

Departamento de Zootecnia Geral, Genética Animal e Bromatologia  
Director: Prof. Dr. Milton de Souza Piza

## **A SOJA (SOJA HISPIDA, MOENCH) COMPOSIÇÃO QUÍMICA E VALOR CALÓRICO**

(THE SOYBEAN (SOJA HISPIDA, MOENCH)  
ITS CHIMICAL COMPOSITION AND CALORIC VALUE)

**Fernando Andreasi**

Assistente

Desde tempos imemoriais que os povos do Oriente adicionavam à alimentação comum, um vegetal de excelentes qualidades nutritivas: a soja.

Esta planta, pertencente à família das leguminosas, foi introduzida no Brasil há cerca de 25 anos.

II. LÖBRE, um dos entusiastas desta cultura em nosso meio, recebeu 5 variedades provenientes da Mandchuria, região de origem desta leguminosa e iniciou seus trabalhos de cultura no Campo de Sementes de São Simão, onde, mais tarde, introduziu mais 48 outras variedades trazidas dos Estados Unidos, aumentando assim suas observações.

Trata-se de uma planta que apresenta grandes possibilidades de cultivo, e se adapta perfeitamente às nossas condições de clima. É pouco exigente com relação ao solo e oferece promissoras perspectivas à alimentação de nossos animais, dados os elevados teores de proteína e gordura das sementes e a ótima forragem verde representada pela planta.

As plantas podem ser oferecidas aos animais sob a forma de forragem verde, de feno ou de silagem. Neste último caso, associada ao milho e introduzida em silo, constitui ótima reserva de alimento verde para as épocas de escassez, sumamente apreciada, principalmente pelas vacas leiteiras.

As sementes integrais, que nos interessam de perto no momento, têm sido empregadas com sucesso na alimentação dos suínos, verificando-se notável desenvolvimento nos animais jovens, em virtude do alto valor biológico de sua proteína. Esta encerra todos os amino-ácidos de crescimento, podendo-se, segundo R. GOUIN, assinalar, nas tortas, os seguintes valores por cem gramas: lisina 2,31; cistina 0,9; arginina 4,14; e histidina 1,47.

Numerosas experiências têm sido realizadas, principalmente com suínos, sendo que entre nós, J. F. BRAGA, comparando os resultados obtidos em 2 lotes de leitões, alimentados respectivamente com uma mistura de soja e fubá e de fubá e tancage, dados à vontade, não obstante o primeiro lote apresentar menor pêsso em relação ao segundo, provou que a soja é um suplemento protéico de reais qualidades, mais barato e determina um crescimento mais econômico.

Quando adicionada ao milho para suprir a deficiência de proteína dêste, a soja produz resultados mais satisfatórios, além de tornar a ração muito mais econômica.

Trabalhos americanos, entretanto, aconselham não oferecer aos porcos mais de 10% de soja na ração, para evitar a depreciação da carne e possíveis distúrbios digestivos, comuns em animais novos. Êstes, quando alimentados com grãos crus, apresentam dificuldades para digerí-los, o que não ocorre com os adultos.

Os efeitos produzidos quando dada sob a forma de farinha oleaginosa de soja, são realmente melhores, em virtude de um cozimento parcial sofrido pelos grãos durante a extração do óleo e talvez, também, da menor quantidade de gordura, o que facilita o ataque pelos diversos sucos digestivos, tornando-a assim, mais digestível.

Para os eqüinos, preconisa-se administrar o feijão moído, como suplemento protéico, porém, em quantidade reduzida, por possuir as mesmas características da farinha de linhaça. Desde que se tenha o cuidado de não dar em excesso, não há perigo de desarranjos para o lado do aparelho gastro-intestinal.

Também como suplemento protéico, a soja encerra altas qualidades para as vacas leiteiras, rivalizando com as melhores farinhas de linhaça e superando mesmo a farinha de sementes de algodão. Fornecida em quantidade adequada, constitui ótima fonte azotada, além de possuir efeito laxativo.

Os ovinos digerem bem os grãos inteiros. Parece que não há diferença, quando comparados os seus efeitos com os da farinha oleaginosa de soja.

As aves também apreciam êsse cereal, encontrando nele um elemento complementar da ração, com todos os princípios indispensáveis ao crescimento e à produção.

#### MATERIAL

Tendo verificado a pouca difusão dêsse cereal em nosso meio, pois confessamos a extrema dificuldade na obtenção de amostras, nos propusemos estudar neste artigo, a composição química apenas do

feijão soja, integral, para em trabalhos posteriores, conhecermos o seu valor biológico.

As amostras, em número de cinco, foram adquiridas em origens diversas, sem nos preocuparmos com as variedades, visto ser nosso objetivo, verificar tão somente a riqueza dos vários nutrientes do produto existente na praça.

Os grãos, crus, integrais, foram moídos em gral de ferro, passando-se em seguida, por uma peneira de malhas finas até a obtenção de uma farinha homogênea, representativa da amostra.

Foi inicialmente, determinada a matéria seca, para em seguida, serem feitas as determinações dos constituintes constantes dos quadros I e II.

#### MÉTODOS UTILIZADOS

Anotaremos, apenas os detalhes técnicos observados para algumas determinações, uma vez que, para a maioria delas, foram adotados os métodos correntemente empregados em laboratórios.

*Celulose:* Foi determinada pelo processo chamado da “hidrólise rápida”, adotado, oficialmente, pelo Laboratório Municipal de Santiago, o qual pela suas rapidez, reduz sensivelmente o tempo de filtração assim como dispensa o uso da glicerina, esta de custo elevado.

*Acidez da farinha:* Tratando-se de uma determinação, cujos resultados dependem do dissolvente escolhido, segundo as recomendações do trabalho de SAMPAIO MELLO, passamos a descrever na íntegra, o método por nós seguido.

*Técnica:* Pesamos e introduzimos em um matraz aferido de rolha esmerilhada, de capacidade de 100 cm<sup>3</sup>, duas gramas de farinha. Em seguida, completamos o volume com álcool neutro, a 95°. Após agitar o conteúdo do matraz, várias vezes, deixamos em repouso durante 24 horas. Decorridas estas, filtramos em filtro seco e tomamos 50 cm<sup>3</sup> do filtrado, correspondente, portanto, a uma grama de farinha. Titulamos, finalmente, com uma solução alcalina N/100, usando, como indicador, a fenolftaleína a 0,5%, em solução alcoólica neutra. A acidez é expressa em ácido sulfúrico normal por cem gramas de farinha.

*Ácidos gordurosos livres:* Aproveitando o extrato etéreo obtido anteriormente, fizemos a dissolução, a princípio com éter e, por último, com álcool; êstes dissolventes foram empregados após ser conhecida a sua reação. Titulamos com uma solução N/100 de hidróxido de potássio. Expressamos os resultados, em relação a cem gramas de forragem e a cem gramas de gordura.

*Calorias:* Devido ao elevado teor de gordura, não nos foi possível comprimir o material na prensa, assim como não conseguimos resultados satisfatórios, procedendo à combustão direta, isto é, colocando o material pulverizado na cápsula interna da bomba. Removemos essa dificuldade, usando cápsulas de gelatina, cujo valor calórico foi, previamente determinado.

A bomba, modelo Berthelot-Mahler, foi-nos, gentilmente cedida pelo Prof. Fonseca Ribeiro, diretor do Departamento de Química Orgânica e Biológica.

#### COMENTÁRIOS

Embora reduzido o número de amostras, verificamos que os teores de proteína e de gordura, em nossa análise, são sensivelmente mais elevados que os obtidos nos Estados Unidos, por WOODRUFF and KLAAS e os constantes da tabela de MORISSON. Ainda, estabelecendo um confronto, com diferentes variedades oriundas dos Estados Unidos e cultivadas em nosso meio, as quais foram analisadas na Estação Experimental de Cana e Plantas Oleaginosas de Piracicaba e cujos resultados figuram no trabalho de H. LÖBBE, vamos verificar a riqueza dos citados elementos. Este fato, aliás, foi também assinalado, em análises procedidas em Hamburgo (Alemanha), em várias variedades de soja produzidas no Brasil.

Com relação aos carboidratos, constatam-se taxas bem reduzidas, enquanto o cálcio apresenta valores normais.

Ressalta, entretanto, a elevada porcentagem de fósforo que supera, nitidamente, os valores constantes da tabela de Morisson.

#### RESUMO

Analisámos cinco amostras de sementes de feijão soja, de diversas procedências e, calculámos o seu valor calórico. Todos os resultados estão contidos nos quadros I e II.

#### *A b s t r a c t*

*We have analysed five samples of soybean, from different proveniences and determined their caloric value. All dates are in the table I and II.*

*We have noted that our soybean are richer in oil, protein and phosphorus than the american soybean.*

## BIBLIOGRAFIA

- BRAGA, J. F. — 1942 — A soja moída no crescimento e na engorda de porcos. *Ceres*, 3 (16): 222-30
- GOUIN, R. — 1937 — Le soja dans l'alimentation du bétail. *Rev. Zootechnie*, 7: 36-40
- HANSSON, N. — 1944 — Alimentacion de los animales domésticos. 2.<sup>a</sup> ed. Madrid, Imprenta y Editorial Viuda de Juan Pueyo
- LÖBBE, H. — 1945 — Cultura da soja no Brasil. 7.<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola
- MORRISON, F. B. — 1937 — Feeds and feeding. 28th ed. New York, The Morrison Publishing Comp
- RAVENNA, C. — 1932 — Manuale di analisi chimica. 3.<sup>a</sup> ed. Bologna, Nicola Zanichelli
- SAMPAIO MELO, M. — 1941 — Teores de acidêz em farinhas. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, S. Paulo, 1 (2): 457-75
- SCHMIDT-HEBBEL, H. — 1942 — Tratado de Bromatologia (Química de alimentos). Santiago, Editorial Nascimento
- VILLAVECCHIA, G. V. — 1937 — Trattato di Chimica analitica applicata. 2. Milano, Ulrico Hoepli
- WOODRUFF, S. — KLAAS, H. — 1938 — A study of soybean varieties with reference to their use as food. *Illinois Agric. Exp. Sta.*, Bull. 443
-

QUADRO I  
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E VALOR CALÓRICO  
SEMENTES DE FEIJÃO SOJA

Análise sôbre a matéria úmida (por 100 g)																			
Amostras	Umidade	Matéria seca	Proteína bruta	Proteína pura	Nitrogenados não proteicos	Extrato etéreo	Carboidratos			Cinzas				Relação Ca : P	Acidez			Calorias	
							Total (Por diferença)	Fibra bruta	Total	Cálcio		Fósforo			Farinha	Gordura			
										Ca	Ca O	P <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> N	em 100 g sementes		em 100 g gordura
																	Ácido oléico		Ácido oléico
1	10,110	89,860	39,808	37,343	2,465	21,000	22,397	1,770	4,885	0,232	0,324	0,783	1,794	1:3,3	0,126	1,885	8,976	426,7	
2	9,840	90,160	41,781	41,281	0,500	20,720	20,463	2,870	4,321	0,199	0,272	1,085	2,485	1:5,4	0,352	1,694	8,180	451,2	
3	10,070	89,930	39,318	37,812	1,506	24,000	19,706	2,670	4,236	0,201	0,281	0,660	1,513	1:3,2	0,357	3,675	15,312	454,7	
4	9,763	90,297	36,843	35,381	1,462	24,840	21,251	2,710	4,640	0,158	0,221	0,862	1,976	1:5,4	0,115	3,960	15,942	455,9	
5	9,101	90,899	40,300	36,625	3,675	20,490	23,341	1,760	5,008	0,228	0,319	0,733	1,681	1:3,2	0,142	1,156	5,643	458,0	
Media :	9,770	90,229	39,610	37,688	1,921	22,210	21,432	2,356	4,619	0,203	0,283	0,824	1,889	1:4,1	0,218	2,474	10,810	449,3	

**QUADRO II**  
**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E VALOR CALÓRICO**  
**SEMENTES DE FEIJO SOJA**

Análise sobre matéria isenta de umidade  
(por 100 g)

Amostras	Umidade	Matéria seca	Proteína bruta	Proteína pura	Nitrogenados não protéicos	Extrato etéreo	Carboidratos		Cinzas					Acidez			Calorias	
							Total (Por diferença)	Fibra bruta	Total	Cálcio		Fósforo		Relação Ca : P	Fari- nha	Gordura		
										Ca	Ca O	P <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> N		em 100 g semen- tes
																		Ácido oléico
1	—	89,860	44,306	41,550	2,743	23,369	24,924	1,969	5,436	0,258	0,360	0,871	1,996	1:3,3	0,140	2,097	9,988	474,9
2	—	90,160	46,341	45,786	0,554	22,981	22,701	3,183	4,792	0,220	0,301	1,203	2,756	1:5,4	0,390	1,878	9,072	500,5
3	—	89,930	43,721	42,046	1,674	26,687	21,912	2,968	4,710	0,223	0,312	0,734	1,682	1:3,2	0,396	4,086	17,026	505,7
4	—	90,297	40,805	39,182	1,619	27,509	23,538	3,001	5,148	0,174	0,244	0,955	2,188	1:5,4	0,127	4,385	17,655	505,0
5	—	90,899	44,334	40,291	4,042	22,541	25,677	1,936	5,509	0,250	0,350	0,807	1,849	1:3,2	0,156	1,271	6,207	503,9
Média :	—	90,229	43,900	41,772	2,126	24,617	23,750	2,611	5,119	0,225	0,313	0,914	2,094	1:4,1	0,241	2,743	11,989	498,0