



## **FLOCOS EXTRUSADOS E LAMINADOS COM ADIÇÃO DE VEGETAIS NÃO CONVENCIONAIS PARA OBTENÇÃO PRODUTO DE ALTO VALOR NUTRITIVO PARA ALIMENTAÇÃO HUMANA**

Mariana Pires Monteiro Lopez (PIBIC/CNPq/DAL/UEM), Antonio Roberto Giriboni Monteiro (Orientador), e-mail: argmonteiro@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Engenharia de Alimentos /Maringá, PR.

**Área: Ciência de Alimentos. Subárea: Engenharia de Alimentos**

**Palavras-chave:** cereal, extrusão, saudável

### **Resumo:**

A busca por uma vida saudável induz as pessoas a procurarem novas formas de alimentação tendo em vista sua funcionalidade e sustentabilidade. E nesse contexto, plantas alimentícias não convencionais (PANCs), podem ser inseridas, visto que são uma excelente fonte nutricional e funcional. PANCs são vegetais pouco conhecidos na alimentação diária, sua utilização contribui com a diversidade das refeições, exemplos desses são a Ora-pro-nobis e o Hibisco. Esse projeto teve como objetivo o desenvolvimento de um produto extrusado e laminado com adição de plantas não convencionais, visando a melhoria do seu valor nutricional e o baixo custo. O processo foi conduzido em extrusora mono rosca e posteriormente colocado em laminador e por último em uma “airfryer” para o aperfeiçoamento da sua crocância. A adição das PANCs gerou um resultado satisfatório e fomentador nutricionalmente.

### **Introdução**

Os cereais matinais estão cada vez mais populares e com maior espaço na alimentação dos brasileiros. Isso ocorre por conta da sua praticidade, dos sabores, benefícios à saúde e aos seus formatos variados (CHEFTEL, 1986). O milho (*Zea mays*), é um dos cereais mais importantes para a comercialização, perdendo apenas para o grão de trigo e arroz (SOKRAB; AHMED; BABIKER, 2012). É destacado por ser um produto de alta aplicação industrial, através dele é possível se obter óleo, fubá, canjica, grits, farelo e amido. Os extrusados de milho e gergelim demonstram ter uma composição interessante de lipídio e proteína (BORGES, 2012).

Uma das formas para atrair consumidores de cereais de milho é a aplicação de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), essas são atrativas por conta do enriquecimento nutricional que proporciona. O uso do hibisco é incentivado pela cultura brasileira gastronômica, visto que, de acordo com pesquisas fitoquímicas, é possível identificar os grupos de metabólitos secundários relevantes (SIMÕES, 2001), já que, as

flores comestíveis, além de cor marcante, contêm diversos compostos com propriedades antioxidantes, os quais podem ser mais eficientes e menos custosos que suplementos sintéticos para proteger o corpo contra danos oxidativos. Outra PANC que possui potencial atrativo é a ora-pro-nóbis visto que, apresenta simplicidade do cultivo, alta produtividade, possui um alto conteúdo proteico e ausência de toxicidade das folhas (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA 1974; SILVA et al., 2017). As folhas são ricas em aminoácidos essenciais, minerais (cálcio, magnésio, manganês, zinco e ferro) e vitaminas (A, C e ácido fólico) e são fonte nutricional suplementar na dieta de muitos brasileiros (LIMA JUNIOR et al., 2013).

A extrusão é um dos processamentos mais significativos na indústria alimentícia, contribui na inibição dos fatores antinutricionais presentes, por exemplo no grão de soja (Carvalho et al., 2008) sendo um processo termomecânico e contínuo, que combina diversas operações unitárias como misturar, amassar e modelar, para ampliar as possibilidades de elaboração de alimentos básicos ou alternativos, em alimentos de distinta forma, textura, cor e aroma. Seu princípio básico é a conversão de um material sólido em massa fluída combinando umidade, calor, compressão e cisalhamento, o material sólido é forçado através de uma matriz para formar um produto com características físicas e geométricas pré-determinadas, obtendo-se, assim, a gelatinização do amido.

Quando se trata de cereais matinais o processo de laminação, pode ser uma complementação da extrusão, já que consiste na passagem dos grãos entre dois rolos, sob alta pressão, que podem variar em tipo de esmagamento e tamanho. Após esses processamentos há mudanças nos fatores de aceitabilidade, a estrutura física dos grãos e a textura aparecem como fator extremamente importante em alimentos do tipo extrusado e laminados. A crocância está associada ao frescor e à qualidade do produto e a sua perda, caracterizada pelo amolecimento é uma das causas de rejeição para o consumo (SLADE e LEVINE, 1991; STRAHM, 1998).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo produzir extrusados e laminados comerciais, com adição de vegetais não convencionais, afim de melhorar as características nutricionais, físico químicas e sensórias de um cereal matinal para alimentação humana.

## Materiais e Métodos

Foram elaborados tratamentos de extrusados, gerando os precursores de laminação. A extrusão foi realizada na extrusora mono rosca, do laboratório de Cereais e amidos, do Departamento de engenharia de alimentos da Universidade Estadual de Maringá (UEM). A extusora é uma Inbramaq RX-50, com motor de 10 cvs, 400 rpm. Contendo uma mono rosca de 20cm e saída de matriz com dois furos de 2mm cada. A taxa de alimentação foi de 15g por segundo.

Primeiramente, ocorreu a realização de testes com gritz fino de milho da empresa Nutrimilho, esses foram extrusados com diferentes umidades, para avaliar qual seria o teor com a melhor crocância depois de seco. Após a determinação da umidade, outro teste foi realizado, esse com objetivo de avaliar qual seria a quantidade de hibisco e ora-pro-nobis mais adequada.



Depois de concluir qual seria os melhores teores de umidade, hibisco e ora pro nobis, as mesmas, foram submetidas a testes de laminação realizado em Laminador industrial com dois rolos de 1m de diâmetro cada. A pressão entre os rolos foi de 4 atm. Por fim, 5 formulações foram desenvolvidas e expressas na tabela 1.

**Tabela 1-** Formulações do cereal matinal extrusado e laminado

	Gritz de milho	Hibisco	Ora-pro-nobis
F1	94%	6%	-
F2	97%	3%	-
F3	94%	-	6%
F4	97%	-	3%
FC	100%	-	-

Após a produção os produtos foram colocados em uma airfryer por 3 minutos a 200°C para término da desidratação e melhora na textura. Os produtos foram acondicionados em sacos plásticos para posterior análise centesimal e de textura.

## Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta os resultados da Análise de composição centesimal das 5 formulações de cereais.

**Tabela 2 -** Composição centesimal e análise de textura dos laminados produzidos.

	Carboidratos	Proteínas	Lipídeos	Cinzas	Fibras	Textura
F1	71,36 <sup>a</sup>	12,84 <sup>a</sup>	0,46 <sup>a</sup>	1,3 <sup>a</sup>	0,94 <sup>a</sup>	77,64 <sup>a</sup>
F2	72,01 <sup>a</sup>	11,98 <sup>a</sup>	0,45 <sup>a</sup>	0,83 <sup>b</sup>	0,56 <sup>b</sup>	68,77 <sup>a</sup>
F3	71,45 <sup>a</sup>	12,45 <sup>a</sup>	0,51 <sup>a</sup>	1,08 <sup>ab</sup>	1,04 <sup>a</sup>	82,62 <sup>a</sup>
F4	71,96 <sup>a</sup>	13,01 <sup>a</sup>	0,47 <sup>a</sup>	0,78 <sup>b</sup>	0,77 <sup>b</sup>	61,45 <sup>a</sup>
FC	72,54 <sup>a</sup>	12,12 <sup>a</sup>	0,52 <sup>a</sup>	0,64 <sup>bc</sup>	0,31 <sup>c</sup>	65,83 <sup>a</sup>

A partir dos resultados, é possível destacar o teor de fibras, com adição de hibisco e ora -pro-nobis a 6% (formulações F1 e F3), houve um aumento significativo comparando com a formulação controle (FC) que possui 0,31 e as outras duas 0,94 e 1,04 respectivamente. O teor de proteína também obteve um crescimento com o acréscimo dessas PANCs. Já os carboidratos e os lipídios sofreram uma atenuação.

## Conclusões

De acordo com os resultados obtidos, a adição de Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) ofereceram um certo enriquecimento nutricional ao cereal, aumentando seu teor de fibras, proteínas e atenuando carboidratos e lipídios. O uso dessas plantas se mostrou satisfatório e fomentador.



## Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador pela oportunidade e por todo o aprendizado. CNPq pela bolsa e UEM pela oportunidade de participar do PIBIC.

## Referências

- ALMEIDA-FILHO, J., CAMBRAIA, J. (1974). Estudo do valor nutritivo do “ora-pro-nobis” (*Pereskia aculeata* Mill.). **Ceres**, 21,105e111.
- BORGES, A. de M. Desenvolvimento de extrudados não-expandidos diretos (pellets) de milho e de arroz adicionados de gergelim. 2012. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- CAMBRAIA, J. Valor nutricional do ora-pro-nóbis. Viçosa, MG: UFV, 1980.3 p. (Informe Técnico)
- CHEFTEL, J. C. Nutritional effects of extrusion cooking. Food chemistry, London, v. 20, n. 3, p. 263 - 283, 1986.
- LIMA JUNIOR, F. A. et al. Response surface methodology for optimization of the mucilage extraction process from *Pereskia aculeata* Miller. **Food Hydrocolloids**, v. 33, n. 1, p. 38–47, 2013.
- SILVA, D. O. et al. Acute Toxicity and Cytotoxicity of *Pereskia aculeata* , a Highly Nutritious Cactaceae Plant . **Journal of Medicinal Food**, v. 20, n. 4, p. 403– 409, 2017.
- SIMÕES, C. M. O. et. al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 3 ed. Porto Alegre: Ed. da UFSC, 2001
- SLADE, L.; LEVINE, H. **Beyond water activity: Recent advances based on an alternative approach to the assessment of food quality and safety**. CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 30, p. 115-360, 1991.
- Sokrab, A. M., Mohamed-Ahmed, I. A., Babiker, E. E. **Effect of malting and fermentation on antinutrients, and total and extractable minerals of high and low phytate corn genotypes**. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. v. 10. P.1365- 2621, 2012.