

# EXTRATO AQUOSO DE SOJA: FERMENTAÇÃO POR *Lactobacillus acidophilus* COMO ALTERNATIVA PARA AUMENTAR SUA ACEITAÇÃO E CONSUMO NO BRASIL

\* Marcos Franke Pinto

\*\* Raúl Jorge Hernan Castro Gómez

\*\*\* Elisa Helena Giglio Ponsano

## RESUMO

*Apesar da grande produção brasileira de soja, do seu alto valor nutricional e do alto índice de desnutrição do país, a presença de alguns fatores indesejáveis e a falta de hábito de consumo fazem com que seja pequena sua aceitação no mercado nacional. É feita aqui uma breve avaliação da possibilidade de diminuir alguns desses fatores indesejáveis no "leite de soja" através da fermentação por *Lactobacillus acidophilus*.*

## A SOJA NO BRASIL

A soja, introduzida no Brasil em 1882, na Bahia, iniciou uma evolução mais consistente a partir de 1914, quando começou a ser cultivada no Rio Grande do Sul. A primeira exportação brasileira deu-se em 1949, quando foram embarcadas 18 mil toneladas de grãos. A partir de então, a expansão vem ocorrendo continuamente.

Em 1970 havia 170 mil hectares plantados no Brasil. Em 1985, esse número atingia 10 milhões de hectares. Atualmente o país situa-se na primeira linha dos exportadores de torta e óleo de soja no mercado internacional.

O valor nutricional da soja é incontestável. É o único integrante do reino vegetal que pode substituir razoavelmente as proteínas animais. Contém cerca de 35-40% de proteína de alto valor biológico. Essa proteína tem 62% do valor da proteína da carne, 80% do valor da proteína do leite e 52% do valor da proteína do ovo. Quantitativamente, a soja fornece 3 vezes mais proteínas que o ovo, 12 vezes mais que o leite e 2 vezes mais que a carne e o feijão.

O Brasil exporta, desde 1980, uma quantidade de grãos de soja que corresponde a quase o dobro das necessidades proteicas de toda a sua população. Paradoxalmente, o país convive com altos índices de desnutrição. Essa situação se deve, em parte, a uma resistência da população ao consumo da soja. Essa rejeição se dá não só pela falta de hábito do consumidor brasileiro, mas também pela presença de algumas características indesejáveis na soja, como sabor amargo, adstringente, "de feijão cru"; odor desagradável (causado pela oxidação de lipídeos); presença de oligossacarídeos causadores de flatulência (rafinose e estaquiosí); presença de fatores anti-nutricionais (inibidores de tripsina, ácido fítico).

\* *Docente do Departamento de Ciências Biológicas do CESULON - Mestrando em Ciências de Alimentos - UEL.*

\*\* *Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos e Medicamentos da UEL - Dr. em Ciências de Alimentos - UNICAMP*

\*\*\* *Docente do Departamento de tecnologia de Alimentos da UNOESTE - Mestranda em Ciências de Alimentos - UEL*

## EXTRATO AQUOSO DE SOJA - O "LEITE DE SOJA"

O alto valor proteico e o baixo custo têm incentivado a pesquisa de produtos à base de soja e o melhoramento de suas características organolépticas. Um desses principais produtos é o extrato aquoso de soja, conhecido como "leite de soja". Este tem movido um trabalho intenso e de grandes perspectivas, visando sua introdução nos hábitos alimentares em países cuja população é mais carente em proteínas.

Até o presente, o consumo humano da soja e de seu "leite" no Brasil tem sido baixo, o que é explicado por ser seu sabor considerado desagradável pela maior parte das pessoas. Por outro lado, o "leite de soja" é comumente produzido e consumido em regiões como a Malásia, Singapura, Hong Kong, Indonésia e Ceilão sem receber maiores tratamentos para o melhoramento de suas características organolépticas, pois já faz parte dos hábitos alimentares da população.

No Brasil, a falta desse hábito torna problemática a introdução do "leite de soja" no mercado consumidor. Ele poderia resolver, sem dúvida, em grande parte e a baixo custo, o problema das deficiências proteicas da população - notadamente crianças, se usado na merenda escolar.

## PRODUTOS FERMENTADOS POR BACTÉRIAS LÁTICAS

Há séculos, utilizam-se microrganismos lácticos na produção de alimentos de consumo humano derivados ou não do leite. Mais recentemente, alguns dos efeitos benéficos que acreditava-se serem devidos a bioconversão desses alimentos pelas bactérias lácticas, têm sido confirmados.

Relaciona-se, constantemente, a ingestão de bactérias lácticas viáveis à profilaxia de alguns problemas intestinais.

Essa profilaxia parece ser devida à manutenção do balanço apropriado de microrganismos no trato intestinal, na qual certas espécies de *Lactobacillus* parecem ter significativa influência.

O consumo de células viáveis de *Lactobacillus acidophilus* tem sido usado para restabelecer a flora intestinal após antibioticoterapia ou para tratar distúrbios intestinais.

Vários trabalhos anteriores constataram a eficiência de *L. acidophilus* no tratamento de constipação, diarreia colite e outras anormalidades intestinais.

Constatou-se haver, *in vivo*, um antagonismo entre *Lactobacillus* sp e algumas bactérias enteropatogênicas.

Além disso, estudos *in vitro* revelaram que culturas lácteas de *L. acidophilus* possuem uma substância com poder de inibição de crescimento de largo espectro, incluindo alguns conhecidos agentes de distúrbios intestinais. Isso levanta a possibilidade de que os efeitos benéficos da ingestão de produtos lácteos fermentados *L. acidophilus* não sejam somente devidos à competição entre as cepas, mas também resultado da ação de substâncias com poder antimicrobiano.

A maioria dos trabalhos citados constata e estuda essas substâncias inibidoras em culturas de leite desnatado ou meios sintéticos.

## EXTRATO AQUOSO DE SOJA FERMENTADO

Desde 1960, diversos pesquisadores têm-se empenhado no estudo de fermentação do extrato aquoso de soja por bactérias lácticas. A produção de ácido depende da capacidade desses microrganismos em fermentar os carboidratos disponíveis no meio. No caso do extrato aquoso de soja, esses carboidratos são oligossacarídeos de baixo peso molecular, como sacarose (5%), rafinose (1,1%) e estaquiase (3,8%).

Esses dois últimos carboidratos (rafinose e estaquiase) possuem ligação alfa(1-6) de galactose. A ausência da enzima alfa-galactosidase no trato gastro-intestinal humano faz com que esses carboidratos fiquem disponíveis para a fermentação pela flora microbiana intestinal, com a consequente produção de gases. Isso, aparentemente, é a causa da flatulência que ocorre após a ingestão de produtos de soja.

A fermentação do "leite de soja" por bactérias lácticas selecionadas preserva o produto e possibilita sua transformação em um produto tipo iogurte, com características agradáveis de sabor, aroma, textura e acidez. A seleção do microrganismo deve ser feita com base na capacidade de fermentar os carboidratos presentes na soja. A utilização de rafinose e estaquiase pelos microrganismos melhora a digestibilidade e a aceitabilidade do produto, por diminuir a ocorrência de flatulência relacionada ao consumo de soja e seus derivados.

Em estudos sobre a mudança de pH do extrato aquoso de soja fermentado por *Lactobacillus acidophilus* e *L. bulgaricus*, verificou-se que *L. acidophilus* baixava consideravelmente o pH do meio, indicando sua capacidade de fermentar os oligossacarídeos da soja para a produção de ácido. Já *L. bulgaricus* não alterava o pH do substrato, principalmente devido à sua incapacidade de fermentar a sacarose. Ainda verificou-se que *L. acidophilus* mascarava o sabor adstringente do extrato aquoso de soja. Outros pesquisadores indicam a fermentação do extrato aquoso de soja por *L. acidophilus* como uma maneira simples e econômica de melhorar o sabor. Essa melhora de sabor parece ser devida ao efeito mascarante dos produtos de fermentação.

### INFLUÊNCIA DO EXTRATO AQUOSO DE SOJA SOBRE O CRESCIMENTO DE *L. acidophilus*

Em estudos sobre o desenvolvimento de *L. casei* e *L. acidophilus* em meio à base de soja, foram isoladas pelo menos 3 frações ativas presentes no meio que estimulavam o crescimento dessas culturas específicas. A fração que apresentava maior atividade foi estudada e considerada como sendo um peptídeo de baixo peso molecular.

## CONCLUSÃO

Conforme foi exposto anteriormente, há um grande paradoxo entre o volume de produção de grãos de soja no Brasil e a carência nutricional de grande parte da população, especialmente de proteínas de bom valor biológico.

Assim, devemos concentrar esforços no desenvolvimento de produtos que, mantendo as excepcionais características nutricionais da soja minimizem os fatores indesejáveis nela presentes e sejam viáveis economicamente. Dessa forma, os horizontes do mercado de derivados básicos de proteínas de soja seriam consideravelmente aplicados, com notável influência sobre os hábitos de consumo alimentar.

A fermentação do extrato aquoso de soja, o "leite de soja" por bactérias lácticas apresenta-se como uma possibilidade de atender esses objetivos. Dentre essas bactérias lácticas, *L. acidophilus* parece possuir as características necessárias para a viabilização desse processo, não só por sua capacidade de fermentar os carboidratos presentes no meio e melhorar suas características organolépticas, como pelo fato desse meio possuir substâncias que beneficiam seu desenvolvimento. Além disso, *L. acidophilus* possui a capacidade de se implantar no intestino humano, diminuindo a possibilidade de desenvolvimento de bactérias enteropatogênicas.

Assim, há a possibilidade de se obter um produto com melhor receptividade por parte do consumidor brasileiro, que traria ainda efeitos benéficos à saúde, com excelentes possibilidades de ser utilizado na merenda escolar.

## BIBLIOGRAFIA

- BOURNE, M.C. Recent advance in soybean milk processing technology. *International Review of action Improve World Protein Nutrition* 10:14-21, 1970
- FERREIRA, V.L.P. et al Estudo sobre a aromatização do leite de soja destinado à merenda escolar. *Boletim do ITAL* 44:87, 1975
- FUJIMAKI, M. et al. Applying proteolytic enzyme of soybean. *Food lechn* 22:889-893, 1968
- GILLILAND, S.E. & SPEACK, M.L. Antagonistic action of *Lactobacillus acidophilus* towards intestinal and foodborne pathogens in associative cultures. *J. Food Prot.* 40:820, 1977.
- GITZELMANN, R. et al, The handling of alpha galactosides by a normal and galactosemic child. *Pediatrics* 36:231-235, 1965
- GÓMEZ, R.J.H.C. Soja verde e germinada: novas alternativas na produção de alimentos proteicos. Projeto enviado à Financiadora de Estudos e Projetos-FINEP, não publicado
- GÓMEZ, R.J.H.C. Yogurte de soja e extrato aquoso de soja acidificado: ampliação de escala para transferência de tecnologia. Projeto enviado ao Conselho estadual de Ciência e Tecnologia-CONCITEC, não publicado
- KANDA, H. et al. Yoghurt production by *Lactobacillus* fermentation of soybean milk. *Process Biochemistry* 2(4):23-24, 1976
- KAWAMURA, S. Review of P1 480 work on soybean carbohydrates. *International Conference of Soybean Protein in Eoods* p. 249-254, 1967.
- MITAL, B.K. et al Flavour acceptability of unfermented and lactic fermented soy milks. *J. Milk Eood lech.* 39(5):342-344, 1976
- PUERTOLANO, C.L. et al. Effects of changes in the formulation of soymilk on its acceptability to Filipino children. *The Philipine Agriculturist* 54:227-240, 1970
- SHAHANI, K.M. & CHANDRAN, R.C. Nutritional and heathful aspects of cultured and culture containing dairy foods. *J. Dairy Sci* 62:1685, 1979
- SHAHANI, K.M.; VAKIL, J.R.; KILARA, A. Natural antiviotic activity of *Lactobacillus acidophilus* and *bulgaricus*. I. Cultural conditions for the production of antibiosis. *Cultured Dairy Prod. J.* 11(4):14, 1976
- SILVA, M. et al. Antimicrobial substance from a human *Lactobacillus* stain. *Antimicrob Agents Chemoter* 31(8):1231-1233, 1987
- SOUZA, G. et al Fermentação láctica do leite de soja. *Coletânea do ITAL* 18(1):1, 1975

SPECK, M.L. Interaction among Lactobacilli and man. J. Dairy Sci 59,338, 1976

VINCENT, J.G.; VEOMETT, R.C.; RILEY, R.F. Antibacterial activity of *Lactobacillus acidophilus*. J. Bact. 78:477, 1959

WANG, H.L. et al. Lactic acid fermentation of soybean milk. J. Milk Food Tech 37(1):71-73, 1974

WATKINS, B.A.; MILLER, B.F.; NEIL, D.H. In vivo inhibitory effects of *Lactobacillus acidophilus* against pathogenic *Escherichia coli* in gnotobiotics chicks. Poultry Sci. 61:1298, 1982.