

**RETENÇÃO DE CAROTENOIDES EM FLOCÃO DE MILHO
BIOFORTIFICADO APÓS ARMAZENAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DE
CAROTENOIDES EM PRODUTOS DERIVADOS**

**CAROTENOID RETENTION IN BIOFORTIFIED CORN GRITS (FLOCÃO)
AFTER STORAGE AND CAROTENOID QUANTIFICATION IN PRODUCTS
THERE OFF**

Adriana Paula da Silva Minguita¹; José Luiz Viana de Carvalho², Deise Maria de Oliveira Galvão³

¹Técnica, Embrapa Agroindústria de Alimentos. Av. das Américas, 29501, Guaratiba, RJ email: adriana.minguita@embrapa.br

²Pesquisador, Embrapa Agroindústria de Alimentos. Av. das Américas, 29501, Guaratiba, RJ email: jose.viana@embrapa.br

³Analista, Embrapa Tabuleiros Costeiros. Av. Beira Mar, nº 3.250, Bairro Jardins, Caixa Postal 44, Aracaju, SE email: deise.oliveira-galvao@embrapa.br

RESUMO - Um dos cereais mais consumidos mundialmente, o milho vem sendo objeto de pesquisas e trabalhos de melhoramento genético como estratégia para o aumento das concentrações de nutrientes essenciais à dieta humana, processo denominado biofortificação (HarvestPLUS, 2011). A deficiência de vitamina A entre a população brasileira, vem sendo motivo de grande preocupação para a saúde pública. No Brasil, a primeira variedade brasileira de milho com teores aumentados de carotenoide precursores de vitamina A foi desenvolvida com sucesso por pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas (MG) como uma alternativa para melhorar o valor nutritivo e, portanto, ajudar a diminuir esta deficiência. O trabalho de melhoramento não deve necessariamente alterar a aparência, o sabor, a textura ou a qualidade culinária do alimento (NUTTI et al., 2010), preservando todas as características tecnológicas do mesmo de forma a não provocar recusas do produto por parte dos agricultores e consumidores. O mesmo se espera de alimentos produzidos com as matérias-primas biofortificadas, pois é sabido que alimentos processados tendem a sofrer modificações e perdas de sua composição química durante seu processamento e armazenamento devido à instabilidade de algumas estruturas químicas, tais como carotenoides, os quais podem causar ao produto uma considerável perda nutricional (BARBOSA, 2013). Por esta razão, o objetivo deste estudo foi avaliar a retenção de carotenoides em uma amostra de flocão de milho biofortificado, armazenado em embalagem com proteção contra luz e em refrigeração por 9 meses além de quantificar em bolo e biscoitos produzidos com o mesmo flocão o perfil de carotenoides para avaliação do potencial nutricional dos mesmos. Os bolos e biscoitos foram produzidos utilizando-se, em sua composição, 30% de flocão e assados a 180°C pelo tempo determinado para cada produto. Após análise foi possível visualizar uma baixa retenção de carotenoides no flocão avaliado, o que já era esperado em função do tempo de armazenagem. Já os produtos preparados com o flocão apresentaram boa retenção de carotenoides totais tendo como média 573 µg/100g para os bolos e 329 µg/100g para os biscoitos, visto que só foram utilizados 30 % do flocão nas formulações.

Palavras-chave: armazenamento, processamento, retenção

ABSTRACT - One of the most consumed grain worldwide, corn has been the object of research and breeding programs as a strategy to increase the essential nutrient concentrations human diet, a process called biofortification (HarvestPlus, 2011). Vitamin A deficiency among the Brazilian population, it has been of great concern to public health. In Brazil, the first Brazilian corn variety with increased levels of pro-vitamin A was successfully developed by researchers at Embrapa Maize and Sorghum, in Sete Lagoas (MG) as an alternative to improve the nutritional value and therefore help reduce this deficiency. The breeding should not necessarily change the appearance, taste, texture or (Nutti et al., 2010), preserving all the technological properties of it so as not to cause product refusals by farmers and consumers. The same is expected from foods produced with biofortified crops, it is known that processed foods tend to undergo changes and loss of its chemical composition during its processing and storage due to the instability of some chemical

structures, such as carotenoids, which can cause the product a considerable nutritional loss (BARBOSA, 2013). For this reason, the aim of this study was to evaluate the carotenoids profile in corn grits produced used. The Brazilian word for this product is “flocão” that will be used in this work. The sample was packed and storage in cool ambient protected from light, during 9 months. Cookies and cake recipes were prepared using “flocão” as ingredient and carotenoid profile was determined in order to evaluate the nutritional potential. The cakes and cookies were produced using 30% “flocão” in its composition and baked at 180°C, during the time requested for each product. It was perceived a low carotenoid retention at the “flocão” evaluated after 9 months of storage that was expected. Considering the results for total carotenoids presented an average of 573 mg / 100g for cakes and 329 mg / 100g for the cookies, compared with the 863 mg /100g of “flocão”, it can be observed that preparations using 30% “flocão” as ingredient retained as considerable amount of total carotenoids.

Keywords: storage, processing, retention

INTRODUÇÃO

Consumido *in natura* ou na forma de produtos industrializados, o milho (*Zea mays L.*) tem grande contribuição na alimentação humana e animal em função de suas características nutricionais. Por ser rico em carboidratos e seu óleo rico em ácidos graxos polinsaturados apresenta grande fonte energética. Como os demais cereais sua proteína é deficiente em alguns aminoácidos. Canjica, farinha de milho, fubá, grits e flocão, são produtos derivados do milho através do procedimento de moagem a seco e peneiramento, caracterizando-os por suas granulometrias (AGEITEC, 2015).

Os carotenoides são compostos naturais de propriedades expressivas encontradas e diversos alimentos, dentre eles se destaca o milho. No Brasil, a primeira variedade brasileira de milho com teores aumentados de pro-vitamina A está sendo desenvolvida com sucesso por pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas (CANDIDO, 2014).

O trabalho de melhoramento deve preservar a aparência, o sabor, a textura ou a qualidade culinária do alimento (NUTTI et al., 2010), preservando todas as características tecnológicas do mesmo de forma a não provocar recusas do produto por parte dos agricultores e consumidores. O mesmo se espera de alimentos produzidos com tais produtos, pois é sabido que alimentos processados tendem a sofrer modificações e perdas de sua composição química durante seu processamento e armazenamento devido a instabilidade de algumas estruturas químicas, tais como carotenoides, os quais podem causar ao produto uma considerável perda nutricional (CANDIDO, 2014).

Por esta razão o objetivo deste trabalho foi avaliar a retenção de carotenoides em flocão de milho biofortificado (BRS 4104) após armazenagem em refrigeração por 9 meses em embalagem original lacrada e quantificar, após este período, o perfil de carotenoides em produtos preparados com 30 % do mesmo.

MÉTODO

O flocão utilizado para teste foi cedido pela Embrapa Tabuleiros Costeiro, onde o milho, da variedade BRS 4104, foi colhido. O mesmo foi processado em flocão pela empresa Coringa Ltda., na cidade de Arapiraca/AL.

As amostras de flocão foram enviadas a Embrapa Agroindústria de Alimentos em 10/07/14, passando pela primeira avaliação de perfil de carotenoides. Em seguida foram armazenados em geladeira por nove meses, passando por nova avaliação de retenção de carotenoides. Nesta mesma data foi realizado a produção de bolo e biscoitos utilizando-se para a formulação de ambos, 30% do flocão e 70% de farinha de trigo. Os demais ingredientes constituíram-se em açúcar, ovos, leite, óleo de canola e fermento químico para o bolo, e açúcar, ovo e margarina para os biscoitos.

Os carotenoides foram extraídos segundo método de extração de Rodrigues-Amaya, D.B.A Guide to Carotenoid Analysis in Food, 2001, 64p. e quantificados segundo método por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (PACHECO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Perfil de Carotenoides em Flocão e Derivados.

	Carot totais	Lut	Zea.	β - cript.	α - carot.	β - carot.	13-cis β -carot.	9-cis β - carot.	Lic.
Flocão de milho (10/07/14)	4235	626	208 4	333	ND	358	126	130	ND
Flocão de milho (25/05/15)	863	111	304	97	ND	87	34	37	0,74
Bolo de flocão	572	118	212	40	ND	41	15	14	NQ
Biscoito de flocão	329	24	40	14	ND	149	35	12	0,64

Carot. totais - Carotenoides totais/ Lut. - Luteína/ Zea. - Zeaxantina/ β -cript. - β -criptoxantina/ α -carot. - α -caroteno/ β -carot. - β -caroteno/ 13-cis β -carot. - 13-cis β -caroteno/ 9-cis β -carot. - 9-cis β -caroteno/ Lic. - Licopeno. Resultados expressos em ($\mu\text{g}100\text{g}^{-1}$).

Segundo Cândido, 2014, a instabilidade dos carotenoides na presença de oxigênio, luz, metais, enzimas, calor e peróxidos, é notória, muitas vezes acarretando prejuízos nutricionais ao alimento. Sendo assim, os resultados do perfil de carotenoides, encontrados no flocão BRS 4104 biofortificado foram o esperado pelo longo tempo de armazenamento, mesmo que em refrigeração e embalagem metalizada com proteção de luz, em função da instabilidade dos carotenoides (Tabela 1).

Quanto ao perfil de carotenoides nos produtos com flocão de milho, ainda foi possível quantificá-los, embora só tenham sido utilizados 30 % do flocão nas formulações. É preciso, também, levar em consideração que ingredientes como o óleo vegetal e a margarina utilizada, provavelmente, foram responsáveis por parte do teor de β -caroteno encontrado nesses produtos.

CONCLUSÃO

Ficou evidente que em condições normais de armazenamento, a perda dos carotenoides é inevitável, mesmo a temperatura de refrigeração após 10 meses. Embora o produto ainda esteja tecnologicamente viável, o seu aproveitamento como aporte de pró-vitamina A é praticamente insuficiente em relação a um efeito significativo quanto a esse micronutriente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Fundo de Pesquisa Embrapa-Monsanto e ao HarvestPlus pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- AGENCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA (ageitec). **Árvore do Conhecimento Tecnologia de Alimentos**. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid5sgie02wyiv80z4s473y1hai57.html. Acesso em: 27 jul. 2015.
- CÂNDIDO, B. D. V. **Retenção de carotenoides após moagem de milho biofortificado e durante o armazenamento dos derivados**. 2010. 98 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- NUTTI, M. R.; WATANABE, E.; CARVALHO, J. L. V. de. **A biofortificação como ferramenta para combate a deficiência em micronutrientes**. Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Rio de Janeiro, 2010.

PACHECO, Sidney. **Preparo de padrões analíticos, estudo de estabilidade e parâmetros de validação para ensaio de carotenóides por cromatografia líquida.** Seropédica: UFRRJ, 2009. 106p. Dissertação, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Ciência dos Alimentos.