

Comparação da Soja Germinada, com a
Soja em Grão e com o Farelo de Soja
na Alimentação de Suínos em Crescimento

A. P. TORRES

e

A. P. TRIVELIN

E. S. A. "Luiz de Queiroz"

1 — INTRODUÇÃO

Apesar da soja ter sido introduzida e experimentada no Brasil desde o século passado, e de sua cultura se desenvolver perfeitamente desde o Norte até o Sul, em tôdas as áreas produtoras de milho, sômente a partir de 1949 (MIYASAKA 1958) sua cultura começou a ter alguma importância, particularmente no Rio Grande do Sul, permitindo a instalação de algumas usinas de extração de óleo e mesmo a exportação. A produção de São Paulo talvez não ultrapasse hoje as 20.000 toneladas anuais, em virtude da falta de interesse das indústrias em adquirir pequenas partidas de matéria prima. Sendo a soja ainda um importante adubo verde para entrar em rotação com outras culturas como a do milho, dos cereais de inverno, etc., é de interesse do fazendeiro cultivá-la.

O valor da soja como alimento para animais supera o do milho — ela apresenta 33% de proteína digestível e 86% de nutrientes digestíveis totais, em contraste com 7% de proteína digestível e 79% de nutrientes digestíveis totais do grão de milho. Mas, realmente, o que mais interessa na soja é o seu alto teor de proteína, que permite colocá-la na ração dos animais para equilibrar a relação nutritiva, condição essencial para o seu melhor aproveitamento. Não existe fonte alguma de proteína concentrada em tão alto nível e a tão baixo preço que possa ser produzida pelo nosso fazendeiro.

Embora a opinião de algumas autoridades (MORRISON 1950, ATHANASSOF 1941) seja de que o fazendeiro deve vender a soja e comprar o farelo de soja, ou mesmo trocá-la na base de pêso por pêso, no caso de pequenas produções, pode ser mais interessante reter a colheita para a alimentação de seus animais, particularmente dos suínos. Isto pelo menos até que tenhamos uma produção abundante de farelo de soja de boa qualidade como acontece nos U.S.A.

A produção da soja varia bastante de acôrdo com a variedade e fertilidade do solo (1 500 a 2 700 k/Ha). Tomando-se por base uma média de 2 100 k por Ha, dando-lhe o fazendeiro o mesmo valor médio do milho (9,50 cruzeiros o k atualmente — outubro 1959) isto equivalerá a 20 000 cruzeiros por Ha ou 50 mil por alqueire, sem considerar o enriquecimento do solo em nitrogênio. Esta argumentação de-

monstra a viabilidade econômica de cultivar soja para dar aos porcos.

A composição da soja cultivada em São Paulo varia entre 17,2% a 21,3% de óleo e de 37,5 a 44,3% de proteína bruta, segundo MIYASAKA (1958), podendo-se dar como médias 18% de óleo e 40% de proteína bruta.

A utilização da soja em grãos na alimentação dos suínos tem sido estudada por diversos pesquisadores. MORRISON (1950) fez uma revisão da literatura e reuniu os resultados de experimentos realizados em idênticas condições. Para a leitoada em pastagem, a soja crua suplementada com milho e minerais produziu tão bons resultados como o farelo de soja em 9 experimentos de Culbertson e outros, pois aqueles que receberam soja tiveram um aumento médio diário de 645 g em contraste com 676 g para aqueles que receberam farelo de soja. Neste caso, 100 kg de soja foi igual a 87 kg de farelo de soja, mais 24 kg de milho mais 1 kg de mistura mineral. Em 24 outros experimentos, nos quais se comparou a soja crua como fonte de proteína em contraste com tancagem para porcos em boas pastagens, os porcos que receberam soja tiveram um aumento médio diário de 650 g, enquanto os alimentados com tancagem deram 708 g de aumento, o que não representa grande diferença. Nestes experimentos 100 kg de soja equivaleram a 60 kg de tancagem, mais 37 kg de milho. Por consequência a avaliação que fizemos para o fazendeiro dar à soja, pelo menos, o mesmo valor que ao milho, é perfeitamente razoável.

No Brasil há poucas referências ao emprêgo da soja na alimentação dos suínos.

Em Viçosa, BRAGA (1942) realizou experimentos empregando 16% de soja em substituição a 10% de tancagem no crescimento e na engorda dos suínos. Não obstante o maior aproveitamento e aumento de pêso dos suínos alimentados com tancagem, o porco foi produzido a um preço mais baixo quando alimentado com soja.

No caso de se pretender engordar porcos em roças de milho, a soja pode ser plantada, como cultura intercalar, fornecendo a proteína necessária para o balanço protéico, dando bons resultados se os animais dispuzerem de mistura mineral (MORRISON 1950, VIANA, 1948).

Quando se dá soja como único suplemento protéico para o milho não se deve esquecer que ambos são pobres em cálcio e fósforo e que uma mistura mineral contendo farinha de ossos (ou outro fosfato de cálcio) é imprescindível para se obter bons resultados. Também por ser pobre em certas vitaminas, a soja dá muito melhores resultados no regime de pastagem ou é-se obrigado a dar "verde" no regime confinado.

Segundo MORRISON (1950) e FISHWICK (1953) não se deve dar aos suínos uma quantidade maior de soja do que aquela necessária para equilibrar a ração, e que, a soja crua nunca deve ser dada às porcas em prenhez adiantada e aleitando porque prejudica a vitalidade das crias; entretanto pode-se dar-lhes a soja cosida ou torrada.

Os melhores resultados são obtidos com suínos já bem desenvolvidos, havendo duas limitações para o emprêgo do grão de soja (MORRISON 1950):

- 1) tende a produzir carcaça mole, mesmo ao nível de 10%;
- 2) tem um valor notavelmente inferior ao farelo de soja.

A tendência de produzir carcaça mole é menor se a soja começar a ser dada a partir de 55-60 kg, ou mesmo menos, a partir dos 35 kg de peso vivo para os suínos mantidos em pastagens.

A soja cosida ou torrada dá muito melhores resultados do que a crua, principalmente a torrada que é tão apreciada pelos suínos que eles deixam o milho para comê-la em demasia. Desta maneira, dá-se uma quantidade certa ou moe-se junto com o milho em proporção adequada, adicionando-se cálcio e fósforo para fazer-se uma ração balanceada. A moagem da soja em separado tem tendência a empastar devido seu alto teor em óleo. Não há entretanto necessidade de moer a soja para os suínos.

Atribui-se a diferença entre a qualidade da soja crua e cosida ao fato dos aminoácidos sulfurados ou sejam a metionina e a cistina encontrarem-se na primeira em combinações difíceis de hidrolisarem-se, inibindo, por conseqüência, pelo menos parcialmente a assimilação desses aminoácidos essenciais. O cosimento facilita essa hidrólise, porém se muito prolongado ou a temperatura muito alta, torna a transformar aqueles aminoácidos em formas indigestas.

Para Borchers et al. (1947) e Hayward et al. (1936), citados por STEPHENSON e TOLLETT (1959), existe na soja crua

um inibidor da tripsina, que é destruído pelo calor. De acôrdo com êstes últimos autores os melhores resultados foram obtidos com o tratamento do farelo por 30 minutos com 6 lbs. de pressão e adição de 30% de água.

O presente trabalho foi elaborado para comparar o efeito da soja de mólho (germinada) em contraste com a soja em grão crua e o farelo de soja, em virtude de comunicações pela imprensa leiga feitas por fazendeiro de Itapeva, dr. Dario Pedroso, de estar conseguindo bons resultados com soja grelada e milho.

Como não encontramos na literatura qualquer referência ao uso da soja germinada, desejavamos comprovar as vantagens dêsse preparo, admitindo a hipótese de que a germinação poderia, em virtude de enzimas produzidas na ocasião, liberar maior proporção de metionina e cistina assimiláveis.

Encontramos na literatura apenas uma referência (MORRISON, 1950) sôbre o emprêgo da soja germinada na alimentação dos animais e êste mesmo é contraditório: "A soja germinada aumentou seu valor num ensaio de alimentação de aves em New Jersey, mas não o melhorou apreciavelmente num experimento realizado por Platt". No caso particular das aves a soja exige uma suplementação de metionina, cholina e ácido pantotênico (EWING, 1951) e é provável que o mesmo ocorra com os suínos. Para o caso das aves a suplementação de milho e soja com 2 a 4% de farinha de peixe deu bons resultados (EWING), embora não cobrisse aquelas necessidades em vitaminas. É provável que o mesmo aconteça com os suínos.

Em nosso experimento procuramos repetir as condições usadas pelo Sr. Pedroso, apenas para verificar se o trabalho dispendido com o tratamento das sementes de soja para a germinação era compensado por uma maior eficiência nutritiva e, ao mesmo tempo, se êsse aproveitamento era comparável ao de um farelo de soja comercial.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Foram usados no presente experimento 18 leitões da raça Nilo Piracicaba, uma variedade da raça Nilo Canastra melhorada em nossa Secção.

A idade de 17 dêles variou de 85 a 103 dias, tendo-se colocado mais um de 127 dias para completar os lotes. Os grupos foram formados distribuindo-se ao acaso os tres mais pesados, depois os tres mais pesados seguintes, e assim por diante.

Depois de formados os grupos, sorteou-se o tratamento que cada um deveria receber. O lote A deveria receber milho em grão e *soja em grão*, nas quantidades que pudessem limpar diariamente. O lote B receberia milho em grão e *soja germinada*, ou mais propriamente, *grelada*. O lote C, que serviria de contrólô, devia receber milho e *farelo de soja*, à vontade.

Todos os lotes dispunham de uma mistura de farinha de ossos, farinha de ostra e sal para comerem à vontade. Foram colocados em boxes experimentais com solário, de piso de concreto. De 27/7/56 a 10/8/56 considerou-se como período preparatório de adaptação, em vista da diferença de palatabilidade das diversas formas de soja usadas. O período experimental, de 7 semanas, se estendeu até 13/9, quando, tendo acabado a soja em grão, foi dado como encerrado o experimento, efetuando-se uma interpolação para 14/9, afim de completar a semana.

As pesagens dos leitões foram realizadas semanalmente, porém a dos alimentos apenas no fim do período preparatório e no fim do experimento.

No cálculo dos índice de conversão dos alimentos (relação consumo de alimento/aumento de pêso vivo) não se levou em conta o consumo da mistura mineral, que, inadvertidamente não foi controlada, o que contudo não afeta os resultados.

A análise de variância foi aplicada aos ganhos de cada indivíduo no período experimental. Em virtude de se ter constatado uma diferença de cêrca de 10% em favor do grupo que recebeu soja em grão, foi ainda feito o teste — *t* dêste grupo em contraste com os demais.

3 — RESULTADOS

No Quadro I encontram-se o aumento de pêso vivo de cada leitão em cada grupo durante o período experimental de 6 semanas. Observa-se que a variação foi grande principalmente no grupo de soja *grelada*.

No período preparatório, os animais comeram prontamente o farelo de soja, e levaram algum tempo para acostumarem-se à soja em grão (crua) e mais ainda, à soja *germinada*, mostrando ser esta a forma menos palatável. Desta maneira, ao começar o experimento prôpriamente dito, o grupo de soja *germinada* se encontrava inferiorizado, mas, em se acostumando deveria recuperar-se e nivelar-se aos demais, devido reter sua capacidade de crescimento.

O resumo dos dados registrados encontra-se no Quadro III, tanto para o período preparatório como para o experimental, revelando-se uma vantagem do grupo que recebeu soja em grão quer no aumento médio diário de pêso, quer no aproveitamento do alimento.

A análise de variância dos aumentos de pêso encontram-se no Quadro II e mostra ser insignificante estatisticamente a vantagem apresentada pelo grupo que recebeu milho e grão de soja. O teste — t do confronto com êste grupo e os demais confirmou o resultado anteriormente obtido.

QUADRO N. I

Aumento verificado em kg durante o experimento (42 dias)

T R A T A M E N T O S		
Milho + Soja Germ.	Milho + Soja Grão	Milho + Far. Soja
20,8	20,1	16,5
19,1	17,1	15,6
15,3	18,2	16,0
14,9	20,8	13,4
11,7	13,0	19,4
S 81,8	89,2	80,9
\bar{x} 16,36	17,84	16,18

QUADRO N. II

Análise de variância

C. da V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F	
Tratamento .	2	8,30	4,15	2,18	N. S.
Resíduo	12	108,73	9,06		
Total	14	117,03			

QUADRO N. III

Dados relativos ao experimento

Lotes de 6 leitões

	T R A T A M E N T O		
	Milho + S. Germ.	Milho + Soja em grão	Milho + Far. de Soja
<i>Período preparatório</i>			
Idade (dias)	85 a 101 (94)	84 a 102 (96)	84 a 127 (103)
Duração (dias)	15	15	15
Pêso total inicial (kg)	78,0	79,4	85,0
Pêso médio inicial (kg)	15,60	15,88	17,00
Aumento médio diário (kg)	0,136	0,232	0,171
<i>Período experimental</i>			
Idade (dias)	100 a 116 (109)	99 a 117 (111)	99 a 142 (118)
Duração (dias)	42	42	42
Pêso total inicial (kg)	88,2	96,8	97,8
Pêso médio inicial (kg)	17,64	19,36	19,56
<i>Resultados</i>			
Pêso total final (kg)	170,0	186,0	178,7
Pêso médio final (kg)	34,00	37,20	35,74
Aumento total (kg)	81,8	89,2	80,9
Aumento médio diário (kg)	0,389	0,424	0,385
Consumo total de ração (kg)	250,4	255,4	255,0
Relação alimento/ganho	3,06	2,86	3,15

4 — DISCUSSÃO

No presente experimento pretendeu-se verificar se a germinação prévia do grão de soja, a melhorava como alimento para suínos em crescimento.

Geralmente é admitido em Nutrologia que a germinação dos grãos e sementes *não melhora* o seu valor nutritivo. Pelo contrário, sendo a germinação um processo biológico que consome energia, utiliza uma parte das reservas nutritivas das sementes, diminuindo, por consequência seu valor nutritivo.

Acontece porém que a soja crua contém um princípio inibidor da tripsina que torna menos utilizáveis suas reservas dos mais importantes aminoácidos: a metionina e a cistina. Podia-se admitir a possibilidade do processo de germinação li-

bertar êstes aminoácidos, tornando-os mais assimiláveis, como acontece no farelo de soja, que sofreu aquecimento adequado no processo de extração de óleo.

Se tal se verifica, não se pode esclarecer porque o lote recebendo soja germinada não foi melhor que aquêles que receberam soja crua e farelo de soja.

A melhor conversão do lote que recebeu soja em grão pode ser explicada por ser aquêle em que a ração apresentava maior valor energético.

O pêso total final do grupo recebendo soja em grão foi de uma arrôba, superior ao de soja grelada, com um consumo de alimentos de apenas 5 k a mais. Essa superioridade da soja sem germinar em contraste como a soja germinada não pode ser confirmada pela análise de variância nem pelo teste — t, em virtude da grande variação no aumento médio diário, particularmente no grupo que recebeu soja germinada. Isto talvez se explique dizendo-se que alguns animais acostumam-se mais facilmente que outros a comer um alimento tão pouco palatável, do que resultou essa diferença de individualidade.

Interessante é observar que o aumento médio diário da soja germinada (389 g) foi praticamente igual ao do farelo de soja utilizado (385 g). E, ainda, que a soja em grão deu maior aumento do pêso diário (420 g) que o farelo de soja. Este produto, de extração por solventes, naturalmente não sofreu um aquecimento adequado, o que revela o pouco interesse de alguns industriais em vender um produto superior.

Se o criador tem de comprar farelo de soja não devidamente processado, não há vantagem dêle trocar sua soja por farelo de soja, pois o seu produto tem — pelo menos — o mesmo valor nutritivo.

Os índices de conversão obtidos correspondem aos dos experimentos americanos. Não se levou em consideração a quantidade de mistura mineral consumida. Se o fôsse não alteraria muito o resultado. Admitindo-se um consumo de 8% de mistura mineral sôbre o pêso da soja consumida, a conversão do lote que recebeu grão de soja subiria de 2,86 para 2,95, índice ainda bastante favorável.

Durante o período experimental o consumo de soja grelada foi quase igual ao dos demais tratamentos e o índice de conversão, foi apenas aparentemente inferior do que com soja em grão (não confirmado pela análise estatística). Isto mostra que os suínos embora não apreciem a soja grelada, acostumam-se ao seu consumo, e que talvez as perdas de energia

verificadas durante a germinação, sejam em parte compensadas pela melhoria de seu valor biológico, mas que, em última análise, o preparo da soja — pela germinação, constitui uma inútil perda de tempo.

5 — RESUMO E CONCLUSÕES

Três grupos de 6 leitões "Nilo Piracicaba", pareados de três em três quanto aos pesos, foram submetidos a dietas de milho e mistura mineral à vontade, com a diferença de um receber como suplemento protéico soja crua em grão, outro, soja grelada e finalmente o último um farelo de soja (método de solventes).

Depois de um período preparatório de 15 dias para acostumarem-se com o novo alimento, permaneceram 42 dias nos regimes experimentais, sendo pesados semanalmente. O consumo de cada ingrediente, exceto mistura mineral, só verificado no final do experimento, foi praticamente igual para todos os grupos, sendo ligeiramente menor no grupo de soja grelada. O grupo recebendo soja em grão foi superior no aumento de peso e na conversão de alimentos, porém êste resultado não foi confirmado pela análise estatística.

Nas condições dêste experimento verificou-se não haver vantagem alguma no processo de germinação da soja para suínos em crescimento. Pelo contrário, êste preparo constitui um desperdício de tempo.

6 — ABSTRACT

Three groups of 6 pigs, three months old, were fed the same basal ration of corn and mineral mixture *ad libitum*. The control group received soybeans oil meal (solvent proc.), the second group raw soybeans and the third one, sprouted soybeans.

The feed intake, daily gain and conversion were practically the same in the three groups as the analysis of variance revealed.

Conclusion is it does not pay to sprout soybeans for pigs.

7 — LITERATURA UTILIZADA

- ATHANASSOF, N., 1941 — Os Suínos, 2.^a edição — Secretaria da Agricultura de São Paulo.
- BRAGA, J. F., 1942 — A Soja Moída no Crescimento e na Engorda de Porcos, in *Ceres*, III, 16: pp. 222-230, Viçosa.
- EWING, W. R., 1951 — Poultry Nutrition, 4.^a ed. (Rev.) pp. 1518, N. York.
- FISHWICK, V. C., 1953 — El Cerdo, 5.^a edição ingl. rev. e traduzida para o castelhano e adaptada por E. Sanchez Saens, Ed. Tecnos, Madrid.
- MIYASAKA, S. 1958 — Contribuição para o melhoramento da Soja no Estado de São Paulo. Tese de Doutorado — E. S. A. "Luiz de Queiroz", U. S. P. — Piracicaba.
- MORRISON, F. B., 1950 — Feeds and Feeding, 21.^a ed. Ithaca, N. York.
- PIMENTEL GOMES, F., 1955 — Curso de Estatística Experimental. Parte I — Experimentos simples. Mimeog. pp. 63 — Piracicaba.
- STEPHENSON, E. L. & LELAND TOLLETT, 1959 — Processing of Soybeans for Broiler Feeding, in *Feedstuffs*, 31: 30, pp. 8, Minn.
- VIANA, A. TEIXEIRA, 1948 — Os Suínos — S. I. A. — M. A. pp. 290 — Rio de Janeiro.

8 — AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Dario Pedroso pelas sugestões e informações, ao Dr. José Gomes da Silva, Chefe do Serviço de Expansão da Soja, o fornecimento de 5 sacos de sementes de soja "Mogiana" utilizados no experimento e finalmente ao sr. Mario Lopes, tratador, pela dedicada cooperação.

