

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DOS RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO DE EXTRATOS DE SOJA (OKARA) E DE ARROZ

**PALUDO, Michele Putti¹; MOREIRA, Lidiane Muniz¹; SILVA, Amanda Pinto da¹
RODRIGUES, Rosane da Silva²; MACHADO, Mirian Ribeiro Galvão²**

¹Acadêmicas do curso de Química de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Pelotas. E-mail: michepaludo@yahoo.com.br; lidimms@gmail.com; amandaps_ufpel@yahoo.com.br

²Professoras Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Pelotas. E-mail: rosane.rodrigues@ufpel.tche.br; mgalvao@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Na elaboração de extratos oriundos de grãos, como os de soja e de arroz, obtêm-se quantidade relevante de resíduos, material excedente que não se adequa ao processamento convencional das bebidas. A utilização dos mesmos em produtos alimentícios com maior valor agregado permitiria o máximo aproveitamento dos grãos, a diversificação do seu consumo, além da redução de descarte destes resíduos nos arredores das indústrias, minimizando acúmulo e problemas ambientais.

Okara é um subproduto da soja obtido a partir do processo de filtração do extrato aquoso que mantém muitas das propriedades nutricionais e funcionais desta leguminosa. Pesquisas demonstram sua elevada qualidade nutricional e possíveis aplicações, visando melhorias em produtos alimentícios. Apesar do seu potencial, ainda não é muito utilizado em alimentos, sendo mais empregado para a fabricação de rações para animais (BOWLES & DEMIATE, 2006).

Em relação à composição química do *okara*, estudos destacam altos teores de proteínas e fibras, em média de 37 e 42,5%, respectivamente. Além disso, Jackson et al. (2001) concluíram que aproximadamente um terço do conteúdo de isoflavonas da soja é transferida ao *okara*, apresentando desta forma um grande potencial para ser utilizado como fonte de nutrientes e isoflavonas.

Da mesma forma, resíduo de arroz é um subproduto oriundo do processo de obtenção do extrato aquoso deste cereal. O extrato é caracterizado como um produto de sabor suave e levemente adocicado, decorrente da hidrólise química ou enzimática do amido em maltose e outros açúcares. A tecnologia é factível, o que favorece a sua utilização em regiões onde a produção orizícola é expressiva (JAEKEL, 2008). Poucos estudos têm sido realizados a respeito deste extrato bem como desse resíduo, mas sabe-se que o grão de arroz pode apresentar propriedades funcionais, principalmente pela presença de amido resistente, as quais podem permanecer naqueles produtos. Além de ser importante fonte de energia, o arroz apresenta considerável teor de minerais (cálcio, fósforo e ferro) e vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina e niacina) e E. Dentre as proteínas de cereais, a de arroz é uma das mais nutritivas, sendo a glutelina presente em maior quantidade, perfazendo cerca de 80% do conteúdo proteico total. Em relação aos constituintes lipídicos salientam-se os orizanois e tocotrienóis (HEINEMANN; BEHRENS; LANFER-MARQUEZ, 2006). Apesar disso, o arroz ainda não se destacou em relação às possíveis propriedades funcionais fisiológicas, sendo passível de investigações acerca de sua atuação como alimento funcional.

Objetivou-se determinar a composição centesimal dos resíduos do processamento de extratos de soja (*okara*) e de arroz, considerando o possível aproveitamento e utilização dos mesmos em alimentos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para obtenção do *okara* foi necessária primeiramente a elaboração do extrato de soja, baseada nos procedimentos descritos por Mazza (1998) e Barbosa (2007). O extrato de soja foi obtido pela maceração dos grãos de soja (cultivar BRS 213) por duas horas em água à temperatura inicial de 50°C, depois à temperatura ambiente, seguida de drenagem, adição de água em quantidade suficiente para obtenção de extrato com 3% de proteína, trituração por 3 minutos, pasteurização a 85°C por 15 minutos e filtração em tecido de algodão para separação do resíduo de interesse, *okara*.

O resíduo de arroz resultou do processamento do extrato de arroz (cultivar IRGA 417), o qual foi elaborado a partir de grãos parboilizados e triturados, seguindo-se autoclavagem (120°C/15 min.) e tratamento enzimático com α -amilase. O extrato assim obtido foi filtrado originando o resíduo de arroz.

A composição centesimal dos resíduos foi determinada, em triplicata, conforme os métodos descritos no Manual de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985) para proteínas, lipídeos, cinzas, fibra bruta e umidade, além de carboidratos por diferença, sendo os teores expressos em percentagem. Os resultados das avaliações físico-químicas foram compilados e analisados pelo programa Statistica, versão 6.0, utilizando-se análise de variância (ANOVA) e aplicando-se o teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para a comparação das médias dos dos resíduos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises físico-químicas realizadas nos resíduos de *okara* e de arroz.

Tabela 1: Composição centesimal dos resíduos de soja (*okara*) e de arroz

Determinação (%)	<i>Okara</i>	Arroz
Resíduo		
Proteínas	15,96 \pm 0,37 ^a	0,57 \pm 0,03 ^b
Lipídeos	10,13 \pm 0,94 ^a	0,06 \pm 0,04 ^b
Cinzas	2,55 \pm 0,09 ^a	0,66 \pm 0,03 ^b
Fibras	6,34 \pm 0,57 ^a	0,27 \pm 0,30 ^b
Umidade	21,81 \pm 0,44 ^b	46,33 \pm 1,80 ^a
Carboidratos*	43,21	52,11

Médias de três repetições \pm desvio padrão.

*Obtido por diferença (carboidratos = 100–(umidade+lipídeos+proteínas+cinzas+fibra bruta)).

Médias na mesma linha com letras sobrepostas distintas diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observa-se na Tabela 1 que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os resultados obtidos nas análises do *okara* e do resíduo de arroz em relação ao percentual proteico, lipídico, de cinzas e de fibras. Tais resultados eram esperados

considerando que a soja contém estes nutrientes em teores mais elevados que o arroz. De acordo com Barbosa (2007), grãos de soja da cultivar BRS 213 apresentaram aproximadamente 35,16% de proteínas, 20,01% de lipídios, 5,48% de cinzas e 5,13% de fibras; dados que estão de acordo com Ciabotti et al. (2006). Pesquisas de Helbig (2007) com arroz parboilizado de alta amilose indicaram em torno de 9,18% de proteínas, 0,72% de lipídios, 0,57% de cinzas e 1,37% de fibras. Valores semelhantes foram encontrados por Storck, Silva e Comarella (2005) os quais, avaliando diferentes cultivares de arroz, obtiveram para IRGA 417 11,4% de proteínas, 0,40% de lipídios e 0,50% de cinzas.

O *okara* deste estudo, considerando-se a matéria seca, apresentou valores diferentes daqueles observados no estudo realizado por Ruiz (1985), o qual encontrou 34,64% para proteína, 17,73% para lipídeos e 7,70% para fibras. Costa (1981), trabalhando na obtenção do resíduo do extrato de soja a partir de cinco variedades distintas da leguminosa, encontrou valores para proteína entre 28 a 38%, para lipídeos de 15 a 25%, enquanto que para fibra o mesmo autor relatou variação de 10 a 13%. Esta variação na composição química do resíduo do extrato de soja é justificada por Lim et al. (1990) e Tashima et al. (2003) como resultado de diferenças na solubilidade, extratibilidade e coagulação das proteínas a partir de diferentes variedades de soja.

Nas determinações físico-químicas do resíduo de arroz, os valores encontrados apresentaram-se bastante inferiores quando comparados ao *okara*. Estudo realizado por Jaekel (2008), que elaborou uma bebida funcional com extratos de soja e de arroz, verificou que na análise do extrato de arroz, o mesmo apresentou valores semelhantes (em base seca) de cinzas e fibras aos obtidos neste estudo. Russell e Delahunty (2004) observaram que “leites de arroz” disponíveis no comércio da Irlanda apresentavam aproximadamente 0,4% de proteínas, valor inferior ao encontrado para o resíduo avaliado neste estudo. É válido ressaltar que ainda não existem dados relativos a respeito deste resíduo, mas que de acordo com sua composição centesimal é possível observar que o mesmo poderia ser utilizado em produtos que visam uma redução em seus teores lipídicos.

4. CONCLUSÕES

O resíduo de soja (*okara*) caracterizou-se pelos elevados teores de proteínas e lipídios, e apresentou maiores percentuais de todos os constituintes analisados comparativamente ao resíduo de arroz, cujo constituinte principal são carboidratos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, E. G. **Prevalência de bactéria probiótica *L. acidophilus* – NCFM em extrato de soja fermentado e saborizado com sacarose e polpa de pêssego.** 2007. 58p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- BOWLES, S.; DEMIATE, I. M. Caracterização físico-química de *okara* e aplicação em pães do tipo francês. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 2006, 26, 3, p.652-659, jul.-set.
- CIABOTTI, S.; BARCELLOS, M. F. P.; MANDARINO, J. M. G.; TARONE, A. G. Avaliações químicas e bioquímicas de grãos, extratos e tofus de soja comum e de soja livre de lipoxigenase. **Ciência Agrotécnica**, 2006, 30, 5, p.920-929.

COSTA, S.I. da. Alimentos derivados de soja, em: a soja no Brasil. **Boletim ITAL**, p.857, 1981.

HEINEMANN, R. J. B; BEHRENS, J. H.; LANFER-MARQUEZ, U. M. A study on the acceptability and consumer attitude towards parboiled rice. **International Journal of Food and Science Technology**, 2006, 41, 6, p.627-634.

HELBIG, E. **Efeitos do teor de amilose e da parboilização do arroz na formação de amido resistente e nos níveis glicêmico e lipêmico de ratos Wistar**. 2007. 89p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 2 ed. São Paulo, 1985. 99p.

JACKSON, C. J.; DINI, J. P.; LAVANDIER, C.; RUPASINGHE, H. P. V.; FAULKNER, H.; POYSA, V.; BUZZELL, D.; GRANDIS, S. de. Effects of processing on the content and composition of isoflavones during manufacturing of soy beverage and tofu. **Process Biochemistry**, [S.l.], 2001, 37, p.1117-1123.

JAEKEL, L. Z. **Bebida funcional com extratos de soja e de arroz para controle de colesterol e glicemia**. 2008. 102f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

LIM, B.T.; DeMAN, M., DeMAN, LO ; BUZZELL, R. I. Yield and quality of tofu as affected by soybean and soymilk characteristics. Calcium sulfate coagulant. **Journal of Food Science**, v.55, n.4, p.1088-1093, 1990.

MAZZA, G. **Alimentos funcionales – aspectos bioquímicos y de procesado**. Zaragoza: Acribia,1998. 457p.

RUIZ, W.A. **Proteólise do resíduo do extrato hidrossolúvel de soja**. 1985. 198p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

RUSSELL, K.; DELAHUNTY, C. The effect of viscosity and volume on pleasantness and satiating power of rice milk. **Food Quality and Preference**, 2004,15, p.743-750.

STORCK, C. R.; SILVA, L. P.; COMARELLA, C. G. Influência do processamento na composição nutricional de grãos de arroz. **Alimentos e Nutrição**, 2005,16, 3, p.259-264,.

TASHIMA, H.E.; CARDELLO, B. A. M. H. Perfil sensorial de extrato hidrossolúvel de soja (*Glicine Max* I. Merrill) comercial adoçado com sacarose e com sucralose. **Boletim CEPPA**, Curitiba, 2003, 21, 2, p.409-428, jul.-dez.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPERGS pela bolsa de iniciação científica concedida.