

Boletim de Pesquisa

ISSN 0100-8102

Ministério
da Agricultura
e do Abastecimento

Dezembro, 1998

Número, 190

**EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO
DE TRIGO POR TORTA DE AMÊNDOA
DE DENDÊ NO CONSUMO VOLUNTÁRIO
E DIGESTIBILIDADE DE MISTURAS
SUPLEMENTARES PARA RUMINANTES**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente
Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO
Ministro
Francisco Sérgio Turra

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
Presidente
Alberto Duque Portugal

DIRETORES
Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

CHEFIA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL

Emanuel Adilson Souza Serrão – Chefe Geral
Jorge Alberto Gazel Yared – Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Antonio Carlos Paula Neves da Rocha – Chefe Adjunto de Apoio Técnico
Antonio Ronaldo Teixeira Jatene – Chefe Adjunto de Administração

**EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO
DE TRIGO POR TORTA DE AMÊNDOA
DE DENDÊ NO CONSUMO VOLUNTÁRIO
E DIGESTIBILIDADE DE MISTURAS
SUPLEMENTARES PARA RUMINANTES**

José Adérito Rodrigues Filho

Ari Pinheiro Camarão

Guilherme Pantoja Calandrini de Azevedo

Ermíno Braga



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 246-6653, 246-6333

Telex: (91) 1210

Fax: (091) 226-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente

Antonio de Brito Silva

Expedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

Oriel Filgueira de Lemos

Eduardo Jorge Maklouf Carvalho

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Célia Maria Lopes Pereira

Maria de N. M. dos Santos – Secretária Executiva

Revisores Técnicos

José Ferreira Teixeira Neto – Embrapa-CPATU

Miguel Simão Neto – Embrapa-CPATU

Nelson Nogueira de Barros – Embrapa-CPATU

Saturnino Dutra – Embrapa-CPATU

Vânia Rodrigues Vasconcelos – Embrapa-CPATU

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Miguel Simão Neto (texto em inglês)

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A.P.; AZEVEDO, G.P. de; BRAGA, E.
Efeito da substituição do farelo de trigo por torta de amêndoa de dendê no consumo voluntário e digestibilidade de misturas suplementares para ruminantes. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 15p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 190).

Nutrição animal. 2. Torta de dendê. I. Camarão, A.P., colab. II. Azevedo, G.P.C. de, colab. III. Braga, E., colab. IV. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). v. Título. VI. Série.

CDD: 636.0855

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
MATERIAL E MÉTODOS	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
CONCLUSÕES	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE TRIGO POR TORTA DE AMÊNDOA DE DENDÊ NO CONSUMO VOLUNTÁRIO E DIGESTIBILIDADE DE MISTURAS SUPLEMENTARES PARA RUMINANTES

José Adérito Rodrigues Filho¹

Ari Pinheiro Camarão²

Guilherme Pantoja Calandrini de Azevedo¹

Ermino Braga³

RESUMO: O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Amazônia Oriental, com o objetivo de avaliar a torta de amêndoa de dendê (TAD) substituindo o farelo de trigo, em concentrados para ruminantes. Foram elaboradas quatro misturas (M1, M2, M3 e M4), contendo níveis de 0,30,60 e 100% de TAD, em substituição ao farelo de trigo. Foram avaliados dados de consumo voluntário e digestibilidade de nutrientes, utilizando-se ovinos, em gaiolas metabólicas individuais. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. Para o consumo voluntário (g/dia/kg^{0,75}) foram observados valores de 54,47; 55,73; 50,72 e 42,98 de matéria seca (MS); 49,76; 52,44; 47,83 e 38,90 de matéria orgânica (MO); 10,61; 11,04; 9,41 e 7,23 de proteína bruta (PB) e 0,17; 0,19; 0,16 e 0,14 (Mcal) de energia digestível (ED), para M1, M2, M3 e M4, respectivamente. Os coeficientes de digestibilidade (%) foram 82,58; 81,71; 82,82 e 84,95 para a MS; 84,25; 83,73; 85,39 e 86,44 para a MO; 83,52; 82,30; 80,68 e 80,01% para a PB e 74,17; 70,96; 78,20 e 80,85% para a fibra bruta (FB), em M1, M2, M3 e M4, respectivamente. Os resultados mostraram que os níveis de substituição de farelo de trigo por TAD influenciaram nos dados de consumo voluntário, que foram maiores para M1, M2 e M3. Os coeficientes de digestibilidade não foram influenciados pelos níveis de

¹Eng.- Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

²Eng.- Agr., Dr., Embrapa Amazônia Oriental.

³Professor da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP, Caixa Postal, 917, CEP 66077-530, Belém, PA.

substituição. Em misturas alimentares para suplementação de ruminantes, semelhantes a essas, é possível substituir 60% do farelo de trigo por TAD.

Termos para indexação: torta de amêndoa dendê, farelo de trigo, consumo voluntário, digestibilidade, nutrição.

EFFECT OF THE SUBSTITUTION OF WHEAT BRAN FOR PALM KERNEL CAKE IN THE VOLUNTARY INTAKE AND DIGESTIBILITY OF SUPPLEMENT MIXTURES FOR RUMINANTS

ABSTRAT: The experiment was developed in the Animal Nutrition Laboratory of Embrapa Amazônia Oriental, with the *objective of evaluating the palm kernel cake (PKC) substituting the wheat bran, in concentrated for ruminants.* Four mixtures were elaborated (M1, M2, M3 and M4), with levels of 0,30,60 and 100% of PKC in substitution of wheat bran. It was appraised data of voluntary intake and digestibility of nutrients, using sheep in individual metabolic cages. The experimental design was completely randomised with four treatments and four replications. For the voluntary intake values (g/day/kg^{0,75}) were 54.47; 55.73; 50.72 and 42.98 for dry matter (DM), 49.76; 52.44; 47.83 and 38.90 for organic matter (OM), 10.61; 11.04; 9.41 and 7.23 for crude protein (CP) and 0.17; 0.19; 0.16 and 0.14 (Mcal) for digestible energy (DE), for M1, M2, M3 and M4, respectively. The digestibility coefficients (%) were 82.58; 81.71; 82.82 and 84.95 for DM, 84.25; 83.73; 85.39 and 86.44 for OM, 83.52; 82.30; 80.68 and 80.01% for CP and 74.17; 70.96; 78.20 and 80.85% for crude fibre (CF), for M1, M2, M3 and M4, respectively. The results showed that the levels of substitution of wheat bran for TAD influenced the data of voluntary intake which were higher for M1, M2 and M3. The digestibility coefficients were not influenced by the *substitution levels. In alimentary mixtures for supplementation of ruminants, similar to the used in this study, it is possible to substitute 60% of wheat bran for PKC.*

Index terms: oil palm, palm kernel cake, wheat bran, voluntary intake, digestibility, nutrition of ruminants.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção de leite e carne em pequenas e médias propriedades da Amazônia têm apresentado baixos índices de produtividade, decorrentes da falta de modelos adequados para a criação, principalmente no segmento de alimentação, o que tem elevado significativamente o custo final de produção. Os sistemas alimentares são baseados quase que exclusivamente em pastagem, quer em áreas de campos naturais ou de pastagens cultivadas, que por influências climáticas e/ou manejo inadequado apresentam baixa produtividade e qualidade, não suprimindo adequadamente as necessidades nutricionais dos animais, proporcionando limitados índices de rendimento do rebanho.

Uma das alternativas para corrigir a deficiência nutricional do rebanho seria o fornecimento de alimentos de melhor valor nutritivo. Entretanto, pela falta de conhecimento da capacidade nutritiva dos alimentos regionais, o custo referente a essa prática torna-se elevado, pois são utilizados insumos importados de outras regiões, a preços que normalmente inviabilizam economicamente os sistemas produtivos regionais. A questão alimentar adequada para as condições da região amazônica deve ser direcionada para o aproveitamento de subprodutos regionais, a fim de que possa suprir a demanda nutricional do rebanho, tornando o nível de produção mais intensificado, sobretudo em pequenas áreas.

Na região existem diversos subprodutos da agroindústria ou restos de cultivos, que podem ser utilizados racionalmente na alimentação animal. Dentre esses subprodutos destaca-se a torta de amêndoa de dendê (*Elaeis guineensis*), existente em quantidade considerável na região e que não vem sendo aproveitada, sistematicamente, na alimentação animal. Segundo Lakshmi & Krishna (1995b), a torta de amêndoa de dendê pode representar uma fonte convencional de alimento para ruminantes.

Existem poucas informações técnicas sobre a utilização desse alimento na região. Estudos sobre a composição química e digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica de diversos subprodutos disponíveis no Estado do Pará mostraram que a torta de amêndoa de dendê, disponível permanentemente ao longo do ano, é boa alternativa para ser aproveitada na alimentação animal (Rodrigues Filho et al. 1992).

Estudos sobre o valor nutritivo de concentrados isoprotéicos e isoenergéticos, constituídos parcialmente de subprodutos do dendê e cacau mostraram ser possível a formulação de concentrados, com capacidade adequada para suprir às exigências nutricionais de ruminantes visando à produção de leite ou carne (Rodrigues Filho et al., 1994).

Com o objetivo de gerar informações a respeito da utilização da torta de amêndoa de dendê, foi realizado um estudo para avaliar a substituição do farelo de trigo por torta de dendê, em concentrados para a suplementação alimentar de ruminantes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido nas instalações da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Foram utilizados 16 ovinos deslanados, castrados e caudectomizados, alojados em gaiolas metabólicas individuais.

A metodologia utilizada para a obtenção dos dados foi a de coleta total de fezes, através de bolsas de lona forrada de plástico e arreios de couro. O período experimental teve a duração de 21 dias, sendo 14 dias de adaptação e 7 dias para determinação do consumo voluntário e coeficientes de digestibilidade (McDowell et al. 1974). Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições.

Os animais foram alimentados exclusivamente com as misturas contendo diferentes níveis de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo. As proporções dos alimentos na mistura M1 foram determinadas utilizando-se o software DHLLP (Matos, 1990; Pérez & Marques, 1988).

Os níveis de nutrientes pré-estabelecidos em M1 foram: proteína bruta (20% a 21%), NDT mínimo (70%), cálcio máximo (1,5%), fósforo mínimo (0,45%), fibra bruta máxima (12%), extrato etéreo mínimo (2%) e material mineral máximo (12%). Nas demais misturas (M2, M3 e M4), o farelo de trigo foi substituído nas proporções de 30%, 60% e 100%, respectivamente.

A composição química dos ingredientes utilizados é mostrada na Tabela 1 e, as proporções dos ingredientes nas misturas, são mostradas na Tabela 2.

TABELA 1. Composição química dos ingredientes utilizados nas misturas.

Alimentos	(% na matéria seca)						ED Mcal/kg
	PB	Ca	P	FB	EE	MM	
Milho (grão triturado)	8,58	0,02	0,30	1,80	3,30	1,90	3,53
Farelo de soja	45,60	0,40	0,60	6,50	0,80	6,00	3,35
Farelo de trigo	17,40	0,10	0,90	8,20	0,43	5,60	2,51
Torta de amêndoa de dendê	13,00	0,20	0,70	22,90	11,10	4,20	2,82
Uréia	280,00 ¹	-	-	-	-	-	-
Calcário calcítico	-	37,00	-	-	-	99,00	-

¹Equivalente protéico.

As análises de composição química foram realizadas seguindo os métodos recomendados pela Associação... (1984), tendo a determinação da fibra bruta seguindo o método descrito por Sawasaki (1978). Os valores energéticos expressos em Mcal/kg de MS, dos alimentos e das misturas foram estimados através dos parâmetros de composição química segundo os modelos descritos por Harris (1970), McDowell et al. (1974) e Kearl (1982).

TABELA 2. Percentuais de alimentos utilizados nas misturas

Alimentos	M1	M2	M3	M4
Milho (grão triturado)	50,00	50,00	50,00	50,00
Farelo de soja	17,00	17,00	17,00	17,00
Farelo de trigo	29,70	20,80	11,90	0
Torta de amêndoa de dendê	0	8,90	17,80	29,70
Uréia	1,00	1,00	1,00	1,00
Calcário calcítico	1,60	1,60	1,60	1,60
Sal, minerais, vitaminas	0,70	0,70	0,70	0,70

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que os níveis dos nutrientes em M1 foram pré-estabelecidos, observa-se que, após a determinação da composição das misturas, as variações em M1 foram mínimas em relação aos valores iniciais. Nas demais misturas (M2, M3 e M4), as modificações na composição química foram provocadas pelos diferentes níveis de torta de dendê utilizados.

A composição química das misturas é mostrada na Tabela 3. Observa-se que os valores de proteína bruta, matéria orgânica, energia digestível e fósforo foram mais baixos quando as proporções de torta de amêndoa de dendê foram mais elevadas. Por outro lado, os teores de fibra bruta, gordura e cálcio foram maiores nas mais altas proporções de torta de dendê.

Na Tabela 4 são mostrados os resultados obtidos para o consumo voluntário e os coeficientes de digestibilidade das misturas. As médias de consumo voluntário para matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e energia digestível, foram influenciadas ($p < 0,05$) pelos níveis de torta de dendê nas misturas. As médias de consumo para matéria orgânica e proteína bruta, em M1, M2 e M3, foram mais ele-

vadas em relação a M4. Para matéria seca e energia digestível, os maiores valores foram obtidos em M1 e M2. Com relação aos coeficientes de digestibilidade, os mesmos não foram influenciados pelos níveis de torta de dendê na mistura.

TABELA 3. Composição química dos concentrados (% na MS).

Alimentos	M1	M2	M3	M4
Umidade	14,21	14,10	15,70	11,26
Proteína bruta	21,48	19,33	18,61	17,66
Material orgânico	92,12	93,23	93,59	90,65
Material mineral	7,88	6,77	6,41	9,35
Fibra bruta	9,62	8,96	11,70	11,31
Extrato etéreo	3,41	3,23	3,30	3,90
Energia digestível (Mcal/kg)	3,34	3,38	3,25	3,23
Cálcio	1,46	1,77	1,47	1,70
Fósforo	0,70	0,48	0,49	0,38

TABELA 4. Consumo voluntário e coeficiente de digestibilidade de nutrientes.

Discriminação	M1	M2	M3	M4
Consumo voluntário (g/dia/kg ^{0,75})				
Matéria seca	54,47 ^a	55,73 ^a	50,72 ^{ab}	42,98 ^b
Matéria orgânica	49,76 ^a	52,44 ^a	47,83 ^a	38,90 ^b
Proteína bruta	10,61 ^a	11,04 ^a	9,41 ^a	7,23 ^b
Energia digestível (Mcal)	0,17 ^a	0,19 ^a	0,16 ^{ab}	0,14 ^b
Coeficiente de digestibilidade (%)				
Matéria seca	82,58 ^a	81,71 ^a	82,82 ^a	84,95 ^a
Matéria orgânica	84,25 ^a	83,73 ^a	85,39 ^a	86,44 ^a
Proteína bruta	83,52 ^a	82,30 ^a	80,68 ^a	80,01 ^a
Fibra bruta	74,17 ^a	70,96 ^a	78,20 ^a	80,85 ^a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferiram entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Os resultados mostram que ocorreu um decréscimo no consumo voluntário a partir do nível de substituição de 60% do farelo de trigo por torta de amêndoa de dendê, o que corresponde a 17,80 % da matéria seca da mistura. Esses resultados foram semelhantes aos conseguidos por Lakshmi & Krishna (1995a), que substituindo a torta de coco por torta de amêndoa de dendê observaram que a torta de dendê pode ser incorporada até o nível de 15%, substituindo 100% da torta de coco, em rações para ovinos, sem que ocorra efeito adverso na digestibilidade e utilização de nitrogênio.

Outros estudos realizados sobre a qualidade da torta de dendê, obtida através de prensagem mecânica, revelaram coeficientes de digestibilidade de 72,8% para matéria seca, 74,9% para matéria orgânica e 62,8% para proteína bruta (Jalaludin, 1989). Mais recentemente, a utilização da torta de dendê, associada a níveis de 0, 5% e 10% de uréia na alimentação de ovinos, mostrou resultados de 669,5; 702,8 e 641,0 grama/animal/dia, para o consumo voluntário de matéria seca (Jalaludin, 1989).

Os resultados obtidos neste trabalho se mostram superiores aos encontrados na literatura, evidentemente por estar a torta de dendê associada a outros alimentos de melhor qualidade.

Os dados de consumo de matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta, em função do nível de torta de amêndoa de dendê (X) foram melhor representados pelas equações lineares (Tabela 5).

O aumento de 1% de torta de amêndoa de dendê na ração, ocasionou um decréscimo de 0,12%, 0,12% e 0,035% no consumo de matéria seca, de matéria orgânica e proteína bruta, respectivamente.

TABELA 5. Equações de regressão para estimar parâmetros de consumo voluntário (\hat{Y}) em função dos níveis de torta de dendê nas misturas de alimentos (X).

Discriminação	Equação	r^2
Matéria seca ¹	$\hat{y} = 56,81 - 0,12X$	0,52
Matéria orgânica ¹	$\hat{y} = 52,71 - 0,12X$	0,50
Proteína bruta ¹	$\hat{y} = 11,31 - 0,037X$	0,63

¹Significativo ao nível de erro de 0,01.

Como não houve diminuição nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta, com o aumento do nível de torta de amêndoa de dendê, é provável que o odor característico e a baixa palatabilidade da torta tenha influenciado negativamente no consumo.

CONCLUSÕES

Níveis crescentes de torta de dendê influenciam no consumo voluntário das misturas pelos animais.

A torta de amêndoa de dendê pode ser utilizada em misturas suplementares para ruminantes, substituindo 60% do farelo de trigo, sem que ocorra diminuição do valor nutritivo do suplemento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. (Arlington, EUA). **Official methods of analysis**. 14 ed. Arlington, 1984. 1141p.
- HARRIS, L.E. **Compilação de dados analíticos e biológicos para o preparo de tabelas de composição de alimentos para uso nos trópicos da América Latina: I. Procedimentos para descrever e analisar amostras de alimentos e registro dos dados na fonte de informações**. Gainesville: University of Florida, 1970. 5308p. p.5301-5308.
- JALALUDIN, S. Ruminant feeding systems in southeast Asia. In: **FEEDING strategies for improving productivity of ruminant livestock in developing countries**. Viena: International Atomic Energy Agency, 1989. p.31-49.
- KEARL, L.C.. **Nutrients requirements of ruminants in developing countries**. [Sl:sn] 1982.150p.
- LAKSHMI, P.V.; KRISHNA, N. Evaluation of complet rations containing varying levels of palm kernel-cake as replacement for groundnut-cake in sheep. **Indian Journal Animal Science**, v.65, n.10, p.1161-1164, oct. 1995a.
- LAKSHMI, P.V.; KRISHNA, N. In vivo evaluation of palm kernel-cake (PKC) as protein/energy source in sheep. **Indian Journal of Animal Science**. v.65, n.2, p.229-231, feb. 1995b.
- MATOS, W. **DHLLP - manual simplificado para cálculo de rações de custo mínimo**. Piracicaba: ESALQ. Departamento de Zootecnia, 1990.
- McDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H.; THOMAS, J.E.; HARRIS, L.E. **Tabela de composição de alimentos da América Latina**. Gainesville: University of Florida, 1974. 47p.

- PÉREZ, F.C.; MARQUES, P.V. Manual de cálculo de rações de custo mínimo com uso de microcomputador. São Paulo: FEALQ, 1988. 199p.**
- RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A.P.; GUIMARÃES, C.M.C. Consumo voluntário e digestibilidade "in vitro" de misturas constituídas parcialmente de subprodutos disponíveis no Estado do Pará. Belém: Embrapa-CPATU, 1994. 5p. (Embrapa-CPATU. Comunicado Técnico, 76).**
- RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO JUNIOR, J. de B. Avaliação de subprodutos agroindustriais para a alimentação de ruminantes. Belém: Embrapa-CPATU, 1992. (Embrapa-CPATU. Documentos, 71).**
- SAWASAKI, H.E. Metodologia para análise bromatológica de ração. Campinas: CATI, 1978. 26p. (CATI. Boletim Técnico, 113).**