

## **QUALIDADE NUTRICIONAL DE BARRA DE CEREAL ELABORADA COM RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS**

**Natalia Fernanda Inocência Silva<sup>1</sup>**  
**Francislaine Suelia Santos<sup>2</sup>**  
**Ana Raquel Carmo de Lima<sup>3</sup>**  
**Paula Karine Gonçalves Pereira<sup>4</sup>**  
**Maria José Silveira Silva<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Mestranda em Engenharia de Matérias, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB, Brasil, fernanda\_natalia@ig.com.br

<sup>2</sup> Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, suelia\_santos@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutoranda em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, suelia\_santos@hotmail.com

<sup>4</sup> Engenheira Química, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB, Brasil, p.karine\_33@hotmail.com

<sup>5</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, maria.jsilveira1@gmail.com

### **Introdução**

É perceptível o crescimento de agroindústrias no Brasil, que gera com isso uma quantidade de resíduos alimentares provenientes do processamento das matérias primas, esses podem ser reutilizados para desenvolver produtos que possam agregar valores nutricionais, funcionais e econômicos, potencializado assim o mercado industrial, minimizando desperdícios e descartes inadequados (SILVA et al., 2013).

O Brasil é o quarto produtor mundial de banana, ela é rica em carboidratos, potássio, contém ainda quantidades consideráveis de magnésio, fósforo e cálcio (EMBRAPA, 2012). A casca da banana apresenta, em geral, teores de nutrientes maiores do que as das respectivas partes comestíveis, podendo ser considerada como fonte alternativa de nutrientes (GONDIM et al., 2005). O morango é um fruto comercial, bastante utilizado no setor de agroindústria, seu resíduo resultado do processamento do fruto pode ser aproveitado, pois são ricos em valores nutricionais, apresentando em sua composição vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas.

As barras de cereais são classificadas na categoria dos chamados “snacks” ou “snacks-foods”, que são alimentos de tamanhos pequenos e de fácil consumo (SOUSA, 2014). São obtidas através da mistura de ingredientes que de acordo com a finalidade variam de sabor e função nutricional (BOWER & WHITTEN, 2000). Deste modo, a formulação das barras de cereais possibilita a utilização de diversos ingredientes. O objetivo do trabalho foi determinar a composição centesimal de uma barra de cereal elaborada com casca da banana e polpa do morango para gerar informações nutricionais e oferecer opções de reaproveitamento dos resíduos da produção agrícola para indústria alimentar.

### **Material e Métodos**

#### *Material*

Os ingredientes e porções utilizadas para elaborar a barra de cereal foram: casca de banana (22 g), resíduo de polpa de morango (200 g), quinoa real (10 g), açúcar mascavo (10 g), mel de abelha (30 g), granola (100 g), canela em pó (10 g), os resíduos de morango foram doados por uma indústria processadora de polpa de morango e os outros ingredientes adquiridos no comércio, ambos da cidade de João Pessoa – PB.

### Obtenção dos resíduos

As bananas e os morangos foram lavados em água corrente, sanitizados em solução de 100 ppm de cloro ativo por 15 minutos e enxaguados em água corrente. Em seguida foram retiradas as cascas da banana para serem cortadas transversal e longitudinalmente, os resíduos de morango foram obtidos através do processamento da fruta em despoldadeira industrial, seguido do peneiramento com o objetivo de separar a polpa da parte fibrosa que foi reservada para formular a barra de cereal.

### Elaboração da barra de cereal

Aos resíduos obtidos foi adicionado o mel e a mistura submetida a cocção por 10 minutos, em seguida os ingredientes secos foram incorporados e homogeneizados manualmente por 5 minutos, a massa resultante ficou em repouso por 5 minutos, em seguida enformados e expostos a refrigeração por um período de 24 horas, para serem desenformados, embalados e acondicionados sob temperatura de refrigeração até o momento das análises.

### Análises físico-químicas

A barra de cereal, foi analisada em triplicata, quanto aos parâmetros de teor de umidade pelo método padrão de estufa a 105°C até massa constante, sólidos totais obtida pela diferença da umidade encontrada, sólidos solúveis totais (SST) expressos em °Brix e determinados pelo procedimento refratométrico, acidez total titulável (ATT) pelo método acidimétrico titulando-se a amostra com solução de NaOH 0,1 M, pH pelo método potenciométrico e cinzas incineração em mufla a 550°C, de acordo com as metodologias descritas no manual do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008); teor de ácido ascórbico pelo método titulométrico usando o 2,6 diclorofenol indofenol sódico (AOAC, 2000); ratio, por meio da relação dos SST e ATT; atividade de água ( $a_w$ ), determinada em equipamento Aqualab modelo 3TE, da Decagon Device; cor determinada em espectrofotômetro portátil Hunter Lab Mini Scan XE Plus, modelo 4500 L, obtendo-se os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , em que  $L^*$  define a luminosidade ( $L^* = 0$  – preto e  $L^* = 100$  – branco) e  $a^*$  e  $b^*$  são responsáveis pela cromaticidade ( $+a^*$  vermelho e  $-a^*$  verde;  $+b^*$  amarelo e  $-b^*$  azul). A partir destes valores, calcularam-se os valores de croma ( $c^*$ ) (equação 1) e ângulo de tonalidade ( $h^\circ$ ) (equação 2).

$$c^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \quad (1)$$

$$h^* = \tan^{-1} b^*/a^* \quad (2)$$

## Resultados e Discussão

Apresentam-se na Tabela 1 os resultados das caracterizações físico-química da barra de cereal elaborada com resíduos de casca de banana e morango, observa-se um teor de umidade de 14,87% b.u apresentando concordância com os valores estabelecidos pela a legislação referente aos produtos à base de cereais que devem apresentar umidade inferior a 15% (ANVISA, 2005). Valor superior foi reportado por Costa et al. (2016) ao formular barras de cereais com a farinha da casca do maracujá encontrando valores entre 15,30 a 18,34% de acordo com as formulações. Verifica-se alta concentração de sólidos totais, o que pode justificando pela a concentração de fibra alimentar a partir da matéria prima utilizada para formulação da barra (GUTKOSKI et al., 2007).

Tabela 1. Médias e desvio padrão da caracterização físico-química da barra de cereal

Parâmetros	Barra de Cereal
Teor de Umidade (% b.u)	14,87 ± 0,158
Sólidos Totais (%)	85,34 ± 0,134
Atividade de água ( $a_w$ )	0,839 ± 0,002
Acidez total titulável (ATT) (% ácido cítrico)	0,503 ± 0,012
Sólidos Solúveis Totais (SST) (°Brix)	25,67 ± 0,580
Ratio (SST/ATT)	51,02 ± 0,514
pH	4,13 ± 0,010
Cinzas (%)	0,83 ± 0,070
Ácido ascórbico (mg 100 g <sup>-1</sup> )	0,997 ± 0,049

A barra de cereal apresentou alta atividade de água o que pode ser prejudicial para o armazenamento do produto, ou seja, sua vida de prateleira, havendo a necessidade de uma maior atenção quanto ao desenvolvimento de microrganismo. Segundo Bobbio e Bobbio (1992) quando a atividade de água se encontra acima de 0,600 apresentam-se alta possibilidade de crescimento microbiano no material, indicando-se para melhor conservação do produto, a aplicação de tratamento térmico eficiente para aumento da sua vida útil. Observa-se baixa acidez na barra de cereal (0,503% ácido cítrico) no qual é importante para a conservação do produto, segundo Mattiuz et al. (2004) os índices de baixa acidez são benéficos sob o ponto de vista microbiológico, pois inibe o crescimento microbiano de tal maneira que não compromete a qualidade sensorial e química dos alimentos.

Os valores de sólidos solúveis totais presentes na barra de cereal foram de 25,67 °Brix, Costa et al. (2007) ao estudarem as características físico-química da casca do abacaxi encontraram valores de 60,38 °Brix para o pó da casca, logo verifica-se que com a incorporação dos demais ingredientes para a formulação da barra favoreceu a diminuição dos sólidos solúveis totais da mesma. A baixa acidez influenciou no alto índice de ratio (relação SST/ATT), indicando o bom sabor ao produto, pois segundo Silva et al. (2016) para o consumidor brasileiro a preferência de sabor encontra-se em produtos que apresentem normalmente altos teores de SST e baixa acidez. A barra de cereal apresentou baixo pH e conseqüentemente ácido, segundo Gava et al. (2008) o baixo pH em conjunto com a baixa acidez são fatores de importância fundamental na limitação dos tipos de microrganismos capazes de se desenvolver no alimento.

Verifica-se um teor de 0,83% de cinzas, valores próximos foram reportados por Silva et al. (2009) para a barra de cereal formulada com a farinha da casca de maracujá de 0,9%. Quanto ao teor de ácido ascórbico verifica-se baixo teor, corroborando com Sobrinho (2014) ao determinarem o teor de ácido ascórbico na farinha do resíduo do abacaxi, apresentando 0,633 mg de vitamina C/100 g.

Apresentam-se na Tabela 2 os parâmetros colorimétricos da barra de cereal com casca com bagaço de morango e casca de banana, observa-se uma baixa luminosidade e entre os parâmetros a e b (intensidade de vermelho e de amarelo), destaca-se a intensidade de amarelo, constatando-se uma tendência por croma de menor intensidade de vermelho, diferindo-se da cor cinza atributo que indica a pureza da cor no material (TUNICK, 2000). O ângulo de tonalidade que representa o arco tangente da intensidade do amarelo sobre o vermelho mostra a atratividade da cor da barra, sendo a mesma considerada intensa conseqüentemente uma boa cor perceptível.

Tabela 2. Médias e desvio padrão da caracterização colorimétrica da barra de cereal

Parâmetros	Barra de Cereal
Luminosidade (L*)	27,66 ± 0,132
Intensidade de vermelho (+a*)	8,61 ± 0,085
Intensidade de amarelo (+b*)	12,75 ± 0,278
Croma (c*)	15,38 ± 0,226
Ângulo de tonalidade (h*)	55,96 ± 0,675

## Conclusão

Apesar da barra de cereal apresentar uma elevada atividade de água, os teores de umidade, sólidos totais, acidez e pH foram satisfatórios quando adicionados os resíduos para elaborar a barra de cereal. Possibilitando assim, sua adição em formulações sendo considerada como uma alternativa promissora agregando valor nutricional ao produto e para aproveitar os resíduos em estudo.

## Referências

- ANVISA. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 22 set. 2005, Seção 1, pt. 1.
- AOAC. Association Of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC international. 16. ed. Maryland: AOAC, 2000. 1141p.
- BOWER, I. A.; WHITTEN, R. Sensory characteristics and consumer liking for cereal bar snack foods. *Journal of Sensory Studies*, v.15, n.3, p.327-345, 2000.

- COSTA, J. M. C.; FELIPE, É. M. F.; MAIA, G. A.; BRASIL, I. M.; HERNANDEZ, F. F. H. Comparação dos parâmetros físico-químicos e químicos de pós alimentícios obtidos de resíduos de abacaxi. *Revista Ciência Agronômica*, v.38, n.2, p.228-232, 2007.
- EMBRAPA. Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde. 2.ed. rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em:<<http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/pdfs/90000019-ebook-pdf.pdf>>. Acesso em: 12/06/2017.
- GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.25 n.4, p.825-827, 2005.
- GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D. M. F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. *Ciência e Tecnologia Alimentar*, v.27, n.2, p.355-63, 2007.
- IAL. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4.ed. São Paulo: IAL, 2008. 1020p.
- MATTIUZ, B. H.; MIGUEL, A. C. A.; NACHTIGAL, J. C.; DURIGAN, J. F.; CAMARGO, U. A. Processamento mínimo de uvas de mesa sem semente. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.26, n.2, p.226-229, 2004.
- SILVA, A. K. N.; ABE, S. T. H., SANTOS, O. V. Processamento da farinha da casca do mangostão (*Garciniamagostana L.*) com vistas aos aspectos nutricionais e de antocianina. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. v.7, n.2, p.1074-1087, 2013.
- SILVA, M. I.; ALVES, T. L.; MARTINS, J. N.; SOUSA, F. C. Elaboração e caracterização físico-química da polpa integral de manga (*Mangifera indica L.*) variedade espada. In: I Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER – PDVAgro, Anais... Salgueiro-PE, 2016.
- SILVA, I. Q.; OLIVEIRA, B. C. F.; LOPES, A. S.; PENA, R. S. Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. *Alimentos e Nutrição*, v.20, n.2, p.321-329, 2009.
- SOBRINHO, I. S. B. Propriedades nutricionais e funcionais de resíduos de abacaxi, acerola e cajá oriundos da indústria produtora de polpas. 166f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga, 2014.
- SOUZA, M. S. M. Desenvolvimento de Barra de Cereal com Alto Teor de Fibras. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade de Sorocaba. Sorocaba, 2014.
- TUNICK, M. H. Rheology of dairy foods that gel, stretch, and fracture. *Journal of Dairy Science*, v.83, p.1892-1898, 2000.