

PRODUÇÃO DE SNACK EXTRUSADO COM ADIÇÃO DE FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE

PRODUCTION OF EXTRUDED SNACK WITH BEER RESIDUES FLOUR

Bruno Cesár Bieli¹
Diego Rodrigues Marques¹
Lívia Benossi Marchi¹
João Olavo Figueiredo Quelhas²
Mariana Menconi Chinellato¹
Cláudia Cirineo Ferreira Monteiro³
Antonio Roberto Giriboni Monteiro²

Resumo: Neste trabalho foram fabricadas duas formulações de *snacks* utilizando bagaço de malte visando ampliar a utilização destes subprodutos na alimentação humana. Para formulação dos salgadinhos, utilizaram-se *grits* de milho com adição de 10% e 15% de farinha de bagaço de malte, respectivamente. Foram feitas as avaliações do índice de expansão, da composição centesimal e textura instrumental. O índice de expansão variou entre 3,34 e 3,17. A textura instrumental das duas formulações apresentaram diferença ao serem comparadas a uma amostra comercial. Em relação à composição centesimal, observou-se que não houve diferença entre as duas formulações, contudo, ao serem comparadas à amostra comercial, houve diferença significativa. Com relação à análise de fibra bruta, notou-se que a adição de farinha de bagaço de malte a formulação do *snack* extrusado aumentou significativamente o teor de fibra bruta do produto final em relação à amostra comercial. Portanto, verificou-se que é viável o aproveitamento dos subprodutos da indústria cervejeira como matéria-prima para desenvolver salgadinhos extrusados de alto teor de fibra.

Palavras-chave: extrusão, bagaço de malte, resíduo cervejeiro, fibra bruta.

Abstract: This study manufactured two formulations of spent grain snacks seeking to enlarge the use of these by-products in human nutrition. To formulate the chips, we used corn grits with 10% and 15% malt flour, bagasse addition respectively. We assessed the expansion ratio, the composition and instrumental texture. The expansion index ranged between 3.34 and 3.17. Instrumental texture for the two formulations presented different values compared with a commercial sample. In the composition, we observed no difference between the two formulations if compared with most commercial sample significant difference. Regarding the analysis of crude fiber, the addition of crushed malt flour formulation of extruded snack presented a significant increase in the crude fiber content of the final product with respect to the commercial sample. Therefore, it indicates that by-products of the brewing industry can be used as raw material to develop high fiber-content extruded snacks.

Keywords: extrusion, crushed malt brewing residue, fiber.

1 INTRODUÇÃO

O processo industrial da cerveja consiste basicamente de três etapas: preparo do mosto (moagem do malte, mosturação, filtração, fervura e clarificação), processo fermentativo e o acabamento da cerveja, filtração, carbonatação, modificações no aroma, sabor e cor (AQUARONE *et al.*, 2001).

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá.

² Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá.

³ Departamento de Design e Moda, Universidade Estadual de Maringá.

O bagaço de malte é um resíduo constituído basicamente pelas cascas da cevada malteada, é o principal subproduto da indústria cervejeira e se encontra disponível o ano todo, em grandes quantidades e a um baixo custo (MUSSATO; DRAGONE; ROBERTO, 2006).

Segundo HERNÁNDEZ et al. (1999), o bagaço do malte tem cerca de 20 a 30% de proteínas e 70 a 80% de fibras. Variando conforme o tipo de cevada, condições de maltagem e mosturação, e da quantidade e do tipo de adjunto adicionado.

O aproveitamento do bagaço do malte tem vasta utilização na produção de alimentos para ração animal. No entanto, segundo (FREITAS, 2006), com relação ao consumo humano, têm-se observado recente interesse pelo uso deste cereal devido as suas propriedades dietéticas associadas a benefícios para a saúde.

De acordo com LIMA (1993), a elevada porcentagem de umidade encontrada no resíduo de cervejaria úmido é o principal fator limitante à sua utilização, usado tradicionalmente para alimentação de gado bovino ou de forma experimental em outros tipos de criação, tais como aves, suínos e peixes, entre outros. O bagaço de cevada tem demonstrado um grande potencial de comercialização com a diminuição de resíduos sólidos, ocasionando um menor impacto ambiental e uma redução de custos com um consequente aumento nos lucros.

O bagaço do malte tem um alto teor de fibras, e a presença de fibra alimentar nos alimentos é de grande interesse na área da saúde, uma vez que numerosos estudos têm sido relatados relacionando o papel da fibra alimentar com a prevenção de certas enfermidades, como diverticulite, câncer de cólon, obesidade, problemas cardiovasculares e diabetes (PARK, 2001).

A extrusão tem se tornado um dos principais processos no desenvolvimento de produtos alimentícios; trata-se de um processo contínuo, no qual a matéria-prima é forçada a partir da matriz, onde ocorre aquecimento em conjunto com a pressão, quando a fricção gera a gelatinização do amido, a desnaturação de proteínas e a ruptura de pontes de hidrogênio (THAKUR; SAXENA, 2000).

O processo de extrusão possui várias vantagens em relação aos processos convencionais, como redução do tempo e custo, menor espaço físico necessário e maior flexibilidade para a produção de produtos diferentes, mudando apenas a matriz, as condições de processo e a granulometria da matéria-prima (OLIVEIRA et al, 2013).

O objetivo desse trabalho foi produzir *snacks* utilizando bagaço de malte reaproveitado do resíduo da produção de cerveja, assim como caracterizar seus parâmetros físico-químico.

2 METODOLOGIA

2.1 MATÉRIA-PRIMA

Para a produção do extrusado, foram utilizados quirela de milho marca Zaeli, óleo de soja marca Cocamar Cooperativa Agroindustrial de Maringá – PR e sal; produtos adquiridos no comércio local de Maringá. A farinha de bagaço de malte fornecida pelo laboratório de ciência e tecnologia cervejeira da Universidade Estadual de Maringá, aromatizadas de ervas finas (All-Flavors, Brasil). Para efeito de comparação, foi adquirido no comércio local de Maringá salgadinho extrusado líder de mercado, sabor cebola.

2.2 OBTENÇÃO DA FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE

Utilizou-se do bagaço de malte úmido, distribuído em bandeja de plástico, a uma

temperatura de 60°C em estufa de circulação de ar forçada, até peso constante, no laboratório de tecnologia de carnes e leites da Universidade Estadual de Maringá.

Posteriormente, o bagaço de malte seco foi moído utilizando moinho de facas da marca ACB Labor até que se obtivesse granulometria homogênea.

2.3 PRODUÇÃO DOS SNACKS

A extrusão foi efetuada no equipamento IMBRA RX50 (INBRAMAQ, Indústria de Máquinas Ltda, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil), com rosca única. A matriz utilizada possui dois furos de 3mm de diâmetro, os parâmetros foram fixados com a amperagem do motor em 20 A, e a alimentação do sistema em 15 g/s.

Foram realizadas duas formulações: a formulação 1 (F1) utilizou 1kg de *grits* de milho e 100 g de farinha de bagaço de malte; a formulação 2 (F2) utilizou 1 kg de *grits* de milho e 150 g de farinha de bagaço de malte. Nas duas formulações foram adicionados 1,5% de água sobre o peso total e acondicionados em saco plástico em geladeira por 24 horas para uniformização da umidade.

Após a extrusão, os *snacks* foram secos durante 3 h a 60 °C, em seguida, na drageadeira, realizou-se a pulverização com 8,0% de óleo vegetal de soja, subsequentemente aromatizadas com uma mistura contendo 2,0% de condimento preparado de ervas finas e 2,0% de sal (massa dos ingredientes adicionados em relação ao extrusado).

Os salgadinhos foram acondicionados em sacos plásticos para a posterior realização das análises.

2.4 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO PRODUTO FINAL

As análises de composição centesimal, umidade e teor de cinzas foram realizadas segundo AOAC (2005). Para fibra totais, foram realizadas análises pelo método de Wendee, descrito por Silva e Queiroz (2002).

2.5 ÍNDICE DE EXPANSÃO

O índice de expansão foi realizado medindo o diâmetro de 30 amostras de *snacks* de cada formulação, utilizando paquímetro digital Marberg. Calculou-se a razão entre o diâmetro médio do produto extrusado pelo diâmetro do orifício de saída da extrusora. (CAPRILES et al., 2009).

2.6 TEXTURA INSTRUMENTAL

A análise de textura instrumental foi realizada segundo a metodologia descrita por DISCHSEN et al, (2013).

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos resultados de composição centesimal, textura e expansão foram realizadas utilizando-se análise de variância (ANOVA) e cálculo de médias por Tukey, teste que deve ser aplicado sempre que se pretende comparar as médias dos tratamentos (MONTEIRO; CESTARI, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

A tabela 1 apresenta a composição centesimal dos snacks utilizados no trabalho.

Tabela 1. Médias e desvio padrão dos parâmetros de composição centesimal do snacks.

	F1	F2	Amostra comercial
Cinzas (%)	1,660a ± (0,396)	2,420b ± (0,076)	2,810b± (0,219)
Umidade (%)	4,541a ± (0,156)	3,867a ± (0,535)	2,359b ± (0,289)
Fibra total (%)	4,161a ± (0,006)	5,431b ± (0,120)	2,243c ± (0,144)

Letras iguais na mesma linha representam resultados estatisticamente iguais pelo teste de Tukey (p<0,05).

As umidades das formulações F1 e F2 apresentaram diferença significativa em relação à amostra comercial, o que pode ser explicado pelo tempo de secagem ser diferente do utilizado na amostra comercial.

Com relação à análise de fibras, todas as amostras diferiram entre si. A amostra F2 apresentou maior teor de fibra em relação à F1 e à amostra comercial, portanto, pode-se afirmar que a adição de farinha de bagaço de malte aumenta o teor de fibras dos *snacks*.

3.2 TEXTURA INSTRUMENTAL E ÍNDICE DE EXPANSÃO

A maciez, medida na forma de pico da força necessária para comprimir a amostra, indica a rigidez estrutural do produto, ou seja, quanto mais firme a amostra maior a força necessária para comprimi-la (SILVA, 2004).

Os valores obtidos para a dureza dos *snacks* estão apresentados na tabela 02, variando de 910 g.f a 2667 g.f. Pode-se observar que a dureza dos *snacks* está diretamente relacionada à porcentagem adicionada da farinha do bagaço de malte: quanto maior a porcentagem do resíduo maior foi a dureza dos *snacks*. Esses resultados estão de acordo com os valores encontrados por MENDONÇA et al, (1998) tendo variado de 757,43 a 1210,17 g.f no trabalho para *snacks* comerciais de milho.

Os resultados obtidos para o índice de expansão foram de 3,176 a 3,338, valores abaixo dos encontrados por SILVA et al, (2011), que observou índices 11,49 para cereal matinal extrudado de mandioca enriquecido com concentrado proteico de soro de leite. Quanto maior a concentração de farinha de bagaço de malte na produção do *snack* maior foi a força de compressão. Segundo PAI et al (2009), o alto teor de fibras no produto a ser extrusado prejudica o índice de expansão.

Tabela 2. Valores das médias para textura instrumental e índice de expansão.

	Formulação 1	Formulação 2	Amostra comercial
Textura (g.f)	2006,435a±(664,228)	2667,303a±(387,905)	910,41b±(145,835)
Índice de expansão	3,338±(0,162)	3,176±(0,158)	-

Letras iguais na mesma linha representam resultados estatisticamente iguais pelo teste de Tukey (p<0,05).

4 CONCLUSÃO

Ao final deste estudo foi possível concluir que a incorporação de farinha de bagaço de malte (até 15%) em *snacks* extrusados apresentou um efeito de alteração na textura; entretanto, não

houve alteração no índice de expansão, desta forma, o produto se apresentou adequado ao padrão existente no mercado, apresentando as vantagens da incorporação de fibras ao produto final e o aproveitamento de um resíduo agroindustrial, podendo contribuir para a redução de resíduos gerados por cervejarias.

REFERÊNCIAS

- AOAC. Official methods of analysis. EUA: Gaithersburg, Association of Official Analytical Chemists. 2005.
- AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. de A. Biotecnologia Industrial. v. 4. São Paulo: Blucher, 2001.
- CAPRILES, V. D. Otimização de Propriedades Nutricionais e Sensoriais de Produtos à Base de Amarantho Enriquecidos com Frutanos, para Intervenção em Celíacos. 2009. 198 f. Tese (Doutorado em Ciências)-Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- DISCHSEN, A. E.; MONTEIRO, A. R. G.; FUKUDA, G. T.; MARQUES, D. R. Development of a breakfast cereal using waste from cassava processing industry. *Acta Scientiarum. Technology*. Maringá, v. 35, n. 1, p. 157-161, 2013.
- FREITAS, G. L. D. Potencial antioxidante e compostos fenólicos na cerveja, chopp, cevada (*Hordeum vulgare L.*) e no bagaço de brassagem. 2006. 86f. Dissertação (mestrado Ciência dos alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- HERNÁNDEZ, ET AL. Caracterización química e funditional Del afrech de malta. *Alimentaria*. P. 105-107, may, 1999.
- LIMA, M.L.M. Resíduo de cervejaria úmido: Formas de conservação e efeitos sobre parâmetros ruminais. ESALQ, Piracicaba, 1993. (Dissertação de Mestrado).
- MENDONÇA, S.; KARAM, L. B.; GROSSMANN, M. V. E. Análise instrumental de textura e sua correlação com a avaliação sensorial em “snacks” comerciais. CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16., 1998. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBCTA, 1998, v. 1, p. 84-87.
- MONTEIRO, A. R. G.; CESTARI, L. A. Análise sensorial de alimentos: testes afetivos, discriminativos e descritivos. 1. ed. Maringá: EDUEM, v. 1. 53p, 2013.
- MUSSATO, S. I.; DRAGONE, G.; ROBERTO, I. C. Brewer's spent grain: generation, characteristics and potential applications. *Journal of Cereal Science*, v. 43, n. 1, p1-14, 2006.
- OLIVEIRA, D. M. ; MARQUES, D. R. ; KWIATKOWSKI, A. ; MONTEIRO, A. R. G. ; CLEMENTE, E. Sensory analysis and chemical characterization of cereal enriched with grape peel and seed flour. *Acta Scientiarum Technology*. Maringá, v. 35, n. 1, p.427-431, 2013.
- PAI, D. A.; BLAKE, A. R.; HAMAKER, B. R.; CAMPANELLA, O. H. Importance of extensional rheological properties on fiber-enriched corn extrudates *Journal of Cereal Science*, v. 50, n. 2, p. 227-234, 2009.
- PARK, D. N.; ARAYA, L. H. Fibra dietética Y obesidad. In: LAJOLO, F.M.; SAURACALIXTO, F.; PENNA, E.W.; MENEZES, E.W. (Ed.) São Paulo: Livraria Varela, 2001, Cap. 27, p. 371-384.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SILVA, K.; Sorvete com diferentes produtos de soro de leite bovino: avaliações sensoriais, físico-químicas e ultra estruturais. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Curso de

Pós Graduação Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

SILVA, P. A. et al. Desenvolvimento e caracterização de cereal matinal extrudado de mandioca enriquecido com concentrado proteico de soro de leite. BRAZILIAN JOURNAL OF FOOD TECHNOLOGY. Campinas ,v. 14, n. 4, p. 260-266, 2011.

THAKUR, S.; SAXENA, D.C. Formulation of extruded snack food (gum based cerealpulse blend): optimization of ingredients levels using response surface methodology.Lebensm- Wiss. U-Technology. India: v.33, p.354-361, 2000.