

## **VALOR NUTRITIVO DO FARELO DE COCO EM OVINOS – DIGESTIBILIDADE APARENTE DA MATÉRIA SECA, MATÉRIA ORGÂNICA, PROTEÍNA BRUTA E EXTRATO ETÉREO<sup>1</sup>**

**FERNANDA ALBUQUERQUE MERLO<sup>7</sup>, ANDRÉ GUIMARÃES MACIEL E SILVA<sup>2</sup>, IRAN BORGES<sup>3</sup>, JOSÉ NEUMAN NEIVA<sup>4</sup>, NORBERTO MARIO RODRIGUEZ<sup>5</sup>, ELOISA DE OLIVEIRA SIMÕES SALIBA<sup>3</sup>, SALETE ALVES DE MORAIS<sup>6</sup>, BIANCA SERIDAN DE ASSIS<sup>7</sup>, PATRÍCIA R. DA ROSA<sup>8</sup>, DIANA DE LIMA<sup>8</sup>, LECY LOPES DE MAGALHÃES JUNIOR<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Trabalho Financiado pelo CNPq/Procad

<sup>2</sup> Professor Assistente – Dep. Zootecnia/EV-UFGA (andregms@ufpa.br)

<sup>3</sup> Professor Associado - Dep. Zootecnia/EV-UFMG

<sup>4</sup> Professor Adjunto - UFTO

<sup>5</sup> Professor Titular – Dep. Zootecnia/EV-UFMG

<sup>6</sup> Pesquisadora Embrapa - CPATSA

<sup>7</sup> Aluno de Graduação – Medicina Veterinária/EV-UFMG

<sup>8</sup> Aluno de Graduação – Zootecnia - UFCE

<sup>9</sup>

### **RESUMO**

Com o objetivo de avaliar o valor nutritivo do farelo de coco (*Cocus nucifera*) foi determinado o coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (DMS), matéria orgânica (DMO), proteína bruta (DPB) e extrato etéreo (DEE) em borregos deslanados alojados em gaiolas metabólicas providas de separadores de fezes e urina recebendo feno de tifton-85 e níveis crescentes de farelo de coco nos níveis de zero, oito, 17 e 25% de farelo de coco com base na matéria natural, em um esquema inteiramente ao acaso com quatro tratamentos (nível de farelo de coco) e seis repetições (borregos) por tratamento perfazendo um total de 24 observações, empregando o método SNK a 5% de probabilidade para comparação das médias. Não houve efeito do nível de inclusão do farelo de coco sobre o coeficiente de digestibilidade da MS, MO e PB, no entanto houve efeito sobre o coeficiente de digestibilidade do EE com a inclusão do farelo de coco. As regressões detectaram efeito quadrático do nível de farelo de coco sobre a DEE, sendo que com 19,20% de inclusão de farelo de coco, pela derivação da equação, haveria o maior coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo. Concluiu-se que o nível de inclusão de farelo de coco até não influenciou os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta, elevando da DEE, sendo que recomenda-se a inclusão máxima de 19,20% de farelo de coco em dietas para borregos visando maximização da digestibilidade do extrato etéreo.

### **PALAVRAS**

*Cocus nucifera* lipíde nutrição ruminante subproduto tifton-85

**NUTRITIVE VALUE OF COCONUT MEAL IN SHEEPS – DIGESTIBILITY OF DRY MATTER, ORGANIC MATTER, CRUDE PROTEIN AND ETHERIAL EXTRACT**

### **ABSTRACT**

With the purpose of evaluate the nutritive value of coconut meal (*Cocus nucifera*) aparent digestibility of dry matter (DMS), organic matter (DMO), crude proteins (CPB) and etherial extract (DEE) value was determined in castrated hair sheep in metabolic cages receiving growing levels of tifton-85 hay and coconut meal in the levels of zero, eight, 17 and 25% of coconut meal, in natural basis, in a randomized scheme with four treatments and six repetitions per treatment, in a total of 25 observations, using SNK methos at 5% probability to compare the averages. There was no effect of coconut meal over DMS, DMO and DPB, but there was effect over DEE. The regressions detected quadratic effect of coconut meal level over DEE, and 19,20 of coconut meal is the level of higher DEE. It was concluded that coconut level did not influenced dry matter, organic matter and crude protein digestibility, but raised DEE, 19,20% of cocnut meal inclusion is the higher level of inclusion recommended to sheep diets, in the point of etherial extract digestibility.

## **KEYWORDS**

milk, goat, lactation, production, composition,

## **INTRODUÇÃO**

A produção e industrialização de frutas no país vem crescendo ano a ano e tal produção gera grande gama de subprodutos que têm potencial na alimentação animal, especialmente em regiões com períodos prolongados de escassez de alimentos e distantes dos grandes centros de produção de alimentos tradicionais, como milho e soja, como é o caso da região nordeste do Brasil. O conhecimento dos níveis ótimos e máximos de inclusão desses subprodutos em dietas de animais é de grande importância para que não ocorram perdas de produção não esperadas e desse modo prejuízo para o produtor sendo que um dos principais parâmetros de determinação do valor nutritivo de um alimento para ruminantes é pela determinação da digestibilidade aparente de seus nutrientes. Uma cultura importante na região nordeste do Brasil é a de coco da Bahia (*Cocos nucifera*), que tem como principais produtos o leite de coco, a gordura de coco e o coco ralado. Um subproduto gerado desse processamento é o farelo de coco que é amplamente empregado na alimentação tanto de ruminantes como de não ruminantes, pelo fato de muitas vezes permitir a substituição de ingredientes mais tradicionais como milho e soja a custos mais baixos. Há grande variação na qualidade desse subproduto, pelo fato de existirem diversos tipos de processamento, com diferentes eficiências de extração dos produtos finais. Dessa forma, torna-se importante a avaliação freqüente do farelo de coco. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e extrato etéreo em ovinos recebendo feno de tifton-85 e níveis crescentes de farelo de coco.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O ensaio foi conduzido no núcleo de pesquisa em forragicultura do departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, campus do Pici em fortaleza-CE. Foram empregados 12 borregos deslanados castrados, alojados em gaiolas metabólicas providas de cocho para alimento, saleiro e bebedouro e de funis com separadores de fezes e urina. As dietas experimentais consistiram da substituição crescente de feno de Tifton-85 por farelo de coco, nos níveis de zero, oito, 17 e 25% de farelo de coco, com base na matéria natural. As inclusões de farelo de coco foram limitadas a um máximo de 25% de inclusão com o intuito de não ultrapassar os valores máximos de 7% de extrato etéreo tradicionalmente recomendados para ruminantes (Van Soest, 1994).

Para aumentar o número de observações foi realizada uma repetição no tempo, com quatro tratamentos (níveis de substituição) e seis repetições (animais) por tratamento, perfazendo um total de 24 observações. O período experimental de cada repetição foi de 19 dias, sendo 14 de adaptação e cinco de coletas. As dietas experimentais foram oferecidas à vontade, sendo a oferta ajustada diariamente para permitir 10% de sobras no cocho. Os alimentos oferecidos, as sobras, as fezes totais e a urina foram pesados e amostrados diariamente, durante o período de coletas, para compor o "pool" de amostras que foram posteriormente analisadas. As amostras de fezes, sobras e oferecidos foram analisadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Minas Gerais, em Belo Horizonte, sendo determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e cinzas (CZ), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), conforme a AOAC (1995). A determinação da energia bruta do oferecido, sobras, fezes e urina, foi realizada em calorímetro adiabático, tipo PAAR. Foi calculado o nitrogênio urinário pelo método de Kejeldal, conforme AOAC (1995). Os cálculos dos coeficientes de digestibilidade foram feitos a partir da fórmula: [(Consumo do nutriente em gramas - quantidade em gramas do nutriente nas fezes)/Consumo do nutriente em gramas]/100 (Silva e Leão, 1979). Os dados de consumo e digestibilidade, além dos dados de balanços energéticos e nitrogenados, foram submetidos a análises de variância e de regressão, em função da inclusão do subproduto na dieta, utilizando-se o programa SAEG versão 8.0. Os modelos foram selecionados utilizando-se como critério o nível de significância dos coeficientes de regressão pelo teste "t" até 10%. As médias foram comparadas utilizando-se o teste SNK, em nível de 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A composição bromatológica do feno de tifton-85 e do farelo de coco está na Tabela 1. Percebe-se os maiores teores de proteína bruta e de extrato etéreo e menores teores de frações fibrosas (FDN e FDA) do farelo de coco em relação ao feno. Percebe-se na Tabela 2 que a inclusão do farelo de coco (FC) elevou os teores de PB, EE, EB e NDT das dietas, destacando-se o EE que nos dois maiores níveis de inclusão ultrapassou valores de 5 a 7% que seriam os que não prejudicariam a digestibilidade ruminal das frações fibrosas (Silva, 2001).

Não houve efeito da inclusão de farelo de coco sobre os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta, contrariando a expectativa de aumento na digestão dessas frações com a inclusão do farelo de coco, que é menos fibroso que o volumoso ofertado.

No caso da matéria seca, é comum observar em dietas com elevado nível de inclusão de lípides depressão no coeficiente de digestibilidade desse nutriente (Palmquist e Conrad, 1978, Van Soest, 1994), o que pode ter ocorrido no presente trabalho é que a depressão na digestão da matéria seca de certa forma compensou a oferta de alimento mais digestível, no caso o farelo de coco, impedindo dessa forma a observação de diferença nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca.

Em dietas com níveis crescentes de extrato etéreo, geralmente observa-se falta de efeito ou melhoria na digestibilidade da proteína bruta e depressão na digestibilidade da matéria seca (Palmquist e Conrad, 1978). Tal comportamento foi observado por Moraes (2007), fornecendo castanha de caju, rica em extrato etéreo, para caprinos e também por Rogério (2001) fornecendo níveis crescentes de caroço de algodão, uma oleaginosa, para ovinos recebendo feno de tifton-85 como volumoso, corroborando com o observado no presente trabalho.

Novamente somente a DEE foi elevada pela inclusão do farelo de coco, com posterior estabilização desse coeficiente com a elevação do nível de inclusão. A elevação da digestibilidade pode ser explicada pelo fato da fração lipídica do coco ser altamente digestível e também pelo fato que em dietas pobres em extrato etéreo, como a dieta sem farelo de coco, os valores de digestibilidade aparente podem ser subestimados pela biossíntese de lípidos pelos microrganismos presentes no rúmen e no ceco (Palmquist e Conrad, 1978).

As regressões para os parâmetros de digestibilidade em função do nível de inclusão de farelo de coco (%COCO) somente foram significativas para a DEE:

$$DEE = 28,87 + 6,53 \%COCO - 0,17\%COCO^2 (R^2=0,88; p<0,0001)$$

No caso da DEE a resposta foi quadrática com o aumento do nível de farelo de coco, demonstrando que a digestibilidade, após apresentar uma resposta linear positiva, tende a se estabilizar no intervalo de inclusão estudado, com valores máximos de digestibilidade do extrato etéreo pela derivação da equação ( $dx/dy=0$ ) no nível de 19,20% de inclusão. Tal efeito condiz com a elevada correlação positiva (0,83) entre digestibilidade do extrato etéreo e nível de inclusão de farelo de coco, indicando o aumento no coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo à medida que a fração lipídica do farelo de coco tornou-se mais representativa. No entanto em valores acima de 19,20% de farelo de coco a digestibilidade do extrato etéreo tende a cair.

## CONCLUSÕES

A inclusão de farelo de coco em até 25% na dietas de borregos não influencia os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta, elevando, no entanto, a digestibilidade do extrato etéreo. Visando maximização da digestibilidade do extrato etéreo o nível máximo de inclusão de farelo de coco para borregos não deve ultrapassar 19,20%.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AOAC - ASSOCIATION OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 14 ed. Washington D.C.: AOAC, 101 p. 1995.
2. MORAES, S. A. . Subprodutos da agroindústria e indicadores externos de digestibilidade aparente em caprinos. (2007), 46p. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Escola de Veterinária – UFMG, Belo Horizonte – MG.
3. PALMQUIST, D. L.; CONRAD, R. . *High fat rations for dairy cows. Effects on feed intake, milk and fat production, and plasma metabolites.* J. D. Sci., v. 61, p. 890-901, 1978.
4. MAHGOUB, O. et al.. Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical... Small Ruminant Research, v. 37, n. 1-2, p. 35-42, 2000.
5. ROGÉRIO, M. C. P. . *Consumo, digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio de dietas contendo feno de Tifton 85 (Cynodon spp) e níveis crescentes de caroço de algodão (Gossypium hirsutum) em ovinos.* Belo Horizonte, Escola de Veterinária - UFMG, (Dissertação mestrado) 68 p., 2001.
6. ROGÉRIO, M. C. P. . *Consumo, digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio de dietas contendo feno de Tifton 85 (Cynodon spp) e níveis crescentes de caroço de algodão (Gossypium hirsutum) em ovinos.* Belo Horizonte, Escola de Veterinária - UFMG, (Dissertação mestrado) 68 p., 2001.
7. SILVA, A. G. M.. Influência da Soja Grão Crua e da Qualidade do Feno Sobre a Degradabilidade *In Situ* e a Dinâmica da Fermentação Ruminal dos Fenos de Tifton-85. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), 86 p., 2003).
8. SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. . Fundamentos da nutrição de ruminantes. Piracicaba, Livrocetes, 1979. 380p.

**Anais do III Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte**  
**João Pessoa, Paraíba, Brasil, 05 a 10 de novembro de 2007**

9. VAN SOEST, P. J.. *Nutritional ecology of the ruminant* 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 476 p., 1994.

Tabela 1. Composição bromatológica do feno de Tifton-85 e do farelo de coco – matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemiceluloses (HCEL,) celulose (CEL), lignina em detergente ácido (LDA), carboidratos totais (CHO), energia bruta (EB), cinzas (CZ), expressos em porcentagem da matéria seca.

| Parâmetro (%) | Feno de Tifton-85 | Farelo de Coco |
|---------------|-------------------|----------------|
| MS            | 91,13             | 93,37          |
| MO            | 83,78             | 89,66          |
| PB            | 6,21              | 18,01          |
| EE            | 1,87              | 34,18          |
| FDN           | 77,71             | 40,96          |
| FDA           | 38,82             | 19,30          |
| HCEL          | 38,89             | 21,66          |
| CEL           | 33,35             | 3,38           |
| LIG           | 5,47              | 5,92           |
| CHO           | 84,61             | 44,34          |
| EB (kcal/g)   | 4,20              | 5,96           |
| CZ            | 7,36              | 3,72           |

Tabela 2. Composição bromatológica – matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemiceluloses (HCEL), celulose (CEL), lignina (LIG), cinzas (CZ), carboidratos totais (CHO), energia bruta (EB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) - das dietas oferecidas a borregos recebendo feno de Tifton-85 e níveis crescentes de farelo de coco nos níveis de zero (0% Coco), oito (8% Coco), 17 (17% Coco) e 25% (25% Coco) de farelo de coco nas dietas

| Dieta            | 0% Coco | 8% Coco | 17% Coco | 25% Coco |
|------------------|---------|---------|----------|----------|
| MS               | 91,13   | 91,31   | 91,52    | 91,69    |
| MO               | 83,78   | 84,25   | 84,78    | 85,25    |
| PB               | 6,21    | 7,16    | 8,22     | 9,16     |
| EE               | 1,87    | 4,45    | 7,36     | 9,94     |
| FDN              | 77,71   | 74,77   | 71,46    | 68,52    |
| FDA              | 38,82   | 37,26   | 35,50    | 33,94    |
| HCEL             | 38,89   | 37,51   | 35,96    | 34,58    |
| CEL              | 33,35   | 31,75   | 29,96    | 28,36    |
| LIG              | 5,47    | 5,50    | 5,55     | 5,58     |
| CZ               | 7,36    | 7,06    | 6,74     | 6,45     |
| CHO              | 84,61   | 81,39   | 77,77    | 74,54    |
| EB (kcal/g)      | 4,20    | 4,34    | 4,50     | 4,64     |
| NDT <sup>1</sup> | 46,77   | 58,46   | 61,96    | 64,58    |

<sup>1</sup> Sniffen (2001)

**Anais do III Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte**  
**João Pessoa, Paraíba, Brasil, 05 a 10 de novembro de 2007**

Tabela 3. Médias dos consumos Total (g), por kg de peso vivo (PV) e por unidade de tamanho metabólico (UTM), diários da energia bruta (EB), energia digestível (ED) energia metabolizável e balanço de energia (BE) em kcal/g, coeficiente de digestibilidade aparente da energia (ED) e porcentagem de energia metabolizável (EM) e Consumo de nitrogênio (N ingerido) nitrogênio fecal (N fecal), nitrogênio urinário (N urinário), balanço de nitrogênio (Balanço de N) e percentagem do N retido sobre o N ingerido (% N retido) de dietas contendo feno de tifton-85 e níveis crescentes de farelo de Coco nos níveis de zero (0% Coco) oito (8% Coco) 17 (17% Coco) e 25% (25% Coco) de farelo de coco oferecidas para ovinos

| <b>Parâmetro</b>   | <b>0% Coco</b> | <b>8% Coco</b> | <b>17% Coco</b> | <b>25% Coco</b> | <b>Média</b> | <b>CV* (%)</b> |
|--------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|
| CEB (KCAL)         | 1904,4         | 1983,7         | 1491,5          | 1229,1          | 1652,2       | 37,7           |
| CEB (Kcal/PV)      | 87,1           | 88,6           | 72,6            | 57,1            | 76,4         | 36,2           |
| CEB (kcal/UTM)     | 188,2          | 192,7          | 154,0           | 122,8           | 164,4        | 36,6           |
| CED (kcal)         | 902,5          | 1150,3         | 887,9           | 681,9           | 905,7        | 47,8           |
| CED (kcal/pv)      | 41,6           | 51,3           | 43,6            | 32,0            | 42,1         | 47,3           |
| CED (kcal/UTM)     | 89,6           | 111,6          | 92,3            | 68,7            | 90,6         | 47,1           |
| CEM (kcal)         | 882,1          | 1131,4         | 872,6           | 664,1           | 887,5        | 48,6           |
| CEM (kcal/pv)      | 40,6           | 50,5           | 42,9            | 31,2            | 41,3         | 48,1           |
| CEM (kcal/UTM)     | 87,6           | 109,7          | 90,7            | 66,9            | 88,7         | 47,9           |
| BE (kcal)          | 865,9          | 1130,5         | 862,0           | 653,4           | 878,0        | 49,3           |
| ED (%)             | 45,9           | 56,4           | 58,3            | 55,3            | 54,0         | 17,1           |
| EM (%)             | 44,6           | 55,4           | 57,1            | 53,7            | 52,7         | 17,7           |
| N ingerido (g/dia) | 5,24           | 5,90           | 4,70            | 3,69            | 4,88         | 38,64          |
| N fecal (g/dia)    | 2,42           | 2,15           | 1,66            | 1,66            | 1,97         | 33,73          |
| N urinário (g/dia) | 1,60           | 1,58           | 2,12            | 2,46            | 1,94         | 65,43          |
| Balanço de N       |                |                |                 |                 |              | 229,7          |
|                    | 1,23           | 2,17           | 0,92            | -0,43           | 0,97         | 1              |
| % N retido         |                |                |                 |                 |              | 860,5          |
|                    | 19,39          | 25,81          | 0,36            | -21,55          | 6,00         | 6              |

\* Coeficiente de variação