0	661,0	749,0	39,22	NS	NS

<sup>1</sup>MS: matéria seca; FDN: fibra em detergente neutro; min: minuto. <sup>2</sup>EPM: erro padrão da média. <sup>3</sup>Efeito: valor de P para o teste de polinômios ortogonais. L: linear, Q: Quadrático.

( $\hat{y}=0,608+0,07x-0,01x^2$ ;  $R^2=0,39$ ), sendo 3,5% o melhor nível de copra de coco verde para maior consumo de MS ( $\hat{y}=0,730$  kg/dia). Para Eifert *et al.* (2006), alguns casos em que aconteça redução no consumo de matéria seca pode ser explicado pelo fato de que, em dietas ricas em energia, o consumo é interrompido antes do efeito de enchimento do rúmen, ao atender os requerimentos de produção.

CARVALHO *et al.* (2008) relataram influência da fibra sobre a ruminação, sendo que quando a dieta é composta, em sua maioria, por alimentos concentrados, o tempo de ruminação pode ser reduzido. Já quando ocorre aumento no teor de fibra da dieta, aumenta também o número de períodos de ruminação (DADO e ALLEN, 1995). Dessa forma, a inclusão da copra de coco se mostrou eficiente, considerando que mesmo havendo diminuição de FDN (60,1; 55,8; 54,9; 48,2) com a inclusão de copra (0%, 2%, 4%, 7%), houve efeito ( $P<0,05$ ) na ruminação da matéria seca, apresentando efeito linear crescente ( $\hat{y}=0,550+0,038x$ ;  $R^2=0,41$ ), proporcionando ruminação da MS de 0,874 min/g. O mesmo aconteceu com a ruminação do FDN ( $P<0,05$ ), que também apresentou efeito linear crescente ( $\hat{y}=0,978+0,09x$ ;  $R^2=0,40$ ), proporcionando ruminação do FDN de 1,510 min/g, muito embora um efeito quadrático tenha sido observado na ruminação ( $\hat{y}=329+75,47x-7,59x^2$ ;  $R^2=0,50$ ). Com 4,97% de inclusão de copra observou-se maior tempo de ruminação ( $\hat{y}=516,60$  min/dia), melhor redução no tamanho de partícula e provável tamponamento do rúmen.

Observando o comportamento ingestivo por turno (Tabela 3), verificou-se que houve maior consumo ( $P<0,05$ ) nos turnos manhã (75,5 min/dia) e no turno da tarde (83,5 min/dia) diferindo estatisticamente dos turnos da noite e da madrugada. Esse resultado pode estar relacionado com o horário de fornecimento da dieta. Da mesma forma verificou-se que durante a madrugada (00:00 às 6:00 horas) os animais apresentaram maior ruminação (157,75 min/dia). BESERRA *et al.* (2007), ao avaliar o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo quatro níveis de farelo de mamona, também verificaram maior ruminação durante o período da madrugada, sendo esses resultados atribuídos à temperatura ambiente que é mais amena durante a madrugada. Os autores observaram ainda que durante a noite (18:00 às 00:00 horas) ocorreu maior ócio (229,75 min/dia).

A inclusão de copra de coco verde na ração total teve efeito quadrático ( $\hat{y}=2,66+0,19x-0,03x^2$ ;  $R^2=0,30$ ) no consumo de MS por porcentagem de peso corporal (PC), que variou de 2,54 a 2,63% (Tabela 4), sendo 3,16% o melhor nível de inclusão para maior consumo de MS ( $\hat{y}=2,96$  %PC). A partir de 3,16 % de inclusão de copra, o aumento nos teores de lipídeos pode ter influenciado negativamente o consumo. OLIVEIRA *et al.* (2009) destacaram que inclusão de dietas lipídicas para ruminantes tem sido relacionada à diminuição no consumo de matéria seca, mas a causa da diminuição do consumo não está bem estabelecida, sendo frequentemente relacionada à interferência dos lipídios insaturados

**Tabela 3. Comportamento ingestivo, por turno, de caprinos sem raça definida, confinados e recebendo copra de coco verde em diferentes níveis na ração total**

Variável	Turnos				EPM <sup>1</sup>	valor de P <sup>2</sup>
	Manhã	Tarde	Noite	Madrugada		
Consumo (min/dia)	70,0 a	83,5 a	30,5 b	27,0 b	4,15	<0,0001
Ruminação (min/dia)	118,2 b	67,0 c	99,7 b	157,8 a	5,82	<0,0001
Ócio (min/dia)	167,8 c	209,5 ba	229,8 a	175,2 bc	6,41	<0,0001

<sup>1</sup>Erro padrão da média. <sup>2</sup>Probabilidade pelo teste de Tukey.

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas linhas, diferem entre si (P<0,05).

**Tabela 4. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e estimativas dos nutrientes digestíveis totais (NDT) no trato digestório total de caprinos sem raça definida, confinados e recebendo copra de coco verde em diferentes níveis na ração total**

Variável <sup>1</sup>	% copra de coco verde na ração total				EPM <sup>2</sup>	Efeito <sup>3</sup>	
	0	2	4	7		L	Q
Peso corporal (kg)	25,8	28,6	26,7	27,0	-	-	-
Consumo							
MS (kg/dia)	0,663	0,854	0,767	0,653	14,98	NS	0,05
MS (% peso corporal)	2,63	3,01	2,89	2,54	0,08	NS	0,05
FDND (% MS)	47,08	43,67	42,72	36,65	1,00	0,05	NS
EED (% MS)	1,05	2,72	3,30	3,51	0,22	0,05	NS
PBD (% MS)	13,54	11,74	11,41	10,99	0,28	0,05	NS
CNFD (% MS)	12,45	19,12	17,26	22,89	0,97	NS	NS
Digestibilidade aparente							
MS (%)	72,00	70,54	68,21	67,26	1,29	NS	NS
MO (%)	72,01	70,56	68,22	67,27	1,29	NS	NS
FDN (%)	78,38	78,23	77,70	76,02	0,94	NS	NS
FDA (%)	55,25	48,60	49,42	46,13	2,38	NS	NS
PB (%)	84,86	82,57	80,14	74,74	1,48	0,05	NS
EE (%)	62,90	95,76	90,49	76,65	3,07	NS	0,05
CNF (%)	90,85	95,29	91,91	97,53	0,98	NS	NS
HEM (%)	72,90	65,60	73,30	66,40	1,70	NS	NS
NDT (% MS)	75,43	80,64	78,81	78,44	0,74	NS	NS

<sup>1</sup>MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; FDND: fibra em detergente neutro digestível; EED: extrato etéreo digestível; PBD: proteína bruta digestível; CNFD: carboidratos não fibrosos digestíveis; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; CNF: carboidratos não fibrosos; HEM: hemicelulose; NDT: nutrientes digestíveis totais, NDT=PBD+(EEDx2,25)+FDND+CNFD (NRC, 2001). <sup>2</sup>EPM: erro padrão da média. <sup>3</sup>Efeito: valor de P para o teste de polinômios ortogonais. L: linear, Q: Quadrático.

sobre a atividade das bactérias Gram-positivas, principais responsáveis pela fermentação da fibra. A copra de coco, apesar de ser rica em ácidos graxos saturados, contém também ácidos graxos insaturados, o que pode justificar a redução do consumo somente a partir de 3,16% de inclusão.

MAIA *et al.* (2010), ao avaliar consumo e

digestibilidade de nutrientes de cabras mestiças suplementadas com óleos de licuri ou mamona, observaram redução no consumo de MS, sendo esta atribuída à composição do óleo de licuri, que é constituído, em grande parte, por ácidos graxos de cadeia curta e média. Na composição da copra de coco predominam os ácidos graxos saturados

de cadeia média, porém não foi observado o mesmo efeito. De acordo com GOMES *et al.* (2006), não somente o grau de insaturação, mas também o tamanho da cadeia dos ácidos graxos, pode afetar a fermentação ruminal e, por conseguinte, o consumo.

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) da inclusão de copra de coco verde na ração total, sobre a digestibilidade aparente da MS e da matéria orgânica (MO), que apresentou valores médios de 69,50% (Tabela 4). BHATT *et al.* (2011), ao incluir óleo de coco (0, 25, 50 e 75 g/kg) na dieta de cordeiros, observaram redução na digestibilidade da MO e da FDN e aumento significativo na digestibilidade de EE. MACHMÜLLER *et al.* (2000), ao compararem os efeitos do óleo do coco e de sementes oleaginosas oferecidas a cordeiros, sobre a digestibilidade aparente da MO, observaram resultados semelhantes aos do tratamento controle, havendo diminuição da digestibilidade apenas no tratamento com sementes.

Também não foi verificado efeito ( $P>0,05$ ) da inclusão de copra de coco verde nas digestibilidades aparentes (DA) da FDN, FDA e hemicelulose, com valores médios de 77,58%, 49,85% e 69,55%, respectivamente. Sabe-se que o teor de extrato etéreo acima de 7% leva à diminuição da digestão da fibra devido à intoxicação dos microrganismos ruminais fibrolíticos. A interferência dos lipídeos sobre a digestibilidade da fibra foi relatada por JENKINS (1993), sendo atribuída principalmente à interferência na fermentação ruminal através do efeito tóxico sobre os microrganismos, modificação da população microbiana e formação de camada protetora e, conseqüente, impedimento físico. Assim, a adição de copra de coco verde não foi suficiente para alterar a digestibilidade da fibra, embora tenha ocorrido diminuição ( $P<0,05$ ) no consumo da fibra em detergente neutro ( $\hat{y}=46,7-0,920x$ ;  $R^2=0,71$ ).

Foram observadas variações ( $P<0,05$ ) na digestibilidade aparente do extrato etéreo (DAEE), a qual também apresentou efeito quadrático com a inclusão de copra de coco verde ( $\hat{y}=65,30+16,04x-2,08x^2$ ;  $R^2=0,79$ ), sendo 3,85% o melhor nível de inclusão para maior DAEE ( $\hat{y}=96,22$  de DAEE%), diferente do verificado por MAIA *et al.* (2010), que observaram redução na DAEE ao acrescentar lipídeos à dieta de cabras mestiças moxotó suplementadas com óleo de licuri ou mamona.

Verificou-se a diminuição ( $P<0,05$ ) do consumo de proteína bruta digestível e consumo de extrato etéreo digestível de acordo com a inclusão de copra

de coco, caracterizando efeito linear decrescente. MACHMÜLLER *et al.* (2000), ao usar óleo de coco nas dietas de cordeiros, relataram diminuição do consumo atribuída à diminuição da palatabilidade. SILVA *et al.* (2007), ao avaliar consumo de ovinos recebendo feno de tifton-85 e níveis crescentes de castanha de caju, observaram aumento no consumo de extrato etéreo digestível com o aumento do nível de castanha de caju na dieta. Além disso, a inclusão da copra de coco verde promoveu efeito linear decrescente na digestibilidade aparente da proteína bruta.

Para SILVA *et al.* (2010), a redução do coeficiente de digestibilidade aparente da PB, em decorrência da inclusão de fonte lipídica, é explicada pelo aumento do escape de proteína dietética, associada à redução da atividade proteolítica dos protozoários, com redução nas concentrações de amônia ruminal e aumento do fluxo de bactérias para o intestino, promovendo maior participação de nitrogênio alimentar no material fecal e reduzindo o coeficiente de digestibilidade aparente da PB.

Não foi verificado efeito ( $P>0,05$ ) da inclusão de copra de coco verde no consumo e digestibilidade aparente de carboidratos não fibrosos e nos nutrientes digestíveis totais, com valores médios de 17,93%; 93,89% e 78,33%, respectivamente. No presente estudo, os níveis de carboidratos não fibrosos variaram de 14,59% a 23,49%, estando, portanto, abaixo dos níveis citados por POMPEU *et al.* (2009), de 35% e 45%, para evitar distúrbios metabólicos como acidose ruminal. BORJA *et al.* (2010) verificaram diminuição na digestibilidade aparente de carboidratos não fibrosos, trabalhando com níveis crescentes (0%, 15%, 30% e 45%) de torta de licuri.

## CONCLUSÃO

O melhor nível de inclusão de copra de coco para alimentação de caprinos é de 3,15% da ração total para maior consumo de matéria seca e digestibilidade aparente do extrato etéreo, sem efeitos na digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro, mas com diminuição da digestibilidade da proteína bruta. No ensaio de comportamento ingestivo, a ausência de efeitos para a ingestão e ócio, o aumento na ruminação e a melhora do consumo de matéria seca também sugerem 3,15% como sendo o melhor nível de inclusão de copra de coco verde.

## REFERÊNCIAS

- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). **Official methods of analysis**. 15th ed. Washington: AOAC, 1990.
- ARAGÃO, W.M.; CRUZ, E.M.O.; HELVÊCIO, J.S. Caracterização morfológica do fruto e química da água de coco em cultivares de coqueiro anão. **Agrotropica**, v.13, p.49-58, 2013.
- ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1416-1425, 1997.
- BESERRA, L.T.; VIEIRA, M.M.M.; MENESES, A.J.G.; FERNANDES, J.P.B.; CÂNDIDO, M.J.D.; BOMFIM, M.A.D.; SEVERINO, L.S.; PEREIRA, E.S. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo quatro níveis de farelo de mamona. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3., 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFC, 2007. p.1-5.
- BHATT, R.S.; SOREN, N.M.; TRIPATHI, M.K.; KARIM, S.A. Effects of different levels of coconut oil supplementation on performance, digestibility, rumen fermentation and carcass traits of Malpura lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v.164, p.29-37, 2011.
- BORJA, M.S.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.V.D.M.; BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, T.M.; LIMA, L.S.; BARBOSA, L.P. Effects of feeding licury (*Syagrus coronate*) cake to growing goats. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.23, p.1436-1444, 2010.
- BRANDÃO, P.A.; COSTA, F.P.G.P.; BARROS, L.R.; NASCIMENTO, G.A.J. Ácidos graxos e colesterol na alimentação humana. **Agropecuária técnica**, v.26, p.5-14, 2005.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R.; RIBEIRO, L.S.O.; CHAGAS, D.M.T. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.660-665, 2008.
- COSTA, C.T.F. **Efeito das condições ambientais sobre os parâmetros fisiológicos e comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo torta de mamona**. 2010. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, 2010.
- DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitation, 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.
- EIFERT, E.C.; LANA, R.P.; LANNA, D.P.D.; LEOPOLDINO, W.M.; OLIVEIRA, M.V.M.; ARCURI, P.B.; CAMPOS, J.M.S.; LEÃO, M.I.; VALADARES FILHO, S.C. Consumo, produção e composição do leite de vacas alimentadas com óleo de soja e diferentes fontes de carboidratos na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.211-218, 2006.
- GOMES, G.M.F.; BOMFIM, M.A.D.; SOUZA, G.N.; BRITO, J.R.F.; PEREIRA, L.P.S. Consumo, produção e constituintes lácteos de cabras leiteiras alimentadas com diferentes fontes de óleo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. CD-ROM.
- GOULARTE, S.R.; ÍTAVO, L.C.V.; ÍTAVO, C.C.B.F.; DIAS, A.M.; MORAIS, M.G.; SANTOS, G. T.; OLIVEIRA, L. C.S. Comportamento ingestivo e digestibilidade de nutrientes em vacas submetidas a diferentes níveis de concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, p.414-422, 2011.
- GU, X.; LI, D. Fat nutrition and metabolism in piglets: a review. **Animal Feed Science and Technology**, v.109, p.151-170, 2003.
- JENKINS, T.C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.3851-3863, 1993.
- LAURIDSEN, C.; CHRISTENSEN, T.B.; HALEKOH, U.; JENSEN, S.K. Alternative fat sources to animal fat for pigs. **Lipid Technology**, v.19, p.156-159, 2007.
- MACHMÜLLER, A.; OSSOWSKI, D.A.; KREUZER, M. Comparative evaluation of the effects of coconut oil, oilseeds and crystalline fat on methane release, digestion and energy balance in lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v.85, p.41-60, 2000.
- MAIA, M.O.; QUEIROGA, R.C.R.E.; MEDEIROS, A.N.; COSTA, R.G.; BOMFIM, M.A.D.; FERNANDES, M.F. Consumo, digestibilidade de nutrientes e parâmetros sanguíneos de cabras mestiças moxotó suplementadas com óleos de licuri ou mamona. **Ciência Rural**, v.40, p.149-155, 2010.
- NARESHKUMAR, S. Variability in Coconut (*Cocos nucifera* L.) germplasm and hybrids for fatty acid profile for oil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.59, p.13050-13058, 2011.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of dairy cattle**. 7th ed. Washington, D.C.: 2001.
- OLIVEIRA, R.L.; BAGALDO, A.R.; LADEIRA, M.M.; BARBOSA, M.A.A.F.; OLIVEIRA, R.L.; JAEGER, S.M.P.L. Fontes de lipídeos na dieta de búfalas lactantes: consumo, digestibilidade e N-urético plasmático. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.553-559, 2009.

- POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; PEREIRA, E.S.; BOMFIM, M.A.D.; ROGERIO, M.C.P.; ROCHA JUNIOR, J.N.; SOMBRA, W.A. Digestibilidade de nutrientes em ovinos confinados e alimentados com diferentes níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona destoxificada. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 4., FEIRA NACIONAL DO AGRONEGÓCIO DA CAPRINO-OVINOCULTURA DE CORTE, 3., 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPEA-PB, 2009.
- SILVA, G.L.S.; SILVA, A.D.M.A.; NÓBREGA, G.H.; AZEVEDO, S.A; PEREIRA FILHO, J.M.; ALCADE, C.R. Consumo, digestibilidade e produção de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.32, p.47-53, 2010.
- SILVA, M.M.C.; RODRIGUES, M.T; BRANCO, R.H.; RODRIGUES, C.A.F.; SARMENTO, J.L.R.; QUEIROZ, A.C.; SILVA, S.P. Suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação: consumo e eficiência de utilização de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.257-267, 2007.
- VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibrous foods. II. A rapid method for the determination of fibre and lignin. **Journal of the Association of the Official Analytical Chemists**, v.46, p.829-835, 1963.