

Desempenho de genótipos de abóboras e morangas para produtividade e qualidade de frutos

Geovani Bernardo Amaro¹
Giovani Olegário da Silva²
Iriani Rodrigues Maldonade³
Nuno Rodrigo Madeira⁴
Rita Mércia Estigarribia Borges Faustino⁵

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar genótipos de abóboras e morangas para produtividade e qualidade dos frutos maduros. Foram avaliados sete genótipos de *Cucurbita moschata* e cinco de *C. maxima* em dois experimentos instalados no delineamento em blocos casualizados com cinco repetições, em Brasília, DF. Os frutos foram colhidos maduros e avaliados quanto ao formato, aparência e produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias agrupadas por meio do teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados das avaliações indicaram que, quanto às abóboras, MAM 2516 apresentou elevado número e produtividade de frutos, com elevada massa média. MAM 2553 apresentou produtividade, número, massa média, comprimento e largura de frutos equivalentes aos do grupo Maranhão, dependendo do ano de cultivo, mas com melhor aparência. MAM 2530 foi semelhante à abóbora Jacarezinho, tendo mostrado maior massa média de frutos, maior largura de frutos e maior espessura de polpa dependendo do ano de cultivo, e frutos mais compridos, mas com aparência inferior. Quanto às morangas, a Coroa e a Exposição se destacaram pela produtividade de frutos com grande massa média, comprimento, largura e espessura da polpa. MAM 2531 apresentou produtividade, massa média de frutos e espessura de polpa intermediárias.

Termos para indexação: *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, cultivares, hortaliças, variedades.

Performance of pumpkin and winter squash genotypes for yield and fruit quality

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate pumpkin and winter squash genotypes for yield and quality of ripe fruits. Seven genotypes of *Cucurbita moschata* and five of *C. maxima* were evaluated in two experiments installed in a randomized block design with five replications, in Brasília, DF, Brazil. The fruits were harvested when ripe and evaluated for shape, appearance and yield. Data were submitted to analysis of variance

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF. E-mail: geovani.amaro@embrapa.br

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Canoinhas, SC. E-mail: giovani.olegario@embrapa.br

³Engenheira de alimentos, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF. E-mail: iriani.maldonade@embrapa.br

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF. E-mail: nuno.madeira@embrapa.br

⁵Engenheira-agrônoma, doutora em Recursos Genéticos Vegetais, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. E-mail: rita.faustino@embrapa.br

Ideias centrais

- As abóboras e morangas respondem positivamente à adoção de tecnologias básicas com maior produção e qualidade dos frutos.
- Informações que auxiliam agricultores, técnicos e pesquisadores na escolha da cultivar a ser plantada.
- Formação de parâmetros de qualidade dos frutos maduros para os diferentes mercados brasileiros.

Recebido em
08/06/2022

Aprovado em
20/07/2022

Publicado em
27/09/2022



This article is published in Open Access under the Creative Commons Attribution licence, which allows use, distribution, and reproduction in any medium, without restrictions, as long as the original work is correctly cited.

and means were grouped using the Scott-Knott test at a 5% probability level. The results of the evaluations indicated that, as for the *Cucurbita moschata*, MAM 2516 presented high number and yield of fruits, with high average mass. MAM 2553 presented yield, number, average weight, length and width of fruits equivalent to those of the Maranhão group depending on the year of cultivation, but with better appearance. MAM 2530 was similar to Jacarezinho pumpkin, and showed higher average fruit mass, greater fruit width and greater pulp thickness depending on the year of cultivation, and longer fruits, but with an inferior appearance. As for the *C. maxima*, the Coroa and the Exposição stood out for the yield of fruits with a large average mass, length, width and pulp thickness. MAM 2531 showed intermediate yield, average fruit mass and pulp thickness.

Index terms: *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, cultivars, vegetables, varieties.

INTRODUÇÃO

O gênero *Cucurbita* é considerado um dos mais diversificados de todo o reino vegetal, em termos de morfologia dos frutos e arquitetura das plantas. É um gênero nativo das Américas. O número constante e relativamente elevado de cromossomos ($2n = 40$) observado nas diferentes espécies de *Cucurbita* sugere a origem do gênero por meio de alopoliploidia (Zhu et al., 2021).

Esse gênero é constituído por 15 espécies, sendo a abóbora (*Cucurbita moschata*), a moranga (*Cucurbita maxima*) e a abobrinha (*Cucurbita pepo*) as principais espécies cultivadas (Blank et al., 2013; Amaro et al., 2017). As abóboras (*C. moschata*) e as morangas (*C. maxima*) são consideradas valiosas fontes de fibras alimentares, carboidratos (energia), minerais, vitaminas do complexo B, bem como de carotenoides antioxidantes e com ação de pró-vitamina A, tais como alfa-caroteno e luteína (Borges et al., 2019; Kostecka-Gugała et al., 2020).

Além do valor econômico e alimentar, o cultivo de cucurbitáceas no Brasil, em especial as abóboras, tem grande importância social na geração de empregos diretos e indiretos, pois demanda grande quantidade de mão de obra, desde o cultivo até a comercialização (Resende et al., 2013; Priori et al., 2018).

Dados da produção nacional dessas hortaliças são escassos. Mas o último levantamento feito pelo IBGE revelou produção de 384.912 t de frutos maduros em área de 88.204 ha e produtividade de 4,4 t ha⁻¹ (IBGE, 2021). Entre os fatores responsáveis por esse baixo nível de produtividade encontram-se o cultivo de populações heterogêneas, associado à baixa disponibilidade de variedades adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas do Brasil (Amaro et al., 2017).

No Brasil, muitos desses genótipos da família Cucurbitaceae têm sido mantidos por iniciativa espontânea de produtores rurais em diferentes sistemas de produção, bem como em bancos de germoplasma de instituições de pesquisa, e representam valioso recurso genético (Priori et al., 2018). A caracterização destes permite conhecer a diversidade fenotípica e genética do germoplasma, direcionando a sua utilização em programas de melhoramento genético, bem como a seleção para o desenvolvimento de cultivares mais produtivas e de melhor qualidade (Borges et al., 2019).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar genótipos de abóboras e morangas para características de formato, aparência e produtividade de frutos maduros.

METODOLOGIA

Foram avaliados sete genótipos de abóboras (*C. moschata*) e cinco genótipos de morangas (*C. maxima*) descritos na Tabela 1. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco repetições. A parcela foi constituída de uma linha com cinco plantas, com espaçamento de 1,0 m entre plantas e 3,1 m entre linhas. Os experimentos foram instalados nos dias 28 de fevereiro de 2020 e 24 de fevereiro de 2021, no campo experimental da Embrapa Hortaliças, em Brasília, DF, localizado nas coordenadas 15°55'53.92"S, 48°8'24.82"O e a 993 metros de altitude.

Tabela 1. Genótipos de abóboras e morangas avaliados, espécies, tipos e características consideradas na avaliação da aparência dos frutos.

Genótipos	Espécie	Tipo	Aparência	
			Ótima	Não desejável
MAM 2516, Goianinha, Brasileirinha	<i>Cucurbita moschata</i>	Goianinha	Frutos com formato levemente alongado, com pescoço grosso e cheio de polpa, bojo arredondado com polpa espessa, alaranjada e pouca fibra. Peso em torno de 1,0 kg. Casca lisa, cor creme, rajada de verde escuro	Frutos grandes, redondos ou muito compridos, pescoço fino com pouca polpa, polpa clara e fibrosa, casca irregular, rachaduras, manchas e podridões
MAM 2553, Maranhão	<i>Cucurbita moschata</i>	Jerimum de leite	Frutos com formato de coração ou arredondados, levemente achatados, gomos leves e lisos. Casca cor creme. Peso de 4,0 a 8,0 kg. Polpa alaranjada a vermelha com 4 a 5 cm de espessura, doce, “seca” e sem fibras	Frutos com pescoço, achatados ou compridos demais, gomos profundos e irregulares, rachaduras, polpa amarela e fina, casca verde ou branca, manchas e podridões
MAM 2530, Jacarezinho	<i>Cucurbita moschata</i>	Jacarezinho	Frutos com formato arredondado, levemente achatados, gomos leves e lisos. Casca cor creme, rajada de verde-escuro. Peso de 2,0 a 3,0 kg. Polpa alaranjada com 3 a 4 cm de espessura, doce e com poucas fibras	Frutos com pescoço, muito achatados ou compridos, gomos profundos e irregulares, rachaduras, polpa amarela e fina, casca verde, manchas e podridões
Coroa, Ebisu, Exposição	<i>Cucurbita maxima</i>	Moranga madura	Formato uniforme, gomos leves, achatados. Cor da casca alaranjada. Peso de 3,0 a 6,0 kg. Polpa amarela com 3 a 4 cm de espessura	Frutos muito achatados ou compridos demais, gomos profundos e irregulares, rachaduras, polpa clara, casca irregular, manchas e podridões
MAM 2531, MAM 2538	<i>Cucurbita maxima</i>	Jerimum Caboclo	Formato uniforme, gomos leves, arredondados ou globulares, oblongos a levemente achatados. Frutos alongados sem pescoço são aceitos na região Sul. Cor da casca verde-escura. Peso em torno de 2,0 kg. Polpa amarela com 3 a 4 cm de espessura	Frutos achatados ou compridos demais, gomos profundos e irregulares, rachaduras, polpa clara, casca irregular e alaranjada, manchas e podridões

Os experimentos foram instalados em áreas com Latossolo Vermelho Distrófico (LVd) (Santos et al., 2013). A análise química de fertilidade do solo das amostras retiradas da profundidade de 0 a 20 centímetros apresentou os seguintes resultados: pH (H₂O) = 6,2; H⁺⁺+Al⁺⁺⁺ = 3,0 cmol/dm³; Ca⁺⁺ = 3,5 cmol/dm³; Mg⁺⁺ = 1,0 cmol/dm³; P (Mehlich) = 2,2 mg/dm³; K⁺ = 0,51 cmol/dm³; matéria orgânica = 19,3 g/dm³; CTC = 8,1 cmol/dm³; V = 63,0%.

A adubação de plantio foi de 400 kg ha⁻¹ com a formulação NPK 04-30-16, distribuída nos sulcos de plantio. Foi realizado o semeio direto em covas. Na ausência de chuvas durante o ciclo de cultivo, foram realizadas irrigações semanais complementares com a aplicação de uma lâmina de água em torno de 20 mm, por meio do sistema de aspersão convencional, até 15 dias antes da colheita. A adubação de cobertura, com a formulação 20-00-20, na dose de 100 kg ha⁻¹, foi feita 30 dias após o semeio. A colheita foi realizada próximo aos 120 dias após o semeio para as morangas e abobrinhas do tipo Goianinha, e próximo aos 150 dias para as demais abóboras, época em que a maioria dos frutos estavam maduros.

Foram avaliadas as seguintes características: número de frutos/planta; produtividade total de frutos (t ha⁻¹); massa média dos frutos (kg), comprimento de frutos (cm) medido da extremidade do fruto onde há a inserção do pecíolo até a extremidade posterior; largura ou diâmetro de frutos (cm) medido na maior porção do fruto, o que corresponde ao bojo no caso das abóboras do grupo Goianinha, pois são abóboras que possuem pescoço; espessura da polpa dos frutos (cm), também

medida no bojo dos frutos no grupo Goianinha; e aparência de frutos, com uma escala visual de notas variando entre 1 (não desejável); 2 (regular); 3 (boa); 4 (muito boa); e 5 (ótima), conforme a descrição da Tabela 1, segundo Amaro et al. (2021).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias agrupadas por meio do teste Scott-Knott ao nível de 5% de significância. Foram estimados os valores dos coeficientes de variação fenotípicos (CV), os valores dos coeficientes de variação genotípicos (CVg), bem como os valores da relação entre os coeficientes de variação genotípicos e fenotípicos (CVg/CV) entre caracteres, empregando-se o programa estatístico ‘Genes’ (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças significativas (ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F) entre os sete genótipos de abóboras (*C. moschata*) e os cinco genótipos de morangas (*Cucurbita maxima*) para as características avaliadas, exceto para a aparência de frutos dos genótipos de morangas. Houve também interação significativa entre genótipos e anos, indicando que os genótipos avaliados, tanto de abóboras quanto de morangas, apresentaram classificações diferentes dependendo do ano em que foram cultivados, ressaltando a importância da avaliação em mais de uma safra (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para produtividade, dimensões e aparência de frutos de sete genótipos de abóboras (*C. moschata*) e cinco genótipos de morangas (*Cucurbita maxima*) em Brasília, DF, em 2020⁽¹⁾.

FV	Gl	NFP	PF	MMF	COM	LAR	EPO	APA
<i>Abóboras (Cucurbita moschata)</i>								
Genótipo	6	25,10*	616,88*	14,95*	127,93*	270,74*	11,22*	2,11*
Ano	1	33,47*	357,13*	0,20	31,76*	3,79	4,08*	0,00
Gen. x ano	6	9,83*	189,64*	0,84*	52,55*	12,33*	0,99*	0,25
Resíduo	52	2,39	32,21	0,26	6,73	2,30	0,15	0,21
Média	-	3,46	17,20	1,92	20,65	15,50	2,36	3,88
CV (%)	-	44,68	33,00	26,75	12,56	9,79	16,35	11,71
CVg/CV	-	0,98	1,35	2,36	1,34	3,41	2,72	0,96
<i>Morangas (Cucurbita maxima)</i>								
Genótipo	4	0,53*	115,68*	5,10*	52,92*	127,76*	0,67*	0,64
Ano	1	0,02	5,36	2,64*	326,86*	24,74*	0,90*	0,05
Gen. x ano	4	0,76*	74,19*	1,20*	22,63*	12,46*	1,46*	1,08*
Resíduo	36	0,09	5,62	0,09	1,53	2,25	0,10	0,28
Média	-	1,21	7,70	1,88	13,89	17,62	1,96	4,11
CV (%)	-	25,28	30,79	16,03	8,91	8,51	16,27	12,81
CVg/CV	-	0,68	1,39	2,35	1,83	2,36	0,75	0,36

⁽¹⁾FV: fonte de variação; Gl: graus de liberdade; NFP: número de frutos por planta; PF: produtividade de frutos (t ha⁻¹); MMF: massa média de frutos (kg); COM: comprimento de frutos (cm); LAR: largura de frutos (cm); EPO: espessura da polpa dos frutos (cm); APA: aparência dos frutos avaliados segundo escala de notas que variam de 1 a 5, sendo 1) não desejável, 2) regular, 3) boa, 4) muito boa e 5) ótima; CV: coeficiente de variação fenotípico; e CVg: coeficiente de variação genotípico.

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Santos et al. (2015) avaliaram seis genótipos de abóboras, três de frutos grandes e três de frutos pequenos, em três locais no estado do Rio de Janeiro, Brasil, e verificaram interação significativa de genótipos com ambientes para o diâmetro transversal do fruto, que seria equivalente à largura dos frutos neste trabalho, o diâmetro longitudinal do fruto, que seria o equivalente ao comprimento dos frutos, além do número e produção de frutos. Os autores concluíram que essas características são altamente influenciadas pelo ambiente, em virtude do controle poligênico, o que dificultaria a recomendação de genótipos com adaptação ampla.

O número de frutos por planta e a produtividade de frutos foram os caracteres com maiores valores do coeficiente de variação ambiental (CV), ou seja, com menor precisão experimental. Mas mesmo assim, para a produtividade de frutos, a variabilidade de ordem genética foi superior à ambiental, por causa de valores superiores à unidade para a relação entre o coeficiente de variação genético

e o de variação ambiental (CVg/CV), indicando a possibilidade de sucesso na seleção (Blank et al., 2013). Maiores valores dessa relação também foram obtidos para a maioria dos demais caracteres avaliados, exceto para a aparência dos frutos e para a espessura de polpa dos genótipos de morangas, indicando que há baixa variabilidade genética e, portanto, menor possibilidade de sucesso na seleção, considerando que o CV foi baixo (Tabela 2). É importante destacar que os tratamentos avaliados são cultivares tradicionais de abóboras e morangas, e genótipos elites selecionados do programa de melhoramento.

Blank et al. (2013) avaliaram sete genótipos de abóboras e verificaram valor do CV semelhante ao obtido no presente estudo para o rendimento de frutos (33,32%), porém, predominância do CVg (44,56%). Naquele estudo também houve a predominância de CVg para a altura e largura de frutos e espessura da polpa. Já Amaro et al. (2017), na avaliação de híbridos entre abóboras e morangas, também observaram predominância do CVg para produção de frutos, massa média de frutos, comprimento e largura de frutos e espessura da polpa, e menor do que a unidade para o número de frutos por planta. Confirmaram, assim, que este último caráter é muito variável entre as parcelas experimentais, portanto, de difícil avaliação.

Quanto às abóboras (Tabela 3), o genótipo Goianinha apresentou o maior número médio de frutos por planta nos dois anos de avaliação, agrupando-se junto com MAM 2516 e Brasileirinha no segundo ano, todos esses pertencentes ao grupo Goianinha. Amaro et al. (2021) também observaram superioridade do número de frutos por planta para o grupo Goianinha em comparação com outros tipos de abóboras, indicando ser essa uma característica desse tipo de abóboras, e destacando-se a importância de estudos como esses, que comparam diferentes grupos, para melhor caracterizá-los nas mesmas condições ambientais e experimentais.

Tabela 3. Agrupamento de médias para produtividade, dimensões e aparência de frutos de sete genótipos de abóboras (*C. moschata*) em Brasília, DF, em 2020⁽¹⁾.

Genótipos	NFP		PF		MMF		APA
	1	2	1	2	1	2	1 e 2
MAM 2516	3,08 bB	7,52 aA	15,28 bB	30,36 aA	1,60 cA	1,25 bA	3,80 b
Goianinha	4,88 aA	6,28 aA	11,74 bA	13,65 bA	0,76 dA	0,60 cA	3,70 b
Brasileirinha	2,64 bB	6,24 aA	6,35 bA	10,81 bA	0,78 dA	0,54 cA	4,30 a
MAM 2553	1,84 bA	2,80 bA	14,30 bB	31,77 aA	2,62 bB	3,73 aA	4,25 a
Maranhão	2,08 bA	2,68 bA	28,83 aA	30,10 aA	4,28 aA	3,50 aB	3,00 c
MAM 2530	2,24 bA	1,88 bA	14,71 bA	11,69 bA	2,12 bA	1,95 bA	3,85 b
Jacarezinho	2,60 bA	1,64 bA	13,38 bA	7,82 bA	1,63 cA	1,48 bA	4,25 a
Genótipos	COM		LAR		ESP		-
Ano	1	2	1	2	1	2	-
MAM 2516	22,80 bA	24,77 aA	9,73 dB	12,25 dA	0,97 cB	1,52 cA	-
Goianinha	22,50 bA	22,91 aA	10,03 dA	9,60 eA	1,30 cA	1,28 cA	-
Brasileirinha	19,65 cA	16,80 bA	10,75 dA	9,49 eA	1,44 cA	1,34 cA	-
MAM 2553	18,06 cB	22,67 aA	19,20 bB	22,50 aA	2,43 bB	3,98 aA	-
Maranhão	28,72 aA	20,43 aB	22,87 aA	21,50 aA	3,54 aB	4,05 aA	-
MAM 2530	20,30 bA	21,04 aA	16,83 cB	19,33 bA	2,63 bB	3,65 aA	-
Jacarezinho	17,23 cA	11,21 cB	17,47 cA	15,47 cB	2,53 bA	2,41 bA	-

⁽¹⁾NFP: número de frutos por planta; PF: produtividade de frutos (t ha⁻¹); MMF: massa média de frutos (kg); APA: aparência dos frutos avaliados segundo escala de notas, que variam de 1 a 5, sendo 1) não desejável, 2) regular, 3) boa, 4) muito boa e 5) ótima; COM: comprimento de frutos (cm); LAR: largura de frutos (cm); e ESP: espessura da polpa dos frutos (cm). Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Já em relação à produção de frutos, a abóbora Maranhão apresentou os maiores rendimentos em ambos os anos, não diferindo de MAM 2553, também do grupo Maranhão, e de MAM 2516, do grupo Goianinha, no segundo ano de cultivo. A abóbora Maranhão mostrou-se superior aos genótipos do grupo Jacarezinho (MAM 2530 e Jacarezinho), nos dois anos de cultivo. Os genótipos do grupo Maranhão também se destacaram em relação à massa média, enquanto os genótipos do grupo Goianinha (Goianinha e Brasileirinha), que se destacaram quanto ao número de frutos por planta,

apresentaram os frutos com as menores massas médias. Quanto à relação entre o número e massa média de frutos, Bezerra Neto et al. (2006) avaliaram linhagens de abóbora e observaram correlações genéticas negativas e significativas entre esses caracteres. Amaro et al. (2017) também verificaram essa relação negativa na avaliação de 35 híbridos do tipo Tetsukabuto, o mesmo que Amaro et al. (2021). Isso confirma que, em geral, as abóboras que produzem maior número de frutos por planta tendem a produzir frutos com menor massa média.

Quanto à massa média de frutos, comparando-se com os padrões para cada tipo de abóboras, verifica-se que o genótipo MAM 2516, dentro do grupo Goianinha, foi o único a atingir ou superar os padrões de massa de frutos de cerca de 1 kg segundo Amaro et al. (2021), com uma média de 1,42 kg por fruto. Já o peso do genótipo Maranhão foi aquele que ficou mais próximo do peso médio esperado para esse tipo de abóboras (4 a 8 kg), com uma média de 3,85 kg. Já o genótipo MAM 2530 também atingiu os padrões esperados para o tipo Jacarezinho (2 a 3 kg), com 2,03 kg de média. Silva Filho et al. (2014) caracterizaram 13 genótipos de abóboras crioulas e verificaram massa média de frutos entre 0,79 kg e 3,02 kg, resultado semelhante àqueles obtidos no presente trabalho. Porém, constataram maior variação para o número de frutos por planta, de 1,00 a 17,33 frutos.

Amaro et al. (2021) avaliaram acessos dos mesmos grupos avaliados neste trabalho em condições sem irrigação em um período com pouca chuva a partir do meio do ciclo, e obtiveram valores médios inferiores para número de frutos por planta: 2,44, 1,00 e 1,21 frutos para os grupos Goianinha, Maranhão e Jacarezinho, respectivamente. E obtiveram valores bastante inferiores para rendimento de frutos, com valores médios de 4,87, 6,61 e 6,60 t ha⁻¹ para os grupos Goianinha, Maranhão e Jacarezinho, respectivamente. Quanto à massa média de frutos, os valores foram bastante inferiores aos do presente estudo para o tipo Maranhão, com média de 2,35 kg por fruto, e semelhantes para os tipos Goianinha (0,67 kg) e Jacarezinho (1,88 kg).

Quanto à aparência de frutos, Brasileirinha apresentou frutos com a melhor aparência dentro do grupo Goianinha, MAM 2553 dentro do grupo Maranhão, e Jacarezinho dentro do grupo que leva o seu nome.

Quanto ao comprimento e largura de frutos, a relação entre essas medidas, que mostra uma ideia de formato, foi de acordo com o esperado para cada tipo de abóboras, com maior comprimento e menor largura para o grupo Goianinha, e sem muita predominância do comprimento ou da largura para os demais tipos. A abóbora Maranhão apresentou elevado comprimento e largura de frutos nos dois anos de avaliação. Já dentro do grupo Goianinha, a Brasileirinha apresentou frutos menos compridos. Por sua vez, no grupo Jacarezinho, a MAM 2530 apresentou frutos um pouco mais compridos do que Jacarezinho.

A espessura da polpa dos genótipos do tipo Goianinha, medida no bojo dos frutos, foi menor do que as dos outros tipos, conforme o esperado, e semelhante entre os genótipos desse tipo; foi maior para a abóbora Maranhão nos dois anos de avaliação, mas esta não diferiu dos genótipos MAM 2553 do mesmo grupo, e MAM 2530, do grupo Jacarezinho. Segundo Blank et al. (2013), a espessura da polpa é uma característica importante em trabalhos de melhoramento de abóboras, pois frutos que apresentem polpa mais espessa conferem maior rendimento, fator importante para a comercialização e industrialização dos frutos, além de melhor aproveitamento ao serem descascados e transportados.

Santos et al. (2015) avaliaram a abóbora Jacarezinho em três municípios do estado do Rio de Janeiro e verificaram variação de 3,32 a 5,10 no número de frutos por planta, variação na produção de 12,69 a 16,53 t ha⁻¹, 11,52 a 25,46 cm no comprimento dos frutos e 6,64 a 11,60 cm na largura dos frutos. Ou seja, verificou-se uma considerável variação entre locais. Já no presente estudo houve um número menor de frutos, com variação de 1,64 a 2,60, produção de frutos que variou de 6,35 a 31,77 t ha⁻¹, comprimento de frutos com menor variação, entre 11,21 e 17,23 cm, e frutos com maiores medidas de largura, de 15,47 a 17,47 cm. Evidenciou-se a importância do ambiente na determinação desses caracteres e da avaliação em mais do que um ano de cultivo para selecionar ou caracterizar os genótipos.

Bezerra et al. (2020) avaliaram a abóbora Maranhão sob diferentes doses de irrigação e nitrogênio e verificaram valores máximos um pouco menores para comprimento de fruto (15,18 cm), bem maiores para diâmetro de fruto (51,70 cm), e número de frutos por planta (6,43), e semelhantes aos do presente estudo para espessura de polpa (4,04 cm) e massa média de frutos (4,41 kg).

Verifica-se, portanto, que, entre os acessos em fase de melhoramento, em comparação com os acessos já conhecidos, MAM 2516 apresentou elevado número de frutos, produção de frutos superior no segundo ano de avaliação, maior massa média de frutos, comprimento de frutos equivalente ao do grupo Goianinha e superior ao do grupo Brasileirinha, e aparência equivalente à do grupo Goianinha, mas inferior à do grupo Brasileirinha.

MAM 2553 apresentou produção, massa média de frutos, comprimento e largura inferiores no primeiro ano, mas equivalentes aos do grupo Maranhão no segundo ano, e número de frutos também equivalente, tendo se destacado pela melhor aparência de frutos.

MAM 2530 foi muito semelhante ao grupo Jacarezinho, tendo apresentado maior massa média de frutos no primeiro ano, maior largura de frutos e espessura de polpa no segundo ano, e frutos mais compridos, mas aparência inferior à do Jacarezinho.

Entre os genótipos de morangas avaliados (Tabela 4), apesar de serem de dois grupos diferentes, podem ser comparados com o objetivo de identificar aqueles superiores.

Tabela 4. Agrupamento de médias para produtividade, dimensões e aparência de frutos de cinco genótipos de morangas (*Cucurbita maxima*) em Brasília, DF, em 2020⁽¹⁾.

Genótipos	NFP		PF		MMF	
	1	2	1	2	1	2
Coroa	0,88 bB	1,64 aA	7,07 bB	15,33 aA	2,50 aA	2,89 aA
Ebisu	1,40 aA	0,64 bB	5,34 bA	0,67 dB	1,18 cA	0,32 dB
Exposição	1,52 aA	1,64 aA	10,81 aA	10,92 bA	2,24 bA	2,07 bA
MAM 2531	1,28 aA	1,08 bA	7,56 bA	5,88 cA	1,91 bA	1,68 bA
MAM 2538	1,08 bB	0,96 bA	9,34 aA	4,05 cB	2,69 aA	1,27 cB
Genótipos	COM		LAR		ESP	
	1	2	1	2	1	2
Coroa	19,63 aA	12,87 aB	19,43 bA	20,91 aA	2,17 aA	2,48 aA
Ebisu	14,80 cA	7,52 bB	14,57 cA	10,35 cB	1,97 aA	1,63 bA
Exposição	11,90 dA	11,57 aA	22,43 aA	20,76 aA	0,87 bB	2,43 aA
MAM 2531	16,73 bA	12,80 aB	16,13 cA	16,18 bA	1,93 aA	1,94 bA
MAM 2538	19,17 aA	11,91 aB	19,04 bA	16,37 bB	2,17 aA	1,97 bA

⁽¹⁾NFP: número de frutos por planta; PF: produtividade de frutos (t ha⁻¹); MMF: massa média de frutos (kg); APA: aparência dos frutos avaliados segundo escala de notas que varia de 1 a 5, sendo 1) não desejável, 2) regular, 3) boa, 4) muito boa e 5) ótima; COM: comprimento de frutos (cm); LAR: largura de frutos (cm); e ESP: espessura da polpa dos frutos (cm). Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Verifica-se que o genótipo Exposição agrupou-se entre aqueles com maior número de frutos nos dois anos de avaliação, e o genótipo MAM 2538 apresentou menor número de frutos nos dois anos. Para os demais genótipos, houve variação no desempenho nos dois anos.

Quanto ao rendimento de frutos, os genótipos Coroa e Exposição, ambos do grupo Moranga madura, foram mais estáveis nos dois anos, podendo ser considerados os mais produtivos, enquanto os demais foram mais instáveis e, em geral, apresentaram menor produção.

Em relação à massa média de frutos, Coroa apresentou frutos pesados em ambos os anos, MAM 2538 se destacou no primeiro ano, mas não foi estável, com frutos menos pesados no segundo ano, Exposição e MAM 2531 formaram o grupo intermediário, e Ebisu, em geral, apresentou frutos com menor massa média. Na caracterização de nove genótipos de moranga do Banco de Germoplasma da Embrapa Clima Temperado, Priori et al. (2018) verificaram maior variabilidade para o caráter massa média de frutos, com valores que variaram de 0,55 kg a 12,31 kg. Já no presente estudo, a variação entre os genótipos foi menor, exceto em relação a Ebisu, que destoou um pouco mais dos demais genótipos.

Amaro et al. (2021) avaliaram a moranga Exposição e os acessos MAM 2531 e MAM 2538, também no Distrito Federal, e observaram rendimento de frutos cerca de 50% menor do que no presente estudo, com produtividade de frutos de 5,80, 2,91 e 4,47 t ha⁻¹, respectivamente, para esses genótipos. Mas nesse caso o experimento foi conduzido sem irrigação, e na segunda metade do ciclo sofreu com a estiagem. Mesmo assim, a massa média de frutos foi semelhante à do presente estudo, com 2,36, 1,78 e 2,04 kg, respectivamente. O principal fator determinante desse menor rendimento foi o número de frutos, que também foi, em média, 50% menor, com 0,80, 0,55 e 0,80 fruto por planta. Indicou-se, com isso, que esse caráter é bastante influenciado pelas condições ambientais também em morangas, interferindo muito na produtividade.

Em relação às medidas de formato – comprimento e largura –, em morangas seriam o equivalente à altura do fruto quando posicionado com pedúnculo para cima, e ao diâmetro do fruto, respectivamente. Com relação a isso, verifica-se que principalmente Coroa e MAM 2538 apresentam frutos com maior comprimento, seguidos de MAM 2531, enquanto Ebisu apresentou frutos com menor comprimento, e Exposição apresentou comprimento intermediário e mais estável nos dois anos, com cerca de 11 a 12 cm. Coroa e Exposição apresentaram frutos mais largos quando considerados os dois anos de cultivo, enquanto, em geral, Ebisu e MAM 2531 apresentaram frutos menos largos, ou com menor diâmetro, e MAM 2538 apresentou frutos com largura intermediária.

Quanto à espessura da polpa de frutos, Coroa foi mais estável e agrupou-se entre aqueles com maior espessura da polpa, enquanto os demais apresentaram diferentes classificações nos dois anos de avaliação.

Pode-se verificar, portanto, que, considerando-se os dois anos de avaliação, Coroa se destacou para um maior número de caracteres, como a produção de frutos, tendo apresentado também frutos com grande massa média, comprimento, largura e espessura de frutos. Exposição também apresentou produtividade superior, esteve entre aqueles com maior número de frutos nos dois anos, frutos com massa média acima de 2 kg, e frutos com grande largura ou diâmetro. MAM 2531 apresentou produtividade, massa média de frutos e espessura de polpa intermediárias, com frutos com semelhantes medidas de comprimento e largura. MAM 2538 apresentou cerca de apenas 1 fruto por planta, não foi estável quanto à produtividade, à massa média de frutos e à espessura de polpa, e também apresentou frutos com medidas de comprimento e largura semelhantes. Ebisu, no entanto, não se destacou em relação aos demais quanto aos caracteres avaliados neste estudo.

CONCLUSÕES

Quanto às abóboras, o genótipo MAM 2516 apresentou elevado número e produção de frutos, com elevada massa média, comprimento de frutos equivalente ao da abóbora Goianinha e superior ao da abóbora Brasileirinha, e aparência equivalente à da Goianinha, mas inferior à da Brasileirinha.

O genótipo MAM 2553 apresentou produção, massa média de frutos, comprimento e largura de frutos equivalentes aos da abóbora Maranhão e, dependendo do ano de cultivo, também equivalente número de frutos, mas com melhor aparência. O genótipo MAM 2530 foi bastante semelhante à abóbora Jacarezinho, tendo apresentado maior massa média de frutos, maior largura de frutos e espessura de polpa dependendo do ano de cultivo, e frutos mais compridos, mas com aparência inferior à da Jacarezinho.

Quanto às morangas, a cultivar Coroa se destacou pela produção de frutos, tendo apresentado também frutos com grande massa média, comprimento, largura e espessura. A cultivar Exposição também apresentou produtividade superior, grande número de frutos, com massa média acima de 2 kg, e frutos com grande largura ou diâmetro. A cultivar Ebisu não se destacou quanto aos caracteres avaliados neste estudo.

O genótipo MAM 2531, tipo jerimum caboclo, apresentou produtividade, massa média de frutos e espessura de polpa intermediárias. E o genótipo MAM 2538, também do tipo jerimum caboclo, apresentou poucos frutos por planta, e baixa estabilidade quanto à produtividade, à massa média de frutos e à espessura de polpa.

REFERÊNCIAS

- AMARO, G.B.; SILVA, G.O. da; MELO, R.A. de C. e; LIMA, M.F.; FAUSTINO, R.M.E.B. **Caracterização e desempenho de genótipos de abóboras e morangas para rendimento e qualidade de frutos maduros**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2021. 20p. (Embrapa Hortaliças. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 238).
- AMARO, G.B.; SILVA, G.O.; BOITEUX, L.S.; CARVALHO, A.D.F.; LOPES, J.F. Desempenho agrônomico de híbridos experimentais de abóbora Tetsukabuto para características dos frutos. **Horticultura Brasileira**, v.35, p.180-185, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620170205>.
- BEZERRA NETO, F.V.; LEAL, N.R.; COSTA, F.R.; GONÇALVES, G.M.; AMARAL JÚNIOR, A.T. do; VASCONCELLOS, H.O.; MELLO, M. Análise biométrica de linhagens de abóbora. **Horticultura Brasileira**, v.24, p.378-380, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362006000300022>.
- BEZERRA, R.U.; VIANA, T.V. de A.; AZEVEDO, B.M. de; PEREIRA FILHO, J.V.; LIMA, A.D. Produção e qualidade da abóbora maranhão sob influência de lâminas de irrigação e doses de nitrogênio. **Irriga**, v.25, p.87-101, 2020. DOI: <https://doi.org/10.15809/irriga.2020v25n1p87-101>.
- BLANK, A.F.; SILVA, T.B.; MATOS, M.L.; CARVALHO FILHO, J.L.S.; SILVA-MANN, R. Parâmetros genotípicos, fenotípicos e ambientais para caracteres morfológicos e agrônomicos em abóbora. **Horticultura Brasileira**, v.31, p.106-111, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000100017>.
- BORGES, R.M.E.; LIMA, M.A.C. de; LIMA, M.N.R.; MELO, N.F. de. **Divergência genética em genótipos de abóbora para descritores qualitativos e quantitativos associados ao fruto**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2019. 25p. (Embrapa Semiárido. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 136). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1112623>>. Acesso em: 29 jun. 2021.
- CRUZ, C.D. Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.35, p.271-276, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v35i3.21251>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**: Tabela 3411 - Produção, Venda, Valor da produção e Área colhida da lavoura temporária por produtos da lavoura temporária, segundo indicadores da agricultura familiar e não familiar - FAO. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3411>>. Acesso em: 27 mar. 2021.
- KOSTECKA-GUGALA, A.; KRUCZEK, M.; LEDWOŻYW-SMOLEŃ, I.; KASZYCKI, P. Antioxidants and health-beneficial nutrients in fruits of eighteen *Cucurbita* cultivars: analysis of diversity and dietary implications. **Molecules**, v.25, art.1792, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules25081792>.
- PRIORI, D.; BARBIERI, R.L.; MISTURA, C.C.; VILLELA, J.C.B. Caracterização morfológica de variedades crioulas de abóboras (*Cucurbita maxima*) do sul do Brasil. **Revista Ceres**, v.65, p.337-345, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201865040006>.
- RESENDE, G.M. de; BORGES, R.M.E.; GONÇALVES, N.P.S. Produtividade da cultura da abóbora em diferentes densidades de plantio no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, v.31, p.504-508, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000300027>.
- SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A. de; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.
- SANTOS, J.O.; RODRIGUES, R.; LEAL, N.R.; SUDRÉ, C.P.; FERREIRA, R.T.; LIMA, F.H. Estabilidade fenotípica em abóbora. **Horticultura Brasileira**, v.33, p.498-503, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000400015>.
- SILVA FILHO, D.F.; BLIND, A.D.; BENAVENTE, C.A.T.; FIGUEIREDO, J.N.R.; MACHADO, F.M.; NODA, H. Análise morfológica e agrônômica em variedades de abóboras crioulas cultivadas no estado do Amazonas. **Horticultura Brasileira**, v.31, p.S1076-S1084, 2014.
- ZHU, L.; ZHU, H.; LI, Y.; WANG, Y.; WU, X.; LI, J.; ZHANG, Z.; WANG, Y.; HU, J.; YANG, S.; YANG, L.; SUN, S. Genome wide characterization, comparative and genetic diversity analysis of simple sequence repeats in *Cucurbita* species. **Horticulturae**, v.7, art.143, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae7060143>.