

INFORME GOIANO

CIRCULAR DE PESQUISA APLICADA

SECAGEM DE OKARA EM MICRO-ONDAS PARA PRODUÇÃO DE FARINHA



Expediente:

Aurélio Rúbio Neto
Editor-chefe
Jackson Zuchi
Editor-chefe substituto
Tatianne Silva Santos
Supervisora editorial
Maria Luiza Batista Bretas
Revisora gramatical
Guilherme Cardoso Furtado
Diagramador
Cláudia Sousa Oriente de Faria
Coordenadora de produção gráfica

Autores:

Rafaiane Macedo Guimarães
Nutricionista, Mestre em Tecnologia de Alimentos, IF Goiano – Campus Rio Verde
Jhessika de Santana Silva
Graduandas em Engenharia de Alimentos pelo IF Goiano – Campus Rio Verde
Thaís Alves Matos Rezende
Graduandas em Engenharia de Alimentos pelo IF Goiano – Campus Rio Verde
Mariana Buranelo Egea
Doutora em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Paraná, Professora do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, IF Goiano – Campus Rio Verde

Importância e relevância

A soja (*Glycine Max.* (L) Merrill) é a principal oleaginosa produzida e consumida no mundo, sendo o Brasil, o segundo maior produtor mundial (USDA, 2017). Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás são os estados que se destacam na produção nacional do grão (IBGE, 2017).

A soja é considerada um produto agrícola de grande importância e dá origem a diversos produtos como: o tofu, extrato hidrossolúvel de soja, popularmente conhecido como “leite” de soja; a proteína de soja, popularmente conhecida como “carne” de soja; o shoyu e o óleo de soja (APLEVICZ, DEMIATE, 2007).

Os produtos feitos à base de soja começaram a ter uma maior procura após a divulgação dos benefícios que a soja proporciona à saúde. Esses benefícios se dão pela quantidade de proteínas, fosfolípidios, substâncias antioxidantes, isoflavonas, vitaminas e fibras encontrados nesses produtos (CUNHA et al., 2007).

Embora existam alguns produtos à base de soja, o consumo dessa leguminosa, bem como de seus produtos, ainda é limitado por conta do seu sabor desagradável, causado pela enzima lipoxigenase. A inativação dessa enzima, por meio de tratamento térmico, é um dos mecanismos utilizados para que a soja e seus produtos apresentem maior aceitação pelos consumidores (SANTOS, BEDANI, ROSSI, 2004).

Outra forma de tentar resolver este problema e melhorar a aceitabilidade da soja quanto ao sabor, foi realizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que desenvolveu algumas cultivares específicas para o consumo humano. Dentre elas, a cultivar BRS 257, que é uma soja convencional, porém não apresenta as três enzimas lipoxigenases, responsáveis pela formação do sabor característico da soja, permitindo assim, a obtenção de produtos com melhor qualidade e sabor (SANTOS et al., 2010).

O processamento da soja dá origem a diferentes matérias-primas, como o extrato hidrossolúvel de soja que gera um subproduto de grande importância denominado okara.

Enormes quantidades de okara são produzidas e, embora ele possua alto valor nutricional, não tem valor comercial no mercado, pois, tem alta perecibilidade devido ao seu alto teor de umidade (MULITERNO et al., 2017) e, portanto, poucas aplicações industriais.

Nesse sentido, a secagem de okara é essencial para que seja obtido um produto com baixo teor de água e qualidade funcional. Além disso, a secagem proporciona o armazenamento a longo prazo e aumenta as possibilidades de aplicação desse produto agregando valor a ele (WANG et al., 2016).

Os métodos de secagem convencionais consomem um longo tempo de secagem e uma grande quantidade de energia. A redução dos valores desses parâmetros é possível por meio da secagem assistida por micro-ondas (HEMIS et al., 2017). Okara seco e moído é considerado uma farinha e contém cerca de 50% de fibra dietética, 25% de proteína e 10% de lipídios, além de conter uma concentração considerável das isoflavonas da soja (JANKOWIAK et al., 2014).

Etapas do processo de produção de farinha de okara por secagem em micro-ondas

Obtenção do okara

Okara pode ser obtido através da extração tanto de grãos de soja convencionais, quanto de grãos de soja que não apresentam a enzima lipoxigenase.

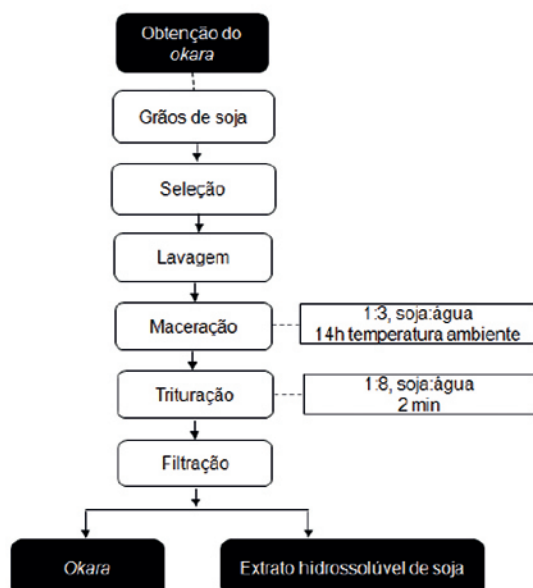


Figura 1 – Fluxograma de obtenção de okara

Para os grãos de soja que não apresentam essa enzima, como a cultivar BRS 257, a obtenção do okara segue o método descrito por Baú, Garcia & Ida (2015), conforme esquematizado no fluxograma apresentado na Figura 1.

Seleção e higienização dos grãos de soja

A escolha dos grãos deve ser realizada de modo a eliminar as sujidades e impurezas físicas, tais como pedras, talos, folhas, resíduo de terra e outros. Logo em seguida, os grãos devem ser lavados com água potável corrente para remover as impurezas restantes.

Pesagem dos grãos e maceração

100 g de grãos de soja devem ser pesados em recipiente plástico com tampa e adicionados de 300 mL de água na proporção 1:3 (100 g de soja para 300 mL de água), deixando em repouso durante 14 horas à temperatura de 5 °C (dentro da geladeira), para dar início à maceração.

Após a maceração (Figura 2), os grãos devem ser escorridos e lavados com água potável. Em seguida, escorridos novamente e adicionados de água filtrada ou fervida em uma proporção 1:8 (100 g de soja para cada 800 mL de água).



Figura 2 – Grãos de soja, antes e após a etapa de maceração.

Caso os grãos de soja contenham a enzima lipoxigenase, eles devem ser submetidos à etapa de branqueamento, logo após a maceração, que consiste em eliminar o problema do sabor de “feijão cru” (“beany flavor”) causado pelos compostos produzidos pela ação desta enzima sobre ácidos graxos insaturados após o rompimento dos grãos de soja (WANG et al., 2010).

A etapa de branqueamento deve ocorrer em água fervente,

aquecida em fogo brando até a temperatura de 98 °C, na proporção de 1:3 (100 g de soja para 300 mL de água). O tempo de cozimento é de 5 minutos, e a contagem deve ser iniciada somente após o início da fervura dos grãos de soja. Após o cozimento, os grãos devem ser retirados da água fervente, imediatamente drenados e submetidos ao choque térmico com água potável em temperatura ambiente (GUIMARÃES, LIMA & EGEE, 2016).

Trituração

Após a mistura com água, os grãos devem ser triturados em liquidificador doméstico ou em um equipamento industrial de baixa rotação por 2 minutos (Figura 3).

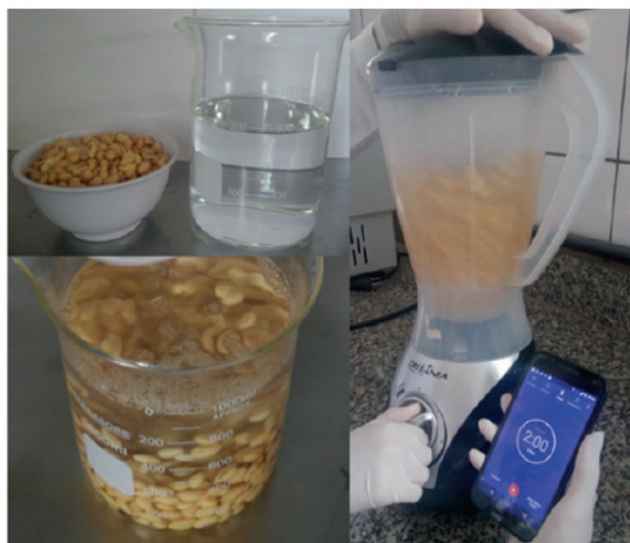


Figura 3 – Etapa de trituração dos grãos de

Obtenção do subproduto okara por filtração

Após o processo de trituração, a mistura deve ser filtrada em coador feito em tecido de algodão e/ou poliéster (Figura 4), que esteja devidamente fervido antes de ser utilizado, ou por uma peneira de 150 mesh.

O líquido separado é o extrato hidrossolúvel de soja, ou comercialmente chamado “leite” de soja, e a massa sólida resultante no tecido é o okara (Figura 5).

A partir de 100 g de grãos de soja obtém-se aproximadamente, 120 g de okara úmido (rendimento de 120%) e 0,8 litros de extrato hidrossolúvel de soja. Para o cálculo do rendimento, utiliza-se a quantidade de massa de okara

obtida multiplicada por 100, e divide-se pela massa inicial dos grãos de soja.



Figura 4 – Filtração do okara.



Figura 5 –Okara e extrato hidrossolúvel de soja.

Secagem do okara no micro-ondas

Para o processo de secagem no micro-ondas descreveu-se a metodologia conforme GARCIA et al. (2012), com algumas adaptações para o produto okara de soja. O processo de secagem no micro-ondas deverá acontecer em 10 minutos, quando a farinha estará completamente seca (Figura 6).

O okara úmido deve ser colocado no micro-ondas (potência de 700 W), submetido a secagem com intervalos previamente determinados (Figura 7) até 10 minutos, logo após deve ser retirado do aparelho e homogeneizado, para evitar que a amostra queime.

Após a secagem em micro-ondas, o okara seco dever ser novamente triturado em liquidificador doméstico ou em



Figura 6 – Secagem de okara no micro-ondas.

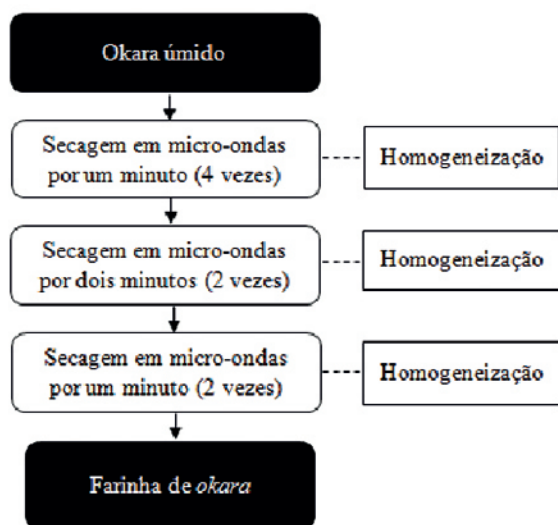


Figura 7 – Fluxograma de secagem do okara.

um equipamento industrial de baixa rotação por 1 minuto, para que a farinha tenha menor granulometria (fique mais fina).

O rendimento da secagem de okara é em média de 20%, ou seja, 120 g de okara rendem aproximadamente 25 g de farinha.

Aplicabilidade

As características da farinha de okara obtida são bem semelhantes às da farinha de mandioca biju, com cor clara, odor e sabor agradável (Figura 8).

A adição de okara em alimentos é bastante relatada na literatura sendo utilizada principalmente, em produtos



Figura 8 – Farinha de okara, antes (esquerda) e após a trituração (direita).

como pão francês (BOWLES & DEMIATE, 2006); pão de forma (SILVA et al., 2009); macarrão e pão cozido à vapor (LU et al., 2013).

REFERÊNCIAS

- APLEVICZ, K. S.; DEMIATE, I. M. Análises físico-químicas de pré-misturas de pães de queijo e produção de pães de queijo com adição de okara. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 5, p. 1416-1422, 2007.
- BAÚ, T. R.; GARCIA, R. S.; IDA, E. I. Changes in soymilk during fermentation with kefir culture: oligosaccharides hydrolysis and isoflavone aglycone production. *International Journal Food Science Nutrition*, Early Online: 1–6, 2015.
- BOWLES, S.; DEMIATE, I. M. Caracterização físico-química de okara e aplicação em pães do tipo francês. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 3, p. 652-659, 2006.
- CUNHA et al. Produção de biscoitos com subproduto de soja (okara). Synergismus Scyentifica UTFPR. Pato Branco, 2007.
- GARCIA, M. C.; BENASSI, M. T.; SOARES JUNIOR, M. S. Physicochemical and sensory profile of rice bran roasted in microwave. *Food Science and Thecnology*, v. 32, p. 754-761, 2012.
- GUIMARÃES, R. M.; LIMA, M. C. P. M.; EGEEA, M. B. Produção de patê vegetal a partir de subproduto de soja. *Informe Goiano*, v.01, n.01, 2016.
- HEMIS, M.; GARIÉPY, Y.; CHOUDHARY, R.; RAGHAVAN, V. New coupling model of microwave assisted hot-air drying of a capillary porous agricultural product: Application on soybeans and canola seeds.

- Applied Thermal Engineering, v. 114, p. 931–937, 2017.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores. Agropecuária. Produção Agrícola. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201706.pdf Acesso em 13/07/2017.
- JANKOWIAK et al. LU, F.; LIU, Y.; LI, B. Okara dietary fiber and hypoglycemic effect of okara foods. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, v. 2, p. 126–132, 2013.
- MULITERNO et al. Conversion/degradation of isoflavones and color alterations during the drying of okara. *LWT - Food Science and Technology*, v. 75, p. 512–519, 2017.
- SANTOS, G. C., BEDANI, R., ROSSI, E. A. Utilização de resíduo de soja (okara) no desenvolvimento de um cereal matinal. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, v. 15, n. 1, p. 31–34, 2004.
- Falta SANTOS et al, 2010.
- SINGH, R.P.; HELDMAN, D. R. *Introduction to Food Engineering*. San Diego: Academic Press, 2009. (Não tem esses autores no texto)
- SANTOS et al. Composição centesimal das cultivares de soja BRS 232, BRS 257 e BRS 258 cultivadas em sistema orgânico. *Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos*, v.1, n.2, 117–129, 2010.
- SILVA et al. Desenvolvimento de pão de fôrma com a adição de farinha de “okara”. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 12, n. 4, p. 315–322, 2009.
- USDA, 2017. *Oilseeds: World Marktes and Trade*. United States Department of Agriculture. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf> (accessed 13.07.17).
- WANG et al. Efeitos dos parâmetros de branqueamento dos grãos de soja em algumas propriedades tecnológicas de suas farinhas. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, v. 21, n. 2, p. 283–289, abr./jun. 2010.
- WANG, G.; DENG, Y.; XU, X.; HE, X.; ZHAO, Y.; ZOU, LIU, Z.; YUE, J. Optimization of air jet impingement drying of okara using response surface methodology. *Food Control*, v. 59, p. 743–749, 2016.