

## INTERAÇÃO GENÓTIPO x AMBIENTE, ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE HÍBRIDOS DE MELÃO CANTALOUPE

Nickson Fernandes de Oliveira Carvalho<sup>1</sup>; Allana Paulino da Silva<sup>2</sup>; Hailson Alves Ferreira Preston<sup>3</sup>; José Hamilton da Costa Filho<sup>4</sup>; Glauber Henrique de Sousa Nunes<sup>5</sup>

### RESUMO

O melão (*Cucumis melo* L.), pertencente ao gênero *Cucumis* da família Cucurbitaceae, é uma olerácea apreciada em todo o mundo, caracterizando-se como uma das mais exportadas. O Nordeste brasileiro é responsável por mais de 95% da produção e exportação de melão nacional. O presente trabalho teve como objetivo avaliar oito híbridos de melão Cantaloupe no Estado de Rio Grande do Norte. Os ensaios experimentais foram conduzidos nos municípios de Mossoró e Baraúna. Estudos da adaptabilidade e estabilidade dos valores genotípicos preditos foram realizados pelo procedimento MHPRVG (Média Harmônica da Performance Relativa dos Valores Genéticos). Foram avaliados sete híbridos experimentais (CA-01, CA-02, CA-03, CA-04, CA-05, CA-06 e CA-07) e o híbrido testemunha 'Torreon' (Syngenta®). Os caracteres avaliados foram a produtividade e o teor de sólidos solúveis. Verificou-se interação genótipos x ambientes para as duas variáveis. Verificou-se predomínio da parte complexa da interação para as duas características avaliadas, dificultando o processo seletivo. O híbrido experimental CA-05 destacou-se como o mais promissor para o cultivo no Agropolo Mossoró-Assú, pois respondeu em média para a produtividade e sólidos solúveis respectivamente, 1,12 e 1,13 vezes a média do ambiente plantado.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo*; MHPRVG; Qualidade do fruto; Produtividade.

### INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.), pertencente ao gênero *Cucumis* da família Cucurbitaceae, é uma olerácea apreciada em todo o mundo, caracterizando-se como uma das mais exportadas. O Nordeste brasileiro é responsável por mais de 95% da produção e exportação nacional. A maior parte dos frutos de melão produzidos no Agropolo Mossoró-Assú, no Rio Grande do Norte, é do tipo Amarelo, pertencente ao grupo botânico *inodorus* Jacquin. No entanto, outros tipos de frutos têm sido exportados, dentre eles o melão do tipo Cantaloupe. O referido tipo de melão pertence ao grupo *cantaloupensis* Naud., e é caracterizado pela casca rendilhada, polpa salmão e forte aroma. Este tipo de melão possui elevada qualidade com teor de sólidos solúveis superior a 12% (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Para adoção de um determinado genótipo pelo setor produtivo é necessário que sejam realizados ensaios em condições representativas da região na qual o cultivar será plantado (NUNES *et al.*, 2011a). Por outro lado, ao se avaliar um conjunto de genótipos em diferentes

<sup>1</sup> Pós-graduação, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, agronickson@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, allanapaulino@hotmail.com

<sup>3</sup> Professor, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, hailson\_alves@hotmail.com

<sup>4</sup> Professor, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, hamilton\_costa@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Orientador, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, glauber@ufersa.edu.br

condições de ambiente, espera-se que ocorra a presença da interação genótipos x ambientes (G x A) na manifestação fenotípica.

Muitos são os métodos utilizados no estudo da adaptabilidade e estabilidade. Entretanto, nos últimos anos, têm aumentado os estudos com o uso dos modelos mistos (REML/BLUP – Restricted Maximum Likelihood/Best Linear Unbiased Prediction). Nesse contexto, o método da Média Harmônica da Performance Relativa dos valores Genotípicos (MHPRVG) tem tido uma aplicação em diferentes culturas, tanto nas perenes, quanto nas anuais. São poucos os trabalhos de meloeiro com a aplicação da referida técnica (OLIVEIRA *et al.*, 2019). A grande vantagem do método é permitir a seleção de genótipos estáveis com alta adaptabilidade e produção a partir de um único parâmetro (RESENDE, 2007).

O presente trabalho teve como objetivo geral avaliar o desempenho genotípico de híbridos de melão Cantaloupe quanto à produção e qualidade do fruto em dois municípios do Agropolo Mossoró-Assú.

## **METODOLOGIA**

Foram avaliados sete híbridos experimentais de meloeiro (CA-01, CA-02, CA-03, CA-04, CA-05, CA-06 e CA-07) e o híbrido testemunha ‘Torreon’ (Syngenta®). Todos derivados do programa de melhoramento genético da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Os ensaios foram conduzidos no período de junho a setembro de 2018 nos municípios de Mossoró e Baraúna.

Em estufa agrícola, realizou-se a semeadura para a obtenção das mudas, sendo esta realizada em bandejas de poliestireno com 200 células. As células foram preenchidas com substrato comercial (TopStrato®). A irrigação das bandejas foi realizada duas vezes ao dia por meio de aspersores invertidos até atingir os 15 dias após semeadura (DAS), tempo hábil para o transplante das mudas no campo experimental. O transplante das mudas foi realizado 16 e 17 dias após a semeadura em Mossoró e Baraúna, respectivamente. Em todos os ensaios, para o preparo do solo foi realizada aração de grade de arrasto até 20 cm de profundidade e passagem de grade niveladora. Em seguida, foram levantados os camalhões com espaçamento de 2 m e com altura de 20 cm. Foi instalado um sistema de irrigação por gotejamento com gotejadores espaçados em 0,30 m, diâmetro de 16 mm e vazão de 1,7 L h<sup>-1</sup>.

As colheitas foram realizadas manualmente. Foram avaliados a produtividade total e sólidos solúveis de frutos, considerados como os caracteres mais importantes para a cultura do ponto de vista comercial.

Os experimentos foram realizados em delineamento de blocos completos casualizados com três repetições. Cada parcela foi constituída por uma linha 6,0 m de comprimento, espaçadas por 2 m. O espaçamento entre covas foi 0,3 m, sendo cultivada uma planta por cova. Cada parcela possuía 20 plantas e as plantas das extremidades da parcela formaram a bordadura de cabeceira. A área útil foi formada pelas 16 plantas centrais da linha. A análise estatística foi realizada conforme o modelo estatístico 54 do software SELEGEN-REML/BLUP (RESENDE, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito de genótipos para os dois caracteres avaliados (Tabela 1). Para ambos os caracteres, observou-se maior estimativa da variância devida à interação G x A em relação à variância genotípica, nas proporções de 4,22 e 5,11 para produtividade e sólidos solúveis, respectivamente.

Tabela 1. Componentes de variâncias, acurácia, coeficiente de variação genotípico e residual obtidos via REML individual, considerando a análise conjunta de híbridos de melão Cantaloupe em dois municípios do Agropolo Mossoró-Assú.

Efeito	Produtividade (Mg ha <sup>-1</sup> )			Sólidos solúveis (%)		
	Deviance	LRT	$\hat{\sigma}^2$	Deviance	LRT	$\hat{\sigma}^2$
Modelo completo	221,20			93,13		
Genótipos (G)	229,17	7,97**	10,77	99,11	5,98*	0,45
G x A	231,13	6,93**	45,55	109,13	16,00**	2,30
Resíduo			56,60			1,40
$h^2_{mg}$			0,81			0,78
$Ac_g$			0,89			0,90
$c^2$			0,55			0,62
$\hat{r}_{gloc}$			0,06			0,01
$CV_e$			14,27			11,51
Média			28,20			10,21

Deviance, LRT: Teste de razão de máxima verossimilhança; Var.: Componente de variância. \*\*, \*: significativo pelo teste de Qui-quadrado a ( $p < 0,01$ ) e ( $p < 0,05$ ), respectivamente.  $h^2_{mg}$ : Herdabilidade média;  $Ac_g$ : Acurácia seletiva;  $r_{loc}$ : correlação entre os ambientes;  $CV_e$ : Coeficiente de variação ambiental.

Observou-se efeito significativo da interação G x A para os dois caracteres com uma contribuição do referido fator para a manifestação fenotípica de 55% para a produtividade e 62% para sólidos solúveis. A correlação genética entre os dois ambientes foi reduzida, inferior a 0,10 (Tabela 1).

A presença da interação indica o comportamento diferencial dos genótipos em função dos ambientes (RAMALHO *et al.*, 2012). A interação G x A, para ambos os caracteres, teve maior peso sobre a manifestação fenotípica. Esse fato é corroborado quando se comparam as estimativas das variâncias genéticas e da interação G x A e, sobretudo, as estimativas do parâmetro  $c^2$ , que medem quanto que a variação devida à interação G x A explica a variância fenotípica. Para os dois caracteres, os valores superam 50% da variância fenotípica. A interação genótipos por ambiente em melão têm sido observada em estudos de avaliação de híbridos de melão no semiárido brasileiro (GURGEL *et al.*, 2005; NUNES *et al.*, 2011a;

NUNES *et al.*, 2011b), bem como em ensaios de avaliação de famílias (ARAGÃO *et al.*, 2015; GUIMARÃES *et al.*, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2019). A interação G x A é composta pelos componentes de simples e complexo. O primeiro, ocorre devido às magnitudes das diferenças de variabilidade entre os genótipos e o segundo, depende da correlação genética dos genótipos nos ambientes (CRUZ; CASTOLDI, 1991).

A correlação genotípica média da performance dos híbridos, através dos ambientes ( $r_{loc}$ ), fornece a confiabilidade de quão constante é o ordenamento dos híbridos e, indiretamente, indica a participação da parte complexa na interação. Assim sendo, constatou-se que a estimativa de  $r_{loc}$  foi muito reduzida tanto para produtividade como para sólidos solúveis, corroborando com as estimativas do componente  $c^2$  (Tabela 1). Dessa forma, há predomínio da parte complexa da interação para as duas características avaliadas, dificultando o processo seletivo.

A identificação de cultivares estáveis e adaptadas é uma das maneiras de atenuar os efeitos da interação genótipos por ambientes. O método da média harmônica da performance relativa dos valores genotípicos (MHPRVG), baseado em valores genotípicos preditos via modelos mistos, agrupa em uma única estatística a estabilidade, a adaptabilidade e a produtividade, facilitando a seleção de genótipos superiores (RESENDE, 2007). A MHPRVG fornece os valores genotípicos de cada genótipo penalizados pela instabilidade e capitalizados pela adaptabilidade.

Para a produtividade, a maior estimativa de MHPRVG foi observada para o genótipo CA-05 seguido dos genótipos CA-03 e CA-02. A menor estimativa foi observada no genótipo CA-06 (Tabela 2). Para sólidos solúveis, também se destacou CA-05 com a maior estimativa, enquanto a menor estimativa foi observada no híbrido ‘Torreon’. O híbrido CA-05 apresentou maior destaque (Tabela 2).

Tabela 2. Média Harmônica da Performance Relativa dos valores Genotípicos (MHPRVG) de híbridos de Cantaloupe avaliados em dois ambientes do Agropolo Mossoró-Assú.

Híbrido	MHPRVG	
	Produtividade (Mg ha <sup>-1</sup> )	Sólidos solúveis (%)
CA-01	25,02	10,10
CA-02	28,46	9,95
CA-03	28,71	10,21
CA-04	26,23	9,45
CA-05	29,92	11,52
CA-06	21,76	10,41
CA-07	26,79	10,09
‘Torreon’	26,60	8,93

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os dois caracteres avaliados, o híbrido experimental CA-05 destacou-se como o mais promissor para o cultivo no Agropolo Mossoró-Assú, pois respondeu em média para a produtividade e sólidos solúveis respectivamente, 1,12 e 1,13 vezes a média do ambiente plantado. Este híbrido, considerando todos os resultados, foi superior aos demais híbridos experimentais e a testemunha, o que o torna ideal para a produção do fruto para a exportação.

## REFERÊNCIAS

ARAGÃO, F.A.S.; NUNES, G.H.S.; QUEIRÓZ, M.A. Interação genótipo x ambiente de famílias de melões com base em características de qualidade dos frutos. Raça da colheita. **Applied Biotechnology**, Minnesota, Vol.15 n. 2, p. 79-86, abril/junho, 2015.

CRUZ, C.D.; CASTOLDI, F.L. Decomposição da interação genótipos x ambientes em partes simples e complexa. **Revista Ceres**, v. 38, n. 219, p. 422-430, maio/jun. 1991.

GUIMARÃES, I.P.; DOVALE, J.C.; ANTÔNIO, R.P.; ARAGÃO, F.A.S.; NUNES, G.H.S. Interferência da interação genótipo por ambiente na seleção de linhagens de melão amarelo no agropolo Mossoró-Assú, Brasil. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá. Vol.38 no.1 Jan./Mar. 2016.

GURGEL, F.L.; KRAUSE, W.; SCHMILDT, E.R.; SENA, L.C.N. Indicação de híbridos de melão para o Rio Grande do Norte. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 52, p. 299, p. 115-123. Set, 2005.

NUNES, G.H.S.; SANTOS JÚNIOR, H.; GRANGEIRO, L.C.; BEZERRA NETO, F.; DIAS, C.T.S.; DANTAS, M.S.M. Phenotypic stability of hybrids of Galia melon. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 83, n. 1, p. 1-83, 2011a.

NUNES, G.H.S.; SANTOS JÚNIOR, H.; GRANGEIRO, L.C.; BEZERRA NETO, F.; DIAS, C. T.S.; DANTAS, M.S.M. Phenotypic stability of hybrids of Galia melon in Rio Grande do Norte State, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 83, n. 12, p. 1421-1434, 2011b.

OLIVEIRA, L.A.A.; CARDOSO, E.A.; RICARTE, A.O.; MARTINS, A.F.; COSTA, J.A.; NUNES, G.H.S. Stability, adaptability and shelf life of Cantaloupe melon hybrids. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n.5, p.1-11, 2019.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B.P.; SOUZA, E.A.; GONÇALVES, F.M.A.; SOUZA, J.C. **Genética na agropecuária**. Lavras, UFPA, 2012. 566p.

RESENDE, M.D.V. **Matemática e estatística na análise de experimentos e no melhoramento genético**. Colombo: Embrapa Florestas. 2007. 561p.