

## Quantificação de compostos bioativos em frutos de acessos de *Cucurbita moschata*

**Andréia Amariz<sup>1</sup>; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima<sup>2</sup>; Edna Deodato Nunes<sup>3</sup>; Rita Mércia Estigarribia Borges<sup>2</sup>; Ricardo Elesbão Alves<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>UFERSA – Doutoranda em Fitotecnia, Km 47 da BR 110, CP 137, 59.625-900, Mossoró-RN; <sup>2</sup>EMBRAPA SEMIÁRIDO, Pesquisadora, CP 23, 56302-970, Petrolina – PE; <sup>3</sup>UPE – Graduada em Ciências Biológicas; <sup>4</sup>EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, Pesquisador, 60511-110, Fortaleza – CE; e-mail: amariz@hotmail.com, maclima@cpatsa.embrapa.br, ednad.nunes@hotmail.com, rmborges@cpatsa.embrapa.br, relesbaoa@yahoo.com.br

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os teores de compostos bioativos de frutos de acessos de *Cucurbita moschata* pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas (BAGC) da Embrapa Semiárido. Os códigos de passaporte dos acessos do BAGC foram: 510, 515, 525, 560, 561, 564, 574, 575, 579, 581, 583, 585, 587, 589 e 592. Esses acessos foram plantados em agosto de 2009 na área do Campo Experimental de Bebedouro/Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE, e a colheita foi realizada aos 120 dias após o transplante. Os frutos colhidos foram transportados para o Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da mesma instituição, onde foram limpos e avaliados em relação aos teores de polifenóis extraíveis totais, carotenóides totais e  $\beta$ -caroteno, sendo avaliada também a atividade equivalente de retinol. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 15 tratamentos (acessos) e três repetições, constituídas por oito frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância e, para os casos em que foi observada significância estatística, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ). Os acessos 574 e 589 são indicados para futuras pesquisas de melhoramento genético vegetal para a espécie por terem apresentado, em conjunto, os maiores teores de polifenóis totais, carotenóides totais e  $\beta$ -caroteno, além de uma maior atividade equivalente de vitamina A.

**PALAVRAS-CHAVE:** abóbora, recursos genéticos, qualidade nutricional.

### ABSTRACT

#### Quantification of bioactive compounds in fruits of *Cucurbita moschata* accessions

The objective of this study was to evaluate the bioactive compounds content in fruits of *Cucurbita moschata* accessions belonging to the Germplasm Active Bank of Cucurbits (GABC) of Embrapa Tropical Semi-Arid. The code of passport of the accessions from the GABC were: 510, 515, 525, 560, 561, 564, 574, 575, 579, 581, 583, 585, 587, 589 and 592. The accessions were planted in August 2009 in the area of the Bebedouro Experimental Field/Embrapa Tropical Semi-Arid, Petrolina-PE, and harvesting was carried out at 120 days after transplant. The harvested fruits were transported to the Postharvest Physiology Laboratory of the same institution where they were cleaned and evaluated in relation to total extractable polyphenols content, carotenoids and  $\beta$ -carotene, and also evaluating the activity of retinol equivalent. The experimental design was randomized blocks with 15 treatments (accessions) and three replications, consisting of eight fruits. The data were submitted to analysis of variance and, for cases in which statistical significance was found, means were compared by Scott-Knott ( $p < 0.05$ ). Accessions 574 and 589 are indicated for future research on plant breeding for

the species because they had shown, together, the higher total polyphenols content, total carotenoids and  $\beta$ -carotene, and the higher equivalent activity of vitamin A.

**Keywords:** pumpkin, genetic resources, nutritional quality.

A abóbora é uma cucurbitácea bastante consumida pela população do Nordeste brasileiro. Segundo Ramos *et al.* (1999), os tipos locais cultivados apresentam ampla variabilidade genética, que pode ser observada pela imensa variação na coloração de casca e polpa dos frutos, no tamanho e no formato.

O germoplasma plantado atualmente na maioria das áreas do Nordeste é carente de características de cultivo que lhe permita maior eficiência produtiva. De maneira semelhante, também não são reconhecidos materiais superiores em relação a atributos de qualidade e propriedades nutricionais, a exemplo da pró-vitamina A.

Com o fim de conhecer e caracterizar, parte da diversidade genética encontrada no Nordeste para essa espécie encontra-se armazenada no Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas (BAGC) da Embrapa Semiárido, que possui um grande número de acessos a ser avaliados. Uma das características de qualidade de interesse para o melhoramento genético e que pode ser avaliada nos acessos do BAGC é o teor de compostos bioativos, a exemplo dos carotenoides totais, especialmente o  $\beta$ -caroteno. A importância deste pigmento se deve à sua atividade pró-vitáminica A, que está relacionada à prevenção de doenças e do envelhecimento precoce.

A carência de vitamina A constitui um problema de saúde pública em várias regiões brasileiras, perceptível principalmente em grande parte do Nordeste, cuja população rural é desprovida de recursos para investir em suplementação medicamentosa e em alterações na alimentação com um maior consumo de vegetais ricos em carotenoides pró-vitáminicos A (Campos & Rosado, 2005).

O reconhecimento de acessos de abóbora (*Cucurbita moschata*) com altos teores de  $\beta$ -caroteno oferecerá novas ferramentas para o melhoramento genético voltado para qualidade dos frutos. Assim, identificando-se genótipos ricos em compostos de alto valor nutricional, pode-se conquistar um diferencial no preço do produto, com consequente aumento na lucratividade (Borges *et al.*, 2007), além da perspectiva de fixar famílias de produtores nas áreas rurais e proporcionar melhoria da qualidade de vida da população de menor renda.

O objetivo deste trabalho foi quantificar os teores dos compostos bioativos presentes em frutos de acessos de abóbora (*Cucurbita moschata*) pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semiárido.

## MATERIAL E MÉTODOS

Com base nas informações de passaporte para variabilidade, especialmente observando-se a cor da polpa laranja de intenso a médio, foram selecionados para caracterização acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas (BAGC) da Embrapa Semiárido identificados pelos seguintes códigos: 510, 515, 525, 560, 561, 564, 574, 575, 579, 581, 583, 585, 587, 589 e 592. As procedências desses acessos estão indicadas na Tabela 1.

Os acessos foram plantados em agosto de 2009 no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, e os frutos, colhidos no mês de dezembro, foram posteriormente transportados para o Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da mesma instituição, onde foram limpos e avaliados.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições, de oito frutos cada. As análises realizadas nos frutos foram: teor de polifenóis extraíveis totais – PET –, determinados em equivalente de ácido gálico (GAE), com resultados expressos em mgGAE 100g<sup>-1</sup> (Larrauri *et al.*, 1997); teor de carotenoides totais, expresso em mg 100g<sup>-1</sup> (Higby, 1962); conteúdo de  $\beta$ -caroteno, também expressos em mg 100g<sup>-1</sup> (Aoac, 1992); e atividade equivalente de vitamina A, cujos valores obtidos na análise de  $\beta$ -caroteno foram utilizados para calcular a atividade equivalente de retinol (RAE), tendo como referência 1 RAE = 12  $\mu$ g de  $\beta$ -caroteno, sendo expressa em  $\mu$ gRAE 100g<sup>-1</sup> (Rodriguez-Amaya *et al.*, 2008).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, para os casos em que foi observada significância estatística, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os acessos 574, 561, 560, 589, 581, 525, 587, 515, 575 e 583 apresentaram as maiores médias para os teores de PET, com média geral de 43,37 mgGAE 100g<sup>-1</sup> (Tabela 1). Isabelle *et al.* (2010), ao avaliarem o conteúdo de polifenóis totais de hortaliças em

Singapura, observaram valores de 30 mgGAE 100g<sup>-1</sup> de polpa fresca de abóbora. Os valores observados por esses autores foram inferiores aos deste trabalho. A importância dos compostos fenólicos para a qualidade nutricional dos alimentos se deve à sua ação como antioxidante em virtude de seus radicais intermediários estáveis, que impedem a oxidação de vários ingredientes do alimento, particularmente de lipídios, além de terem habilidade para doar hidrogênio ou elétrons (Silva *et al.*, 2010).

Os acessos com maiores teores de carotenoides totais foram 574, 585, 515, 579 e 589, com valores acima de 5,88 mg 100g<sup>-1</sup> (Tabela 1). Os demais acessos, mesmo tendo menores médias, caracterizaram-se pelos teores acima de 3 mg 100g<sup>-1</sup>. Portanto, todos foram considerados boa fonte de carotenoides totais. Segundo Rodriguez-Amaya *et al.* (2008), um alimento para ser considerado fonte de carotenoides totais, deve possuir, no mínimo, 2 mg 100g<sup>-1</sup>. Os valores encontrados neste trabalho são tidos como esperados, sendo semelhantes aos reportados na literatura, à exceção da cultivar Baianinha, que possui o maior teor de carotenoides totais entre as abóboras produzidas no Brasil, com valor de cerca de 23,5 mg 100 g<sup>-1</sup> (Rodriguez-Amaya *et al.*, 2008).

Os acessos que apresentaram maior teor de  $\beta$ -caroteno foram 515, 589, 574 e 579, com valores de 3,58; 4,10; 4,32 e 4,56 mg 100g<sup>-1</sup>, nessa ordem (Tabela 1). O conteúdo de  $\beta$ -caroteno do acesso 583 correspondeu a menos de 50% dos carotenoides totais. Os valores encontrados para o acesso 585, também abaixo de 50% para o teor de  $\beta$ -caroteno, contradizem as médias apresentadas por esse acesso para os carotenoides totais, uma vez que esse material encontra-se no grupo com os maiores valores. Esse fato pode estar associado, possivelmente, a uma concentração maior de outros carotenoides pró-vitâmicos, a exemplo do  $\alpha$ -e  $\gamma$ -caroteno (Rodriguez-Amaya *et al.*, 2008). Gouado *et al.* (2007), ao verificarem o teor de carotenoides presentes em abóbora e inhame consumidos na República de Camarões, observaram valores de  $\beta$ -caroteno em abóbora de 0,099 a 0,1 mg 100g<sup>-1</sup>, inferiores aos identificados em outros trabalhos com a espécie.

A atividade equivalente de retinol (RAE), em correspondência ao teor de  $\beta$ -caroteno, foi maior nos acessos 515, 589, 574 e 579 (Tabela 1). A ingestão diária recomendada, de acordo com Rodriguez-Amaya *et al.* (2008), é de aproximadamente 4 mg de  $\beta$ -caroteno, que equivale a cerca de 330  $\mu$ g RAE 100g<sup>-1</sup>, valores atendidos pelos acessos 574, 579 e

589. Campos & Rosado (2005) detectaram, para a abóbora, quantidade máxima de 268,0  $\mu\text{gRAE } 100\text{g}^{-1}$  de vitamina A, valores inferiores aos obtidos neste trabalho.

Diante do exposto, os acessos 574 e 589 são indicados aos programas de melhoramento genético vegetal por terem apresentado, em conjunto, os maiores conteúdos de polifenóis totais, carotenoides totais e  $\beta$ -caroteno, além de uma maior atividade equivalente de vitamina A.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 1992. *Official methods of analysis of the Association of the Agricultural Chemists*. 11a. ed. Washington: AOAC. 1115p.
- BORGES, RME; LIMA, MAC de; RESENDE, GM; DIAS, R de C de S. 2007. *Caracterização e avaliação morfo-agronômica em abóboras visando à identificação de genótipos com alto teor de carotenóides totais e resistentes à mosca branca para cultivo no semi-árido brasileiro*. Embrapa Semiárido. Projeto de pesquisa. 25 p.
- CAMPOS, FM; ROSADO, GP. 2005. Novos fatores de conversão de carotenóides provitamínicos A. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 25: 571-578.
- GOUADO, I; EJOH, RA; ISSA, TS; SCHWEIGERT, FJ; TCHOUANGUEP, MF. 2007. Carotenoids content of some locally consumed fruits and yams in Cameroon. *Pakistan Journal of Nutrition* 6: 497-501.
- HIGBY, WK. 1962. A simplified method for determination of some the carotenoids distribution in natural and carotene-fortified orange juice. *Journal of Food Science* 27: 42-49.
- ISABELLE, M; LEE, BL; LIM, MT; KOH, W-P; HUANG, D; ONG, CN. 2010. Antioxidant activity and profiles of common vegetables in Singapore. *Food Chemistry* 120: 993-1003.
- LARRAURI, JA; RUPÉREZ, P; SAURA-CALIXTO, F. 1997. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 45: 1390-1393.
- RAMOS, SRR; QUEIRÓZ, MA de; CASALI, VWB; CRUZ, CD. 1999. Recursos genéticos de *Cucurbita moschata*: caracterização morfológica de populações locais coletadas no Nordeste brasileiro. In: QUEIROZ MA de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S.

AMARIZ A; LIMA MAC de; NUNES ED; BORGES RME; ALVES RE. Quantificação de compostos bioativos em frutos de acessos de *Cucurbita moschata*. *Horticultura Brasileira* 30: S7087-S7093.

R. R. (Org.). *Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro*. vol. 1.

RODRIGUEZ-AMAYA, DB; KIMURA, M; GODOY, HT; AMAYA-FARFAN, J. 2008. Updated Brazilian database on food carotenoids: Factors affecting Carotenoid composition. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21: 445–463.

SILVA, MLC; COSTA, RS; SANTANA, A dos S; KOBLITZ, MGB. 2010. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. *Revista Semina* 31: 669-682.



**Tabela 1.** Teores de polifenóis extraíveis totais (PET), carotenoides totais (CT),  $\beta$ -caroteno ( $\beta$ C) e atividade equivalente de retinol (RAE) em frutos de acessos de abóbora do Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semiárido (Total extractable polyphenols (TEP), total carotenoids (TC),  $\beta$ -caroteno ( $\beta$ C) e equivalent retinol activity (ERA) in fruits of pumpkins accessions from Germplasm Active Bank of Cucurbits of Embrapa Tropical Semi-Arid). Petrolina-PE, EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2009-2010\*.

ACESSO	MUNICÍPIO DE OBTENÇÃO	PET mg 100g <sup>-1</sup>	CT mg 100g <sup>-1</sup>	$\beta$ C mg 100g <sup>-1</sup>	RAE $\mu$ gRAE 100g <sup>-1</sup>
579	Urbano Santos - MA	32,00 B	6,67 A	4,67 A	380,33 A
560	Urbano Santos - MA	44,67 A	4,33 B	2,67 B	247,00 B
510	Alto Verde/São Pedro do Piauí - PI	40,33 B	4,67 B	2,33 B	206,67 B
525	Barra do Corda - MA	47,33 A	4,67 B	3,33 B	286,00 B
587	Urbano Santos - MA	47,67 A	4,33 B	3,33 B	273,67 B
515	Barra do Corda - MA	48,00 A	6,33 A	3,33 B	299,00 A
589	Urbano Santos - MA	45,33 A	6,67 A	4,00 A	342,00 A
574	Urbano Santos - MA	42,33 A	6,00 A	4,33 A	360,00 A
592	Urbano Santos - MA	39,67 B	4,00 B	3,00 B	262,00 B
585	Urbano Santos - MA	38,67 B	5,67 A	3,00 B	229,67 B
581	Urbano Santos - MA	46,33 A	5,33 A	3,33 B	266,00 B
575	Urbano Santos - MA	49,33 A	4,00 B	3,00 B	239,00 B
583	Urbano Santos - MA	53,33 A	4,67 B	2,33 B	194,33 B
564	Urbano Santos - MA	33,67 B	4,00 B	2,67 B	240,33 B
561	Urbano Santos - MA	43,00 A	3,00 B	2,33 B	182,33 B

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Agromone, realização de pesquisas:  
geração de emprego e renda no campo  
Salvador-BA  
16 a 20 de julho de 2012