



## Consumo e digestibilidade aparente de dietas com diferentes níveis de inclusão de torta de coco para alimentação de ovinos

Ronaldo Bosa<sup>1</sup>, Cristian Faturi<sup>2\*</sup>, Helbilena Gildeli Rodrigues Vasconcelos<sup>1</sup>, Arilson Moraes Cardoso<sup>2</sup>, Aline Fernanda Oliveira Ramos<sup>2</sup> e Jorge Cardoso de Azevedo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. <sup>2</sup>Instituto de Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Presidente Tancredo Neves, 2501, 66077-530, Belém, Pará, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: cfaturi@ig.com.br

**RESUMO.** O trabalho foi realizado na Universidade Federal Rural da Amazônia com o objetivo de avaliar o consumo e digestibilidade aparente de ovinos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de torta de coco (25, 50 e 75%). Foram utilizados 12 ovinos, machos, da raça Santa Inês, com idade média de cinco meses e com peso médio de 19,5 kg, mantidos em gaiolas metabólicas individuais distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. Observou-se que o consumo de matéria seca decresceu com a inclusão de torta de coco, apresentando valores de 699; 405 e 373 g e 3,67; 2,15 e 2,00% do peso vivo para os níveis de 25, 50 e 75%, respectivamente. O mesmo comportamento foi observado para o consumo de proteína, entretanto não foram observadas diferenças ( $p > 0,05$ ) nos valores de consumo de FDN, FDA e extrato etéreo. Quanto à digestibilidade, verificou-se redução ( $p < 0,05$ ) nos coeficientes para o tratamento com 75% de inclusão de torta de coco para matéria seca, proteína, FDN e FDA em relação aos tratamentos 25 e 50%. Concluiu-se que a inclusão de torta de coco, afeta negativamente o consumo e a digestibilidade da fração fibrosa, resultado do elevado teor de extrato etéreo presente na torta de coco.

**Palavras-chave:** extrato etéreo, FDA, FDN, matéria seca, proteína.

## Intake and apparent digestibility with different inclusion levels of coconut meal for sheep feeding

**ABSTRACT.** The study was conducted at the Universidade Federal da Amazônia to evaluate apparent digestibility and intake for sheep fed diets containing different inclusion levels of fresh coconut meal (25, 50 and 75%). A total of 12 male Santa Inês sheep were used, with a mean age of 5 months and average weight of 19.5 kg, kept in individual metabolic cages distributed in a completely randomized design. Dry matter intake decreased with the inclusion of coconut meal, with values of 699, 405 and 373 g, and 3.67, 2.15 and 2.00% body weight at levels of 25, 50 and 75%, respectively. The same behavior was observed for protein intake; however, no significant differences in intake were observed for values of NDF, ADF and ether extract. Apparent digestibility was reduced ( $p < 0.05$ ) in the coefficients for treatment with 75% inclusion of coconut meal for dry matter, protein, NDF and ADF, compared to the 25% and 50% treatments. It was concluded that the inclusion of coconut meal in the diet negatively affects the intake and digestibility of fibrous constituents, resulting from high levels of lipids present in the coconut meal.

**Keywords:** ether extract, NDF, ADF, dry matter, protein.

### Introdução

A alimentação animal é um dos fatores que mais onera o custo de produção, principalmente num sistema intensivo de criação. O uso de alimentos alternativos, substituindo parte dos principais ingredientes utilizados comumente, pode ser de fundamental importância na redução destes custos, uma vez que são frequentes os períodos de instabilidade pela alta nos preços dos ingredientes que compõem as rações, dentre eles o milho e o farelo de soja.

A falta de alimentos, especialmente fontes de proteína e energia é fator limitante à produção animal

em regiões menos desenvolvidas, tornando a produção vulnerável às oscilações do mercado de matéria-prima das rações, sendo recomendável aproveitar os recursos alimentares regionais (coprodutos agroindustriais), por serem de baixo custo e de fácil aquisição e transporte (RODRIGUES FILHO; AZEVEDO, 2006).

A importância dos ovinos como fonte de proteína em regiões subdesenvolvidas e em desenvolvimento tem sido enfatizada ao longo das últimas décadas, pois, pela rápida expansão e crescimento populacional, a demanda por proteína animal tem excedido a produção. Os ovinos

apresentam elevado potencial fisiológico para produção de carne, constituindo fonte de proteína para a população e, em se tratando de ovinos deslanados, também de pele de elevada qualidade. Desta forma, a melhoria nos atuais sistemas de produção vai se traduzir em maiores ofertas de carne e pele ovina (CARVALHO et al., 2003).

Uma estratégia usada para a melhoria do rebanho do Norte do Brasil, caracterizado por baixos níveis produtivos, seria o manejo alimentar adequado, principalmente nas épocas secas do ano, com alimentos de bom valor nutritivo e a baixo custo. Surge, então, a necessidade de se estudar a viabilidade de incluir fontes alimentares alternativas e quantificar as respostas dos animais, em termos produtivos e econômicos, como a utilização dos coprodutos agroindustriais na dieta dos animais (POMPEU et al., 2006).

No Pará, destaca-se a torta de coco, já que o Estado é o segundo maior produtor brasileiro de coco com 247 milhões de frutos colhidos no ano de 2005. A torta de coco é um coproduto da extração do óleo de coco, que pode ser usado como fonte energética e proteica na alimentação animal. Da copra (polpa do coco ou amêndoa seca) se extrai o óleo de coco por maceração e compressão, sobrando como resíduo a torta de coco. O teor de óleo presente pode variar de acordo com o método de extração, e pode alcançar níveis elevados, acima de 15%, já o teor de proteína bruta situa-se entre 20 e 25% o que torna a torta de coco como um importante ingrediente com potencial de substituir parte do farelo de soja na alimentação de ruminantes.

Entretanto, o elevado teor de óleo pode prejudicar o consumo por ruminantes, bem como facilitar o processo de rancificação do produto, pois conforme Pascoal et al. (2006) altas temperaturas durante a estocagem aceleram a rancificação principalmente em regiões de grande umidade, como a região Norte. Estes fatores ressaltam a necessidade de realização de novos estudos sobre a utilização da torta de coco para alimentação de ovinos.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da inclusão da torta de coco fresco no concentrado, sobre o consumo e a digestibilidade aparente da matéria seca e nutrientes de dietas para ovinos.

## Material e métodos

O experimento foi realizado nas instalações do Setor de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia em Belém, Estado do Pará e as amostras coletadas foram analisadas no Laboratório de Análise de Alimentos da UFRA.

Foram utilizados 12 ovinos, machos, da raça Santa Inês, com idade média de cinco meses e com peso médio de 19,5 kg. Estes animais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais, providas de cocho, bebedouro e caixa coletora que permitia a coleta total das fezes. Os animais passaram por avaliação clínica e foram vermifugados, identificados, pesados e sorteados nos diferentes tratamentos, os quais correspondem a três níveis de inclusão da torta de coco no concentrado, 25, 50 e 75%.

As dietas fornecidas aos animais foram isoproteicas, compostas por 40% de volumoso e 60% de concentrado contendo milho, farelo de soja, minerais e torta de coco em quantidades que permitam a sua participação em 25, 50 e 75%. O volumoso utilizado foi a silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e o concentrado foi confeccionado na Fábrica de Rações da UFRA.

Neste trabalho, a torta de coco utilizada foi adquirida semanalmente da indústria, evitando a rancificação já que as condições climáticas regionais e o elevado nível de extrato etéreo que a torta de coco contém podem favorecer este processo.

A composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas é apresentado na Tabela 1, e as composições física e bromatológica das dietas experimentais são apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 1.** Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados para a confecção das dietas fornecidas aos animais.

Componentes	Torta de coco	Silagem	Milho	Farelo de soja
MS (%)	90,79	22,52	87,09	86,25
MM (%)	3,14	6,10	2,64	1,83
PB (%)	21,64	8,04	7,80	38,00
EE (%)	19,05	1,99	2,36	1,16
FDN (%)	40,62	76,31	15,4	23,17
FDA (%)	27,79	62,15	2,33	9,99

**Tabela 2.** Composição das dietas experimentais em função do nível de inclusão de torta de coco no concentrado.

Ingredientes	Níveis de inclusão de torta de coco no concentrado		
	25%	50%	75%
	Composição física (%)		
Torta de coco	15,0	30,0	45,0
Milho	24,5	15,5	6,0
Farelo de soja	18,5	12,5	7,0
Mineral	2,0	2,0	2,0
Silagem	40,0	40,0	40,0
TOTAL	100	100	100
	Composição bromatológica (%)		
MS	61,91	62,52	63,13
MM	4,75	5,29	5,86
PB	15,40	15,67	16,09
EE	4,44	7,01	9,57
FDN	44,68	47,99	51,35
FDA	37,11	40,47	43,87

O ensaio teve duração de 19 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais à dieta e ao ambiente experimental e cinco dias para coleta e posterior avaliação da digestibilidade aparente dos nutrientes.

As dietas foram fornecidas à vontade, obtendo-se uma sobra entre 5 e 10% do total fornecido. Todo alimento fornecido, bem como as sobras, foi pesado para cálculo do consumo de matéria seca e dos nutrientes.

Amostragens diárias dos alimentos fornecidos foram realizadas no momento da pesagem dos alimentos que cada animal recebeu durante o período de coleta. Estas foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e armazenadas em congelador a  $-10^{\circ}\text{C}$ . Ao final do ensaio, as amostras referentes a cada animal, foram descongeladas e homogeneizadas individualmente, sendo retirada uma porção de aproximadamente 300 g, para posteriores análises.

As fezes armazenadas nas caixas coletoras, adaptadas às gaiolas de metabolismo foram recolhidas e pesadas. Após a homogeneização das fezes de cada animal, o material foi pesado e foram retiradas subamostras de aproximadamente 10% do total de cada coleta, que foram acondicionadas em sacos plásticos, identificados e mantidos em congelador a  $-10^{\circ}\text{C}$ . Ao final do ensaio, estas subamostras, referentes a cada animal, foram reunidas em uma amostra composta, sendo em seguida retirada uma amostra de 300g, para posteriores análises.

As amostras coletadas dos alimentos, sobras e fezes, foram analisadas para determinação dos teores de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e cinzas. As análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos e Minerais da UFRA, seguindo metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002).

Foram avaliados os seguintes parâmetros: consumo de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, extrato etéreo e digestibilidade aparente da matéria seca, da proteína bruta, da fibra em detergente neutro, da fibra em detergente ácido e do extrato etéreo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (PROC GLM) e as médias comparadas por meio do teste "t" a 5% de significância. As análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS (SAS, 1996).

## Resultados e discussão

Na Tabela 3 são apresentados os consumos médios diários de matéria seca, proteína bruta,

extrato etéreo, FDN e FDA tanto em quantidade por animal quanto em relação ao peso vivo.

**Tabela 3.** Médias e Coeficiente de Variação calculados para os consumos em função dos níveis de inclusão de torta de coco.

Variáveis	Nível de torta de coco no concentrado			Coeficiente de variação (%)
	25%	50%	75%	
Consumo (g animal <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )				
Matéria seca	699a	405b	373b	27,61
Proteína bruta	110a	68b	59b	25,54
Extrato etéreo	34	33	37	32,26
FDN	365	230	281	47,93
FDA	236	164	216	26,33
Consumo (% peso vivo)				
Matéria seca	3,67a	2,15b	2,00b	27,53
Proteína bruta	0,58a	0,36b	0,32b	25,14
Extrato etéreo	0,18	0,18	0,20	32,97
FDN	1,98	1,22	1,51	54,73
FDA	1,25	0,87	1,17	28,52

\*Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste "t" ( $p < 0,05$ ).

Analisando a Tabela 3, observa-se que o consumo de matéria seca decresceu à medida que se aumentou a inclusão de torta de coco, variando de 699 a 405 g animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> entre o tratamento com 25 e 50% ( $p < 0,05$ ) de inclusão de torta de coco no concentrado. O mesmo comportamento é observado quando analisamos o consumo em relação à porcentagem do peso vivo em que o valor é ajustado em função das variações no peso vivo dos animais, com valores de 3,67; 2,15 e 2,00% do peso vivo para os níveis de 25, 50 e 75% de inclusão de torta de coco, respectivamente. O consumo de matéria seca foi significativamente ( $p < 0,05\%$ ) afetado já no tratamento com 50% de inclusão de torta de coco no concentrado.

O consumo de proteína diminuiu de acordo com a diminuição do consumo de matéria seca, não tendo nenhuma influência na queda do consumo atendendo adequadamente a necessidade mínima da flora ruminal. O teor de proteína bruta da dieta é um dos fatores que pode afetar o consumo de matéria seca, que abaixo de 7% reduz a digestão das fibras, restringe a ingestão voluntária e, conseqüentemente, o consumo de energia pelo comprometimento da função ruminal, decrescendo a eficiência de utilização do alimento (MEHREZ; ORSKOV, 1977). Os valores de proteína bruta fornecidos aos animais nas diferentes dietas atendem ao recomendado pelo NRC (1985).

A concentração de FDN nas forragens é inversamente relacionada com a ingestão de matéria seca pelo animal, ou seja, quanto maior o teor de FDN menor será o consumo total. Neste experimento, os valores de consumo de FDN encontrados foram 365, 230 e 281 g por animal dia e 1,98; 1,22 e 1,51% do peso vivo para as inclusões de 25, 50 e 75% de torta de coco no concentrado, respectivamente, não havendo

diferença estatística e permitindo supor que o consumo de FDN não influenciou no consumo de matéria seca. Os dados deste experimento são coerentes com trabalho realizado por Braga et al. (2009) que utilizou oito ovinos SRD com níveis de inclusão de 0, 6, 12 e 18% de torta de coco na dieta dos animais com feno de Tifton 85 e obteve, respectivamente, consumo de FDN de 526,77; 482,42; 458,57 e 356,68 g animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> havendo, portanto, queda gradativa no consumo de FDN quando aumentada a inclusão de torta de coco na dieta, demonstrando não ser este o fator limitante do consumo nas dietas com torta de coco.

Neste experimento, ainda observou-se que os animais rejeitavam a ração a partir de 50% de inclusão de torta de coco e selecionavam o alimento, preferindo consumir a silagem e evitando o consumo de concentrado, demonstrando haver algum efeito reduzindo a palatabilidade ou a aceitação da torta de coco pelos animais. Este efeito pode estar associado ao elevado teor de gordura da torta de coco (19,05%), pois conforme Palmquist e Mattos (2006) ácidos graxos insaturados, como os encontrados nos vegetais, são tóxicos aos micro-organismos ruminantes. Já Souza Júnior et al. (2011), utilizando 16 ovinos machos da raça Santa Inês e fornecendo separadamente *Brachiaria humidicola* e torta de coco trabalhando com quatro tratamentos em que os animais recebiam 0; 0,4; 0,8 e 1,2% do peso vivo de complemento na dieta de torta de coco, estabeleceu o nível "ótimo" de inclusão de torta de coco, para a variável consumo de FDN, em 0,89% peso vivo, com digestibilidade aparente de 59,39%, associando que a FDN limitou o consumo dos animais que receberam 1,2% do peso vivo em torta de coco.

De acordo com Van Soest (1994) forragens com altos níveis de fibra, permanecem por mais tempo no trato gastrointestinal, gerando menor consumo voluntário, entretanto, não foi o caso do presente trabalho, pois à medida que se aumentou o nível de torta de coco, houve decréscimo nos teores de ingestão de FDN.

No presente trabalho não foi observado diferença significativa no consumo de FDA entre os tratamentos, já que a redução no consumo de matéria seca foi compensada pelo maior teor de FDA da torta de coco em relação ao grão de milho e ao farelo de soja.

Pelo elevado nível de extrato etéreo que a torta de coco utilizada neste trabalho possuía (19,05%), observa-se o aumento no consumo de extrato etéreo para os tratamentos de 25, 50 e 75% de inclusão de torta de coco em que o consumo por animal dia<sup>-1</sup> foi

respectivamente de 34, 33 e 37 g e 0,18; 0,18 e 0,20% do peso vivo. Vale salientar que o extrato etéreo foi o único componente da dieta que teve aumento de consumo, sugerindo ser o responsável pela limitação do consumo dos animais. Considerando que o nível de extrato etéreo aumentou com os níveis de torta de coco nas rações, o comportamento decrescente do consumo poderia ser esperado.

A suplementação lipídica superior a 5% da matéria seca compromete o consumo, seja por mecanismos regulatórios que controlam a ingestão de alimentos, seja pela capacidade limitada dos ruminantes de oxidar os ácidos graxos. A suplementação com até 8 a 10% tem sido empregada com sucesso em rações para animais em confinamento em regiões de altas temperaturas, em que o consumo é geralmente comprometido. Em tal situação, a suplementação aumenta a ingestão de energia (PALMQUIST; MATTOS, 2006).

Segundo Palmquist e Mattos (2006) a redução no consumo normalmente é causada pela toxicidade do ácido graxo aos micro-organismos ruminantes, que está relacionada à sua natureza anfílica, isto é, aqueles que são solúveis, tanto em solventes orgânicos, quanto em água, são mais tóxicos. Tais ácidos incluem os ácidos graxos de cadeia média (de 10 a 14 átomos de carbono) e ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa. Outro fator que poderia afetar o consumo é a rancificação da gordura, quando o produto é armazenado por maior tempo em regiões úmidas e quentes. Para o presente trabalho não houve armazenamento do produto anteriormente à confecção da ração, evitando assim a rancificação, sendo observado que o consumo dos diferentes tratamentos permaneceu estável nos grupos durante todo o período, demonstrando não haver alteração nos componentes da dieta.

Na Tabela 4 estão apresentados os valores de digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, FDN e FDA em função dos níveis de inclusão da torta de coco.

A digestibilidade aparente da matéria seca apresentou valores de 76,96; 76,3 e 67,89% para os níveis 25, 50 e 75% de inclusão de torta de coco, respectivamente. Não foi observado diferença na digestibilidade para os tratamentos com 25 e 50% de inclusão de torta de coco, o que deve estar relacionado ao menor consumo de matéria seca observado no tratamento 50%, pois menores valores de consumo podem acarretar em redução na taxa de passagem e consequente melhora na digestibilidade, pelo aumento do tempo de permanência do alimento dentro do rúmen. De acordo com Poppi et al. (2000), existe

interação entre consumo, digestibilidade e taxa de passagem. Logo é de se esperar que qualquer tratamento que modifique o consumo consequentemente alterará a taxa de passagem e, por conseguinte, a digestibilidade dos nutrientes.

**Tabela 4.** Médias e coeficiente de variação para os valores de digestibilidade aparente dos nutrientes em função dos níveis de inclusão da torta de coco na fração concentrado da dieta.

Variáveis	Nível de torta de coco no concentrado			Coeficiente de variação (%)
	25%	50%	75%	
Digestibilidade (%)				
Matéria seca	76,96a	76,37a	67,89b	7,18
Proteína bruta	81,79a	79,30ab	71,51b	8,93
Extrato etéreo	90,59b	94,81a	94,57a	2,41
FDN	72,96a	71,93a	62,27b	8,78
FDA	72,05a	66,03ab	56,83b	14,42

\*Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste "t" (p < 0,05).

A menor digestibilidade (p < 0,05) do tratamento com 75% de inclusão de torta de coco no concentrado pode ser explicada pelo comportamento dos animais que selecionavam o alimento ingerindo proporcionalmente maior quantidade de silagem em relação ao concentrado, sugerindo que a torta de coco é mais digestível que a silagem de capim-elefante. Souza Júnior et al. (2011), avaliando a torta de coco em substituição ao volumoso (*Brachiaria humidicula*), em três níveis de substituição (0; 0,4; 0,8 e 1,2% do PV), encontrou maior valor de digestibilidade da matéria seca (57%) no nível de inclusão de 1,2% do peso vivo, porém, com valor abaixo do encontrado para o maior nível de inclusão da torta de coco neste trabalho, que foi de 67,89% para o nível de 75% de inclusão. Cabe ressaltar que no presente trabalho a torta de coco substituiu o milho e o farelo de soja, alimentos tradicionais em rações pela alta aceitabilidade e digestibilidade.

Os valores de digestibilidade aparente da proteína foram 81,79; 79,30 e 71,51 para 25, 50 e 75% de inclusão de torta de coco, respectivamente. Foi observada diferença significativa (p < 0,05) entre os tratamentos com 25 e 75% de inclusão, esta diferença pode ser explicada pela seletividade no consumo da dieta em que foi ingerida maior proporção de silagem em relação ao concentrado. Já para o tratamento com 25 em relação ao com 50% de inclusão de torta de coco não houve diferença na digestibilidade da proteína o que sugere que a digestibilidade da proteína da torta de coco é semelhante ao farelo de soja e ao milho. Dados semelhantes foram encontrados por Braga et al. (2009) que utilizou oito ovinos SRD e com níveis de inclusão de 0, 6, 12 e 18% de torta de coco na dieta dos animais numa relação de 60:40 com feno de Tifton 85, não observou diferença significativa

(p > 0,05) em relação à digestibilidade da proteína bruta, observando até pequeno aumento no coeficiente de digestibilidade deste parâmetro nas dietas estudadas.

A digestibilidade da FDN e FDA decresceram com a inclusão da torta de coco nas rações tendo a FDN valores de 72,96; 71,93 e 62,27% para 25; 50 e 75% de inclusão de torta de coco, respectivamente. Já para FDA 72,05; 66,03 e 56,83% para 25, 50 e 75% de inclusão de torta de coco, respectivamente. Estes dados são semelhantes aos obtidos por Braga et al. (2009) que utilizou oito ovinos SRD e com níveis de inclusão de 0, 6, 12 e 18% de torta de coco na dieta dos animais numa relação de 60:40 com feno de Tifton 85 e obteve variação de 72,50% a 64,43% (FDN) e a 64,30 a 48,71% (FDA), ou seja, para a digestibilidade da FDN houve diminuição de 1,71 para cada ponto percentual de inclusão do coco na dieta e obteve valores para digestibilidade da FDA, que submetidos à análise de regressão acusaram diminuição de 2,08 pontos percentuais de FDA para cada 1% de inclusão.

Neste trabalho, observou-se diferença significativa para digestibilidade do extrato etéreo (p < 0,05) entre o tratamento 25 e os tratamentos 50 e 75% de inclusão de torta de coco em que a digestibilidade foi, respectivamente, 90,59; 94,81 e 94,57%. O extrato etéreo foi o único componente avaliado em que a digestibilidade aumentou com a inclusão da torta de coco. A maior digestibilidade do extrato etéreo se deve, provavelmente, ao menor consumo de matéria seca, diminuindo assim a taxa de passagem do alimento.

### Conclusão

A inclusão de torta do coco, em quantidades superiores a 25% no concentrado afetam negativamente a aceitação e o consumo das dietas por ovinos, afetando também a digestibilidade das mesmas. O principal fator relacionado à redução no consumo foi o elevado teor de extrato etéreo presente na torta de coco.

### Referências

- BRAGA, Z. C. A. C.; BRAGA, A. P.; RANGEL, A. H. N.; AGUIAR, E. M.; LIMA JÚNIOR, D. M. Avaliação do consumo e digestibilidade aparente de rações com diferentes níveis de farelo de coco. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 249-256, 2009.
- CARVALHO, F. F. R.; MEDEIROS, G. R.; ALVES, K. S. Nutrição e alimentação de ovinos em confinamento. In: FERREIRA, R. A.; VELOSO, C. M.; RECH, C. L. S. (Ed.). **Nutrição animal: tópicos avançados**. Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2003. p. 176-213.

- MEHREZ, A. Z.; ORSKOV, E. R. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. **Journal of Agricultural Science**, v. 88, n. 3, p. 645-650, 1977.
- NRC-National Research Council. **Nutrient requirements of sheep**. 6th ed. Washington, D.C.: National Academy of Science, 1985.
- PALMQUIST, D. L.; MATTOS, W. R. S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 287-310.
- PASCOAL, L. A. F.; MIRANDA, E. C.; SILVA, L. P. G.; DOURADO, L. R. B.; BEZERRA, A. P. A. Valor nutritivo do farelo de coco em dietas para monogástricos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 3, n. 1, p. 305-312, 2006.
- POMPEU, R. C. F. F.; NEIVA, J. N. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; OLIVEIRA FILHO, G. S.; AQUINO, D. C.; LÔBO, R. N. B. Valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com níveis crescentes de subprodutos do processamento de frutas tropicais. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 1, p. 77-83, 2006.
- POPPI, D. P.; FRANCE, J.; McLENNAN, S. R. Intake, passage and digestibility. In: THEODOROU, M. K.; FRANCE, J. (Ed.). **Feed systems and feed evaluation models**. New York: CAB International, 2000. p. 35-52.
- RODRIGUES FILHO, J. A.; AZEVEDO, G. P. C. Instalações zootécnicas. In: VEIGA, J. B. (Ed.). **Criação de gado leiteiro na Zona Bragantina**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. p. 51-58.
- SAS-Statistical Analysis System. **User's guide: Stat**, Version 6.11. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1996.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.; C. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 2. ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SOUZA JÚNIOR, L.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; SANTOS, N. F. A.; FERREIRA, G. D. G.; GARCIA, A. R.; NAHÚM, B. S. Ingestão de alimentos e digestibilidade aparente das frações fibrosas da torta de coco para ovinos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 2, p. 169-174, 2011.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.

*Received on December 9, 2010.*

*Accepted on May 12, 2011.*

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.