

PRODUÇÃO DE BISCOITOS COM SUBPRODUTO DE SOJA (OKARA)

Mário Antônio Alves da Cunha¹, Cristiane Perin², Raquel Sangalli², Cristiane de Abreu Dias²
& Simone Beux³

1-Doutor em Biotecnologia Industrial. COQUI-Área de Alimentos e Bioprocessos; 2-Tecnóloga em Química Industrial - UTFPR; 3-Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, COQUI- Área de Tecnologia de Alimentos

Resumo - Os produtos derivados da soja têm conquistado mercado, uma vez que a soja é uma leguminosa rica em proteínas e em substâncias com comprovada ação benéfica a saúde humana. No processo de produção do extrato aquoso e do tofu é gerado um subproduto denominado okara, o qual é rico em proteínas e em fibras. O presente trabalho teve como objetivo obter farinha do okara e desenvolver um biscoito com esta farinha. Foram desenvolvidas duas amostras de biscoitos, uma amostra foi elaborada com a farinha de okara sem suplementação, e a outra com farinha de okara suplementada com farinha de trigo. A farinha de okara e os biscoitos foram caracterizados físico-quimicamente e também foram realizadas análises microbiológicas e teste sensorial de aceitação dos biscoitos. Os biscoitos de okara tiveram boa qualidade físico-química e aceitabilidade sensorial, sugerindo a possibilidade de aproveitamento mais nobre do okara, ao invés da sua simples utilização como ração animal.

Palavras-Chave: Soja, okara, biscoitos.

PRODUCTION OF COOKIES WITH SOY BY-PRODUCT OKARA

Abstract- Products derived from the soy have conquered the market, since the soy is a vegetable rich in proteins and substances that contribute to human health. In the soymilk and tofu production process is generated a by-product named okara. Okara has high protein and fiber contents and can be used as ingredient in many food products or can be used as animal feed. It was developed cookies with okara flour. The first sample was elaborated only with okara flour, and the second sample was elaborated with okara flour supplied with wheat flour. The physic-chemical and microbiological properties of okara flour and of cookies were evaluated, as well as the sensorial acceptability of the cookies. The okara cookies presented good physicist-chemistry and microbiological quality and high sensorial acceptability, suggesting the potential use this by-product as food ingredient and not only as animal feed.

KeyWord: Soy, okara, cookies

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma leguminosa cultivada pelo homem há cinco mil anos, estando hoje seus produtos derivados disseminados por todo o mundo. É rica em proteínas além de apresentar diversas substâncias com comprovada ação benéfica a saúde humana.

Neste sentido, muitas pesquisas estão sendo realizadas na busca de produtos mais saudáveis, com níveis reduzidos de colesterol e maiores níveis de proteínas. Produtos a base de soja ou enriquecidos com ela são cada vez mais explorados, a fim de substituir alimentos de origem animal e também contribuir para a melhoria da qualidade da alimentação humana. A procura por alimentos derivados de soja tem aumentado devido à divulgação dos benefícios a saúde atribuídos ao consumo de soja. Os componentes responsáveis por essa ação benéfica são: as proteínas, os fosfolipídios, os antioxidantes, as isoflavonas, as vitaminas e as fibras. As proteínas da soja

são reconhecidas na indústria alimentícia por seu elevado valor nutritivo, baixo custo, e funcionalidade tecnológica (BOWLES, 2005).

Pesquisas vêm sendo realizadas para melhor utilização da soja, buscando a produção de alimentos com alto valor protéico e com boas características organolépticas. O extrato hidrossolúvel de soja, óleo de soja, tofu, okara, missô, shoyu, lecitina de soja, proteína texturizada de soja (PTS) e a farinha de soja são exemplos de alimentos obtidos pelo processamento dos grãos de soja.

O extrato hidrossolúvel de soja é um produto obtido a partir da lavagem, maceração e aquecimento de grãos de soja gerando um subproduto conhecido como okara (O TOOLE, 1999). O okara é um subproduto de baixo valor comercial (MA et al., 1995) que apresenta elevado conteúdo de umidade (75% a 80%), aproximadamente 60% de fibra, 29% de proteína e 11% de gordura em base seca (DEVAHASTIN, WACHIRAPHANSAKUL, 2007).

O okara contém proteínas de alta qualidade nutritiva, sugerindo uma potencial fonte de proteína vegetal para consumo humano (MA et al., 1997).

Na literatura são observados alguns trabalhos com este subproduto agroindustrial. MA et al., (1997) isolaram e caracterizaram proteínas do okara. Genta et al., (2002) desenvolveram uma guloseima a base de okara, amendoim, sacarose, glicose e óleo hidrogenado. Bowles e Demiate (2006) estudaram a aplicação da farinha de okara na produção de pães.

O okara pode ser empregado na formulação de diferentes produtos alimentícios desta forma o objetivo deste trabalho foi caracterizar o subproduto okara e desenvolver um biscoito enriquecido com o mesmo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

O subproduto okara foi obtido em laboratório a partir da produção de extrato hidrossolúvel de soja. A soja utilizada no preparo do extrato para a obtenção do okara foi gentilmente fornecida pela empresa Sementes Guerra localizada na cidade de Pato Branco- PR.

2.2 Métodos

2.2.1 Obtenção da farinha de okara

Para o preparo da farinha de Okara foram utilizados 350 gramas de grãos de soja e 4,5 litros de água.

Os grãos foram fervidos em água (1,5 L) por cinco minutos, escorrendo-se em seguida a água do pré-cozimento. Posteriormente, os grãos foram lavados cuidadosamente em água corrente e colocados no restante da água em ebulição (3,0 L). Foram, então, submetidos a cozimento por 5 minutos. A mistura, após cozimento, foi deixada em repouso até atingir 45oC e triturada em liquidificador doméstico por 3 minutos. A soja triturada foi cozida, em panela aberta, por 10 minutos sob constante homogeneização. A massa obtida foi recuperada por filtração em pano de algodão, seca em estufa a 180 °C e triturada em liquidificador doméstico na velocidade máxima por 5 minutos.

2.2.2 Elaboração dos biscoitos

Foram elaboradas duas formulações de biscoitos. Uma amostra foi elaborada com farinha de okara, e a outra, foi elaborada com farinha de okara suplementada com farinha de trigo.

A formulação padrão utilizada para a produção dos biscoitos é mostrada na Tabela 01.

Os ingredientes da formulação base do biscoito foram misturados em uma batedeira por aproximadamente 5 minutos. A massa obtida foi moldada em formas e assada em forno pré-aquecido à temperatura de 180oC por 15 minutos.

Tabela 01 - Formulação para a Produção de Biscoito

INGREDIENTES	QUANTIDADE (%)	
	Biscoito A121*	Biscoito A347**
Farinha de Okara	13,0	6,5
Farinha de Trigo	0	6,5
Polvilho	38,0	38,0
Ovos	10,0	10,0
Açúcar	13,0	13,0
Gordura (creme vegetal com 80% de Lipídios)	13,0	13,0
Coco ralado	13,0	13,0

*Biscoito elaborado com farinha de okara;

**Biscoito elaborado com farinha de okara suplementado com farinha de trigo.

2.2.3 Determinação de lipídios

A determinação da fração lipídica das amostras da farinha e do biscoito foi realizada segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

O método de Gerber foi utilizado na determinação da gordura do leite de soja segundo metodologia descrita por Castro (2005).

2.2.4 Determinação de umidade, cinzas e proteínas

Os teores de umidade, cinzas e proteínas foram determinados segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

2.2.5 Determinação de fibras alimentares

O método utilizado seguiu a metodologia estabelecida pela Association of Official Analytical Chemists, método 941.43 ,1990.

2.2.6 Determinação da granulometria da farinha de okara

A granulometria da farinha de okara foi determinada por meio de peneirador vibratório e conjunto de tamises 14, 28, 60, 115 e 250 MESH.

2.2.7 Qualidade microbiológica

Os produtos foram submetidos às análises microbiológicas previstas pela legislação para essa classe de produto alimentício. Desta maneira foram realizadas as análises de Coliformes Totais e Salmonella sp segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

2.2.8 Aceitação sensorial do biscoito de farinha de okara

A aceitação sensorial do produto foi avaliada através do teste de preferência por escala hedônica. Foi utilizada uma ficha de avaliação com a escala hedônica variando de 01 a 09.

Foram recrutados 50 provadores não treinados. Os provadores receberam as amostras dos biscoitos, um copo com água e a ficha para avaliação e foram orientados a beber água entre uma amostra e outra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Caracterização físico-química da farinha e dos biscoitos formulados

A farinha de okara e os biscoitos produzidos foram analisados quanto aos teores de proteínas, lipídios, cinzas, umidade, carboidratos e teores de fibras, o que pode ser observado na figura 1.

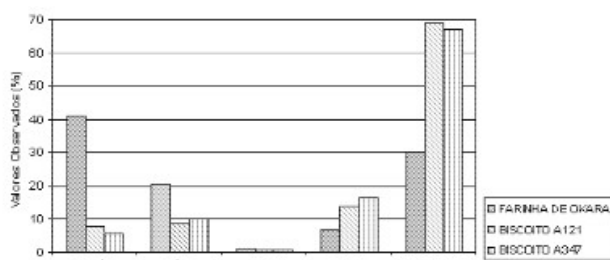


Figura 01 – Características físico-químicas da farinha de okara e dos biscoitos produzidos

Os valores destes parâmetros estão demonstrados nas tabelas 02, 03, 04 e 05.

A composição centesimal da farinha de Okara esta demonstrada na Tabela 02. Foram observados valores de 40,88% de proteínas, 20,49% de lipídios, 1,4% de cinzas e 30,23% de carboidratos.

Com relação aos teores de lipídios, foram observados valores de 20,49%, superior aos relatados por Bowels; Demiate, (2006), e Taruna; Jindal, (2002). Os quais verificaram valores de 13% e 11%, respectivamente. Os teores superiores de lipídios observados na farinha okara obtida, podem estar associados à diferenças no processo de obtenção do extrato aquoso e consequentemente do subproduto okara. Diferenças de tempo e temperatura na etapa de cozimento da soja podem levar a uma maior ou menor extração da fração lipídica desta.

Tabela 02 – Composição centesimal da farinha de okara obtida

PARÂMETROS	VALORES OBSERVADOS (%)
PROTEÍNA	40,88
LIPÍDIOS	20,49
CINZAS	1,4
UMIDADE	7,0
CARB. ODRATOS TOTAIS	30,23*

*Determinado por diferença.

Tabela 03 – Composição centesimal do biscoito elaborado com farinha de okara

PARÂMETROS	VALORES OBSERVADOS (%)
PROTEÍNA	7,76
LIPÍDIOS	8,04
CINZAS	0,96
UMIDADE	13,6
CARB. ODRATOS TOTAIS	63,74*

*Determinado por diferença.

Os teores de proteínas (40,88%) observados na farinha Okara são similares ao relatado por Bowels e Demiate (2006), os quais observaram valores de 37% de proteínas. Outros autores relatam valores inferiores, tais como 29% (TARUNA; JINDAL, 2002), e 27% (CHAN; MA, 1999). Entretanto diferentes variedades de soja podem apresentar

diferenças de composição química. Elevados teores de proteínas na farinha Okara é interessante uma vez que se pode obter produtos derivados desta com maiores teores protéicos.

Tabela 04 – Composição centesimal do biscoito elaborado com farinha de okara suplementado com farinha de trigo

PARÂMETROS	VALORES OBSERVADOS (%)
PROTEÍNA	5,8
LIPÍDIOS	9,99
CINZAS	1,02
UMIDADE	16,2
CARB. ODRATOS	66,99*

*Determinado por diferença.

Tabela 05 – Teores de fibras alimentares

PRODUTO	FIBRA ALIMENTAR (%)
Farinha de Okara	27,5
Biscoito A121*	4,86
Biscoito A347**	3,59

* Biscoito elaborado com farinha de okara;

** Biscoito elaborado com farinha de okara suplementado com farinha de trigo

Foram observados valores de 5,8% de proteínas nos biscoitos formulados com farinha okara, suplementado com farinha de trigo e de 7,76% nos biscoitos formulados com farinha okara sem suplementação com farinha de trigo. Com relação à fibra alimentar foram verificados valores de 3,59% e 4,86% nos biscoitos formulados com farinha de okara sem e com suplementação com farinha de trigo, respectivamente. Valores relativamente interessantes, uma vez que os biscoitos tradicionais não formulados com derivados de soja comumente apresentam baixos conteúdos de fibra alimentar (em torno de 2 g/100 g).

Não foram encontrados na literatura trabalhos utilizando okara na elaboração dos biscoitos, o que inviabilizou comparações de dados.

3.2 Determinação da Granulometria da Farinha de Okara

Com relação a granulometria da farinha de okara mais de 95% da amostra da farinha passou pelas malhas de 14 e 28 MESH. Já na malha 60 MESH passam apenas 12% do conteúdo da amostra, ficando retida cerca de 88% desta.

O conteúdo de farinha okara que passou pela malha 60 MESH ficou totalmente retido na malha 115 MESH. De acordo com os resultados obtidos, pode-se constatar que a farinha okara apresenta uma granulometria relativamente elevada, superior ao relatado por BOWELS (2005), o qual observou uma retenção superior a 50% na malha 115 MESH, ficando retido em torno de 15% na malha 60 MESH.

Esta característica pode ser interessante com relação à produção de biscoito, uma vez que uma farinha com granulometria maior poderia proporcionar um biscoito com aspecto granuloso, salientando a idéia de biscoito tipo integral.

3.3 Determinação da Qualidade Microbiológica

As análises microbiológicas dos produtos apresentaram resultados satisfatórios dentro dos padrões exigidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, como pode ser observado na Tabela 06. Os resultados de coliformes totais apresentaram valores inferiores a 3,0 NMP/ml. O padrão microbiológico preconizada para determinação de coliformes segundo RDC 12/2001-MS é de até 102 UFC/g.

A pesquisa de *Salmonella sp* acusou ausência do microrganismo nas condições testadas.

Tabela 6 - Qualidade Microbiológica

PRODUTO	COLIFORMES TOTAIS	SALMONELLA SP
Farinha de Okara	< 3,0 NMP/ml	Ausente 25 g/ml
Biscoito 100% Farinha de Okara	< 3,0 NMP/ml	Ausente 25 g/ml
Biscoito 50% Farinha de Okara	< 3,0 NMP/ml	Ausente 25 g/ml
Extrato Aquoso de Soja	< 3,0 NMP/ml	Ausente 25 g/ml

3.4 Aceitação Sensorial

Os resultados do teste de aceitação dos biscoitos formulados com 50% de farinha de okara em relação à farinha de trigo e formuladas com farinha de okara sem suplementação com a farinha de trigo estão demonstrados na Figura 02. Como pode ser observado, 82% dos provadores afirmaram que gostaram dos biscoitos. A intensidade desta aceitação variou de gostei ligeiramente até gostei muitíssimo.

Não foram observadas grandes diferenças de aceitação entre ambos os biscoitos em relação aos provadores que demonstraram que gostaram regularmente ou gostaram muito.

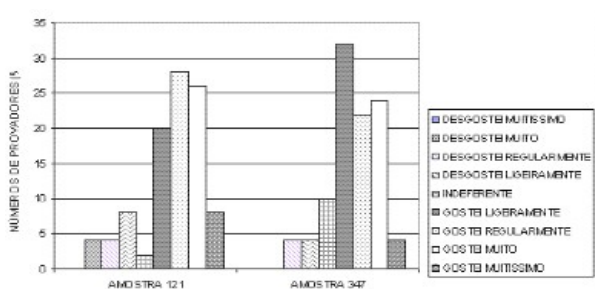


Figura 02 - Aceitabilidade das amostras de biscoito

Esta fração de provadores representou em torno de 60%

do total de provadores, o que demonstrou aceitação dos biscoitos, sugerindo que mesmo utilizando apenas farinha de okara sem suplementação de farinha de trigo a aceitação do biscoito não foi afetada. Desta maneira pode-se constatar que o biscoito produzido com o subproduto okara teve uma boa aceitação, sendo considerado um biscoito saboroso.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos pode-se constatar que o subproduto okara, o qual é gerado a partir dos processos de produção do extrato hidrossolúvel de soja e do tofu, apresenta qualidades nutricionais e tecnológicas interessantes. É um material rico em proteínas e em fibra alimentar, que pode ser facilmente desidratado e transformado em farinha. A farinha de okara obtida apresentou boa estabilidade microbiológica e foi possível a produção de biscoitos com a mesma. Os biscoitos de okara tiveram boa aceitabilidade sensorial, sugerindo a possibilidade de um aproveitamento mais nobre do subproduto okara, ao invés da simples utilização como ração animal. Os resultados deste trabalho contribuíram para a abertura de novas possibilidades de aproveitamento de um subproduto agroindustrial oriundo da soja, que é o commodity mais produzido no Brasil.

5. REFERÊNCIAS

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist. 40. ed. Washington.
- BOWLES, S. Utilização do Subproduto da Obtenção de Extrato Aquoso de Soja OKARA em Pães do Tipo Francês. Ponta Grossa, 2005. 92p. Mestrado (Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).
- 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.
- CASTRO, P. S. Tecnologia de Leites e derivados Apostila de Aulas Práticas. Goiás: Editora da Universidade Católica de Goiás., 2005.
- CHAN, W. M.; MA, C. Y. Acid modification of proteins from soymilk residue (okara). Food Research International, v. 32, n. 2, p. 119-127,1999.
- DEVAHASTIN, S.; WACHIRAPHANSKUL, S. Drying Kinetics and quality of okara dried in a jet spouted bed of solvent particles. Food Science and Technology, v. 40, p. 207-219, 2007.
- GENTA, H. D.; M. L. GENTA; ÁLVAREZ, N.V.; SANTANA, M.S. Production and acceptance of a soy candy. Journal of Food Engineering, v. 53, p. 199-202, 2002.
- INSTITUTO Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3 ed. Imesp: São Paulo, 1985.