



Degradabilidade *in situ* da matéria seca e proteína bruta de co-produtos do biodiesel¹

Luiz Gustavo Ribeiro Pereira², Daniel Ribeiro Menezes³, Gherman Garcia Leal de Araújo⁴, Manuela Silva Libânio Tosto⁵, Laécio Souza de Jesus⁶, Rafael Dantas dos Santos⁷, Tadeu Vinhas Voltolini²

¹ Projeto financiado FUNDECI/BNB/FAPESB

² Pesquisadores da Embrapa Semi-árido. Semi-Árido. BR 428, KM 152, Zona Rural, 56302-970, Petrolina-PE. e-mails: luiz.gustavo@cpatsa.embrapa.br; tadeu.voltolini@cpatsa.embrapa.br

³ Bolsista FAPESB - EMEV – UFPA. Laboratório de Nutrição Animal. E-mail: danielrmvet@yahoo.com.br

⁴ Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. Bolsista do CNPq, Professor do curso de Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos-EMEV-UFPA. e-mail: ggl@cpatsa.embrapa.br

⁵ Zootecista, Msc Ciência Animal nos Trópicos

⁶ Técnico em Zootecnia – CEFET-Petrolina

⁷ Analista da Embrapa Semi-Árido. e-mail: rafael.dantas@cpatsa.embrapa.br

Resumo: Este trabalho objetivou determinar a composição bromatológica e a degradabilidade ruminal da matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) do farelo de pinhão manso obtido da extração do óleo pelos solventes hexano (PH) e álcool (PA), da torta de mamona (TM) e do farelo de soja (FS). Foram utilizados três ovinos Santa Inês fistulados no rúmen com peso vivo médio de 40 kg. Os períodos de incubação foram 0, 2, 4, 8, 12, 24 e 48 horas. A composição bromatológica das fontes protéicas revelou valores inferiores de PB para as tortas de pinhão e TM comparados ao FS, já os teores de constituintes da parede celular foram superiores. O farelo de soja apresentou a maior degradabilidade potencial da MS (99,6%) e PB (99,1%), porém taxas de degradação inferiores (1,0 %/h para MS e PB). Os parâmetros de degradação das tortas de pinhão foram semelhantes, com destaque para os valores elevados da fração solúvel da MS (45,2 e 42,3%, para PH e PA, respectivamente) e PB (46,2 e 43,8%, para PH e PA, respectivamente) quando comparados com a TM e FS. A TM apresentou o menor valor de degradabilidade potencial da MS (71,0%) e PB (91,3%).

Palavras-chave: alimentos alternativos, euforbiáceas, mamona, pinhão manso, semi-árido

In situ degradability of dry matter and crude protein of biodiesel co-products

Abstract: This work aimed determine the chemical composition and ruminal degradability of dry matter (DM) and crude protein (CP) of physical nut meal obtained with solvents hexane (PH) and alcohol (PA), castor bean meal (CB) and soybean meal (SM). Three caulateds sheeps with mean liveweight of 40 kg were used. The incubation periods were 0, 2, 4, 8, 12, 24 and 48 hours. The chemical composition of protein sources revealed inferior values of CP for physical nut meals and CB compared to SM, already the cell wall contents were highest. The SB presented the highest potential DM (99.6%) and CP (99.1%) degradation, however inferior degradation rates (1.0%/h for DM and CP). The degradation parameters of physical nut meals were similar, with prominence for high values of soluble fraction of DM (45.2 and 42.3%, for PH and PA, respectively) and CP (46.2 and 43.8%, for PH and PA, respectively) when compared with CB and SM. CB presented the smallest value of potential DM (71.0%) and CP (91.3%) degradation.

Keywords: alternative feed, castor bean, euphorbiaceae, physical nut, semi-arid

Introdução

A produção de biodiesel acarretará em geração de co-produtos de oleaginosas passíveis de serem utilizados na alimentação animal. Pela resistência ao déficit hídrico, qualidade e quantidade de óleo na semente e, apelo social, destaca-se a cultura da mamona (*Ricinus communis* L.) como fonte de matéria prima para produção de biodiesel na região semi-árida nordestina.

O pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) por ser uma espécie perene e com forte resistência a seca vem sendo indicada como opção para produção de biodiesel na região semi-árida brasileira. Atualmente, essa espécie não está sendo explorada comercialmente, mas o prévio conhecimento do valor nutritivo de seu co-produto pode ser relevante para a consolidação da cultura como opção para produção de biodiesel.

Aderibigbe et al. (1997) relataram o elevado teor de proteína bruta (58%) da torta desengordurada do pinhão manso oriundo da Nicarágua. Obtiveram ainda 82,9% de digestibilidade da matéria orgânica, 11,8 MJ kg⁻¹ de energia metabolizável e 73,3% de degradabilidade ruminal *in vitro* do nitrogênio, sendo inferior em 5%, 2,5 MJ kg⁻¹ e 7,6% ao farelo de soja, respectivamente. No Brasil, a produção da cultura do pinhão manso vem sendo destinada a venda de sementes, o que atualmente é mais lucrativo do que a venda para extração do óleo e produção de biodiesel. Assim, o co-produto da extração do óleo das sementes do pinhão manso não foram avaliadas em condições nacionais.

Os co-produtos de ambas as culturas apresentam fatores anti-nutricionais e o conhecimento do valor nutritivo destes pode indicar se os esforços para a destoxicação são justificáveis. O farelo de soja é o co-produto de processamento de oleaginosa mais conhecido no Brasil, sendo considerado concentrado protéico padrão e referência para a comparação com outras fontes protéicas.

Entre os métodos de avaliação de alimentos, a técnica *in situ* tem-se destacado, por ser precisa para os fins a que se propõe e por apresentar baixo custo e simplicidade quando comparada às técnicas *in vivo*.

Este trabalho objetivou determinar a composição químico-bromatológica e a degradabilidade *in situ* da matéria seca e proteína bruta da torta de pinhão manso oriunda da extração do óleo pelos solventes hexano ou álcool, da torta de mamona e do farelo de soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Semi-árido, utilizando três ovinos Santa Inês com peso vivo médio de 40 kg, fistulados no rúmen. Estes animais receberam dietas que atendiam as recomendações para ovinos em manutenção (NRC, 2007) e foram compostas por feno de tifton, farelo de soja e farelo de milho.

Os alimentos testados foram o farelo de pinhão manso obtido da extração do óleo com os solventes hexano (PH) e álcool (PA), torta de mamona (TM) e farelo de soja (FS). As amostras foram processadas em moíno com peneira de cinco mm e colocadas em saco de náilon (6 x 10 cm) com porosidade de 50 µ em uma quantidade representando 20 mg de amostra/cm² de saco. Os períodos de incubação utilizados foram 0, 2, 4, 8, 12, 24 e 48 horas. As incubações foram realizadas antes do fornecimento da dieta base.

As análises bromatológicas foram realizadas segundo metodologia descrita por SILVA e QUEIROZ (2002). Para a determinação das degradabilidades potencial (DP) e efetiva (DE), foi utilizado o modelo de ØRSKOV e McDONALD (1979).

Resultados e Discussão

Os co-produtos do processamento de biodiesel apresentaram teores de PB acima de 20 %, caracterizando-se como concentrados protéicos. A TM obteve maiores teores de componentes fibrosos dentre os co-produtos testados (Tabela 1), este fato pode ser explicado, em parte, pela presença de cascas e envoltório rígido nas sementes que compõem a torta, fato também relatado por MOREIRA et al. (2003). Os dois farelos de pinhão apresentaram composição semelhante, com valores protéicos inferiores ao do FS e teores de FDN e FDA inferiores a TM.

Tabela 1 Composição bromatológica dos co-produtos estudados

Parâmetros	Co-produtos			
	Pinhão hexano	Pinhão álcool	Torta de mamona	Farelo de soja
Matéria seca%	93,1	94,9	93,3	89,8
Matéria orgânica*	92,4	91,8	90,7	90,4
Proteína bruta*	35,3	32,3	34,0	50,7
Fibra em detergente neutro*	20,3	18,0	28,6	14,6
Fibra em detergente ácido*	13,8	13,3	28,2	10,2

*% da Matéria Seca (MS).

Os parâmetros de cinética de degradação encontram-se na Tabela 2. O PH e o PA apresentaram frações da MS e PB solúveis em água “a” semelhantes e superiores aos outros alimentos. Quanto à fração “b” da MS e PB, o FS obteve maiores valores, e suas taxas de degradação “c” foram menores. A torta de mamona apresentou menor valor de coeficiente “a” da MS e foi semelhante a 29,8 % obtido por MOREIRA et al. (2003) utilizando farelo de mamona. Estes autores também encontraram valores semelhantes para os outros coeficientes e também a DP da MS, porém os valores da DE nas taxas de passagem 2, 5 e 8 %/h foram inferiores ao atual trabalho.

O PH e o PA apresentaram DP da MS semelhantes, e o FS valor superior aos co-produtos testados e semelhante ao obtido por CABRAL et al. (2005) utilizando o mesmo alimento. A maior DP da PB foi obtida pelo FS e também foi semelhante ao valor encontrado por CABRAL et al. (2005). A TM apresentou menor valor de DP da PB comparada aos co-produtos testados. Os PH e PA apresentaram valores semelhantes para esta variável e superiores aos 73% obtidos por Aderibigbe et al. (1997) para o farelo de pinhão manso desengordurado de material proveniente da Nicarágua, diferenças que reforçam a necessidade de caracterização do farelo de pinhão manso que será gerado no Brasil caso a cultura do Pinhão se consolide como matéria prima para produção de biodiesel.

Por meio da observação dos valores de DE, nota-se que o FS apresentou maior influência da taxa de passagem. Quando foi aumentada a taxa, houve diminuição mais pronunciada dos valores de degradação tanto da MS quanto da PB. O PH e o PA obtiveram valores semelhantes para a DE da MS e PB, e a TM os menores valores. O farelo de pinhão destacou-se pelos elevados valores de DE da MS. A TM destacou-se pela elevada taxa de degradação da fração protéica.

Tabela 2 Coeficientes (a, b, c), coeficientes de determinação (R^2), degradabilidade potencial (DP) e degradabilidade efetiva (DE) obtidos na matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) dos co-produtos estudados

Co-produtos	Coeficientes (MS)				DP (MS)	DE (MS)		
	a	b	c%/h	R^2		2,0%/h	5,0%/h	8,0%/h
Pinhão hexano	45,2	43,1	6,6	0,95	88,3	87,0	85,3	83,6
Pinhão álcool	42,3	45,2	7,4	0,93	87,5	86,3	84,6	83,1
Torta de mamona	23,3	47,7	5,7	0,99	71,0	69,4	67,2	65,1
Farelo de soja	28,4	71,5	1,0	0,98	99,6	87,7	75,9	68,0
Co-produtos	Coeficientes (PB)				DP (PB)	DE (PB)		
	a	b	c%/h	R^2		2,0%/h	5,0%/h	8,0%/h
Pinhão hexano	46,2	48,9	1,0	0,99	95,1	87,0	78,8	73,4
Pinhão álcool	43,8	51,4	1,2	0,99	95,2	87,9	80,1	74,6
Torta de mamona	26,7	64,6	1,2	0,97	91,3	89,6	87,1	84,8
Farelo de soja	24,0	79,1	1,0	0,97	99,1	86,6	74,1	65,7

a = fração solúvel; b = fração potencialmente degradável no rúmen; c = taxa constante de desaparecimento da fração b.

Conclusões

O teor protéico, bem como as características de cinética de degradação do farelo de pinhão manso e da torta de mamona as qualificam como opção para suplementação protéica. Assim, mais estudos envolvendo o desenvolvimento de metodologias de destoxicação e de formas de utilização destes alimentos são necessários.

Literatura citada

1. ADERIBIGBE, O., JOHNSON, C.O.L.E., MAKKAR, H.P.S., BECKER, K., FOIDL, N. Chemical composition and effect of heat on organic matter- and nitrogen-degradability and some antinutritional components of *Jatropha* meal. **Anim. Feed Sci. Tech.** v.67, p. 223-243. 1997
2. CABRAL, S.C.; VALADARES FILHO, S.C.; ZERVOUDAKIS, J.T.; et al. Degradabilidade *in situ* da matéria seca, da proteína bruta e da fibra de alguns alimentos. **Pesq. Agropec. Bras.** Brasília, v.40, n.8, p.777-781, ago, 2005.
3. MOREIRA, J.F.C.; RODRÍGUES, N.M.; FERNANDES, P.C.C. et al. Concentrados protéicos para bovinos. I. Digestibilidade *in situ* da material seca e da protein bruta. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Belo Horizonte, vol. 55, n 3, p. 324-333, junho, 2003.
4. **NUTRIENT** requirements of small ruminants – NRC. Washington, National Academy of Sciences. 2007. 362p
5. ØRSKOV, E.R. & McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **J. Agric. Sci.**, Savoy, v. 92, p. 449-453, 1979.
6. SILVA, D.J.S.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002. 235p.