



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro Nacional de Pesquisa de Soja — CNPSO  
Londrina, PR

VALOR NUTRITIVO DA SOJA  
E POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO NA  
DIETA BRASILEIRA



Foto: Rui Porto/Suren Saadjian

Londrina, PR  
1988



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

Presidente: José Sarney  
Ministro da Agricultura: Iris Rezende Machado



**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**

Presidente: Ormuz Freitas Rivaldo  
Diretores: Ali Aldersi Saab  
Derli Chaves Machado da Silva  
Francisco Férrer Bezerra

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA – CNPSo**

Chefe: Décio Luiz Gazzoni  
Chefe Adjunto Técnico: Norman Neumaier  
Chefe Adjunto Administrativo: Rubens José Campo

As informações contidas neste documento somente poderão ser reproduzidas com a autorização expressa do Comitê de Publicações do CNPSo.



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA**  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro Nacional de Pesquisa da Soja – CNPSo  
Londrina, PR

**VALOR NUTRITIVO DA SOJA E POTENCIAL DE  
UTILIZAÇÃO NA DIETA BRASILEIRA**

Mercedes C. Carrão - Panizzi

Londrina, PR  
1988

EMBRAPA – CNPSo. Documentos, 29

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES DO CNPSo

Rodovia Celso Garcia Cid, km 375

Telefone: (0432) 26-1917

Telex: (432) 208

Caixa Postal: 1061

86001 - Londrina, PR

Tiragem: 14.000 exemplares

**Comitê de Publicações:**

Léo Pires Ferreira - Presidente

Álvaro M. R. de Almeida

Beatriz S. Corrêa Ferreira

Clóvis Manoel Borkert

José F. F. de Toledo

Orival Gastão Menosso

Ivania A. L. Donadio - Secretária

Normalização: Ivania A. L. Donadio

Datilografia: Antonio Pascoal Donadio

Carrão - Panizzi, Mercedes Concórdia

Valor nutritivo da soja e potencial de utilização na dieta brasileira. Londrina, EMBRAPA – CNPSo, 1988

13 p. (EMBRAPA – CNPSo. Documentos, 29).

1. Soja – Alimentação humana – Brasil. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR II. Título. III. Série.

CDD: 641.3565550981

## APRESENTAÇÃO

É nosso propósito, através desta publicação, ressaltar um dos mais graves problemas sociais do Brasil e, concomitantemente, oferecer uma proposta de solução viável sob todos os enfoques de análise.

**O problema.** Segundo dados do IPEA, 64% da população brasileira é composta de subnutridos, enquanto o Banco Mundial informa que somos 68% de subnutridos. Conforme a UNICEF, 500.000 crianças brasileiras morrem anualmente de fome, enquanto 48% dos jovens alistados para os Serviços Militar são desqualificados por baixo peso ou estatura e dentição não sadia.

Entre todos os graves problemas sociais que afligem o País, o problema da fome mostra a face mais horrenda de nossas agruras, pois é possível sobreviver sem educação ou habitação, mas não sem alimentação. Além do que, a fome endêmica agrava os demais problemas sociais e onera as despesas governamentais da área social, porque o cidadão mal-nutrido tem baixo rendimento escolar, recorre com elevada frequência aos serviços de assistência de saúde e previdência e apresenta baixa produtividade no trabalho.

**A proposta de solução.** A solução definitiva da questão passa necessariamente por uma reforma estrutural no País, que envolva aumento da oferta de alimentos e melhoria acentuada do nível de renda do brasileiro. Assim, por suas peculiaridades, a soja necessariamente faz parte deste contexto, como alternativa alimentar imediata.

Podemos enumerar as seguintes vantagens da soja como alimento:

- 1) está prontamente disponível para o abastecimento interno, podendo ser cultivada em qualquer região do País — pois não existem restrições de ordem tecnológica para o seu cultivo, além de ser cultura de baixo risco e, pela organização da produção, responder de imediato a qualquer estímulo de política agrícola;
- 2) possui o mais alto teor de proteína entre todos os cultivos extensivos do Brasil, apresentando alto poder calórico e outras qualidades nutricionais.
- 3) o custo de sua proteína é, disparadamente, o menor, quando comparado com o das fontes convencionais de proteínas;
- 4) possui alta plasticidade culinária, podendo entrar na composição de praticamente todas as receitas tradicionais da cozinha brasileira, sem alterar o sabor e a aparência dos produtos finais; e
- 5) a soja vem sendo consumida há milênios no Extremo Oriente e o seu consumo humano cresce em progressão geométrica nos países industrializados da Europa e nos Estados Unidos da América.

A questão está colocada para reflexão das lideranças nacionais, especialmente dos senhores congressistas e do Poder Executivo da Nação. Temos absoluta confiança de que um estímulo ao consumo humano de soja, além de auxiliar a aplacar o crucial problema da fome no País, trará imensos benefícios ao governo, aos agricultores, à iniciativa privada e aos trabalhadores do Brasil.

Londrina, Junho de 1988

DÉCIO LUIZ GAZZONI  
Chefe do CNPSO

## VALOR NUTRITIVO DA SOJA E POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO NA DIETA BRASILEIRA

*Mercedes C. Carrão-Panizzi<sup>1</sup>*

Atualmente, o termo “nutrição adequada ou bem balanceada” vem sendo usado com frequência e muitas pessoas, principalmente as de classes culturalmente mais elevadas, sabem que existe uma estreita conexão entre dieta e saúde.

Entretanto, milhões de brasileiros — e aqui inclui-se qualquer classe social, possuem hábitos alimentares inadequados, havendo consumo excessivo de açúcar e reduzido de verduras, frutas e proteínas. Salienta-se, como problema ainda mais grave, o fato de que no Brasil vivem cerca de 40 milhões de pessoas que sequer possuem hábito alimentar por absoluta falta de recursos para aquisição de alimentos em qualidade e quantidade adequadas, em brutal paradoxo como a potencialidade do País como produtor de alimentos.

Uma dieta balanceada deve conter proteínas, vitaminas, sais minerais e calorias suficientes para proporcionar crescimento com saúde. É fato sabido que uma alimentação correta confere resistência às doenças, aumenta a vida média e auxilia o desenvolvimento mental. Os alimentos de origem animal — leite, carne, ovos e queijo — são completos por natureza, apresentando proteína completa, sais minerais, lipídios e vitaminas. Entretanto, são alimentos caros e, por isso, situam-se fora do alcance, pelo menos em quantidades adequadas, de uma grande parte da população brasileira. Essa repressão qualitativa e quantitativa na aquisição de alimentos indica claramente, como solução mais imediata e viável, o estímulo ao uso de produtos mais baratos, com adequada qualidade nutritiva e de ampla disponibilidade no mercado, como é o caso da soja.

A soja, atualmente, é produzida em grande parte do País, apresentando uma produção média de 15 milhões de toneladas nos últimos cinco anos, dos quais 6 milhões são proteína. Essa cultura tem sido considerada uma “cash crop”, uma vez que rende vários milhões de dólares por ano para o Brasil através da exportação, principalmente de farelo, a fração protéica. Com essa política, não tem sido considerado que a soja pode, até sem prejuízo desse benefício, ajudar a resolver os sérios problemas nutricionais brasileiros. Dados demonstram que a quantidade de proteína de soja exportada representa o dobro da necessidade total anual de proteína para consumo no Brasil (Fig. 1).

A análise química do grão mostra que a soja é uma excelente fonte de proteína e caloria (Tabela 1), sendo classificada como um dos cinco principais alimentos fornecedores de proteína — carne, leite, ovos, queijo e soja. Considerando o valor biológico da proteína, (Coeficiente de Eficiência Protéica - CEP: ganho de peso/proteína consumida), o qual determina sua qualidade, a soja corresponde a 80% do leite (CEP caseína = 2,50 e CEP soja = 2,00). Por qualidade de proteína entende-se quantidade adequada dos aminoácidos essenciais, que devem estar presentes numa dieta, para que

<sup>1</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, M. SC. CREA Nº 10986-D - EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo) Caixa Postal 1061, CEP 86.001, Londrina, PR.

ocorra formação de tecidos e crescimento. A soja apresenta um bom balanceamento desses aminoácidos, quando comparada com outros vegetais. Entretanto, como é comum às leguminosas, a soja apresenta baixo teor dos aminoácidos sulfurados metionina e cistina (Tabela 2). Como uma dieta é a soma de vários componentes, a combinação de soja, ou outra leguminosa, com cereal, completa o bloco dos aminoácidos essenciais, fornecendo uma proteína completa. Os cereais apresentam alto teor dos aminoácidos sulfurados, mas baixos teores do aminoácido lisina, que é alto na soja, daí, então, a complementação dos dois tipos de grãos.

O óleo, em alto teor, fornece as calorias necessárias ao organismo, permitindo que a proteína seja metabolizada para constituir novos tecidos e promover o crescimento, ao invés de fornecer energia, o que é comum em dietas de baixo conteúdo calórico. Convém salientar que os lipídios encontrados na soja não são colesterol, como ocorre com os produtos animais.

Observa-se (Tabela 1) que o teor de carboidratos na soja é mais elevado na casca. Portanto, a eliminação da casca no processamento industrial e no preparo doméstico permite uma redução dos teores de açúcares. Alguns destes açúcares são complexos, de difícil digestão, sendo comuns sintomas de flatulência. Esta flatulência, no entanto, não é problema para pessoas habituadas a se alimentarem com feijão, como é o caso dos brasileiros. A eliminação da casca não é absolutamente necessária, já que os açúcares encontrados em maior proporção na casca são hemi-celulose e celulose, os quais são fibras que até melhoram a digestão dos alimentos no trato intestinal.

Comparando-se a composição química da soja com a de outros alimentos, evidencia-se a sua superioridade em relação aos outros vegetais e a sua equivalência em relação aos produtos animais (Tabela 3). Além disso, a soja é uma razoável fonte de minerais, principalmente ferro, cuja quantidade é superior à dose diária recomendada (Tabela 4). Quanto aos teores de ferro, a soja é igual ao fígado de boi e de galinha, os quais são as fontes mais conhecidas deste elemento (Tabela 3). Cem gramas de grãos de soja apresentam, em média, cerca de 260 mg de sódio e 740 mg de potássio, o que lhe permite ser recomendada em dietas de pacientes com elevada pressão arterial. Entretanto, a soja, não é uma boa fonte de cálcio e zinco, apresentando cerca de um terço e um quarto, respectivamente, da recomendação diária (Tabela 4). Recomenda-se, portanto, que estes elementos sejam sempre complementados em produtos de soja, principalmente se forem destinados a criança que não recebem uma dieta variada.

Quanto ao conteúdo vitamínico, a soja é uma fonte de vitaminas do complexo B (Tabela 5), com exceção da vitamina B12. Os grãos maduros de soja apresentam baixos teores de  $\beta$ -caroteno (pró-vitamina A) e ácido ascórbico (vitamina C). Os grãos cheios e verdes de soja, bem como brotos de soja, no entanto, apresentam maiores teores destas duas vitaminas.

Muita polêmica tem sido gerada em torno do uso do leite de soja. As posições contrárias não detêm um conhecimento mais aprofundado das propriedades nutricionais da soja e do leite de soja. Nas Tabelas 6 e 7, são apresentados dados comparativos entre leite de soja e leite de vaca, quanto à composição química e ao teor de vitaminas. Destes dados, pode-se afirmar que o leite de soja é uma alternativa viável de alimentação, salientando-se que não é um substituto, mas uma outra opção alimentar. Quanto aos teores de minerais, o leite de soja só é deficiente em cálcio e vitamina A e

C. Portanto, como já foi mencionado anteriormente, a suplementação de cálcio e destas vitaminas é necessária, principalmente quando o leite for utilizado em dietas de lactantes.

Considerando que uma grande parte da população não recebe leite de tipo algum e que a produção leiteira não é suficiente para atender às necessidades dos 135 milhões de brasileiros, é evidente que o leite de soja é uma opção alimentar nutritiva e barata, que pode atender à maioria da população carente e mesmo a não carente.

A economicidade da soja é evidenciada quando se compara o preço da sua proteína com o das outras proteínas alimentares (Tabela 8), realçando ainda o seu valor biológico. A partir destes dados, conclui-se que a soja é uma solução viável como fonte protéica complementar, podendo atuar como elemento protetor, fortificando a dieta e enriquecendo a qualidade dos alimentos tradicionais, principalmente quando se considera que é uma cultura de alta produtividade, baixo custo de produção e alta qualidade nutricional.

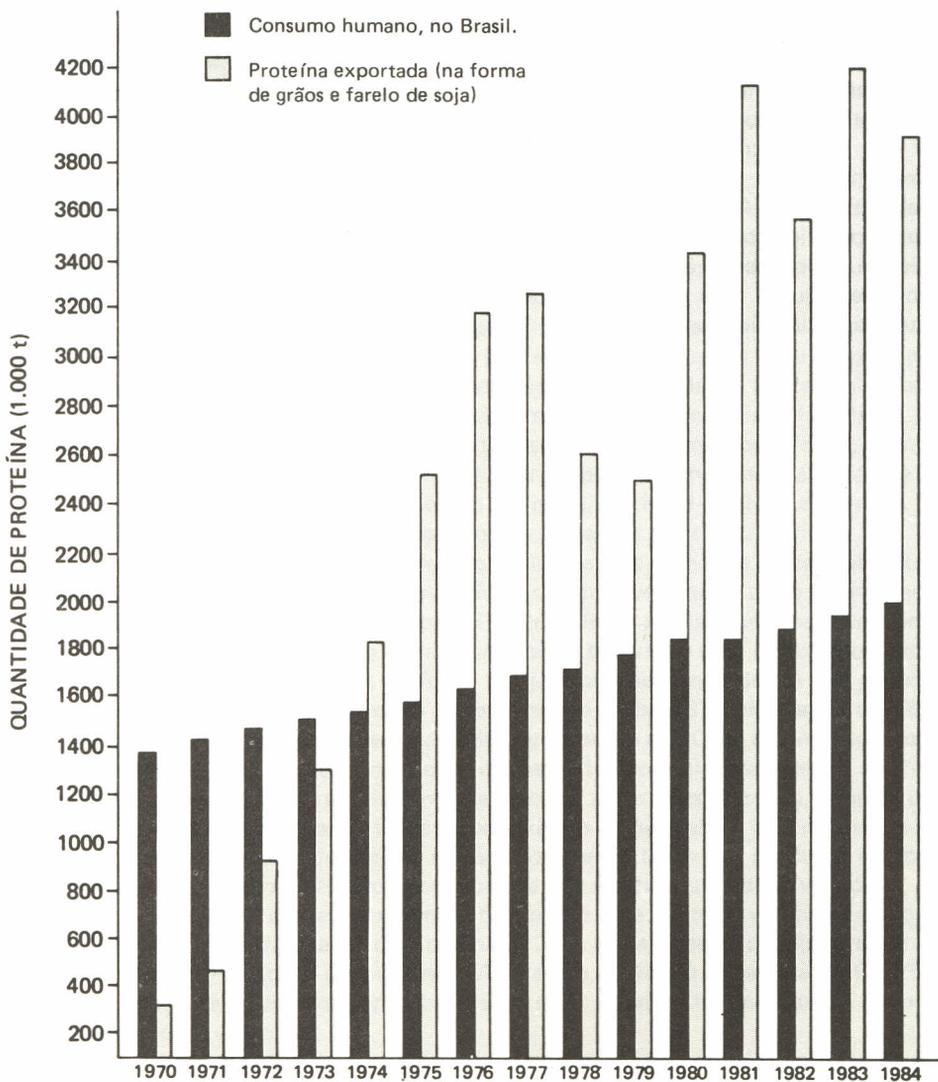


Fig. 1. Comparação entre a necessidade total anual de proteína para consumo humano no Brasil e o equivalente em proteína de soja exportada, 1970/84. Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, SP, 1985.

TABELA 1. Composição centesimal do grão de soja e dos seus componentes.

Componentes	Rendimento (%)	Proteína (%)	Óleo (%)	Cinza (%)	Carboidrato*
Soja em grão	100,0	40,3	21,0	4,9	33,8
Cotilédones	90,3	42,8	22,8	5,0	29,4
Casca	7,3	8,8	1,0	4,3	85,9
Hipocótilo	2,4	40,8	11,4	4,4	43,4

\* Calculado pela diferença de 100 – (proteína + óleo + cinzas)

Fonte: Kawamura (1967).

TABELA 2. Aminoácidos que compõem a proteína de soja. (gramas/16 gramas de Nitrogênio).

Aminoácidos	Padrão FAO*	Grão **
Isoleucina	4,2	4,5
Leucina	4,8	7,8
Lisina	4,2	6,4
Metionina	2,2	1,3
Cistina	4,2	1,3
Fenilalanina	2,8	4,9
Tirosina	2,8	3,1
Treonina	2,8	3,9
Triptofano	1,4	1,3
Valina	4,2	4,8
Arginina	–	7,2
Histidina	–	2,5
Alánina	–	4,3
Ácido Aspártico	–	11,7
Ácido Glutâmico	–	18,7
Glicina	–	4,2
Prolina	–	5,5
Serina	–	5,1

\* Gordon (1970)

\*\* Aminoacid content of foods and biological data on proteins, FAO, Rome, 1968.

TABELA 3. Composição química da soja e de outros alimentos.

Alimento * (100 g)	Calorias	Glicídios	Proteínas (g)	Lipídios	Ca	P (mg)	Fe
Arroz polido	364,0	79,70	7,20	0,60	9	104	1,3
Trigo integral	353,7	70,10	12,70	2,50	37	386	4,3
Milho maduro	363,3	70,70	11,80	4,50	11	290	2,5
Feijão preto	343,6	62,37	20,74	1,27	145	471	4,3
<i>Soja grão</i>	<i>395,0</i>	<i>30,00</i>	<i>36,10</i>	<i>17,70</i>	<i>226</i>	<i>546</i>	<i>8,8</i>
Carne bovina	111,0	0,00	21,00	3,00	12	224	3,2
Carne frango	106,7	0,00	19,70	3,10	2	200	1,9
Carne porco	181,0	0,00	18,50	11,90	6	220	2,0
Fígado boi	130,3	0,00	20,20	5,50	8	373	12,1
Fígado galinha	137,0	2,40	22,40	4,20	16	240	7,4
Ovos galinha	150,9	0,00	12,30	11,30	73	224	3,1
Leite vaca "C"	63,0	5,00	3,10	3,50	114	102	0,1

\* As análises foram feitas em alimentos crus.

Fonte: Franco (1986).

TABELA 4. Conteúdo mineral da soja-grão e níveis de atendimento às necessidades nutricionais.

Mineral	Teor – (%)	RDA *(%)
Cálcio	0,16 – 0,47	39
Fósforo	0,42 – 0,82	77
Magnésio	0,22 – 0,24	66
	<b>mg/kg</b>	
Zinco	37	24
Ferro	90 – 150	120

\* Baseado na "recomendação diária permitida" (RDA) do Food and Nutritional Board, N.A.S. (U.S.A.) para homens adultos (22 - 35 anos; peso =70 kg).

Fonte: Smith & Circle (1972)

TABELA 5. Vitaminas da soja e de outros alimentos.

Alimentos (100 g)	Retinol (A)	Tiamina (B1)	Riboflavina (B2)	Niacina	Ácido Ascórbico (C)
	(µg)			(mg)	
Arroz polido	0	88	40	0,775	0,0
Trigo integral	0	462	256	4,300	0,0
Milho maduro	23	150	203	2,400	1,3
Feijão	2	540	190	2,100	3,0
<i>Soja grão</i>	<u>2</u>	<u>660</u>	<u>220</u>	<u>2,200</u>	<u>0,0</u>
Carne bovina	5	130	170	5,500	0,0
Carne frango	10	80	160	9,000	0,0
Carne porco	0	950	230	5,100	0,0
Fígado boi	3.020	235	2.040	16,683	30,0
Fígado galinha	4.000	230	2.560	8,000	—
Ovos de galinha	530	100	300	0,100	0,0
Leite de vaca "C"	38	40	653	0,200	1,0

Fonte: Franco (1986).

TABELA 6. Composição química do leite de vaca e do leite de soja.

Produto (100 g)	Calorias	Glicídios	Proteínas		Lipídios	Ca	P	Fe
			(g)					
Leite de soja <i>líquido</i>	<u>52,0</u>	<u>2,50*</u>	<u>3,40*</u>	<u>2,30*</u>	<u>40</u>	<u>105</u>	<u>1,20</u>	
Leite de soja <i>em pó</i>	429,0	28,0	41,80	20,30	275	674	5,00	
Leite de vaca <i>líquido</i>	63,0	5,00	3,10	3,50	114	102	0,10	
Leite de vaca <i>desnatado</i>	36,1	5,00	3,60	0,10	124	98	0,08	
Leite de vaca <i>integral em pó</i>	450,5	35,10	28,70	21,70	909	708	0,50	

Fonte: Franco (1986).

\* Borges (1958).

TABELA 7. Vitaminas do leite de soja e leite de vaca.

Produto (100 g)	Retinol (A)	Tiamina (B1)	Riboflavina (B2)	Niacina	Ácido Ascórbico (C)
	(µg)			(mg)	
Leite de soja <i>líquido</i>	<u>0</u>	<u>40</u>	<u>120</u>	<u>0,100</u>	<u>0,0</u>
Leite de soja <i>em pó</i>	4	300	250	0,400	0,0
Leite de vaca <i>integral</i>	38	40	653	0,200	1,0
Leite de vaca <i>desnatado</i>	0	30	180	0,125	1,0
Leite de vaca <i>integral em pó</i>	270	290	1460	0,700	6,0

Fonte: Franco (1986)

TABELA 8. Custo das principais fontes de proteína. Preço médio ao consumidor.

Produto	Preço (US\$/kg)	Teor de proteína (%)	Preço de proteína (kg)	CEP *
Soja em grão	0,14	40	0,35	0,70 – 2,0**
Feijão	0,70	20	3,50	1,0
Arroz	0,28	7	4,00	–
Carne bovina 2ª	0,97	18	5,39	3,2
Carne frango	0,70	20	3,50	3,2
Ovos	0,74	13	5,69	3,8
Leite "C"	0,30	3,2	9,50	2,5

\* CEP – Coeficiente de Eficiência Protéica (ganho de peso/proteína consumida)

\*\* Soja crua e soja cozida.

Fonte: Supermercado de Londrina, PR. Em 25/06/87

## REFERÊNCIAS

- BORGES, J.M. *Contribuição ao estudo do leite de soja*. São Paulo, URMG, 1958. 202p. Tese Mestrado.
- FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. 7. ed. Rio de Janeiro, Athenen, 1986. p. 145.
- GORDON, J.F. Algal protein and human diet. In. LAURIE, R.A., ed. *Protein as human food*. Westport, AVI, 1970. p. 328-45.
- KAWAMURA, S. Tech. Bull. Fac. Agric. Kagawa Univ., 18(2), 117. 1967, citado por: WOLF, W.J. & COWAN, J.C. *Soybean as Food Source*. Ohio, Chem. Rubber Publ., 1971. p.5.
- SMITH, A.K. & CIRCLE, S.J. Chemical composition of the seed. In: \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_ *Soybeans: chemistry and technology*. Westport, AVI, 1972. p. 61 - 92

# TOHNYU

a riqueza da soja.



O ALIMENTO  
DO FUTURO.