

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE COMERCIAL E TEOR DE CAROTENÓIDES EM ACESSOS DE ABÓBORA

Andréia Amariz¹; Maria Auxiliadora C de Lima²; Rita Mércia E Borges²; Sara F Belém³; Mirtes Christiane L M S Passos²; Danielly Cristina G da Trindade²; Thalita Passos Ribeiro¹

¹UFERSA – Mestranda em Fitotecnia; ²EMBRAPA SEMI-ÁRIDO – Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Pesquisadora, CP 23, 56300-000, Petrolina – PE; ³CEFET Petrolina – Unidade Industrial, Graduada em Tecnologia de Alimentos de Origem Vegetal; e-mail: amariz@hotmail.com, maclima@cpatsa.embrapa.br, rmborges@cpatsa.embrapa.br, sarabelem2000@yahoo.com.br, mirteschristiane@yahoo.com.br, danielly@cpatsa.embrapa.br, thallyta.passos@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a qualidade comercial e o teor de carotenóides de frutos de acessos de *Cucurbita moschata*, pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido. Os acessos 618, 620, 623, 624, 627, 628, 629, 704, 735, 748, 749, 682, 683 e 684 foram avaliados em delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições de oito frutos cada uma. A análise de variância mostrou diferenças significativas para a maioria das variáveis, exceto para comprimento do fruto, espessura da casca e firmeza da polpa. O acesso 748 apresentou os menores valores de diâmetro maior dos frutos, espessura da casca e diâmetro da cavidade interna mediana. O acesso que reuniu o maior número de características desejáveis foi o 620, destacando-se pelos menores valores de comprimento do fruto, diâmetro da cavidade interna longitudinal e ângulo de cor da polpa, além dos maiores valores de teor de sólidos solúveis, acidez titulável e teor de carotenóides totais. Por estas razões, sugere-se a inclusão deste acesso em programas de pré-melhoramento e melhoramento genético de cucurbitáceas.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucurbita moschata*, qualidade pós-colheita, recursos genéticos.

ABSTRACT

Characterization of commercial quality and carotenoids content in pumpkin accesses

The objective of this study was to characterize commercial quality and carotenoids content of fruits of *Cucurbita moschata* accesses from Germplasm Active Bank of Cucurbits of Embrapa Tropical Semi-Arid. The accesses 618, 620, 623, 624, 627, 628, 629, 704, 735, 748, 749, 682, 683 and 684 were evaluated in an experimental design in randomized complete blocks, with three replicates of eight fruits each. The analysis of variance showed significant differences for most variables, except for fruit length, skin thickness and pulp firmness. The access 748 showed lower values of the largest fruit diameter, skin thickness and internal median cavity diameter. The access which showed the highest number of desirable characteristics was 620, being distinguished for the lower values of fruit length, internal longitudinal cavity diameter and pulp color angle, besides the highest soluble solids content, titratable acidity and total carotenoids content. For these reasons, it is suggested the inclusion of this access in pre-breeding and plant breeding programs of cucurbits.

KEYWORDS: *Cucurbita moschata*, postharvest quality, genetic resources.

INTRODUÇÃO

A família Cucurbitaceae é conhecida pela versatilidade e valor alimentício dos frutos de algumas espécies e gêneros (Gonzaga et al., 1998). Entre as espécies que constituem esta família, as abóboras destacam-se por apresentarem um papel social e econômico importante, constituindo-se em alimento básico de populações das regiões Norte, Nordeste e Centro-Sul do Brasil, apesar de a sua exploração econômica ser relativamente recente (Pedrosa, 1992).

Na agricultura familiar, a seleção de sementes é feita nos plantios anteriores, quando o agricultor elege os indivíduos que apresentam as melhores características de produção e sensoriais, reservando seus frutos. Porém, as sementes desses frutos são misturadas em seguida sem que haja um padrão de escolha, sendo este um dos fatores que contribuem para a grande variabilidade da espécie.

Parte da diversidade genética da família Cucurbitaceae disponível na Região Nordeste está preservada no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido, que dispõe de 1.514 acessos conservados, dos quais 849 são do gênero *Cucurbita*. Para que esse material tenha uma aplicação agrônômica adequada, é necessário, inicialmente, que seja realizada uma caracterização o mais ampla possível. Segundo Ramos et al. (1999), a caracterização objetiva diferenciar os acessos e selecionar as variáveis mais importantes na descrição da variabilidade presente no banco.

Considerando a necessidade de oferta de frutos e hortaliças que atendam aos requerimentos dos diferentes mercados, uma caracterização necessita incluir elementos relativos à qualidade, cujo conceito tem incorporado novos componentes nos últimos anos. Recentemente, o termo qualidade agregou, além dos componentes tradicionais de aparência e sabor, características como teores de vitamina C, carotenóides, compostos fenólicos, fibras e sais minerais, entre outros, que precisam ser conhecidas e divulgadas para os diferentes produtos agrícolas.

Os carotenóides, pigmentos de cor amarelo-alaranjado-vermelho encontrados em vários frutos e hortaliças, inclusive na abóbora, são os principais precursores da vitamina A e atuam na prevenção de vários problemas de saúde associados a processos de oxidação que podem obstruir artérias, transformar células saudáveis em cancerosas, afetar o sistema nervoso e causar o envelhecimento precoce (Carvalho et al., 2006).

Portanto, os carotenóides são compostos com propriedades antioxidantes. Entre os diferentes tipos de carotenóides, o β -caroteno, de cor laranja termolábil, é o que possui maior atividade como pró-vitamina A e está associado à proteção contra doenças cardíacas e o câncer.

Estas informações fornecem um direcionamento novo aos estudos que visam à oferta de materiais genéticos superiores. Além de produtivos, adaptados às condições ambientais e às práticas de cultivo adotadas em diferentes regiões brasileiras, seus produtos finais precisam apresentar qualidade comercial e contribuir efetivamente para a promoção da melhoria das condições de vida da população por meio do fornecimento de nutrientes, vitaminas e outros compostos essenciais à alimentação e à saúde.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a qualidade comercial e o teor de carotenóides de frutos de acessos de *Cucurbita moschata* ao BAG de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido.

MATERIAL E MÉTODOS

Os acessos de *Cucurbita moschata* selecionados para multiplicação, pertencem ao BAG de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-árido e foram plantados no Campo Experimental de Bebedouro. Os acessos plantados e avaliados foram: 618, 620, 623, 624, 627, 628, 629, 682, 683, 684, 704, 735, 748 e 749, sendo os sete primeiros procedentes de Colinas-MA e os três seguintes de Baixa Funda, no município de Paripiranga-BA. O acesso 704 é procedente de Turiaçu-MA, enquanto 735 é de Boca do Caminho/Arari-MA. Os acessos 748 e 749 foram coletados, respectivamente, nos distritos de Barro Branco e Centro dos Ramos, ambos em Barra do Corda-MA.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 14 tratamentos e três repetições, cada uma constituída por oito frutos.

Após a colheita, os frutos foram transportados para o Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Semi-Árido, onde foram limpos e avaliados.

As variáveis analisadas foram: massa do fruto, obtido em balança semi-analítica; comprimento (mm), diâmetro maior (mm), espessura da casca (mm), diâmetro da cavidade interna longitudinal (mm) e diâmetro da cavidade interna mediana (mm), medidos com paquímetro digital; cor da polpa, determinada com colorímetro portátil, a partir dos atributos luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H); firmeza da polpa, determinada com penetrômetro manual com ponteira de 8 mm de diâmetro; teor de sólidos solúveis (SS), obtido em refratômetro digital com compensação automática de temperatura; acidez titulável, determinada por titulação do suco com solução de NaOH 0,1 N; e teor de carotenóides totais: extraídos com solventes orgânicos (hexano e acetona), separados em funil de separação e quantificados em espectrofotômetro, na região do visível (Higby, 1962).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, para os casos em que foi observada significância estatística, as médias de cada variável foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou diferenças significativas para a maioria das variáveis, exceto para comprimento do fruto, espessura da casca e firmeza da polpa (Tabelas 1 e 2).

Apesar de não ter sido verificada diferença estatística para o comprimento dos frutos, há valores contrastantes entre os acessos, principalmente 620 e 623, cujas médias foram de 111,21 mm e 307,32 mm, respectivamente (Tabela 1). Ramos et al. (1999) também observaram uma grande variação quanto ao comprimento nos frutos de *Cucurbita spp* analisados. Segundo os autores, aqueles de menor tamanho são destinados ao consumo verde, enquanto os maiores são usados para vendas em fatias ou semiprocessados em supermercados.

Os valores de diâmetro maior dos frutos variaram desde 132,73 mm a 208,08 mm, representados pelos acessos 748 e 620 (Tabela 1). Cardoso et al. (1995), em estudo sobre formatos de frutos de abobrinha, observaram predominância da forma bojuda (arredondada) em relação aos demais de formato cilíndrico. A relação entre diâmetro maior e comprimento dos frutos nos acessos relacionados permite a percepção dos formatos, que, nos acessos estudados, corresponderam a comprido, achatado e arredondado.

A associação do comprimento ao diâmetro maior confere aos frutos características que influenciam sua comercialização, uma vez que a aceitação está condicionada a frutos de menor tamanho. Bezerra Neto et al. (2006) destacaram que pesquisas recentes indicam a preferência do mercado interno por frutos menores e de polpa espessa. Sasaki et al. (2006) ratificaram essa informação, destacando que o consumo de abóbora não é maior devido ao grande tamanho dos frutos, o que dificulta o descascamento e o manuseio para consumo *in natura*.

A espessura da casca não diferiu estatisticamente entre os acessos, mesmo variando de 3,75 mm a 7,70 mm (Tabela 1). Frutos de casca mais espessa são prejudicados pela dificuldade de manuseio no descascamento, sendo preteridos pelos consumidores.

Foram formados três grupos distintos quando ao diâmetro da cavidade interna longitudinal, sendo o menor valor, 65,61 mm, observado no acesso 620. O acesso 704 apresentou valor intermediário (175,14 mm), enquanto os maiores valores foram observados nos demais, que não diferiram entre si (Tabela 1).

O diâmetro da cavidade interna mediana foi a variável física que apresentou maior variabilidade, formando quatro grupos, caracterizados por valores mínimos de 95,23 mm, 127,54 mm, 155,05 mm e 183,66 mm (Tabela 1). Ramos et al. (1999) também observaram valores médios semelhantes em acessos de *Cucurbita moschata* coletados no Nordeste brasileiro.

A luminosidade está relacionada ao brilho da superfície, sendo representada numa escala de 0 a 100, em que os valores maiores indicam maior brilho. Na polpa, esta variável formou apenas dois grupos, porém seus valores extremos 50,66 e 58,83, observados nos acessos 735 e 748, apesar de estatisticamente diferentes, são de difícil diferenciação visual (Tabela 1). Esses valores são inferiores aos observados, por exemplo, em abobrinha 'Menina Brasileira' minimamente processada (Vilas-Boas et al., 2006).

Uma vez que o croma relaciona-se à pureza da cor, valores mais altos são desejáveis. Os acessos avaliados formaram três grupos em relação ao croma da polpa, sendo que 618, 620, 623, 627, 628, 682, 684, 735 e 749 apresentaram os maiores valores médios (Tabela 1). Valores próximos aos obtidos neste estudo foram relatados por Vilas-Boas et al. (2006), em abobrinha 'Menina Brasileira'.

Por sua vez, o ângulo que define a cor, por meio de uma escala de 0° a 360°, na polpa alcançou as maiores médias nos acessos 683, 704 e 748, que formaram um grupo diferenciado (Tabela 1). No estudo realizado por Vilas-Boas et al. (2006), os valores de ângulo de cor maiores do que os obtidos nos acessos de abóbora aqui avaliados se justificam pela coloração amarelo-esverdeada da abobrinha 'Menina Brasileira'. Por sua vez, a coloração encontrada nos acessos de abóbora variou de amarelo claro a laranja intenso.

A firmeza da polpa não diferiu estatisticamente em nenhum dos acessos estudados, mesmo mostrando valores desde 84,81N a 227,14N (Tabela 1), confirmando a alta variabilidade entre acessos e frutos de um mesmo acesso. Ramos Neto (2008) obteve valores de firmeza inferiores a essa faixa, quando caracterizaram acessos de *C. moschata* Dusch. do BAG de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido.

O teor médio de sólidos solúveis variou de 7,3 a 11,5 °Brix, sendo os acessos 620 e 627 aqueles que se destacaram pelos maiores valores (Tabela 2). Ramos et al. (1999) observaram variação no teor de sólidos solúveis superior à apresentada neste trabalho e explicaram que esta variação deve-se possivelmente ao ambiente onde foi conduzido o experimento e ao manejo da cultura, assim como à definição do ponto de colheita, uma vez que essa variável constitui-se numa medida do estado de maturação dos frutos e seu valor máximo é alcançado em estágio ótimo para consumo.

A acidez titulável variou de 0,21 a 0,46% de ácido cítrico, sendo o maior valor observado no acesso 620 (Tabela 2). Esse mesmo acesso diferenciou-se também quanto ao teor de carotenóides totais, apresentando valor médio de 7,85 mg.100 g⁻¹ (Tabela 2). Os teores mais baixos foram verificados nos frutos dos acessos 683, 684 e 704, cujos valores foram, respectivamente, de 2,13; 2,27 e 1,91 mg.100 g⁻¹. Entre os demais acessos formaram-se dois grupos de teores intermediários, variando de 2,66 a 3,44 mg.100 g⁻¹ e de 4,08 a 5,39 mg.100 g⁻¹. Ramos Neto (2008) observou teores de carotenóides entre 24,41 e 1,67 µg.100g⁻¹ em acessos de *C. moschata* Dusch do BAG de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido.

Com base nos resultados, conclui-se que os frutos do acesso 748 possuem como características adequadas ao mercado in natura os menores diâmetro maior, espessura da casca e diâmetro da cavidade interna mediana. Porém, o acesso 620 reuniu atributos de menor comprimento dos frutos, menor diâmetro da cavidade interna longitudinal e menor ângulo de cor da polpa, apresentando cor laranja intenso, maior teor de SS, maior AT e maior teor de carotenóides totais, sugerindo sua inclusão em programas de pré-melhoramento e melhoramento genético de cucurbitáceas.

LITERATURA CITADA

- BEZERRA NETO FV; LEAL NR; COSTA FR; GONÇALVES GM; AMARAL JÚNIOR, AT; VASCONCELLOS HO; MELLO MM. 2006. Análise biométrica de linhagens de abóbora. *Horticultura Brasileira* 24: 378-380.
- CARDOSO AII; SILVA N; ZANOTTO MD; DELLA VECCHIA PT. 1995. Herança de formato e produção de frutos imaturos em abobrinha (*Cucurbita moschata*). *Scientia Agrícola*. 52: 543-547.
- CARVALHO, PGB de; MACHADO, CMM.; MORETTI, CL; FONSECA, ME de N. 2006. Hortaliças como alimentos funcionais. *Horticultura Brasileira* 24: 397-404.
- GONZAGA V; FONSECA JNL; BUSTAMANTE PG; TENENTE RCV. 1998. Intercâmbio de germoplasma de cucurbitáceas. *Horticultura Brasileira* 17: 06-09.
- 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.
- PEDROSA JF. 1992. Cultura dos jerimums. Mossoró: ESAM, 31 p. (apostila).
- RAMOS NETO DC. 2008. Diversidade genética em acessos de abóboras do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido. Salvador, 65p. Monografia, Universidade Federal da Bahia (UFBA).

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 CO; RAMOS SRR. (Org.). Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. v. 1.

SASAKI FF; DELAGUILA JS; GALLO CR; ORTEGA EMM; JACOMINO AP; KLUGE RA. 2006. Alterações fisiológicas, qualitativas e microbiológicas durante o armazenamento de abóbora minimamente processada em diferentes tipos de corte. *Horticultura Brasileira*. 24: 170-174.

VILAS-BOAS BM; NUNES EE; VILAS BOAS EV de B; XISTO ALRP. 2006. Influência do tipo de corte na qualidade de abobrinha 'Menina Brasileira' minimamente processada. *Horticultura Brasileira*. 24: 237-240.

Tabela 1 Comprimento (COMP), diâmetro maior (DM), espessura da casca (EC), diâmetro da cavidade interna longitudinal (DCIL), diâmetro da cavidade interna mediana (DCIM), luminosidade (L) da polpa, croma (C) da polpa, ângulo de cor (H) da polpa e firmeza da polpa (FP) de frutos de acessos de *Cucurbita moschata* do Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido*. [Length (COMP), longer diameter (DMF), skin thickness (EC), internal longitudinal cavity diameter (DCIL), internal median cavity diameter (DCIM), pulp luminosity (L), pulp chroma (C), pulp color angle (H) and pulp firmness (FP) of fruits of accessos of *Cucurbita moschata* of the Germplasm Active Bank of Cucurbits of the Embrapa Tropical Semi-Arid]. Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, 2008.

| Acesso | COMP | DMF | EC | DCIL | DCIM | L da polpa | C da polpa | H da polpa | FP |
|--------|---------|---------|-------|---------|---------|------------|------------|------------|---------|
| | | | (mm) | | | | | | (N) |
| 618 | 238.20A | 174.64C | 5.14A | 175.14A | 122.78C | 57.70A | 32.89A | 54.27B | 227.14A |
| 620 | 111.21A | 208.08B | 6.05A | 65.61C | 146.82B | 54.64B | 34.42A | 51.48B | 135.67A |
| 623 | 307.32A | 165.33C | 7.70A | 167.54A | 110.53D | 52.07B | 36.38A | 55.92B | 125.69A |
| 624 | 229.32A | 246.27A | 5.83A | 134.27A | 183.66A | 52.86B | 27.53C | 56.45B | 114.80A |
| 627 | 249.24A | 167.82C | 5.51A | 141.70A | 118.96C | 55.22B | 35.50A | 53.46B | 125.15A |
| 628 | 240.09A | 191.78C | 5.04A | 153.87A | 127.39C | 58.46A | 33.49A | 55.30B | 84.81A |
| 629 | 208.00A | 220.00B | 5.52A | 144.51A | 155.05B | 53.90B | 30.13B | 58.75B | 118.03A |
| 682 | 262.65A | 186.22C | 6.06A | 170.31A | 105.53D | 51.29B | 33.23A | 57.15B | 126.18A |
| 683 | 236.37A | 198.69C | 6.01A | 156.19A | 127.54C | 52.37B | 26.47C | 62.96A | 117.69A |
| 684 | 214.10A | 189.44C | 5.28A | 140.25A | 118.42C | 50.72B | 35.68A | 55.68B | 126.05A |
| 704 | 203.82A | 178.59C | 5.31A | 106.47B | 123.19C | 59.22A | 30.53B | 62.60A | 126.55A |
| 735 | 219.05A | 162.25C | 5.05A | 137.89A | 102.61D | 50.66B | 34.10A | 53.41B | 105.46A |
| 748 | 292.15A | 132.73C | 3.75A | 136.32A | 95.23D | 58.83A | 31.30B | 63.93A | 123.44A |
| 749 | 299.30A | 201.74C | 6.37A | 170.31A | 134.60C | 52.32B | 35.11A | 56.15B | 121.80A |

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e teor de carotenóides totais (CT) de frutos de acessos de *Cucurbita moschata* do Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido*. [Soluble solids (SS) content, titratable acidity (TA) and total carotenoids (TC) content of fruits of accesses of *Cucurbita moschata* Germplasm Active Bank of Cucurbits of the Embrapa Tropical Semi-Arid]. Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, 2008.

| Acesso | SS (°Brix) | AT (% ác. cítrico) | CT (mg.100g ⁻¹) |
|--------|------------|--------------------|-----------------------------|
| 618 | 10.1B | 0.23C | 4.74B |
| 620 | 11.5A | 0.46A | 7.85A |
| 623 | 9.3B | 0.30B | 3.43C |
| 624 | 7.4C | 0.25C | 3.15C |
| 627 | 10.9A | 0.30B | 5.39B |
| 628 | 8.6C | 0.22C | 4.85B |
| 629 | 8.2C | 0.24C | 2.66C |
| 682 | 9.5B | 0.27B | 2.72C |
| 683 | 7.3C | 0.25C | 2.27D |
| 684 | 8.4C | 0.29B | 2.13D |
| 704 | 9.4B | 0.32B | 1.91D |
| 735 | 8.8C | 0.27B | 3.44C |
| 748 | 8.4C | 0.21C | 4.46B |
| 749 | 7.9C | 0.26B | 4.08B |

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

