

# PROTEÍNA DE SOJA: APLICAÇÃO COMO MATRIZ DE ENCAPSULAÇÃO

por Graziella Pinheiro Bruni

A proteína de soja é uma das proteínas alimentares cada vez mais consumidas na dieta humana, principalmente devido sua composição nutricional ser rica em aminoácidos como ácido aspártico, ácido glutâmico, glicina, alanina, valina, leucina, lisina, arginina e cisteína.

A proteína de soja consiste principalmente de albuminas e globulinas, e estas representam cerca de 50-90% do total de proteínas do grão de soja. De acordo com seus coeficientes de sedimentação, as proteínas da soja podem ser subdivididas na frações 2S, 7S, 11S e 15S. As albuminas na proteína da soja estão presentes principalmente na forma 2S, enquanto as frações 7S, 11S ou 15S geralmente correspondem às globulinas.

Do ponto de vista nutricional o consumo da proteína de soja é vantajoso pois fornece um bom equilíbrio na composição de aminoácidos, uma vez que todos os aminoácidos essenciais estão presentes, e contém componentes fisiologicamente benéficos que demonstram diminuir o colesterol e reduzir o risco de hiperlipidemia e doenças cardiovasculares.

Além disso, recentemente, estudos têm indicado que o consumo dos produtos a base de proteína de soja, podem aumentar os níveis de bifidobactérias e lactobacilos, melhorando assim a microbiota intestinal e consequentemente trazendo efeitos benéficos na saúde intestinal.

Já do ponto de vista industrial, a proteína de soja apresenta excelente capacidade de processamento, como gelificação, capacidade de retenção de água e óleo e capacidade de emulsificação.

A partir do processamento do grão de soja, podem ser obtidos produtos proteicos como a farinha de soja (FS), o concentrado proteico de soja (CPS) e o isolado proteico de soja (IPS). A farinha de soja é obtida através da moagem da soja e apresenta cerca de 50% de conteúdo proteico.

O concentrado de proteína de soja contém cerca de 70% de proteína de soja e é basicamente farinha de soja

desengordurada sem os carboidratos solúveis em água.

## “Pesquisas recentes mostram o potencial do isolado proteico de soja como nanocarreador de compostos bioativos”

O isolado proteico de soja é uma forma altamente refinada ou purificada da proteína de soja, com um teor mínimo de proteína de 90%, sendo processado a partir da farinha de soja desengordurada, removendo a maioria dos componentes não proteicos, gorduras e carboidratos.

Baseado nas funcionalidades já comentadas, a proteína de soja vem recebendo atenção para outras aplicações industriais, como na produção de materiais nanoestruturados para a entrega de diferentes compostos na área farmacêutica, biomédica e de alimentos.

Na área de alimentos, pesquisas recentes mostram o potencial do isolado proteico de soja como nanocarreadores de compostos bioativos, especialmente aqueles com baixa biodisponibilidade ou com baixa solubilidade em água, por exemplo compostos hidrofóbicos.

Neste caso, o isolado proteico de soja pode ser utilizado como matriz emulsificante para posterior encapsulação destes compostos. A capacidade emulsificante é definida como a quantidade máxima de óleo que pode ser emulsificada por uma quantidade fixa de proteína.

Já a estabilidade da emulsão pode ser definida como a velocidade da separação das fases água e óleo durante o armazenamento da emulsão. As proteínas globulares, como o isolado proteico de soja são utilizados como emulsificantes, principalmente para produzir emulsões de

óleo em água (O / A).

Como o principal papel do emulsificante na produção de emulsões é adsorver as gotículas recém formadas e impedir que elas coalesçam para formar gotículas maiores novamente, proteínas globulares devem ser desnaturadas na sua interface.

Os aminoácidos hidrofóbicos localizados no núcleo da proteína globular devem ser expostos e adsorvidos na superfície das gotículas de óleo, e os aminoácidos hidrofílicos devem estar na fase aquosa, atuando como uma barreira estérica contra a coalescência e a floculação.

Pesquisas recentes estudaram o potencial do isolado proteico de soja como nanocarreadores de  $\beta$ -caroteno (composto de natureza hidrofóbica) através da produção de emulsões para a obtenção de partículas e fibras produzidas pela técnica de emulsion-electrospun.

Essa técnica caracteriza-se como um processo eletrohidrodinâmico de emulsões.

### PESQUISA

Em um estudo recentemente publicado, avaliou-se o melhor método de desnaturação do isolado proteico de soja através da desnaturação ácida (pH2), básica (pH 11) e desnaturação pelo calor (temperaturas acima de 95 °C) para verificar a influência no processo de emulsificação para incorporação do  $\beta$ -caroteno.

As soluções proteicas desnaturadas pelas diferentes metodologias foram processadas via técnica de emulsion-electrospun e o resultado pode ser observado na ilustração. O materiais nanoestruturados obtidos através dessa técnica apresentaram morfologia esférica e aglomerada, independente do método de desnaturação realizada, o que foi associado à conformação globular do isolado proteico de soja.

A maioria das proteínas do isolado proteico de soja está presente principalmente no estado agregado, porém podem ser realizados pré-tratamentos

como homogeneização de alta velocidade, ultra-som ou microfluidização, afim de estabilizar os agregados visando a formação de interfaces óleo-água para uma emulsão estável e conseqüentemente melhor incorporação dos composto hidrofóbico.

Já em um segundo estudo, foram preparadas emulsões de isolado proteico de soja para produção de nanopartículas com  $\beta$ -caroteno encapsulado, também através da técnica de emulsion-electrosun.

Neste estudo, as emulsões foram estabilizadas utilizando dois diferentes métodos: homogeneização de alta velocidade e tratamento com ultra-som.

As imagens de microscopia óptica das emulsões estabilizadas através das diferentes metodologias podem ser observadas. Os autores relataram que a emulsão de isolado proteico de soja e  $\beta$ -caroteno, submetida ao processo de emulsificação por homogeneização de alta velocidade apresentou o fenômeno de floculação.

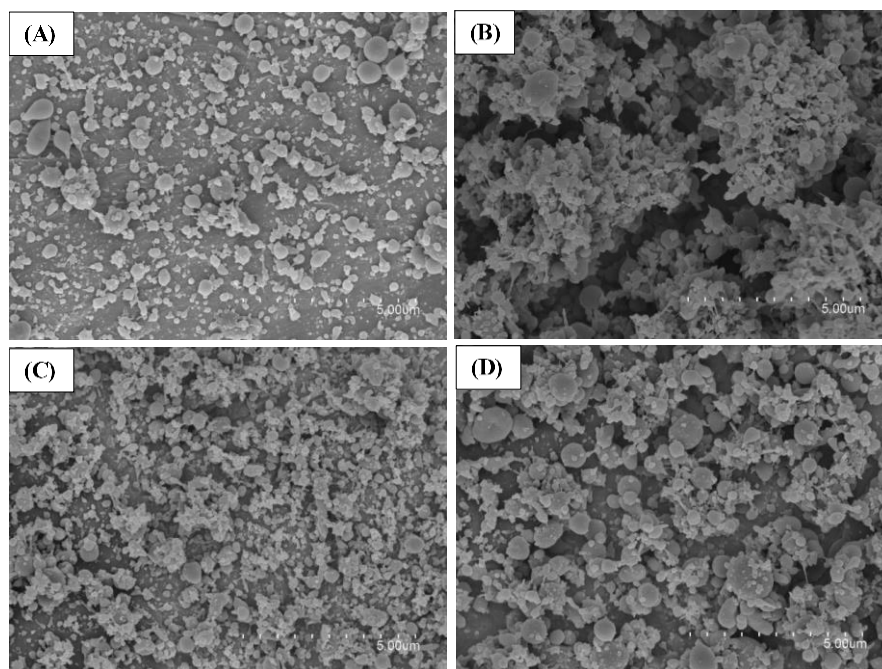
Isso ocorreu devido à alta tensão de cisalhamento que levou ao desdobramento das proteínas e, portanto, ao aumento da exposição de seus aminoácidos não polares, promovendo assim a floculação das gotículas da emulsão.

No entanto, quando a emulsão de isolado proteico de soja e  $\beta$ -caroteno foi submetida à homogeneização de alta velocidade com posterior tratamento de ultra-som, a emulsão apresentou redução no tamanho de gotículas, o que forneceu estabilidade à emulsão.

O tratamento com ultra-som promove a estabilidade de emulsões preparadas com isolado proteico de soja pois este aumenta significativamente a hidrofobicidade da superfície, uma vez que expõe regiões hidrofóbicas desta proteína após o processo de cavitação.

Como pode ser observado, a proteína de soja, além das vantagens nutricionais já comentadas, ela é caracterizada como um polímero versátil para diversas aplicações industriais devido suas funcionalidades durante o processamento de alimentos.

Além disso, a utilização dessa matriz como emulsificante para o processamento através da nanotecnologia voltada para a área de alimentos tem cada vez mais mostrado ser promissor.



*Soluções de isolado proteico de soja nativo (A), isolado proteico de soja desnaturado em pH 11 (B), isolado proteico de soja desnaturado em pH 2 (C), isolado proteico de soja desnaturado utilizando calor (D). Foi utilizada uma concentração de 11% p / v de isolado proteico de soja em todas as formulações.*

Fonte: Adaptado de Bruni et al., Food Packag. Shelf Life, 2020.



*Emulsões de isolado proteico de soja e  $\beta$ -coroteno emulsificado.*

Fonte: Adaptado de Gómez-Mascaraque e López-Rubio, J Colloid Interface Sci., 2016.



Engª de Alimentos Dra. Graziella Pinheiro Bruni  
Pós-doutoranda no Labgrãos  
graziellabruni@yahoo.com.br