

TEOR DE CAROTENOIDES EM MASSA ALIMENTÍCIA À BASE DE ARROZ E FARINHA DE BATATA-DOCE DE POLPA ALARANJADA

Isabel Siciliano⁽¹⁾, Thaísa de Menezes Alves Moro⁽²⁾, Carolina Claudio de Oliveira Silva⁽¹⁾, Luciana Silva de Mattos Moura⁽²⁾, Sidney Pacheco⁽³⁾, José Luiz Viana de Carvalho⁽³⁾, Marília Regini Nutti⁽³⁾ e Ronoel Luiz de Oliveira Godoy⁽³⁾

⁽¹⁾Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ; ⁽²⁾Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ; ⁽³⁾Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ

Resumo – Carotenoides são pigmentos naturais amplamente distribuídos na natureza, destes o mais importante é o beta – caroteno, considerado o mais abundante, sendo encontrado principalmente em frutos e em outros vegetais, variando consideravelmente de um alimento para outro. A batata-doce (*Ipomea batatas*) pertence à família *convolvulácea* e é originária da América Latina, é uma das hortaliças mais consumidas no Brasil. A variação na cor interna é um indicador de concentração de beta-caroteno, portanto, quanto mais alaranjada for a tonalidade da cor interna, maior será sua concentração nessa raiz. A batata-doce de polpa alaranjada é uma variedade melhorada com maiores teores de pró-vitamina A. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o teor de carotenóides em três formulações de macarrão de arroz e batata doce de polpa alaranjada produzidas pelo processo convencional de produção de massas secas, sem a utilização de aditivos. As formulações de macarrão foram preparadas a partir de ingredientes adquiridos em estabelecimentos comerciais, a exceção da farinha de batata doce de polpa alaranjada (FBDPA), obtida a partir da moagem e secagem da raspa da batata-doce de polpa alaranjada. Foram produzidas massas do tipo *penne* com as respectivas formulações: M1 20% FBDPA e 80% de FA; M2 30% FBDPA e 70% de FA e M3 40% FBDPA e 60% FA. As formulações M1, M2 e M3, apresentaram respectivamente os seguintes teores de beta caroteno na massa fresca 4568,5; 8407,5; 8893 µg/100g. Os teores equivalentes de vitamina A em todas as formulações estão acima dos 30% estabelecidos pela ANVISA para alimentos com alto teor de vitamina A. A quantidade recomendada desse micronutriente poderia ser alcançada apenas com o consumo de uma porção de 80 g das formulações M2 e M3, em um dia. A melhoria da qualidade tecnológica em massas alimentícias pode contribuir para a redução da hipovitaminose A nos bolsões de pobreza do Brasil, assim como uma alternativa saudável para consumidores com intolerância ao glúten.

Palavras chave: carotenoides, massa alimentícia

Abstract – Carotenoids are natural pigments largely distributed in nature, particularly, the most important is the beta – carotene, considered the most abundant, being found mainly in fruits and vegetables, varying considerably from one food to another. The sweet potato (*Ipomea batatas*) belongs to *convolvulácea* family, its center of origin is Latin America, being one of the most consumed vegetables in Brazil. The inside color variation is an indicator of the of beta-carotene concentration, so more orange the inside color is, higher is the beta – carotene concentration in the root. The orange flesh sweet potato is an improved variety with higher contents of pro-vitamin A. Food made from alternative materials may encourage a market highly lacking in alternatives, e.g. of celiac. The present study aimed to evaluate the content of carotenoids in three formulations of rice noodles and orange flesh sweet potatoes flour produced by conventional process dried pasta production, without the use of additives. The formulations of noodles were prepared from ingredients purchased in market, the exception of orange flesh sweet potato flour (OSFPF), obtained from grinding and drying of the zest of sweet potato, orange flesh sweet potato. Were produced *penne* pasta with respective formulations:

M1 OSFPF 20% and 80% RF (rice flour); M2 30% OSFPF and 70% RF and M3 40% OSFPF and 60% RF. The formulations M1, M2 and M3, respectively, the following levels of beta carotene in fresh 4568.5; 8407.5; 8893 µg/100 g. The equivalent levels of vitamin A in all formulations are above 30% established by ANVISA for foods with a high content of vitamin A. The recommended amount of this micronutrient could be achieved only with the use of a portion of 80 g formulations of M2 and M3 in a day. Quality improvement technology in pasta can contribute to the reduction of Vitamin A deficiency A in areas of high poverty in Brazil, as well as a healthy alternative to consumers with intolerance to gluten.

Keywords: carotenoids, pasta

Introdução

Carotenóides são pigmentos naturais amplamente distribuídos na natureza, responsáveis pelas cores: amarelo, laranja e roxo das frutas, raízes, flores e pescados, bem como em invertebrados e pássaros. Dos mais de 600 carotenóides conhecidos atualmente, cerca de 50 deles são precursores de vitamina A (retinol). Destes a mais importante é o beta – caroteno, considerado o mais abundante na natureza, sendo encontrado principalmente em frutos e em outros vegetais, variando consideravelmente de um alimento para outro (YUYAMA *et al.*, 2007:233-235).

A batata-doce é uma raiz tuberosa que se pode classificar segundo o formato, tamanho, cor interna, doçura, precocidade, cor das folhas e até das flores. Segundo Niederwieser (2004), a batata-doce (*Ipomea batatas*) pertence à família *convolvulácea* e é originária da América Latina. É uma das hortaliças mais consumidas no Brasil, cultura adaptada a todas as regiões do país, de fácil cultivo e de baixo custo. Porém, as variedades atualmente cultivadas são essencialmente fornecedoras de energia, sob forma de carboidratos.

Ela pode ser utilizada como forrageira na alimentação animal, na alimentação humana e como matéria prima na indústria para a produção de sucos, pães, doces e outros derivados. A variação na sua coloração interna é um indicador de concentração de beta-caroteno, portanto, quanto mais alaranjada for a tonalidade da cor interna, maior será sua concentração nessa raiz. A batata-doce de polpa alaranjada é uma variedade melhorada com maiores teores de pró-vitamina A (NIEDERWIESER, 2004).

O Brasil tem um papel de destaque no cenário mundial, ocupando a posição de terceiro maior produtor de massas alimentícias, com um volume anual de mais de 1 milhão de toneladas atrás apenas da Itália e dos Estados Unidos (ABIMA, 2010). As massas alimentícias são definidas pela legislação brasileira como produtos obtidos da farinha de trigo (*Triticum aestivum* L.) e/ou de outras espécies do gênero *Triticum* e/ou derivados de trigo durum (*Triticum durum* L.) e/ou derivados de outros cereais, leguminosas, raízes e/ou tubérculos, resultantes do processo de empasto e amassamento mecânico, sem fermentação (BRASIL, 2006). Estão incorporadas à cozinha brasileira, servindo como prato principal ou complemento na maioria das refeições, apresentam alto índice de aceitabilidade proporcionado pela praticidade, rapidez e saciedade (ABIMA, 2010).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o teor de carotenóides em três formulações de macarrão de arroz e batata doce de polpa alaranjada produzidas pelo processo convencional de produção de massas secas, sem a utilização de aditivos.

Material e Métodos

As formulações de macarrão foram preparadas a partir de ingredientes adquiridos em estabelecimentos comerciais, a exceção da farinha de batata doce de polpa alaranjada (FBDPA), obtida a partir da moagem e secagem da raspa da batata-doce de polpa alaranjada, cedida pela

Embrapa Hortaliças. A farinha de arroz (FA) foi elaborada a partir da moagem do arroz cedido pela Embrapa Arroz e Feijão em moinho de discos (Perten Laboratory Mill 3600) e moinho de martelo (Perten Laboratory Mill 3100). As farinhas foram armazenadas em câmara fria (aproximadamente 15°C).

Foram produzidas, na Planta de Cereais e Leguminosas, na Embrapa Agroindústria de Alimentos, três formulações processadas em extrusora da marca ITALVISA e modelo Pastaia II com matriz espiral para massas do tipo *penne*, dotada de faca giratória. As massas frescas foram coletadas em bandejas e encaminhadas para estufa à 50°C com alta umidade por uma hora. Após este tempo, as amostras permaneceram na estufa também a 50° C, porém sem umidade adicional. A descrição das formulações encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Formulação de massa alimentícia tipo *penne*.

Ingredientes	M1 (20/80)	M2 (30/70)	M3 (40/60)
FBDPA (g)	200	300	400
Farinha de arroz (g)	800	700	600
Sal (g)	10	10	10
Óleo vegetal (ml)	15	15	15
Água (ml)	480	480	480

A massa seca foi analisada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), através da metodologia descrita por Rodriguez-Amaya & Kimura (2004), a fim de verificar o teor de carotenóides totais e beta-caroteno.

Resultados e Discussão

Os resultados referentes à quantificação de carotenóides totais e β -caroteno das amostras de massas alimentícias à base de farinha de arroz e FBDPA estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2: Teor quantificado de carotenóides totais e β -caroteno em amostras de massa alimentícia tipo *penne* com FBDPA.

Formulação	Totais ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	β-caroteno ($\mu\text{g}/100\text{g}$)
M1	5535,5	4568,5
M2	10063	8407,5
M3	10527,5	8893

De acordo com a Consulta Pública nº 80, de 13 de dezembro de 2004, a Ingestão diária Recomendada para adultos de vitamina A é equivalente a 600 mcg RE/dia*, sendo que 1 μg retinol = 1 mcg RE; 1 μg β -caroteno=0.167 μg RE; 1 μg carotenóides provitamina A=0.084 μg RE, logo os valores equivalentes em vitamina A por formulação encontram-se na Tabela 3.

*RE – retinol equivalente/ dia

Tabela 3: Teor de pró - vitamina A em equivalente de retinol em 100g do produto e em porção de 80g de massa alimentícia com FBDPA.

Formulação	Teor de Pró -Vitamina A em RE /100g (% DRI)	Teor de Pró -Vitamina A em RE/Porção 80g (% DRI)
M1	762,93 µg/100g (152,58%)	610,34 (101,7%)
M2	1404,05µg/100g (280,8%)	1123,24 (187,21%)
M3	1485,13µg/100g (297,02%)	1188,15 (198,03 %)

Os teores equivalentes de pró-vitamina A em todas as formulações estão acima dos 30% estabelecidos pela ANVISA para alimentos com alto teor de vitamina A. Considerando que a porção recomendada para o consumo de macarrão é de 80g, todas as formulações (ressaltando as M2 e M3) sugerem que a quantidade recomendada desse micronutriente poderia ser alcançada com o consumo de uma porção do produto em um dia.

Como as análises foram realizadas nas amostras cruas, é difícil determinar a quantidade de carotenóides totais e beta-caroteno que poderia ser efetivamente consumida. Bengtsson e colaboradores (2010) avaliaram a retenção de beta-caroteno em preparações cozidas/aquecidas contendo FBDPA e concluíram que pelo menos 58% deste composto é retido quando aquecido. No presente trabalho, ainda que seja considerado entre 50 e 60% de beta-caroteno retido após o cozimento (no produto pronto para consumo), a formulação seja a que contem a menor porcentagem de FBDPA (M1), e em uma porção de 80g, o produto pode ser considerado como alto teor de pró- vitamina A.

Conclusão

O produto obtido no presente estudo pode ser considerado como um alimento com alto teor de pró-vitamina A, porém é necessário realizar novas análises de retenção de teor de carotenóides totais e beta-caroteno na massa pós – cocção (pronta para o consumo).

A melhoria da qualidade tecnológica em massas alimentícias pode contribuir para a redução da hipovitaminose A nos bolsões de pobreza do Brasil, assim como uma alternativa saudável para consumidores com intolerância ao glúten.

Agradecimentos

Ao Fundo de Pesquisa Embrapa-Monsanto pelo suporte financeiro ao projeto BioFORT.

Referências

- ABIMA Associação Brasileira Das Indústrias De Massas Alimentícia. Tipos de massas: massa seca. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.abima.com.br/eam_formatos.html#topo>. Acesso em: 05/04/2011.
- BENGTSSON, A., BRACKMANN, C., ENEJDER, A., ALMINGER, M. L., & SVANBERG, U. Effects of thermal processing on the in vitro bioaccessibility and microstructure of β -carotene in orange-fleshed sweet potato. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 58(20): 2010; 11090-11096p.

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria n° 27, de 13 de janeiro de 1998**. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/27_98.htm. Acesso em 12 de julho de 2010.

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico Sobre Ingestão Diária Recomendada (IDR) Para Proteína, Vitaminas E Minerais. **Consulta Pública n° 80, de 13 de dezembro de 2004**.

MIRANDA, J. E. C.; FRANÇA, F. H.; CARRIJO, O. A.; SOUZA, A. F.; PEREIRA, W.; LOPES, C. A.; SILVA, J. B. C. A cultura da batata-doce. Brasília, Embrapa. Coleção Plantar 30. 1995. 94 p.

NIEDERWIESER, J. G. **Guide to Sweet potato Production in South Africa**. Pretoria: ARC-LNR, 2004. 96 p.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. & KIMURA, M. HarvestPlus Handbook for Carotenoid Analysis. Washington, DC and Cali: IFPRI and CIAT, 58p. **HarvestPlus Technical Monograph**, 2004.

TEBA, C. S. **Elaboração de massas pré-cozidas, isentas de glúten, à base de grãos, leguminosa e tubérculo, por extrusão termoplástica**. 2009.212 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.2009.

YUYAMA, L.K.O.; MARINHO, H.A.; ALENCAR, F. H.; COZZOLINO, S.M.F. Vitamina A (retinol) e carotenóides. In: COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. Barueri, SP: Manole, p.219-261, 2007.