



## COMPOSTOS BIOATIVOS EM DOCE DE BANANA ENRIQUECIDO COM AÇAÍ E LINHAÇA

**Alves, A. M. A<sup>1</sup>; Santana Neto, D. C.<sup>1</sup>; Santos, Adriana Ferreira<sup>2</sup>, Vieira, M. M. da S.<sup>3</sup>; Bezerra, J. M.<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup>Graduandos em Engenharia de Alimentos, UATA/CCTA/UFCG, Pombal-PB. E-mail: marinalves17@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora, Doutora em Agronomia, UATA/CCTA/UFCG

<sup>3</sup>Alunas do Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais, PPGSA/UFCG.

### RESUMO

O doce de banana é um produto bastante comum e pode ser encontrado em diversas regiões do Brasil. A farinha de linhaça e o açaí tem ganhado grande importância dentro do mercado de produtos funcionais. Desta forma, o objetivo deste estudo foi formular quatro formulações de doce de banana enriquecido com linhaça e polpa de açaí e quantificar seus compostos bioativos. Foram elaboradas quatro formulações para o doce de banana, sendo uma contendo apenas polpa da banana (controle – F1), uma com adição de farinha de linhaça dourada (40 g – F2), uma com adição de polpa de açaí (50 g – F3) e outra com adição linhaça e açaí (40 g + 50 g, respectivamente – F4). As quatro formulações de doce foram submetidos à análise de compostos fenólicos, antocianinas, flavonoides e carotenoides. As formulações F2 e F3 apresentaram bons teores de compostos fenólicos totais. Algumas diferenças entre os resultados podem ser explicadas devido aos métodos de extração das análises. O processamento deste doce pode vir a constituir uma alternativa para agregação de valor da banana na agroindústria

Palavras-chaves: polifenóis extraíveis, carotenoides, açaí e linhaça

## **ABSTRACT**

The sweet banana is a very common product and can be found in various regions of Brazil. The flaxseed meal and acai has gained importance within the functional foods market. Thus, the aim of this study was to formulate four formulations sweet enriched with flaxseed and banana acai pulp and quantify their bioactive compounds. Four formulations were prepared for the sweet banana, one containing only the banana pulp (control - F1), with an addition of golden flaxseed meal (40 g - F2), with an addition of acai pulp (50 g - F3 ) and one added acai and flaxseed (40 g + 50 g, respectively - F4). The four formulations sweet were subjected to analysis of phenolic compounds, anthocyanins, flavonoids and carotenoids. The F2 and F3 formulations showed good levels of phenolic compounds. Some differences between the results may be explained due to the extraction methods of analysis. The processing of this candy can be included as an alternative to added value of banana agro-industry.

Keywords: extractable polyphenols, carotenoids, acai and flaxseed

## **INTRODUÇÃO**

O doce de banana é um produto bastante comum e pode ser encontrado em diversas regiões do Brasil. É um alimento de baixo custo, além de saboroso e de ser uma boa fonte de energia, apresenta longa vida de prateleira, pois a alta concentração de açúcar contida em sua formulação dificulta o crescimento microbiano (ALEM e ORNELLAS, 2005).

As fibras solúveis presentes na linhaça podem ajudar a reduzir o colesterol e controlar a glicemia, e as insolúveis auxiliam na digestão, reduzindo o trânsito intestinal e a constipação, e com isso podem ser

úteis na prevenção do câncer (HUSSAIN, 2006).

A polpa do açaí tem sido objeto de alguns estudos em função de seu valor nutritivo e sensorial. (MENEZES 2005). A presença de compostos fenólicos, tais como flavonóides, ácidos fenólicos e antocianinas, além das já conhecidas vitaminas C, E e carotenóides, contribuem para os efeitos benéficos destes alimentos à saúde humana (RUFINO, 2008). Deste modo, e também devido à importância econômica da banana, tanto para o mercado interno quanto para exportação, o objetivo deste estudo foi formular quatro formulações de doce de

banana enriquecido com linhaça e polpa de açaí e quantificar seus compostos

## MATERIAIS E MÉTODOS

As análises foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Origem Vegetal, da Universidade Federal de Campina Grande- campus Pombal-PB. Foram elaboradas quatro formulações para o doce de banana, sendo uma contendo apenas polpa da banana (controle – F1), uma com adição de farinha de linhaça dourada (40 g – F2), uma com adição de polpa de açaí (50 g – F3) e outra com adição linhaça e açaí (40 g + 50 g, respectivamente – F4). Todas as formulações foram realizadas em tacho de aço inox, utilizando uma proporção de 60:40 (60% polpa:40% açúcar) até uma concentração de aproximadamente 65° Brix. As bananas foram selecionadas segundo critérios de maturação e firmeza, depois foram pesadas em balança comercial para efetuar o cálculo do rendimento. Em seguida, foram higienizadas com água clorada e enxaguadas com água corrente. Foram descascadas manualmente e adicionada em tacho com água (proporção fruta: água de 1 : 1,5) e submetidas ao aquecimento por cerca de 20 minutos (Branqueamento). Logo após, foram submetidas a

bioativos.

desintegração e submetida as formulações e levadas a concentração, por aproximadamente 25 minutos. Verificando-se o teor de sólidos solúveis constantemente, até atingir o brix desejado para doce em massa. Foram acondicionadas em potes de plástico, fechadas e invertendo-as ainda quente para esterilizar a tampa. Foram resfriados até temperatura ambiente, rotulados e armazenados em local limpo e arejado.

As quatro formulações de doce foram submetidos à análise de compostos fenólicos, antocianinas, flavonoides e carotenoides. A quantificação de fenólicos totais foi realizada pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu (WATERHOUSE, 2006) com leitura a 765 nm. O resultado foi expresso em equivalentes de ácido gálico. A determinação de antocianinas e flavonoides foi feita pelo método espectrofotométrico (FRANCIS, 1982) com absorvância a 374 nm para flavonoides e 535 nm para antocianinas. Para carotenoides usou o método de centrifugação e leitura em espectrofotômetro com

absorbância a 663nm (LICHTENTHALER, 1987). Os experimentos foram instalados em um delineamento inteiramente casualizado e os resultados submetidos à análise

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância dos compostos bioativos, verificou-se que apenas para o teor de fenólicos foi detectado efeito significativo entre os tratamentos avaliados (Tabela 1). Para os teores de compostos fenólicos encontrado nas formulações, verificou-se que estas variaram de  $9,72 \pm 0,37$  mg de ácido gálico/ 100 mL de amostra (F3) a  $30,33 \pm 1,65$  g de ácido gálico/100 mL de amostra (F4). Para carotenoides totais foi de  $0,24 \pm 0,06$   $\mu$ g / 100 mL de amostra (F1) a  $0,95 \pm 0,69$   $\mu$ g / 100 mL de amostra (F2). Quanto aos flavonoides foram de  $0,70 \pm 0,19$  mg / 100 mL de amostra (F1) a  $1,52 \pm 1,26$  mg / 100 mL de amostra (F2). Já para antocianinas foi de  $0,09 \pm 0,04$  mg / 100 mL de amostra (F1) a  $0,57 \pm 0,12$  mg / 100 mL de amostra (F3).

Quanto ao teor de compostos fenólicos, esses valores encontrados estão acima dos parâmetros estabelecidos por Nascimento Júnior et al., (2009), exceto para as Formulações F1 e F3. Pesquisa de

de variância. Quando detectado significância para o teste F, os dados foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

compostos fenólicos totais com variedades de bananas brasileiras, descrevem níveis médios de  $11 \text{mg} \cdot 100^{-1}$  g para banana prata e  $12 \text{mg} \cdot 100^{-1}$  g para banana ouro, detectando que para este produto após seu processamento apresentou valores superiores a banana *in natura*.

Santos et al (2008), avaliando carotenoides em diferentes marcas de polpas de açaí encontraram valores que variaram de 0,21 a 3,84 mg/100g. As formulações avaliadas ficaram abaixo dos encontrados neste trabalho, provavelmente devido ao tratamento térmico a que foram submetidos os doces. Para as determinações de flavonoides totais, entre as formulações analisadas, a amostra F2 destacou com o maior teor de flavonoides totais e não diferiu significativamente ( $p \leq 0,05$ ) das outras amostras. Mélo et al.(2006), apresentam valores médios de 1,02 e  $1,13 \text{mg} \cdot 100^{-1}$ g de flavonoides totais para as variedades de banana comprida e banana pacovan. Sendo

assim, com exceção da F1, todas as demais apresentaram valores acima dos parâmetros encontrados por Mélo et al (2006). As formulações F2 (0,30)

e F3 (0,57) para antocianinas apresentaram as maiores concentrações.

**Tabela 1** - Teores de fenólicos totais, carotenoides, flavonoides e antocianinas nas quatro formulações de doce de banana em massa enriquecidos com linhaça e açaí.

Amostra	Fenólicos (mg.100 <sup>-1</sup> g)	Carotenoides totais (µg.100 <sup>-1</sup> g)	Flavonoides (mg.100 <sup>-1</sup> g)	Antocianinas (mg.100 <sup>-1</sup> g)
(F1)	10,34±0,99 <sup>b</sup>	0,24±0,06 <sup>a</sup>	0,70±0,19 <sup>a</sup>	0,09±0,04 <sup>a</sup>
(F2)	29,84±2,89 <sup>a</sup>	0,95±0,69 <sup>a</sup>	1,52±1,26 <sup>a</sup>	0,30±0,25 <sup>a</sup>
(F3)	9,72±0,37 <sup>b</sup>	0,44±0,09 <sup>a</sup>	1,31±0,28 <sup>a</sup>	0,57±0,12 <sup>a</sup>
(F4)	30,33±1,65 <sup>a</sup>	0,89±0,44 <sup>a</sup>	1,27±1,11 <sup>a</sup>	0,26±0,34 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>Média ± desvio padrão de três repetições; e <sup>2</sup>Médias com letras minúsculas diferentes nas colunas diferem significativamente (p≤0,05).

## CONCLUSÃO

As formulações F2 e F3 apresentaram bons teores de compostos fenólicos totais indicando que produto processado pode representar uma contribuição dessa classe de compostos para essa funcionalidade. Algumas diferenças

entre os resultados podem ser explicadas devido aos métodos de extração e análise. O processamento deste doce pode vir a constituir uma alternativa para agregação de valor da banana na agroindústria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEM TTA & ORNELLAS CBD (2005) **Estudo da concentração de cobre em doces de banana produzidos em diferentes tipos de tachos**. In: 6º Simpósio Latino Americano de Ciência dos Alimentos, Campinas. Anais, UNICAMP. CD-ROM.  
FRANCIS, F.J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. P.181-207

HUSSAIN,S; ANJUM, F. M, BUTT, M.S, KHAN, M. I, ASGHAR, A. **Physical and sensoric attributes of flaxseed flour supplemented cookies**. Turk J. Biol. 2006; 30:87-92

LICHTENTHALER, H.K. **Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes**. In: PACKER, L., DOUCE, R. (Eds). **Methods in Enzimology**. London, v.148 , p. 350-382, 1987.

MÉLO, E. A. et al. **Teores de Polifenóis, Ácido Ascórbico e Carotenóides Totais em Frutas e Hortaliças Usualmente Consumidas**, Brazilian Journal of Food Technology, v.9, n.2, p.89-94, 2006.

NASCIMENTO JUNIOR, B. B. et al. **Diferenças entre bananas de cultivares Prata e Nanicão ao longo do amadurecimento: características físico-químicas e compostos voláteis**, Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.28, n.3, p.649-658, 2008.

RUFINO, M. S. M. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais**. 2008, 264 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró- RN, 2008

SANTOS, G.M. et al, **Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart)**. Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, Vol. 58 N° 2, 2008.

WATERHOUSE, A. **Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine**. American Journal of Enology and Viticulture, p.3-5, 2006.