

SELEÇÃO DE ACESSOS COLETADOS NA AMAZÔNIA E HÍBRIDOS DE MANDIOCA COM ELEVADO TEOR DE CAROTENÓIDES

Luciana Alves de OLIVEIRA¹; Mieko KIMURA²; Wania Maria Gonçalves FUKUDA¹; Pedro Belchior SILVEIRA jr²; Tatiane da Silva AMORIM; Vanderlei da Silva SANTOS¹

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar o teor de carotenóides totais, β -caroteno e compostos cianogênicos de acessos coletados na Amazônia e híbridos de mandioca gerados no programa de melhoramento da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical (CNPMPF). Foram avaliados 13 acessos da Amazônia e 163 híbridos. Os acessos coletados na região amazônica apresentaram teor de carotenóides totais na faixa de 2,5 a 10 $\mu\text{g/g}$ e β -caroteno total de 1,9 a 4,5 $\mu\text{g/g}$ de mandioca fresca, sendo sete dessas variedades sendo mandiocas mansas. Dos 163 híbridos do CNPMPF avaliados, 10 apresentaram concentração de carotenóides totais entre 7,0 a 11,1 $\mu\text{g/g}$ de mandioca fresca. Sete desses híbridos apresentam baixo teor de compostos cianogênicos, podendo ser utilizados como mandioca de mesa.

Palavras-chave: β -caroteno, glicosídeos cianogênicos, *Manihot esculenta*.

Summary

SELECTION OF VARIETIES COLLECTED FROM THE AMAZON AND CASSAVA HYBRIDS WITH RICH CONTENT OF TOTAL CAROTENOIDS. The aim of this study was to evaluate total carotenoids, β -carotene and cyanogenic content from cassava varieties collected in the Amazon region and hybrids generated in the breeding program at Embrapa Cassava and Tropical Fruits (CNPMPF). Thirteen accessions of the Amazon and 163 hybrids were evaluated. The accessions collected in the Amazon region showed total carotenoids contents ranging from 2.5 to 10 $\mu\text{g/g}$ and β -carotene content from 1.9 to 4.5 $\mu\text{g/g}$ of fresh cassava; whereas seven cassava varieties presented low total cyanogenic content. Among the 163 CNPMPF hybrids evaluated, ten presented total carotenoid content

¹ Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Rua Embrapa, s/n, Centro, Cruz das Almas – BA, CEP: 44380-000; luciana@cnpmf.embrapa.br; marcio@cnpmf.embrapa.br; tatiane@cnpmf.embrapa.br; wfukuda@cnpmf.embrapa.br

² Universidade Estadual Paulista, Depto. Engenharia e Tecnologia de Alimentos, Rua Cristóvão Colombo, 2265. São José do Rio Preto - SP. CEP: 15054-000. kimura@ibilce.unesp.br

concentration between 7.0 to 11.1 $\mu\text{g/g}$ of fresh cassava. Seven of these hybrids presented low cyanogenic content and can be used as cooked cassava.

Keywords: β -carotene, cyanogenic glycosides, *Manihot esculenta*

Introdução

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) reúne a facilidade de cultivo, a resistência a doença e variações climáticas, propiciando a oportunidade de se preparar vários tipos de alimentos, particularmente nas camadas mais humildes da população (BEZERRA et al., 2002). Uma característica limitante para o consumo das raízes de mandioca é o teor de glicosídeos cianogênicos. Entretanto, esses compostos podem ser removidos em grande parte pelos métodos de processamento tradicionais tais como trituração, fermentação e cozimento (CHÁVEZ et al., 2007).

A dieta rica em carotenóides está associada com uma diminuição de alguns tipos de câncer, aterosclerose e degeneração macular relacionada com a idade (SCHIEBER & CARLE, 2005). Realizando uma avaliação da qualidade nutricional de vários acessos de mandioca, CHÁVEZ et al. (2005) observaram que o conteúdo de carotenóides totais na faixa de 1,02 a 10,40 $\mu\text{g/g}$ de mandioca fresca e sugeriram que a mandioca pode ser uma importante fonte de pró-vitamina A para populações cronicamente desprovidas deste composto. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o teor de carotenóides totais, β -caroteno e compostos cianogênicos dos acessos coletados na Amazônia e híbridos de mandioca gerados pelo programa de melhoramento genético do CNPMF.

Material e Métodos

Treze acessos de mandioca coletados na região amazônica em dezembro de 2004 e cultivados no Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca do CNPMF, foram colhidos e avaliados nos anos de 2006 e 2008. Dos híbridos gerados pelo programa de melhoramento genético do CNPMF, 120 híbridos da Família 2006 foram avaliados em 2008 e 43 híbridos da Família 2005 foram avaliados em 2007, sendo os quatro híbridos da Família 2005 com maiores teores de carotenóides totais novamente avaliados em 2008. Os procedimentos de amostragem, preparo da amostra e análise de carotenóides foram realizados conforme metodologia padronizada e descrita por Rodriguez-Amaya & Kimura (2004). Os carotenóides foram extraídos com acetona e transferidos para éter de petróleo. Duas

alíquotas foram tomadas para determinação do conteúdo de carotenóides totais por espectrofotometria à 450 nm e duas para determinação do teor de β -caroteno por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) utilizando coluna monomérica C₁₈, 3 μ m, e fase móvel constituída de acetonitrila:metanol:acetato de etila. A determinação dos compostos cianogênicos (cianeto livre, α -hidroxinitrila e glicosídeos cianogênicos) foi realizada de acordo com Essers (1994). O método consiste na extração destes compostos, com posterior reação com cloramina T e isonicotinato 1,3-dimetil barbiturato e determinação espectrofotométrica a 605 nm. Para a liberação do cianeto glicosídico, utilizou-se a enzima linamarase, a qual foi extraída da entrecasca da mandioca segundo Cooke (1979). Todas análises foram realizadas em duplicata.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises desse trabalho estão apresentados na Figura 1. Das 13 variedades coletadas na região amazônica, quatro não apresentaram raízes desenvolvidas em 2008. Das nove amostras que apresentaram raízes desenvolvidas, o teor de carotenóides totais variou de 2,5 a 10,0 μ g/g (Figura 1a), o de β -caroteno total de 1,9 a 4,5 μ g/g e de β -caroteno *trans* de 1,0 a 2,8 μ g/g mandioca fresca, sendo sete dessas variedades mandiocas mansas (Figura 1b). Os híbridos da Família 2005 apresentaram concentração de carotenóides totais na faixa de 0,4 a 8,4 μ g/g de mandioca fresca (Figura 1d). Na re-avaliação dos quatro híbridos que apresentaram teor de carotenóides totais na faixa de 6 a 8 μ g/g, realizada em 2008 (Figura 1e), a concentração de β -caroteno variou de 3 a 8 μ g/g de mandioca fresca (Figura 1f). Dos 120 híbridos analisados da Família 2006, 10 apresentaram conteúdo de carotenóides totais na faixa de 6,6 a 11 μ g/g de mandioca fresca, sendo que dez desses híbridos continham baixo teor de compostos cianogênicos (Figura 1c). Os resultados obtidos para dois acessos da Amazônia e dois híbridos da Família 2006 foram superiores ou iguais ao maior valor obtido por CHÁVEZ et al. (2005) assim como aos obtidos por MARINHO et al. (1996).

Os resultados obtidos neste trabalho, mostraram que dois acessos da Amazônia, três híbridos da Família 2005 e quatro híbridos da Família 2006 gerados pelo CNPMF apresentam elevados teores de carotenóides e baixo teor de compostos cianogênicos, podendo ser utilizados como mandioca de mesa.

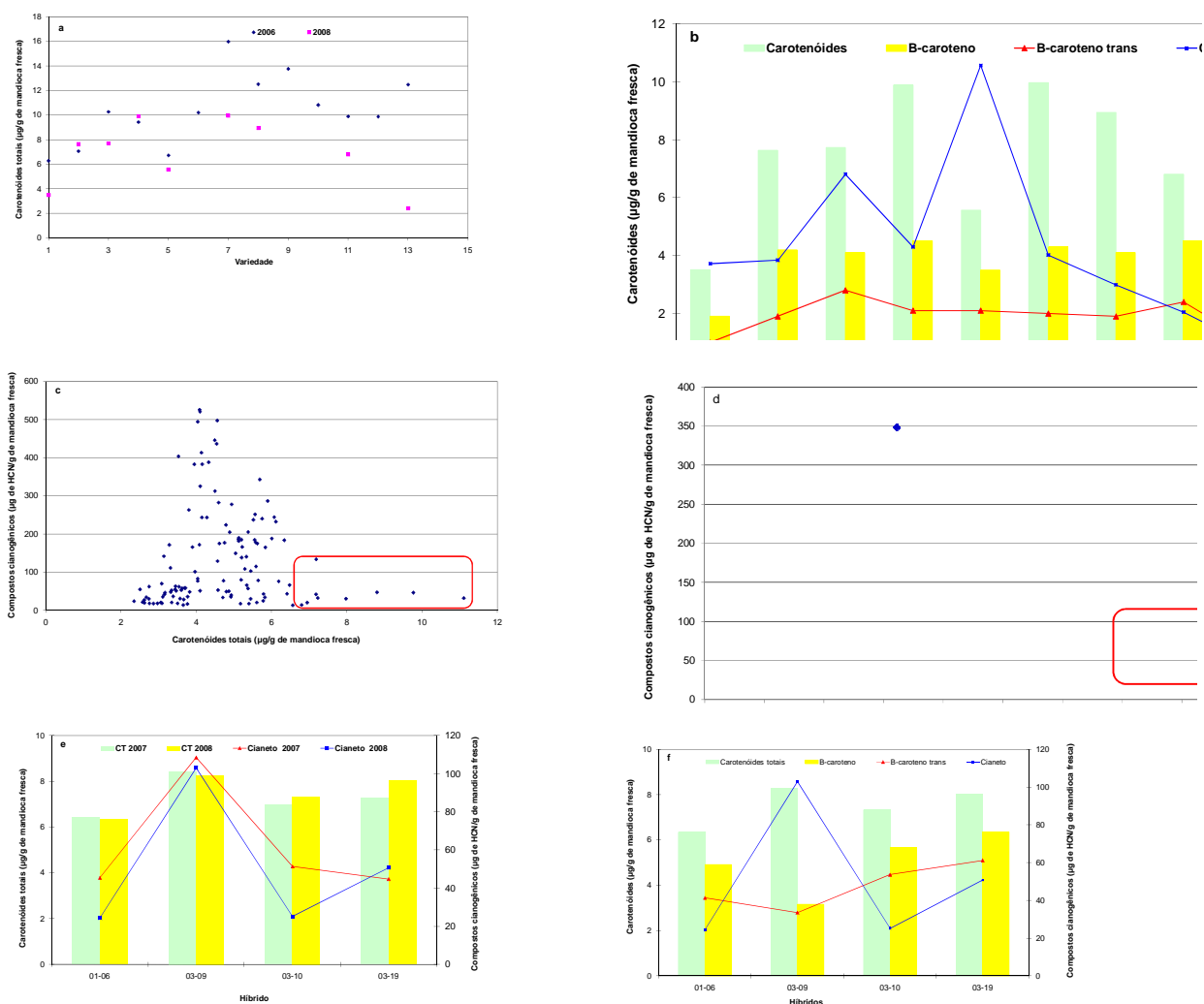


Figura 1- (a) Teor de carotenóides totais (CT) dos acessos da Amazônia (a); teor de carotenóides e compostos cianogênicos dos acessos da Amazônia avaliados em 2008 (b); teor de carotenóides totais versus compostos cianogênicos dos híbridos da Família 2006 avaliados em 2008 (c) e da Família 2005 avaliados em 2007 (d); teor de carotenóides totais versus compostos cianogênicos dos híbridos selecionados da Família 2005 avaliados em 2007 e 2008 (e) e teor de β -caroteno e compostos cianogênicos dos híbridos selecionados da Família 2005 avaliados em 2008 (f).

Conclusões

Dos híbridos das Famílias 2005 e 2006 e acessos da Amazônia, nove apresentaram alto teor de carotenóides totais e baixo conteúdo de compostos cianogênicos (< 100ppm), que aliados a avaliação da produtividade, podem ser indicados aos agricultores como mandioca de mesa.

Referências Bibliográficas

- BEZERRA, V.S.; PEREIRA, R.G.F.A.; CARVALHO, V.D.; VILELA, E.R. Raízes de mandioca minimamente processadas: efeito do branqueamento na qualidade de conservação. **Ciência e Agrotecnologia**, 26: 564-575, 2002.
- CHÁVEZ, A.L.; SÁNCHEZ, T.; CEBALLOS, H.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; NESTEL, P.; TOHME, J.; ISHITANI, M. Retention of carotenoids in cassava roots submitted to different processing methods. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 87: 388-393, 2007.
- CHÁVEZ, A.L.; SÁNCHEZ, T.; JARAMILLO, G.; BEDOYA, J.M.; ECHEVERRY, J.; BOLAÑOS, E.A.; CEBALLOS, H.; IGLESIAS, C.A. Variation of quality traits in cassava roots evaluated in landraces and improved clones. **Euphytica**, 143: 125-133, 2005.
- COOKE, R.D. Enzymatic assay for determining the cyanide content of cassava and cassava products. Centro Internacional de Agricultura Tropical 05EC-6, 1979. 14p.
- ESSERS, A.J.A. Further improving the enzymic assay for cyanogens in cassava products. **Acta Horticultura**, 375, 1994. 97-104p.
- MARINO, H.A.; XAVIER, J.J.B.N.; MIRANDA, R.M.; CASTRO, J.S. Estudos sobre carotenóides com atividade de pro-vitamina A em cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em ecossistemas de terra firme de Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, 26 (3): 127-136, 1996.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; KIMURA, M. **HarvestPlus handbook for carotenoid analysis**. Washington: IFPRI, 2004. 58p.
- SCHIEBER, A.; CARLE, R. Occurrence of carotenoid *cis*-isomers in food: technological, analytical, and nutritional implications. **Trends in Food Science and Technology**, 16: 416-422, 2005.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa HarvestPlus e seus coordenadores responsáveis na Embrapa e América Latina, Marília Regini Nutti e José Luiz Carvalho Viana, pelo apoio técnico e financeiro para a realização desse trabalho.