

Aproveitamento de coprodutos da agroindústria do leite e arroz no desenvolvimento de produtos extrudados com melhor valor nutricional

**Ronaldo Freire Mendes de Lima¹; Carlos Wanderlei Piler de Carvalho²;
José Luiz Ramirez Ascheri² & Cristina Yoshie Takeiti²**

1. Bolsista de Iniciação Científica da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Discente do Curso de Química; 2. Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos

Palavras-chave: extrusão, soro de leite, arroz, expandidos diretos.

Introdução

O soro de leite é um coproduto oriundo do processamento da indústria de leite e derivados que apresenta um elevado fator de poluição ambiental, por ser descartado sem tratamento prévio no solo e em diversos mananciais de rios. Quimicamente possui inúmeros componentes que apresentam diversas propriedades funcionais e bioativas. O soro de leite é proveniente da produção de queijo, processo em que ocorre a separação de duas proteínas principais, uma que é sólida (caseína) e outra que permanece em estado líquido (soro de leite). Ele contém a combinação ideal de aminoácidos que contribuem para a melhoria do físico e o desempenho atlético, possui um papel importante enquanto antioxidante e ajuda a manter um sistema imune saudável. Embora o arroz forneça todos os recursos para a produção de *snacks* de alta qualidade, seu valor nutricional está longe de satisfazer as necessidades dos consumidores preocupados com a saúde (RAMPERSAD, BADRIE & COMMISSIONG, 2003), pois estes produtos são produzidos apenas a partir de fontes amiláceas. Dessa forma, tal alimento pode ser enriquecido com proteína de forma a melhorar o aspecto nutricional do mesmo. Porém, a adição de outras fontes como proteínas ou mesmo fibras alteram as características tecnológicas desses produtos, influenciando nas características de aceitação do produto, uma vez que tendem a reduzir suas propriedades desejadas como a textura aerada. Sendo assim, faz-se necessário um estudo das características tecnológicas desses *snacks* (Felicori, et al 2010). O objetivo desse trabalho é avaliar a máxima incorporação de soro de leite nos extrudados expandidos diretos de arroz avaliando suas características tecnológicas como o grau de expansão desses extrudados.

Material e Métodos

O concentrado protéico de soro de leite (CPS à 80%) foi adquirido da Alibra Ingredientes Ltda (Campinas, SP) e o *grits* de arroz da Josapar Alimentos. As porcentagens das matérias primas utilizadas foram determinadas em tentativas de aproximação experimental utilizando um modelo matemático de superfície de resposta (BOX, 1987). As misturas de arroz com soro de leite foram submetidas ao processo de extrusão utilizando um extrusor de rosca única Imbramaq RX 50 (Ribeirão Preto, SP). O diâmetro circular da matriz utilizada foi de 4 mm e a temperatura de saída foi de 120°C. O índice de expansão radial (IER) foi determinado por um paquímetro analógico (mm), sendo utilizadas 18 amostras de cada tratamento. O índice de expansão foi calculado de acordo com a Equação 01, seguindo a metodologia descrita por Alvarez Martinez et al (1988).

$$IER = \left(\frac{D}{D_0} \right)^2 \quad (01)$$

Onde: D - diâmetro do extrudado; D₀ – diâmetro da matriz.

O modelo experimental utilizado foi o delineamento composto central e o modelo matemático foi ajustado à metodologia de superfície de resposta (BOX e HUNTER & HUNTER, 1978). O ajuste dos dados experimentais ao modelo utilizado foi testado por análise de variância (ANOVA) e teste de

distribuição de F a 5% de probabilidade. O processamento dos dados e a análise estatística foram realizados com o auxílio do programa Statistica 6.0.

Resultados e Discussão

As porcentagens das matérias primas utilizadas em cada ensaio do planejamento experimental composto rotacional 2^2 com 12 ensaios estão apresentadas na Tabela 1, bem como a resposta obtida para o índice de expansão.

Tabela 1: Porcentagem das misturas de arroz e soro de leite utilizados em cada ensaio do planejamento experimental e a variável dependente (IER).

Ensaio	Arroz(g)	Soro(g)	Umidade final da mistura (%)	IER
1	1434,0	66,0	13,5	16,7 ± 2,7
2	1434,0	66,0	16,5	18,6 ± 1,8
3	1116,0	384,0	13,5	17,6 ± 1,8
4	1116,0	384,0	16,5	16,7 ± 0,8
5	1499,8	0,2	15	17,7 ± 0,9
6	1050,2	449,8	15	14,4 ± 1,4
7	1275,0	225,0	12,9	18,3 ± 0,8
8	1275,0	225,0	17,1	18,3 ± 0,7
9	1275,0	225,0	15	17,9 ± 0,9
10	1275,0	225,0	15	18,1 ± 0,8
11	1275,0	225,0	15	17,8 ± 1,1
12	1275,0	225,0	15	18,1 ± 1,1

A variabilidade de porcentagem do arroz, soro e umidade final de cada amostra deram características diferentes aos produtos extrudados frente as mesma condições de processo. Onde a amostra 2 apresentou a maior média de índice de expansão radial correspondendo (IER) a $18,6 \pm 1,8$ e a amostra 6 a menor média que foi equivalente a $14,4 \pm 1,4$.

Conclusão

Foi possível obter os modelos matemáticos adequados para descrever a influencia das variáveis independentes propostas neste estudo, sendo de importância para avaliar interações. Os extrudados apresentaram forte diferença visual e de textura bem como aspectos sensoriais referentes ao sabor.

Agradecimentos

A Embrapa Agroindústria de Alimentos pelo apoio concedido para a realização desse projeto.

Referência Bibliográfica

BOX, G. E. P.; HUNTER, W. G.; HUNTER, J. S. Statistics for experimenters: na introduction to design, data analysis and model building. New York: John Wiley & Sons, 1978