

Seleção de genótipos de abóboras e morangas do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Hortaliças

Geovani Bernardo Amaro¹, Giovani Olegario da Silva², José Flávio Lopes³, Aracelle Assunção⁴, Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho⁵

Resumo

As abóboras e morangas são de origem das Américas do sul e central e o Brasil é um centro de diversidade. O Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas mantido na Embrapa Hortaliças possui um acervo de mais de três mil acessos que representam significativa diversidade de abóboras e morangas cultivadas nas diferentes regiões do Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar acessos de abóboras e morangas do Banco Ativo de Germoplasma mantido na Embrapa Hortaliças e selecionar genótipos para serem utilizados em programa de melhoramento. Foram avaliados 23 acessos de abóboras e morangas. Em relação às abóboras, o acesso MAM 2532 foi superior aos demais, com destaque para a maioria dos caracteres avaliados, com exceção para número de frutos e teor de sólidos solúveis. Entre as morangas verificou-se superioridade, para a maioria dos caracteres, dos acessos CNPH 97-2044 e CNPH 98-2543. Para a obtenção de maior variabilidade genética em abóboras recomenda-se o cruzamento entre o acesso CNPH 97-202 que contribuiria com maior número, produtividade e comprimento de frutos, e o acesso CNPH 88-05-14 com maior teor de sólidos solúveis. Para as morangas recomenda-se cruzamentos entre os genótipos CNPH 97-2044 e CNPH 98-2543, que apresentaram melhor desempenho para a maioria dos caracteres, e o acesso CNPH 88-0489, objetivando maior teor de sólidos solúveis.

Introdução

O gênero *Cucurbita*, nativo das Américas, é constituído por 15 espécies (Lira-Saade, 1995) e o Brasil possui grande diversidade de variedades locais de abóboras e morangas de polinização livre, alguns tipos regionalizados, que são utilizados pelos agricultores, com ampla variabilidade fenotípica (Ramos *et al.*, 2008; Barbieri *et al.*, 2006).

A Embrapa mantém Bancos Ativos de Germoplasma (BAG's) de Cucurbitáceas em três Unidades: Embrapa Clima Temperado, Embrapa Hortaliças, Embrapa Semiárido e a COLBASE na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Nesses BAG's são conservados 6.672 acessos do gênero *Cucurbita* (Silva *et al.*, 2008). O BAG de Cucurbitáceas mantido na Embrapa Hortaliças possui cerca de três mil acessos de abóboras (*Cucurbita moschata*) e morangas (*Cucurbita maxima*) que foram coletados em diversos Estados do Brasil ou introduzidos de outros países e representam a diversidade genética das variedades locais (Silva *et al.*, 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar 23 acessos de abóboras e morangas do Banco Ativo de Germoplasma mantido na Embrapa Hortaliças para características fenotípicas dos frutos e selecionar genótipos para serem utilizados em programa de melhoramento genético.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Hortaliças em Brasília-DF, no período de março a julho de 2012. A correção do solo e adubação de plantio foi realizada conforme resultados da análise de fertilidade. Foram avaliados 12 acessos de abóboras e 11 de morangas selecionados fenotipicamente do BAG de Cucurbitáceas que é mantido na Embrapa Hortaliças. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com três repetições. Cada parcela foi constituída por uma linha com 5 plantas, no espaçamento de 4,00 m entre linhas e 2,00 m entre plantas. As mudas foram produzidas em bandejas de isopor de 72 células e transplantadas para o campo 15 dias após a semeadura. A adubação de cobertura foi realizada aos 21 dias após o transplântio utilizando 30 g de sulfato de amônio por planta. O controle das plantas daninhas foi feito por meio de duas capinas manuais nas linhas e com a passagem de cultivadores entre as linhas. A

¹ Pesquisadores da Embrapa Hortaliças – CNPH/DF. e-mail: geovani.amaro@embrapa.br

² Pesquisador da Embrapa Hortaliças – CNPH/DF. e-mail: giovani.olegario@embrapa.br

³ Pesquisador da Embrapa Hortaliças – CNPH/DF. e-mail: jose.lopes@embrapa.br

⁴ Bolsista (PNPD/Capes) da Embrapa Hortaliças – CNPH/DF. e-mail: aracelle.assuncao@colaborador.embrapa.br

⁵ Pesquisador da Embrapa Hortaliças – CNPH/DF. e-mail: agnaldo.carvalho@embrapa.br

irrigação complementar semanal foi por aspersão convencional, feita do plantio até duas semanas antes da colheita, com a aplicação de uma lâmina d'água variando de 30 a 50 mm em função do ciclo da cultura e condições climáticas. A colheita foi realizada 135 dias após o transplantio e as seguintes características foram avaliadas: produtividade de frutos por parcela [$\text{kg (32 m}^2\text{)}^{-1}$], número de frutos por parcela, massa média dos frutos por parcela (kg), comprimento de frutos (cm), largura de frutos (cm), espessura de polpa (mm) e teor de sólidos solúveis (°BRIX) medido na exsudação da seiva que escorre da quebra do pedúnculo dos frutos.

A análise de variância dos dados foi realizada com o auxílio do programa Genes (Cruz, 2006), e de posse das médias realizou-se o agrupamento pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Conforme a Tabela 1 observa-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os acessos de abóboras e morangas para todas as características avaliadas. Os coeficientes de variação foram altos, principalmente para os caracteres relacionados à produção de frutos (número de frutos, produtividade e massa média de frutos). Estes são caracteres quantitativos que podem sofrer forte influência ambiental conforme verificado na literatura (Blank *et al.* 2013, Montes *et al.* 2006). Apesar do coeficiente de variação elevado, para estes mesmos caracteres pode-se observar grande importância da variação de ordem genética em relação à ambiental (CVg/CV), demonstrando que o ambiente pouco influenciou na estimativa destas características, com exceção principalmente para massa média e largura de frutos das abóboras, e produtividade e comprimento de frutos das morangas. Blank *et al.* (2013) verificaram predominância da variação genética em relação à ambiental em abóboras para os caracteres comprimento de frutos, largura de frutos, espessura da polpa, e rendimento de fruto; porém, para este último caráter a variância de ordem ambiental também foi bastante importante.

A produtividade média de frutos por parcelas foi de 6,49 kg para abóboras e 6,53 Kg para morangas, que corresponde a uma produtividade em torno de 2,03 t ha⁻¹ e 2,04 t ha⁻¹, respectivamente. Estes valores são baixos em relação ao potencial das culturas e até mesmo em relação à média nacional que pode variar de 10 a 20 t ha⁻¹ para abóboras (Aphortesp, 2013). Blank *et al.* (2013) verificaram rendimentos médios de 9,90 t ha⁻¹, isso pode ser explicado principalmente pelo material genético em estudo, que neste caso foram cultivares comerciais e 1 híbrido. O número médio de frutos produzidos por parcela foi de 4,22 para abóboras e 5,72 para morangas, ou seja, 0,84 e 1,14 frutos por planta, respectivamente. Apesar da grande variação no tamanho e peso, os frutos apresentaram massa média de 1,86 kg e 1,39 kg, para abóboras e morangas respectivamente, que são valores baixos, porém dentro da faixa exigida pelo mercado se comparados à massa média de classificação do híbrido interespecífico Tetsukabuto (1,0 a 2,5 kg) (Pereira, 2001; Sediyaama *et al.*, 2009).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para número de frutos por parcela (NFP), produtividade de frutos por parcela (PFP), massa média de frutos (MMF), comprimento de fruto (CF), largura de fruto (LF), espessura de polpa (EP) e teor de sólidos solúveis (°BRIX) dos 12 acessos de abóboras e 11 de morangas. Brasília, DF, 2013.

Parâmetro	NFP	PFP (kg)	MMF (kg)	CF (cm)	LF (cm)	EP (mm)	°BRIX
Abóboras							
QM	29,59*	35,96*	2,03*	24,74*	21,35*	74,37*	29,11*
CV (%)	39,47	44,45	50,51	14,18	19,70	19,00	13,91
Média	4,22	6,49	1,86	14,82	15,08	23,56	12,84
CVg/CV	1,79	1,05	0,66	1,23	0,69	0,95	1,64
Morangas							
QM	20,73*	18,04*	0,93*	41,33*	15,76*	31,72*	22,67*
CV (%)	31,36	40,60	28,43	26,25	15,70	14,22	17,38
Média	5,72	6,53	1,30	14,83	14,44	20,65	14,73
CVg/CV	1,34	0,72	1,39	0,76	0,83	0,94	0,90

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. CVg/CV: relação entre coeficiente de variação genotípico e fenotípico.

O comprimento médio dos frutos foi de 14,82 cm para abóboras e 14,83 cm para morangas, quase idênticos. As abóboras apresentaram maior largura média (15,08 cm) e espessura média de polpa (23,56 mm) do que as morangas (14,44 cm e 20,65 mm respectivamente). Blank *et al.* (2013), verificaram, em

abóboras, comprimentos de fruto variando de 12,30 cm a 54,04 cm, e largura de frutos variando de 8,44 cm a 20,86 cm indicando grande variabilidade para estes caracteres em abóboras. Quanto à espessura de polpa, há preferência para polpa mais espessa, pois confere um maior rendimento.

Com relação ao teor de sólidos solúveis, para as abóboras obteve-se uma média de 12,84 °BRIX, e para as morangas, 14,73 °BRIX. Moura *et al.* (2004) verificaram valores de °BRIX para acessos de abóboras variando de 9,83 a 15,90.

Na Tabela 2, que apresenta os agrupamentos das médias dos acessos em estudo, observa-se entre os genótipos de abóbora, que o acesso CNPH 97-202 apresentou o maior número de frutos por parcela, e também a maior produtividade de frutos, juntamente com o CNPH 97-2009 e MAM 2532; porém apresentou frutos com reduzida massa média.

Tabela 2. Agrupamento de médias por Scott e Knott para as características número de frutos por parcela (NFP), produtividade de frutos por parcela (PFP), massa média de frutos (MMF), comprimento de fruto (CF), largura de fruto (LF), espessura de fruto (EF) e teor de sólidos solúveis (°BRIX) dos 12 acessos de abóboras e 11 de morangas. Brasília, DF, 2013.

Acessos	NF	PFP (kg)	MMF (kg)	CF (cm)	LF (cm)	EP (mm)	°BRIX
Abóboras							
CNPH 97-2009	5,33 b	10,12a	1,99b	18,93a	17,61a	28,48a	12,76b
CNPH 88-0513	2,67b	4,62b	1,73b	19,18a	15,19b	26,43a	12,91b
CNPH 88-0514	2,67b	4,97b	1,70b	14,83b	13,66b	25,86a	21,38a
CNPH 88-0348	3,67b	4,34b	1,21b	10,58c	15,01b	17,22b	14,04b
CNPH 88-0525	2,00b	4,68b	3,13a	16,82a	19,12a	18,39b	13,32b
CNPH 88-0612	1,00b	3,24b	3,24a	14,75b	17,75a	30,11a	12,00b
CNPH 97-202	13,00a	14,74a	1,15b	16,37a	12,75b	17,62b	14,53b
CNPH 97-2063	2,33b	2,99b	1,21b	12,88b	12,04b	21,38b	8,90b
CNPH 96-1400	6,33b	7,59b	1,13b	13,74b	13,56b	23,99a	10,77b
CNPH 97-2092	4,00b	5,86b	1,61b	14,11b	12,48b	21,31b	10,89b
MAM 2532	3,00b	9,73a	3,06a	15,78a	19,19a	31,83a	11,67b
BahiaTropical	4,67b	5,06b	1,16b	9,91c	12,67b	20,18b	10,93b
Morangas							
CNPH 97-2121	8,33a	7,03a	0,84b	10,86b	14,20b	17,14b	15,85b
CNPH 88-0489	1,67b	1,33b	1,24b	11,57b	16,85a	20,43b	20,60a
CNPH 88-0446	5,67b	6,60a	1,23b	11,67b	15,56a	22,80a	14,95b
CNPH 88-0644	6,00b	4,44a	0,84b	13,28b	12,19b	18,78b	15,98b
CNPH 97-2016	9,33a	8,10a	0,87b	17,07a	12,66b	18,02b	13,32b
CNPH 97-2125	4,33b	5,96a	1,37b	19,63a	15,27a	19,72b	13,41b
CNPH 97-2010	10,00a	6,99a	0,70b	10,33b	12,82b	18,42b	15,98b
CNPH 88-0053	3,50b	4,61a	1,35b	14,13b	13,37b	25,70a	11,28b
CNPH 97-1918	6,33b	7,88a	1,24b	20,51a	10,82b	16,99b	15,37b
CNPH 97-2044	4,50b	10,65a	2,38a	19,05a	17,90a	23,50a	15,20b
CNPH 98-2543	3,33b	8,28a	2,29a	15,02b	17,21a	25,70a	10,21b

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. CVg/CV: relação entre coeficiente de variação genotípico e fenotípico.

Os acessos agrupados com maior massa média foram CNPH 88-0525, CNPH 88-0612 e MAM 2532. Os acessos que apresentaram frutos com maiores dimensões, mais largos e compridos, foram CNPH 97-2009, CNPH 88-0525 e MAM 2532. Quanto à espessura da polpa, os acessos CNPH 97-2009, CNPH 88-0513, CNPH 88-0514, CNPH 88-0612, CNPH 96-1400 e MAM 2532 apresentaram os maiores valores. Já para teor de sólidos, apenas o acesso CNPH 88-0514 se destacou dos demais, apresentando a maior média, 21,38 °BRIX. De maneira geral observa-se que o acesso MAM 2532 foi superior aos demais, se destacando para a maioria dos caracteres avaliados, com exceção para número de frutos e teor de sólidos.

Para os genótipos de moranga avaliados, verifica-se que em relação à produção de frutos, apenas o acesso CNPH 88-0489 não agrupou juntamente com aqueles com os maiores valores. Os acessos CNPH 97-2121, CNPH 97-2016 e CNPH97-2010, apresentaram os maiores números de frutos por parcela, porém, frutos de baixa massa média. Os acessos de maior massa média foram CNPH 97-2044 e CNPH 98-2543. Os genótipos com maiores dimensões de fruto, comprimento e largura, foram CNPH 97-2125 e CNPH 97-2044. Já para o teor de sólidos apenas o acesso CNPH 88-0489 se destacou (20,60 °BRIX).

Pode-se observar que para o teor de sólidos solúveis, tanto para abóboras quanto para morangas, os acessos com maiores valores de °BRIX apresentaram pequena produção de frutos e frutos pequenos. Em geral, comparando-se os acessos de morangas, verifica-se superioridade para a maioria dos caracteres, dos acessos CNPH 97-2044, que não agrupou entre aqueles com os maiores valores apenas para o número de frutos e teor de sólidos, e o acesso CNPH 98-2543, para estes mesmos caracteres e também para comprimento de frutos.

Para a obtenção de maior variabilidade genética em abóboras recomenda-se o cruzamento entre os acessos CNPH 97-202 que contribuiria principalmente com características superiores para número, produtividade e comprimento de frutos e o acesso CNPH 88-05-14 com maior teor de sólidos solúveis. Para as morangas recomendam-se cruzamentos entre os acessos CNPH 97-2044 e CNPH 98-2543, que apresentaram melhor desempenho para a maioria dos caracteres avaliados, e o acesso CNPH 88-0489, objetivando maior teor de sólidos solúveis.

Referências

- Aphortesp - **Associação dos produtores e distribuidores de horti-fruti do Estado de São Paulo** (2013). Disponível em: <http://www.aphortesp.com.br/abobora.html>. Acesso em 22 de maio de 2013.
- Barbieri RL, Heiden G, Neitzke RS, Garrastazú MC and Schwengber JE (2006) **Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado** – período de 2002 a 2006. Documentos 176, Embrapa Clima Temperado/Pelotas, 21 p. (Versão On Line, ISSN 1806-9193). Disponível em: http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_176.pdf.
- Blank AF, Silva TB, Matos ML, Carvalho Filho JLS and Silva-Mann R (2013) Parâmetros genotípicos, fenotípicos e ambientais para caracteres morfológicos e agrônômicos em abóbora. **Horticultura Brasileira** 31: 106-111.
- Cruz CD (2006) **Programa Genes: biometria**: UFV. 382 p.
- IBGE (2010) **Censo Agropecuário**. Abóboras (Morangas e Jerimum). Quantidade produzida, área e número de informantes, Brasil e Unidades da Federação. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=822ez=teo=3ei=P>. Acesso em 14 de março de 2010.
- Lira-Saade R (1995) **Estúdios Taxonômicos y Ecogeográficos de las Cucurbitaceae Lationoamericanas de Importancia Económica**. Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Genepools. 9. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 281 p.
- Miranda FF R (2012) **Efeito da frutificação induzida por 2,4-D em características agrônômicas dos frutos de abóbora ‘Tetsukabuto’**. (Dissertação Mestrado), Universidade Federal do Tocantins/Gurupi, 63 p.
- Montes RC, Vallejo CFA and Baena GD (2004) Diversidad genética de germoplasma colombiano de zapallo (*Cucurbita moschata* Duchesne Exp. Prior). **Acta Agronómica** 53: 43-50.
- Moura M da CCL, Silva DJH da, Queiroz MA de, Puiatti M, Caliman FRB, and Lopes JF (2004) Divergência genética entre acessos e híbridos comerciais de abóbora com base em marcadores morfoagronômico e nutricional. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, jul. Suplemento 2.
- PEREIRA, W. **Recomendações básicas para frutificação da abóbora híbrida tipo Tetsukabuto ou Kabutiá. I – Uso de polinizadores e produtos hormonais**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2001. 10p. (Embrapa – Hortaliças. Comunicado Técnico).
- Ramos Neto DC, Pereira Filho AS, Ramos PI, Alvarez RC, Souza CO, Vilas-Boas LA, Oliveira CA, Druzian JI, Assis JGA and Barbosa LV (2008) Diversidade genética de acessos de abóbora (*Cucurbita moschata*) do banco ativo de germoplasma da Embrapa Semiárido. **Resumos...** 54º Congresso Brasileiro de Genética, 16 a 19 de setembro, Othon Palace Hotel, Salvador, BA, Brasil.
- Silva DB da, Ferreira MAJF, Oliveira AC de and Lopes JF (2008) Recursos Genéticos de Hortaliças

Conservados pela Embrapa. In: II Simpósio Brasileiro de Recursos Genéticos de Frutas e Hortaliças, Brasília, DF. **Resumos...** SBRG. Hotel Nacional.

SEDIYAMA, M. A. N.; VIDIGAL, S. M.; SANTOS, M. R. dos; MASCARENHAS, M. H. T. 2009. **Cultura da moranga híbrida ou abóbora Tetsukabuto**. EPAMIG, Belo Horizonte, MG, Boletim Técnico, nº 92, 2009.

Silva KMP, Lopes JF, Amaro GB and Permigiani LO (2011) Geografia da coleta de germoplasma do gênero Cucurbita no Brasil pela Embrapa Hortaliças. **Resumos...** CD ROM do Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas. Búzios-RJ