

# DEGRADABILIDADE IN SITU DA MATÉRIA SECA, MATÉRIA ORGÂNICA E ENERGIA BRUTA DA CASCA DO GRÃO DE SOJA MOÍDA OU PELETIZADA

GERALDO TADEU DOS SANTOS<sup>1</sup>", MAXIMILIANE ALAVARSE ZAMBOM<sup>2</sup>", CLAUDETE REGINA ALCALDE<sup>1</sup>", ELISA CRISTINA MODESTO<sup>3</sup>", GEANE DIAS GONÇALVES<sup>3</sup>", JOSIANE DE OLIVEIRA FAUSTINO<sup>4</sup>", KARINA TOLEDO DA SILVA<sup>2</sup>", CARLOS EDUARDO C. O. RAMOS<sup>4</sup>"

<sup>1</sup> Professores do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá - \* Pesquisador Bolsista do CNPq

<sup>2</sup> Acadêmicas do Curso de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá - Bolsistas de iniciação científica, PIBIC-CNPq/UEM

<sup>3</sup> Aluna da pós-graduação em nível de Mestrado

<sup>4</sup> Aluna da pós-graduação em nível de doutorado

**RESUMO:** O experimento foi realizado na Fazenda Experimental de Iguatemi e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal, do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá. Foi realizado o ensaio de degradabilidade in situ da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e energia bruta (EB), da casca do grão de soja moída (CSM) ou peletizada (CSP). Foram utilizadas três vacas da raça Holandesa P&B, em lactação, munidas de fistula ruminal. Foram colocados sete gramas de cada alimento em saco de náilon, de tamanho 7x14 cm. Os tempos de incubação foram: 3, 6, 12, 24 e 48 horas, e o tempo zero foi realizado no laboratório. Foram determinadas as percentagens de degradação e as degradabilidades efetivas para MS, MO e EB. A partir dos resultados encontrados para a degradabilidade in situ da MS, MO, e EB da CSM e CSP, não foram observadas diferenças significativas entre estas. Apesar dos altos valores de FDN (69,20) e FDA (43,02) da casca do grão de soja, esta é de alta degradabilidade no rúmen, podendo ser utilizada como um alimento substitutivo ao milho, nas rações de ruminantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bovinos, degradabilidade, processamento, resíduo, soja.

THE EVALUATION OF THE USE EQUINE AND BOVINE FAECES AS THE SOURCE OF INOCULUM FOR MEASURE THE FEEDSTUFFS IN VITRO DRY MATTER DIGESTIBILITY

**ABSTRACT:** The experiment was carried out in Experimental Farm of Iguatemi, in Nutritional Analysis and Animal Nutrition Laboratory and in Digestibility in vitro and Animal Metabolism Laboratory, of the Animal Science Department of the Universidade Estadual de Maringá. In this experiment was estimate the dry matter in situ degradation (DMISD), organic matter in situ degradation (OMISD) and gross energy in situ degradation (GEISD) of ground soybean grain hull (GSGH) and pelleted soybean grain hull (PSGH). Three dairy cows Holstein fistuled in rumen was used. The feeds were put in the nylon sack (7grams) and this had 7x14 cm. The times of incubation were: 3, 6, 12, 24 and 48 hours and the time zero was estimate in the laboratory. The degradation percentages and the effective degradability's were determinate for dry matter, organic matter and gross energy of GSGH and PSGH. It hadn't statistic difference. Although soybean grain hull have had high values of NDF (69,20) and NDA (43.02), there was high digestibility in the rumen. It could be used change the corn in the foods.

**KEYWORDS:** Cattle, degradability

## INTRODUÇÃO

A crescente demanda por uma melhor utilização dos recursos alimentícios no mundo tem evidenciado a necessidade da utilização de fontes não competitivas com a alimentação do homem.

Os ruminantes, em virtude de sua capacidade digestiva, são capazes de fazer um melhor uso de alimentos ricos em celulose e hemicelulose. Portanto, é importante aproveitar esta habilidade na alimentação de ruminantes com resíduos ricos em fibra, que não são utilizados para a alimentação humana. A casca do grão de soja caracteriza-se como tal resíduo, sendo este obtido no processamento da extração do óleo do grão desta oleaginosa.

Devido ao pequeno tamanho da partícula da casca do grão de soja (CGS), o aumento da taxa de passagem pode ser responsável pelas digestibilidades da fibra e da MS observadas em animais recebendo este alimento (HA e KENNELLY, 1984). A CGS pode substituir com sucesso até 42% da forragem da dieta quando fornecida em combinação com feno de alfafa picado grosso, que substitua 33% da silagem da dieta (WEIDNER *et al.*, 1994).

O método *in situ* é baseado no uso de sacos de náilon no rúmen e foi desenvolvido com o objetivo de estimar a degradação dos alimentos. Este, permite a avaliação rápida e simples da degradação do material contido nesses sacos, em função do seu tempo de incubação (ORSKOV *et al.*, 1980). Esta técnica permite o contato íntimo do alimento-teste com o ambiente ruminal, requerendo a utilização de animais canulados no rúmen, para que os sacos de náilon sejam incubados por determinados períodos de tempo. Assim sendo, este trabalho teve como objetivo determinar a degradabilidade *in situ* da casca do grão de soja na forma moída ou peletizada.

#### **MATERIAL E MÉTODOS:**

Para a realização da degradabilidade *in situ* da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), e energia bruta (EB) da casca do grão de soja moída (CSM) ou peletizada (CSP), foram utilizadas três vacas munidas de fistula ruminal, da raça Holandesa P&B, múltiparas, em lactação, com peso médio de 550 kg. Estes animais receberam uma dieta de adaptação, durante sete dias, constituída de uma ração concentrada (composta basicamente de casca do grão de soja, farelo de soja, milho e farelo de trigo) e silagem de milho à vontade. Os animais receberam de cinco a sete quilos de ração concentrada, variando de acordo com o estágio de lactação, e o fornecimento foi dividido em três tratamentos, às 8, 13 e 18 horas.

Os tratamentos foram: CSM ou CSP. O alimento estudado foi obtido da indústria na forma peletizada e em seguida moído em peneira com crivo de cinco mm. Foram colocados sete gramas de cada alimento em saco de náilon, 7x14 cm. Os tempos de incubação foram: 3, 6, 12, 24 e 48 horas, e o tempo zero foi realizado no laboratório. Na incubação, os sacos foram presos a uma barra cilíndrica de ferro inox com 540 gramas de peso, que por sua vez, era presa por um fio de náilon de 50 cm de comprimento na cânula.

Após a incubação no rúmen, os sacos passaram por um processo de lavagem e a seguir foram secos em estufa de ventilação forçada a 55°C, por 72 horas e pesados em balança analítica. Posteriormente, foram feitas as análises de MS, MO e EB do resíduo, de acordo com as metodologias descritas por SILVA (1990).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com três repetições por tratamento. A percentagem de degradação da MS, MO e EB em cada tempo foi calculada pelo resíduo nos sacos após a incubação no rúmen. As degradabilidades da MS, MO, e EB foram calculadas através da equação descrita por ORSKOV e McDONALD (1979). Os parâmetros não lineares, a, b e c foram estimados através de procedimentos iterativos de quadrados mínimos (SAS, 1985). A degradabilidade efetiva da MS (DEMS), da MO (DEMO), e EB (DEEB) no rúmen foi calculada usando a equação descrita por ORSKOV e McDONALD (1979).

As DEMS, DEMO e DEEB foram estimadas para cada tratamento, levando-se em conta as taxas de passagem de sólidos no rúmen de: 2%, 5% e 8% / hora, as quais podem ser atribuídas aos níveis de ingestão alimentar, baixa, média e alta (ARC, 1984).

#### **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

A composição bromatológica da casca do grão de soja apresentou teores de 90,70% de matéria seca, 95,53% de matéria orgânica, 9,99% de proteína bruta, 69,20% de FDN, 43,02% de FDA e 4,030 Mcal / Kg de energia bruta. Os desaparecimentos da matéria seca, matéria orgânica e energia bruta da casca do grão de soja moída (CSM) ou peletizada (CSP), podem ser visualizados na Tabela 1.

Os resultados encontrados para a degradabilidade da matéria seca tanto para a CSM, quanto para a CSP, foram similares aos obtidos por SILVA (1999), o qual verificou valores de 21,6%, 24,9%, 30,7%, 41,9%, 56,8% e 81,5%, respectivamente aos tempos de 0, 3, 6, 12, 24 e 48 horas. No entanto, os dados obtidos foram superiores aos resultados encontrados por GOMES (1998), o qual verificou valores de 15,26%, 17,61%, 25,72%, 44,75% e 69,85%, para os tempos de incubação de 3, 6, 12, 24 e 48 horas, respectivamente. A diferença nos resultados devem ser devido a forma de processamento da casca do grão de soja, pois no trabalho de GOMES (1998) a casca do grão de soja foi mantida inteira, podendo haver, neste caso, menor contato dos microrganismos com o alimento, e, conseqüentemente, menor degradação deste.

Com relação a degradabilidade da matéria orgânica, os resultados obtidos foram semelhantes aos encontrados por SILVA (1999), o qual verificou valores de 18,0%, 21,3%, 27,4%, 39,0%, 54,4% e 80,7%, para os tempos de 0, 3, 6, 12, 24 e 48 horas, respectivamente.

A cinética da degradabilidade ruminal da matéria seca, matéria orgânica e energia bruta da casca do grão de soja moída ou peletizada encontram-se na Tabela 2. Não houve diferenças ( $P > 0,05$ ) na cinética da degradabilidade ruminal tanto da matéria seca, quanto da matéria orgânica ou energia bruta, para a CSM ou CSP.

Os resultados encontrados para a degradabilidade efetiva da MS da casca do grão de soja, moída ou peletizada, para uma taxa de passagem de 5% / hora, foi inferior aos resultados obtidos por SILVA (1999), o qual verificou valores de 53,3%. Porém, estas diferenças podem ser devido a fatores como: granulometria do alimento ou tempos de incubação, pois trabalhou-se com tempos de até 48 horas e no experimento conduzido por SILVA (1999) os tempos de incubação foram até o tempo de 72 horas, havendo neste caso uma maior degradação do alimento testado.

Comparando-se os resultados encontrados para cinética da degradabilidade ruminal da matéria orgânica, com os obtidos por SILVA (1999), verifica-se que os dados do presente trabalho foram menores que os encontrados por este autor, que foi de 51,1%, para uma taxa de passagem de 5% / hora.

## CONCLUSÕES

A degradabilidade da casca do grão de soja na forma moída ou peletizada, não difere para matéria seca, matéria orgânica ou energia bruta. Assim, esta pode ser utilizada na nutrição de ruminantes de ambas as formas, sem interferir na degradação da mesma.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agricultural Research Council, 1984 . The nutrient requirements of ruminant livestock. Farham Royal: Common Wealth Agricultural Bureaux, 149p .

Gomes, I.P.O . Substituição do milho pela casca de soja em dietas com diferentes proporções de volumoso:concentrado para bovinos em confinamento. Jaboticabal, SP: FCAV, 1998. 84p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias / Universidade Estadual Paulista, 1998.

Ha, J.K., Kennelly, J.J. 1984 . Effect of protein on nutrient digestion and milk production by Holstein cows. J. Dairy Sci., 67:2302-2307.

Orskov, E.R., Hovell, F.D.B., Mould, F. 1980 . The use of the nylon technique for the evaluation of feedstuffs. Trop. Anim. Prod., 5(1):195-213.

Orskov, E.R., McDonald, I. 1979 . The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agric. Sci., 92:449-453.

Silva, D.J. 1990 . Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos. Viçosa: Impr. Univers., 166p.

Silva, L.D.F . Degradabilidade ruminal da casca de soja e fontes protéicas e seus efeitos nas digestões ruminal e intestinal de rações de bovinos. Jaboticabal, SP: FCAV, 1999. 110p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias / Universidade Estadual Paulista, 1999.

Statistical Analysis System Institute. 1985 . SAS users guide: statistics. 5a ed., Cary: NC, SAS Institute Inc. 125p

Weidner, S.J., Grant, R.J. 1994. Soyhulls as a replacement for forage fiber in diets for lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 77:513-527.

TABELA 1. Degradabilidade aparente (%) da matéria seca, matéria orgânica e energia bruta da casca do grão de soja moída e peletizada

	TEMPO DE INCUBAÇÃO (HORAS)					
	0	3	6	12	24	48
Casca de soja moída						
Matéria seca	17,52	22,54	27,54	43,95	54,35	75,75
Matéria orgânica	16,93	21,34	27,09	45,45	59,62	80,09
Energia bruta	17,02	21,06	29,12	44,84	54,22	75,78
Casca de soja peletizada						
Matéria seca	17,57	25,79	29,41	42,36	54,62	76,66
Matéria orgânica	16,79	26,10	29,50	44,16	56,71	80,71
Energia bruta	17,18	23,54	29,15	43,03	54,68	76,71

TABELA 2. Cinética da degradabilidade ruminal da matéria seca, matéria orgânica e energia bruta da casca do grão de soja moída (CSM) ou peletizada (CSP)

Alimento	a (%)	b (%)	c (%)	Degradabilidade Efetiva (% de Matéria Seca)			
				2,0 % / h	5,0 % / h	8,0 % / h	
CSM	16,75	73,84	0,031	60,10	43,92	36,59	NS
CSP	18,48	75,51	0,027	58,06	42,56	35,90	NS
CV (%)	8,03	11,73	47,27	10,91	13,82	13,57	
Alimento	a (%)	b (%)	c (%)	Degradabilidade Efetiva (% de Matéria Orgânica)			
				2,0 % / h	5,0 % / h	8,0 % / h	
CSM	16,93	82,79	0,028	58,95	42,80	35,81	NS
CSP	16,79	86,15	0,024	57,97	41,68	34,95	NS
CV (%)	13,92	12,09	47,27	3,49	7,36	6,33	
Alimento	a (%)	b (%)	c (%)	Degradabilidade Efetiva (% de Energia Bruta)			
				2,0 % / h	5,0 % / h	8,0 % / h	
CSM	16,13	72,90	0,035	61,11	44,98	37,41	NS
CSP	17,26	75,64	0,029	59,09	43,15	36,13	NS
CV (%)	7,95	13,54	41,69	8,54	11,73	12,20	

a = fração solúvel; b = fração potencialmente degradável no rúmen; c = taxa constante de desaparecimento da fração b; CV = coeficiente de variação das médias dos quadrados mínimos (n = 3 animais por tratamento); NS = não significativo ( $P > 0,05$ ).