

## CARACTERÍSTICAS QUÍMICA, TECNOLÓGICA, NUTRICIONAL E SENSORIAL DE BATATA-DOCE BIOFORTIFICADA

### CHEMICAL, TECHNOLOGICAL, NUTRITIONAL AND SENSORY PROPERTIES OF BIOFORTIFIED SWEET POTATO

Elma Regina Silva de Andrade Wartha<sup>1</sup>, Mayara Lúcia Marins<sup>2</sup>, Paula Nascimento Brandão Lima<sup>3</sup>, Pamella Shayanne Lima Melo<sup>4</sup>, Dayanne da Costa<sup>5</sup>, Jose Luiz Viana de Carvalho<sup>6</sup>, Maria Urbana Correa Nunes<sup>7</sup>, Hélio Wilson Lemos de Carvalho<sup>8</sup>, Danielle Góes da Silva<sup>9</sup>, Raquel Simões Mendes Netto<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Professora Doutora, Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, Brasil, ewartha@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Mestre, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, Cristóvão/SE, Brasil, mayaranutricao@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Graduada no Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, Brasil, paulanblima@gmail.com

<sup>4</sup>Graduada no Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, Brasil, pamellamlima@gmail.com

<sup>5</sup>Graduada no Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, Brasil, day\_nut@yahoo.com.br

<sup>6</sup>Pesquisador Mestre, Embrapa Agroindústria de Alimentos, CTAA, Rio de Janeiro/RJ, Brasil, jose.viana@embrapa.br

<sup>7</sup>Pesquisadora Doutora, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju/SE, Brasil, maria-urbana.nunes@embrapa.br

<sup>8</sup>Pesquisador Mestre, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju/SE, Brasil, helio.carvalho@embrapa.br

<sup>9</sup>Professora Doutora, Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, Brasil, dannygoes@yahoo.com

<sup>10</sup>Professora Doutora, Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, Brasil, raquelufs@gmail.com

**RESUMO** - O objetivo desse trabalho foi caracterizar quimicamente batata doce biofortificada *in natura* e cozida e avaliar sua aceitação por pré-escolares. As amostras utilizadas foram cultivares biofortificados de batata doce (*Ipomoea batatas* L.), produzidos pela Embrapa/Tabuleiros Costeiros. Foram determinados composição centesimal, carotenoides, zinco e ferro e avaliadas características tecnológicas (rendimento, tempo de cocção, etc). A aceitabilidade foi realizada com pré-escolares de três creches filantrópicas, em dois momentos: teste de aceitação, utilizando escala hedônica facial de 5 pontos e análise de resto-ingestão. Houve aumento no teor de proteínas das batatas biofortificadas *in natura* (2,2g) e cozida (1,6g) quando comparadas às convencionais *in natura* (1,5g) e cozida (1,0g). As propriedades tecnológicas foram mantidas, com maciez superior para a amostra biofortificada. Houve expressivo incremento de carotenoides, em especial beta-caroteno, assim como aumento do conteúdo de ferro quanto comparada à batata doce convencional. As notas atribuídas no teste de aceitação se situaram na região positiva da escala (4,2). Portanto, a introdução da batata doce biofortificada na alimentação escolar poderá ser uma alternativa no combate às carências nutricionais, principalmente deficiências de vitamina A.

**Palavras-chave:** batata-doce biofortificada, carotenoides, sensorial.

**ABSTRACT** - The aim of this study was to determine chemical proprieties of raw and cooked biofortified sweet potato and to evaluate the sensory acceptability by school-aged children. The biofortified sweet potato varieties (*Manihot esculenta* Crantz) were donated by Embrapa/Tabuleiros Costeiros. Raw and cooked sweet potatoes were analyzed for chemical composition, carotenoids, zinc and iron and evaluated for their technological characteristics (yield, cooking time, etc.). The acceptability of the cooked biofortified sweet potato was evaluated

with preschool children from three philanthropic daycare centres, under two circumstances: acceptance testing using 5-point facial hedonic scale and leftover-ingestion analysis. There was an increase in protein content in *in natura* (2.2g) and cooked (1.6g) biofortified potatoes when compared to *in natura* (1.5g) and cooked (1.0g) common potato. Technological properties were maintained, emphasizing the soft texture of the biofortified sample. There was a significant increase in carotenoids, especially beta-carotene, as well as increase of iron content when compared to conventional sweet potato. With respect to the acceptance test, the average displayed a positive performance in the scale (4.2). Therefore, the introduction of biofortified sweet potato in school meals could be a good alternative against nutritional deficiencies, especially deficiencies of vitamin A.

**Keywords:** biofortified sweet potato, carotenoids, sensory.

## INTRODUÇÃO

A desnutrição é um dos mais importantes problemas de saúde pública que ainda afeta milhões de pessoas no mundo. Desta maneira, a biofortificação de alimentos torna-se umas das estratégias eficientes no combate a carências nutricionais (MAYER et al, 2008). A biofortificação de alimentos pode ser vista como estratégia de alto potencial de cobertura populacional e para intervenções nutricionais por não interferir nos hábitos alimentares.

## MÉTODO

As amostras de batatas doces biofortificada e convencional foram fornecidas pela Embrapa Tabuleiros Costeiros/SE, sendo utilizadas para as análises físico-químicas *in natura* e cozidas.

### Caracterização química:

A composição centesimal foi realizada, em triplicata, de acordo com as técnicas da ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (2000) e Instituto Adolfo Lutz (2005) e para a determinação de carotenoides e minerais, seguiram-se os métodos descritos nos procedimentos operacionais padrão (POP's) do Laboratório de Minerais da Embrapa Agroindústria de Alimentos.

### Características tecnológicas:

Fichas técnicas foram elaboradas segundo Ornellas (2007), contendo nome da preparação, ingredientes, quantidades, rendimento e fator de cocção.

### Análise sensorial:

Foi realizado teste com escala hedônica por pré-escolares (de 5 até 6 anos e 11 meses) em três creches filantrópicas do município de Aracaju/SE avaliando o atributo sabor (RE, 2006). O resto-ingestão de batata doce foi verificado e analisado de acordo com o FNDE (2013).

### Análise Estatística:

Os resultados foram avaliados por análise de variância (ANOVA). Para o comparativo das médias utilizou-se o teste de Bonferroni e de Mann-Whitney, com 95% de significância ( $p < 0,05$ ). O programa estatístico adotado foi o STATPLUS versão 5.0/2009.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto às características tecnológicas, após processamento térmico, a batata doce biofortificada obteve maior rendimento, justificado pela maior hidratação, em decorrência de possivelmente pelo conteúdo de amido presente, o que colabora para sua textura mais macia quando comparada à convencional. Quanto ao tempo de cocção, foram similares, em torno de 24 minutos, demonstrando que são alimentos relativamente rápidos de cozimento. Quanto à coloração, a batata doce biofortificada antes do cozimento apresentava cor alaranjada, denotando provável concentração de carotenoides. Após o cozimento houve intensificação da cor, tornando-a similar à abóbora.

A batata doce biofortificada apresentou valores superiores de proteínas e menor valor calórico em ambos os estados físicos quando comparada à convencional (Tabela 1).

Foi possível quantificar um elevado conteúdo de carotenoides, em especial beta-caroteno (Tabela 2). Ademais, houve incremento de 10% no conteúdo de ferro para a batata doce biofortificada *in natura* quando comparada à convencional,  $p < 0,05$  (Tabela 2). Entretanto, após a

cozida houve perda deste mineral. No processo de cozimento, houve também acréscimo no teor de carotenoides totais e maior retenção de beta-caroteno, evidenciando que a batata doce biofortificada é um alimento rico em carotenoides pró-vitamina A

**Tabela 1** – Composição centesimal de batatas doces convencional e biofortificada.

<b>Batata doce</b>	<b>Composição Centesimal (g/100g)*</b>					<b>VCT**</b> *
	Umidade	Carboidrato	Lipídio	Proteína	Cinzas	
<b>In natura</b>						
Convencional	72,6 ± 0,1a	24,7	0,14±0,03a	1,47±0,19a	1,1±0,06a	106
Biofortificada	73,5 ± 0,4a	21,8	0,14±0,45a	2,2 ±0,94b	1,2 ±1,09a	97
<b>Cozida</b>						
Convencional	74,8 ±0,0c	23,4	0,20 ±0,03c	1,04±0,54c	0,57±0,16	100
Biofortificada	76,2 ±0,2c	21,7	0,10 ± 1,2c	1,6 ±0,81d	0,63 ±0,95	95

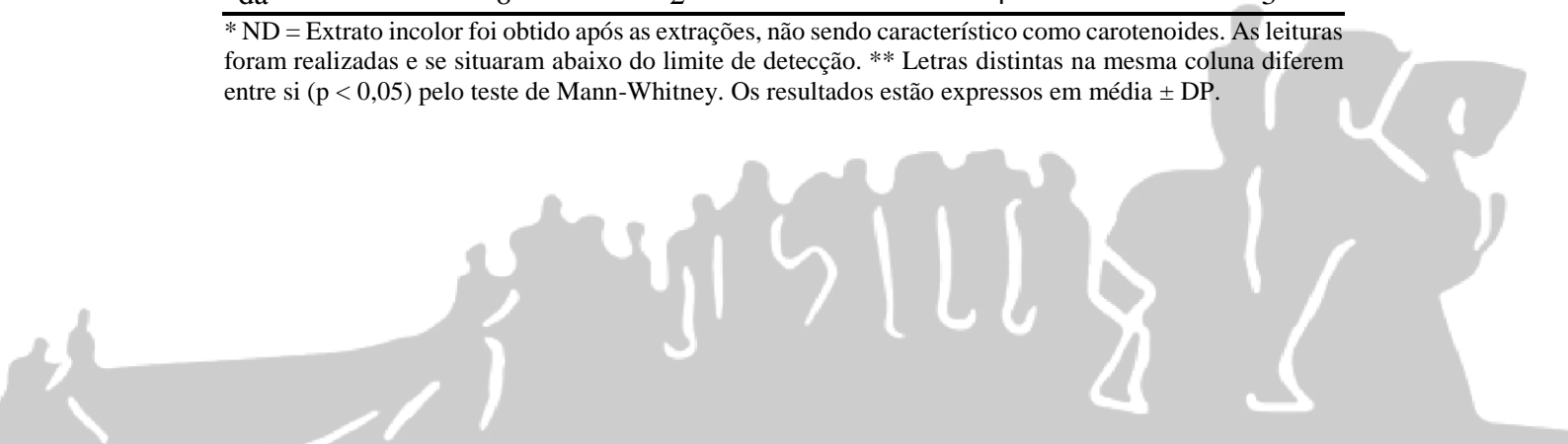
\* Letras iguais na mesma coluna, comparando batatas doces *in natura* (convencional e biofortificada) ou cozidas (convencional e biofortificada), não diferem entre si ( $p \geq 0,05$ ). \*\* VCT = Valor calórico total do alimento (Kcal/100g). Os resultados estão expressos em média ± DP.

Com relação à aceitação, mais de 80% dos alunos atribuíram notas acima da faixa positiva, 4 (gostei) e 5 (adorei), como mostrado na Figura 1. A média de notas foi 4,2, similar à da batata doce convencional ( $p > 0,05$ ). O percentual de resto-ingestão de batata doce resultou em índice abaixo (54%) do que preconiza o FNDE, o qual deva ser acima de 90%. Provavelmente, esta disparidade em relação às notas do teste de aceitação seja reflexo de ter sido o primeiro contato que as crianças tiveram com o alimento ou por ter sido ofertada acompanhada de outras preparações de origem animal.

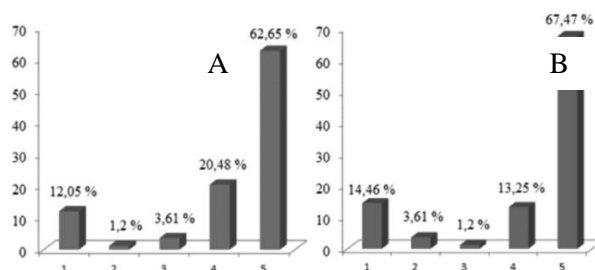
**Tabela 2** - Carotenoides pró-vitamínicos, ferro e zinco em batatas doces biofortificada e convencional.

<b>Batata doce</b>	<b>Carotenóides (µg/100g)*</b>				<b>Minerais (mg)**</b>	
	Totais	β-caroteno	13- <i>cis</i> β-	9 <i>cis</i> β-	Ferro	Zinco
<b>In natura</b>						
Convencional	ND*	ND	ND	ND	8,7 <sup>a</sup> ±0,5	8,4 <sup>a</sup> ±0,3
Biofortificada	13682±484	10899±64,3	511,0±72,1	456,5±10,6	9,6 <sup>b</sup> ±0,1	6,8 <sup>b</sup> ±0,02
<b>Cozida</b>						
Convencional	ND	ND	ND	ND	8,6±0,2 <sup>c</sup>	7,6±0,1 <sup>c</sup>
Biofortificada	18068,5±69,8	16243±60,2	369±14,1	129,5±13,4	8,0±0,1 <sup>d</sup>	6,2±0,9 <sup>3d</sup>

\* ND = Extrato incolor foi obtido após as extrações, não sendo característico como carotenoides. As leituras foram realizadas e se situaram abaixo do limite de detecção. \*\* Letras distintas na mesma coluna diferem entre si ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Mann-Whitney. Os resultados estão expressos em média ± DP.



**Figura 1** - Frequência de notas de batatas doces convencional (A) e biofortificada (B), n= 83.



## CONCLUSÃO

A batata doce biofortificada compreende um excelente alimento fonte de carotenoides, em especial beta-caroteno, mesmo após o processo de cocção. Aliás, a mudança de cor não interferiu na aceitação em detrimento do sabor, com possibilidades de inserção deste alimento na alimentação escolar sem causar impacto no hábito alimentar da população, em particular crianças. Sendo, portanto, provável alternativa no combate a carências nutricionais, principalmente deficiência de vitamina A.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis. 17 ed. Gaithersburg, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo, 2005. 1018 p.

MAYER, J. E. et al. Biofortified crops to alleviate micronutrient malnutrition. **Current Opinion in Plant Biology**, London, v. 11, n. 2, p. 166-170, 2008.

ORNELAS, H. L. **Seleção e preparo de alimentos**. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 2007. p. 158-164.

