

Atividade antioxidante total em frutos de acessos de abóbora conservados na Embrapa Semiárido

Andréia Amariz¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Edna Deodato Nunes³; Ricardo Elesbão Alves⁴

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

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antioxidante em frutos de acessos de *Cucurbita moschata* pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas (BAGC) da Embrapa Semiárido. Procedeu-se à multiplicação e caracterização de quinze acessos, identificados nos dados de passaporte com os códigos: 510, 515, 525, 560, 561, 564, 574, 575, 579, 581, 583, 585, 587, 589 e 592. O primeiro acesso era procedente de Alto Verde/São Pedro do Piauí-PI, os dois seguintes de Barra do Corda-MA e os demais de Urbano Santos-MA. No Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da mesma instituição, os frutos foram limpos e avaliados em relação à atividade antioxidante determinada pelos métodos β -caroteno/Ácido Linoléico e ABTS. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 15 tratamentos 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 ($p < 0,05$). O acesso 581 possuiu elevada atividade antioxidante pelos dois métodos. Porém, o método mais adequado para detecção da capacidade antioxidante em frutos de abóbora é o sistema β -caroteno/Ácido Linoléico, devido à sua especificidade.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucurbita moschata*, recursos genéticos, capacidade antioxidante.

ABSTRACT

Total antioxidant activity in fruits of pumpkin accessions maintained at Embrapa Tropical Semi-Arid

The objective of this study was to evaluate the antioxidant activity in fruits of *Cucurbita moschata* accessions belonging to the Germplasm Active Bank of Cucurbits (BAGC) of Embrapa Tropical Semi-Arid. The multiplication and characterization of fifteen accessions identified through passport data with the codes 510, 515, 525, 560, 561, 564, 574, 575, 579, 581, 583, 585, 587, 589 and 592 were done. The first access was from Alto Verde/Sao Pedro Piaui-PI, the second and the third access was from Barra do Corda-MA and the others were from Urbano Santos, MA. In the Postharvest Physiology Laboratory of the same institution, the fruits were cleaned and evaluated for antioxidant activity, that was determined by β -caroteno/Linoleic Acid and ABTS methods. The experimental design was randomized blocks with 15 treatments and three replications, constituted of eight fruits. The data were subjected to analysis of variance and, when it was observed statistical significance, means were compared by Scott-Knott Test ($p < 0.05$). Access 581 had high antioxidant activity by two methods. However, the most appropriate method to detect the antioxidant activity in pumpkins is the β -caroteno/Linoleic Acid system, due to its specificity.

Keywords: *Cucurbita moschata*, genetic resources, antioxidant capacity.

Nos últimos anos, a população mundial tem atentado para o fato de que os alimentos, além de nutrirem, proporcionam outros benefícios à saúde, devido à presença de compostos biologicamente ativos. A intensa busca por tais alimentos deve-se ao descobrimento dos radicais livres, ou espécies reativas do oxigênio e nitrogênio, geradas naturalmente no nosso organismo pela oxidação que ocorre na via aeróbica ou por alguma disfunção biológica. O excesso desses radicais causa prejuízos ao organismo, como peroxidação lipídica da membrana, e danos a proteínas, complexos enzimáticos, carboidratos e, principalmente, ao DNA, que culmina com o processo degenerativo da célula (Barreiros & David, 2006). Por conseguinte, é importante estimular o consumo de uma dieta rica em frutas e hortaliças que contenham quantidades recomendadas de antioxidantes e que contribuam significativamente para a defesa do organismo ao inibir danos oxidativos em macromoléculas (Silva & Naves, 2001).

Entre os vários compostos bioativos presentes em frutas e hortaliças, podemos destacar os carotenoides. A ação antioxidante de alguns desses carotenoides está associada à atividade pró-vitáminica A, caracterizando-se pela capacidade de sequestrar o oxigênio singlete e de reagir com radicais livres, atuando, ainda, na modulação do metabolismo carcinogênico, no aumento da resposta imune e da diferenciação na célula, na inibição da proliferação celular, no estímulo da comunicação intercelular e na filtração de luz azul (Sentanin & Rodriguez-Amaya, 2007).

Visando alcançar consumidores atentos ao uso de alimentos ricos em compostos bioativos, é interessante estudar a variabilidade genética de frutas e hortaliças. Neste sentido, os Bancos Ativos de Germoplasma – BAG abrigam uma diversidade de características que devem ser conhecidas para uso em programas de melhoramento genético vegetal, incluindo aqueles voltados para qualidade. Vários estudos têm sido direcionados para este foco recentemente, mas precisam ser complementados com a obtenção de informações sobre a atividade antioxidante de materiais presentes nesses BAGs.

Considerando a importância alimentar para a população do semiárido brasileiro, este trabalho objetivou avaliar a atividade antioxidante em frutos de acessos de *Cucurbita moschata* pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas (BAGC) da Embrapa Semiárido, por meio de dois métodos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os acessos estudados faziam parte do Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas (BAGC) da Embrapa Semiárido, tendo sido selecionados com base nas informações contidas em passaporte, especialmente observando-se a cor laranja da polpa desde o tom intenso a médio. Esses acessos estavam identificados pelos seguintes códigos: 510, 515, 525, 560, 561, 564, 574, 575, 579, 581, 583, 585, 587, 589 e 592, sendo o primeiro procedente de Alto Verde/São Pedro do Piauí-PI, os dois seguintes de Barra do Corda-MA e os demais de Urbano Santos-MA (Tabela 1).

O cultivo das sementes foi realizado em casa de vegetação, até o preparo da área, e em bandejas de poliestireno com 128 células utilizando como substrato a vermiculita. O transplântio foi feito quinze dias após a semeadura no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido.

Os acessos foram plantados em agosto de 2009 e os frutos, colhidos no mês de dezembro. Posteriormente, foram transportados para o Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Semiárido, onde foram limpos e avaliados.

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com três repetições, e oito frutos, que formaram amostra única, sendo homogeneizados conjuntamente por bloco, para determinação da atividade antioxidante total. A determinação foi feita por dois métodos: sistema β -caroteno/ácido linoléico (Rufino *et al.*, 2006) e captura do radical ABTS (Rufino *et al.*, 2007).

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

Para a atividade antioxidante total determinada através do sistema β -caroteno/ácido linoléico, os acessos 510, 515, 525, 560, 564, 574, 583, 587 e 592 mostraram capacidade moderada, situada na faixa de 60-70% de proteção (Tabela 1). A maior ação antioxidante foi observada nos acessos 561, 575 e 581, com valores médios de 70,74, 82,61 e 86,65 % de inibição da oxidação.

Melo *et al.* (2008), ao investigarem a capacidade de inibição da oxidação de frutas comercializadas em Recife-PE, usando o sistema β -caroteno/ácido linoléico, adotaram

como critério para a ação, que percentuais de proteção acima de 70% indicam produtos com elevada atividade, entre 60-70% possuem ação moderada e valores inferiores a 60% são considerados de baixa atividade. Ao avaliarem a ação antioxidante de hortaliças usualmente consumidas em Recife, os mesmos autores propuseram outra classificação para a atividade antioxidante do sistema, adotando faixa moderada mais ampla, com os valores situados entre 50-70%, sendo abaixo de 50% a fraca capacidade dos materiais (Melo *et al.*, 2006). Para a presente pesquisa, foi adotada a faixa proposta por Melo *et al.* (2008), considerada como mais seletiva para a ação antioxidante dos acessos de abóbora caracterizados.

Ao estudarem a atividade antioxidante em cenoura pelo mesmo método, Melo *et al.* (2006) observaram, para os extratos metanólicos, ação antioxidante inferior, com valores abaixo de 60%.

A ação antioxidante observada na avaliação realizada por meio do método ABTS proporcionou a formação de três grupos específicos, em que o acesso 581 apresentou o valor mais elevado ($84,93 \mu\text{M Trolox gpolpa}^{-1}$), assim como no método de inibição do sistema β -caroteno/ácido linoléico, tendo sua eficácia comprovada como material de maior atividade antioxidante pelos dois métodos (Tabela 1).

Wangcharoen & Morasuk (2007) avaliaram a atividade antioxidante de alguns vegetais usados na culinária tailandesa e verificaram em *Cucurbita moschata* valores de ação antioxidante pelo método ABTS inferiores aos dessa pesquisa, de aproximadamente $0,63 \text{ mg VCE } 100\text{g}^{-1}$ (VCE= equivalente de vitamina C), para abóbora. Chun *et al.* (2005), ao quantificar a atividade antioxidante total de frutas e hortaliças da dieta americana, encontraram valores entre $17,39$ a $20,81 \text{ mg VCE } 100\text{g}^{-1}$ para abóboras utilizando o ABTS.

O acesso 581 destacou-se como material com elevada atividade antioxidante pelos dois métodos avaliados. É importante ressaltar que os métodos adotados nesse estudo para avaliação da atividade antioxidante não são padronizados para todas as hortaliças, sendo selecionados devido ao conhecimento prévio dos compostos presentes no material em estudo.

Levando em consideração que, em abóboras os compostos bioativos predominantes são os carotenoides, e que estes, por sua vez, possuem natureza lipofílica, o método mais adequado para detecção da capacidade antioxidante é o sistema β -caroteno/Ácido

AMARIZ A; LIMA MAC de; NUNES ED; ALVES RE. 2012. Atividade antioxidante total em frutos de acessos de abóbora conservados na Embrapa Semiárido. *Horticultura Brasileira* 30: S7094-S7099.

Linoléico, pois apesar de o método de captura do radical ABTS ser largamente utilizado em hortaliças, este é bastante abrangente devido à sua natureza lipofílica e hidrofílica.

REFERÊNCIAS

BARREIROS, ALBS; DAVID, JM. 2006. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. *Química Nova* 29: 113-123.

CHUN, OK; KIM, D-O; SMITH, N; SCHROEDER, D; HAN, JT; LEE, CY. 2005. Daily consumption of phenolics and total antioxidant capacity from fruit and vegetables in the American diet. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 85: 1715-1724.

MELO, EA; MACIEL, MIS; LIMA, VLAG; LEAL, FLL; CAETANO, AC da S; NASCIMENTO, RJ. 2006. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 26: 639-644.

MELO, EA; MACIEL, MIS; LIMA, VLAG de; NASCIMENTO, RJ do. 2008. Capacidade antioxidante de frutas. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas* 44: 193-201.

RUFINO, M do SM; ALVES, RE; BRITO, ES de; MANCINI FILHO, JM; MOREIRA, AVB. 2006. *Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas no sistema β -caroteno/Ácido Linoléico*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical.

RUFINO, M do SM; ALVES, RE; BRITO, ES de; MORAIS, SM de; SAMPAIO, C de G; PÉREZ-JIMÉNEZ, J; SAURA-CALIXTO, FD. 2007. *Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical.

SENTANIN, MA; RODRIGUEZ-AMAYA, DB. 2007. Teores de carotenoides em mamão e pêssego determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 27: 13-19.

SILVA, CR de M; NAVES, MMV. 2001. Suplementação de vitaminas na prevenção de câncer. *Revista de Nutrição* 14: 135-143.

WANGCHAROEN, W; MORASUK, W. 2007. Antioxidant capacity and phenolic content of some Thai culinary plants. *Maejo International Journal of Science and Technology* 01: 100-106.

Tabela 1. Atividade antioxidante avaliada pelo Sistema β -caroteno/ácido linoléico e Método de Captura do Radical ABTS em frutos de acessos de abóbora do Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semiárido (Antioxidant activity evaluated by β -caroteno/Linoleic Acid System and Method of Capture Radical ABTS in fruits of pumpkin accessions from Germplasm Active Bank of Cucurbits of Embrapa Tropical Semi-Arid). Petrolina-PE, EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2009-2010*

ACESSO	Sistema β -caroteno/ácido linoléico (%)	ABTS (μ M Trolox gpolpa ⁻¹)
510	60,47E	73,3B
515	64,93D	48,71C
525	65,91D	49,46C
560	61,48E	43,46C
561	70,74C	49,02C
564	66,16D	44,9C
574	68,73C	39,6C
575	82,61B	55,98C
579	70,5C	38,08C
581	86,65A	84,93A
583	61,46E	48,77C
585	82,29B	69,38B
587	60,18E	47,8C
589	71,19C	52,68C
592	60,57E	32,89C

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

Agroindustrialização de hortaliças:
geração de emprego e renda no campo

Salvador-BA
16 a 20 de julho de 2012