

## ESTABILIDADE DE HÍBRIDOS DE QUIABEIRO COM BASE EM DESCRITORES AGRONÔMICOS DE INTERESSE ECONÔMICO

André Pugal Mattedi<sup>1</sup>, Bruno Soares Laurindo<sup>2\*</sup>, Derly José Henriques da Silva<sup>3</sup>, Carlos Nick Gomes<sup>4</sup>, Leonardo Lopes Bhering<sup>5</sup>, Moacil Alves de Souza<sup>6</sup>

**RESUMO** - Os objetivos foram estudar o desempenho *per se*, avaliar a interação genótipos por ambientes (GxA) e identificar híbridos de quiabeiro com estabilidade fenotípica. Foram avaliados os híbridos, AGR 04, AGR 08, AGR 11, AGR 15, AGR 18, AGR 19, AGR 28, AGR 32 e três testemunhas comerciais: Santa Cruz 47, TPX 903 e TPX 4460 nos municípios de Santo Antônio de Posse – SP e Guimarães – MG. Índice de precocidade, número de frutos por planta; massa média dos frutos e massa total dos frutos por planta foram avaliados. Estudo da interação genótipos x ambientes, teste Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias em cada experimento e estudo da estabilidade fenotípica foram realizados. Houve significância a 5% de probabilidade pelo teste F para os fatores avaliados. Entre os híbridos avaliados foi possível observar diferentes desempenhos nos ambientes estudados. Os híbridos AGR 28 e AGR 32 obtiveram as maiores médias para todas as variáveis de interesse econômico avaliadas, e destacaram-se pelo ótimo desempenho *per se* em cada ambiente, pelo desempenho igual entre os ambientes e pela alta estabilidade fenotípica. Estes híbridos podem ser indicados para o cultivo em regiões representativas dos locais onde os experimentos foram conduzidos.

Palavras chave: *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, avaliação de cultivares, interação genótipo x ambiente.

## OKRA HYBRIDS STABILITY BASED ON AGRONOMIC DESCRIPTORS ECONOMIC INTEREST

**ABSTRACT** - The aims of this work were study the *per se* performance, evaluate genotype by environment interaction (GxE) and identify okra hybrids with phenotypic stability. Were assessed the hybrids AGR 04, AGR 08, AGR 11, AGR 15, AGR 18, AGR 19, AGR 28, AGR 32 and three commercial witness: Santa Cruz 47, TPX 903 e TPX 4460 on Santo Antônio de Posse – SP and Guimarães – MG. Precocity index, number of fruits per plant; mean mass of fruits and total mass of fruits per plant were evaluated. Studies of interaction genotypes x environments, Tukey test at 5% probability for each experiment and study of phenotypic stability were performed. There was a significance of 5% of probability by the F test for the factors evaluated. The AGR 28 and AGR 32 hybrids obtained the highest averages for all variables of economic interest evaluated, and stood out for the optimum performance *per se* in each environment, for the equal performance between the environments and the high phenotypic stability. These hybrids may be indicated for cultivation in regions representative of the sites where the experiments were conducted.

Keywords: *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, cultivars evaluation, genotype x environment interaction.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, e-mail: andremattedi@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, e-mail: brunosoareslaurindo@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, e-mail: derly@ufv.br

<sup>4</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, e-mail: carlos.nick@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Geral, e-mail: leonardo.bhering@ufv.br

<sup>6</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, e-mail: moacil@ufv.br

\*Autor correspondente.



## INTRODUÇÃO

O fruto do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) possui grande importância alimentar, devido aos elevados níveis de proteínas e minerais (Yuan et al., 2014). As condições climáticas do Brasil, especialmente das regiões nordeste, centro-oeste e sudeste, favorecem o cultivo do quiabeiro, principalmente por agricultores familiares (Aguiar et al., 2013). A precocidade aliada ao longo período de colheita, torna a cultura uma boa alternativa de renda para o agricultor familiar, além de gerar mão de obra nas operações de colheita, classificação e embalagem dos frutos (Sediyama et al., 2009).

O sucesso dessa atividade econômica está associado a programas de melhoramento genético, que tem como principal objetivo o desenvolvimento de novas cultivares adaptadas às diversas condições de cultivo, visando contornar dificuldades relacionadas às diferentes regiões edafoclimáticas que estão sendo cultivadas (Nunes et al., 2006). A criação de novas cultivares é uma alternativa sustentável, pois, contribui para aumentos de produtividade e estabilidade de produção, sem custos adicionais aos agricultores (Polizel et al., 2013).

Em olericultura uma cultivar estável é altamente desejável, porque a demanda por produtos é grande durante todo o ano, e diversas cultivares não têm a capacidade de produzir ininterruptamente (Paiva & Costa, 1994).

A existência de desempenho diferenciado das cultivares com a variação ambiental está relacionada à existência de interação entre genótipos e ambientes (GxA), e a identificação de cultivares para quiabeiro com baixos valores para esta interação é necessária para garantia de boas colheitas com o mínimo de riscos (Adele et al., 2008).

Neste contexto, medidas que minimizem o efeito da interação são necessárias. Uma das alternativas mais empregadas é a utilização de cultivares com elevadas adaptabilidade e estabilidade fenotípica (Nunes et al., 2002). Como consequência, é necessário à instalação de experimentos em mais de um local, ou sob diferentes ambientes para seu estudo, a fim de identificar cultivares com comportamento previsível e que seja responsivo às variações ambientais, em condições específicas ou amplas (Cruz et al., 2012).

Um método comumente utilizado entre os melhoristas é o parâmetro de estabilidade proposto por Wricke (1965), também denominado método da “ecoalência”, sendo sua estimativa representada por  $W_i$ , onde o genótipo mais estável será aquele que possuir valores de  $W_i$  próximos à zero.

Os objetivos com o presente estudo foram avaliar a interação genótipos por ambientes e identificar híbridos com estabilidade fenotípica em diferentes ambientes, baseando-se em descritores agronômicos de interesse econômico.

## MATERIALE MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nas estações experimentais da Empresa Agristar do Brasil Ltda, localizadas nos municípios de Santo Antônio de Posse – SP (22° 36' 24" S, 46° 92' 05" W e 661 m), clima subtropical úmido (classificação climática de Köppen do tipo Cfa), com temperatura média anual igual a 19.6 °C e precipitação média anual de 1356 mm, e Guimarães – MG (18° 84' 29" S ; 46° 79' 05" W e 900 m), clima tropical com estação seca (classificação climática de Köppen do tipo Aw), a temperatura média anual é 22.2 °C e a precipitação média anual igual 1471.

Para ambos experimentos utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com três repetições e cinco plantas por parcela, e a parcela útil foi constituída pelas três plantas centrais. Os experimentos foram realizados no período compreendido entre setembro de 2013 e janeiro de 2014.

A semeadura foi realizada em bandejas de 128 células, que continham substrato comercial para hortaliças, e o transplante feito para o campo no espaçamento de 1,0 x 0,4 m. Foi utilizada irrigação por gotejamento, e os demais tratamentos culturais foram realizados de acordo com o recomendado para a cultura (Trani et al., 2012).

Foram avaliados onze tratamentos, sendo: oito híbridos  $F_1$ 's, AGR 04, AGR 08, AGR 11, AGR 15, AGR 18, AGR 19, AGR 28 e AGR 32 provenientes do cruzamento entre acessos do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal Viçosa e três testemunhas comerciais: Santa Cruz 47 (cultivar de linha pura), TPX 903 e TPX 4460 (cultivares híbridas).

Os descritores agronômicos de interesse econômico avaliados foram: Índice de Precocidade (%) - razão entre a soma das massas de todos os frutos

produzidos nas seis primeiras colheitas e a massa total de frutos, multiplicada por 100; Número de frutos por planta; Massa média dos frutos (g) e Massa total dos frutos por planta (g).

Os dados de cada experimento (Santo Antônio de Posse – SP e Guimarães – MG) foram submetidos à análise de variância individual para cada local, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi realizada a análise de variância conjunta dos experimentos para o estudo da interação genótipos x ambientes para os descritores de interesse econômico (Cruz et al., 2012).

As estimativas dos parâmetros de estabilidade foram obtidas conforme o método proposto por Wricke (1956), sendo o parâmetro de estabilidade  $W_i$  também denominado de “ecovalencia” estimado decompondo-se a soma de quadrados da interação G x A nas partes devidas a genótipos isolados, e os híbridos com  $W_i = 0$  são aqueles com maior estabilidade. A partição é feita usando-se:

$$W_i = r \sum_j \hat{G}A_{ij}^2 = r \sum_j (\bar{y}_{ij} + \bar{y}_i + \bar{y}_j + \bar{y}_{..})^2$$

em que:

$\bar{y}_{ij}$ : média do genótipo i no ambiente j;

$\bar{y}_i$ : média do genótipo i;

$\bar{y}_j$ : média do genótipo j;

$\bar{y}_{..}$ : média geral.

Todas as análises de variância individual e conjunta, assim como estabilidade foram realizadas utilizando o programa computacional Genes (Cruz, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância conjunta, é possível observar que os efeitos de ambientes e híbridos foram significativos ( $P \leq 0,05$ ) para os descritores quantitativos de interesse econômico: Índice de Precocidade; Número de frutos por planta; Massa média dos frutos e Massa total dos frutos por planta (Tabela 1), indicando inconsistência no desempenho dos híbridos diante das variações ambientais (Ramalho et al., 2012).

Paiva & Costa (1994), trabalhando com avaliação de onze cultivares de quiabeiro e vinte híbridos recíprocos, também observaram interação dos genótipos em dois ambientes. A existência de interação evidencia a necessidade de avaliação dos híbridos em vários ambientes para que se possa ter melhor segurança na indicação dos melhores híbridos. A avaliação desta interação é importante, pois existe a possibilidade do melhor genótipo de um ambiente não o ser em outro (Buratto et al., 2007).

Mesmo existindo mudança na classificação dos híbridos em decorrência da variação ambiental, as interações híbridos x ambientes devem ser consideradas nos programas de melhoramento, pois influenciam no processo de seleção ou recomendação de cultivares. Assim sendo, uma vez constatada interação, deve-se sempre procurar amenizar o seu efeito sobre a manifestação fenotípica, e uma das possibilidades é a identificação de híbridos que associem bons comportamentos *per se* com maiores estabilidades (Nunes et al., 2006).

Para o descritor Índice de Precocidade, foi destacado o híbrido AGR 32 que obteve ótimo desempenho *per se* para cada ambiente e desempenho igual entre os ambientes, com alta estabilidade,  $W_i = 0,58$  (Tabela 2), com valores similares às testemunhas TPX 903 e

Tabela 1 - Resumo da análise de variância conjunta para os descritores de interesse econômico de híbridos de quiabeiro, avaliados em diferentes ambientes

Fonte de variação	GL <sup>1</sup>	Quadrado Médio			
		IP <sup>2</sup>	Nfr <sup>2</sup>	MMF <sup>2</sup>	MTF <sup>2</sup>
Bloco/ambiente	4	23,08	22,14	10,38	24803,7
Ambiente (A)	1	712,42*	02,63*	0,57*	18,46*
Híbridos (H)	10	89,68*	54,71*	5,85*	16766,5*
HxA	10	19,68*	22,91*	1,52*	8492,8*
Resíduo	40	38,12	11,27	1,55	5661,1
Média		12,90	30,3	17,87	542,06
CV(%)		47,84	11,08	6,97	13,88

\* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. <sup>1</sup> Grau de liberdade. <sup>2</sup> IP: Índice de precocidade (%); Nfr: Número de frutos por planta; MMF: massa média dos frutos (g); MTF: massa total de frutos por planta (g).



Tabela 2 - Comportamento *per se* e estimativas do parâmetro de estabilidade (Wi) estimados segundo modelo de estabilidade de Wricke (1965), para híbridos de quiabeiro avaliados em São Paulo e Minas Gerais

Híbridos	Índice de precocidade			
	Experimento MG Média ± DP	Experimento SP Média ± DP	W <sub>i</sub>	Wricke W <sub>i</sub> (%)
AGR 04	05,89±0,8303 Ba	17,19±9,6440 Aa		33,59 17,06
AGR 08	09,04±3,9680 Aa	17,48±13,2797 Aa	05,27	02,68
AGR 11	07,14±2,2529 Ba	18,42±10,7306 Aa	33,31	16,92
AGR 15	10,78±0,8020 Aa	12,29±3,9338 Aa	38,46	19,54
AGR 18	12,51±0,4753 Aa	22,03±13,9152 Aa	13,01	06,61
AGR 19	11,63±1,1045 Aa	17,27±8,5085 Aa	01,30	00,66
AGR 28	07,01±1,7673 Aa	11,36±3,9925 Aa	07,42	03,76
AGR 32	12,36±2,9162 Aa	19,55±8,3349 Aa	00,58	00,29
TPX 903	13,36±1,2868 Aa	20,53±0,8151 Aa	00,55	00,27
TPX 4460	12,20±0,8945 Aa	17,94±1,7594 Aa	01,02	00,52
St <sup>a</sup> Cruz 47	03,90±0,6632 Aa	04,02±3,9483 Aa	62,29	31,64
Híbridos	Número de frutos por planta			
	Experimento MG Média ± DP	Experimento SP Média ± DP	W <sub>i</sub>	Wricke W <sub>i</sub> (%)
AGR 04	27,38±2,5266 Aa	30,60±3,6387 Aabc	19,65	08,57
AGR 08	27,73±3,0754 Aa	23,87±5,4308 Ac	18,03	07,87
AGR 11	28,04±1,9334 Aa	31,07±3,5907 Aabc	17,60	07,68
AGR 15	31,01±2,3660 Aa	26,87±4,7173 Aabc	21,06	09,19
AGR 18	34,58±6,6818 Aa	26,07±3,8280 Bbc	98,83	43,13
AGR 19	31,23±4,8068 Aa	35,33±0,7024 Aab	30,45	13,29
AGR 28	35,94±5,4322 Aa	35,20±0,8718 Aab	00,17	00,07
AGR 32	27,42±1,9094 Aa	27,40±3,6387 Aabc	00,21	00,09
Híbridos	Massa média dos frutos			
	Experimento MG Média ± DP	Experimento SP Média ± DP	W <sub>i</sub>	Wricke W <sub>i</sub> (%)
AGR 04	18,33±2,1986 Aab	19,23±1,8008 Aa	0,76	05,02
AGR 08	17,17±0,9981 Ab	17,63±1,6088 Aa	0,11	00,73
AGR 11	20,91±2,9702 Aa	19,01±1,4690 Aa	06,55	43,05
AGR 15	18,70±0,2876 Aab	17,89±0,3638 Aa	01,47	09,72
AGR 18	17,16±0,9546 Ab	17,83±0,7703 Aa	00,35	02,30
AGR 19	15,67±3,3078 Ab	17,71±1,7371 Aa	05,13	33,75
AGR 28	18,03±1,2353 Aab	18,66±0,4900 Aa	00,28	01,88
AGR 32	18,21±2,4369 Aab	18,64±1,8893 Aa	00,09	00,60
TPX 903	16,81±0,6808 Ab	16,60±0,8045 Aa	00,23	01,52
TPX 4460	17,47±0,4213 Aab	17,41±0,2412 Aa	00,09	00,59
St <sup>a</sup> Cruz 47	17,17±0,4348 Ab	17,08±0,9010 Aa	00,12	00,78
Híbridos	Massa total de frutos por planta			
	Experimento MG Média ± DP	Experimento SP Média ± DP	W <sub>i</sub>	Wricke W <sub>i</sub> (%)
AGR 04	503,51±87,7073 Aa	589,73±100,5227 Aab	1623,62	13,45
AGR 08	478,28±81,9377 Aa	426,60±136,3732 Ab	452,44	4,52
AGR 11	584,00±65,6755 Aa	590,93±89,6130 Aab	587,46	0,11
AGR 15	579,44±35,4184 Aa	479,67±75,3080 Aab	529,55	17,21
AGR 18	597,08±146,5078 Aa	466,00±81,9056 Bab	531,53	29,85
AGR 19	498,88±174,5143 Aa	625,93±65,8976 Aab	562,40	28,98
AGR 28	647,57±97,6523 Aa	656,93±32,0938 Aa	652,25	0,19
AGR 32	501,65±98,6541 Aa	509,87±73,1498 Aab	505,76	0,15
TPX 903	550,18±43,9547 Aa	600,40±19,6723 Aab	575,29	4,64
TPX 4460	505,21±29,6947 Aa	482,93±38,7403 Aab	494,07	0,79
St <sup>a</sup> Cruz 47	522,70±5,0053 Aa	527,87±84,2905 Aab	525,28	0,06

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. DP = Desvio Padrão.

TPX 4460, que possuem alta precocidade. O índice de precocidade é uma variável importante, pois, genótipos que florescem primeiro proporcionam colheitas mais precoces e ampliam o período de frutificação e o número de frutos por planta (Medagam et al., 2012). Paiva & Costa (1998) verificaram correlação significativa entre maturação e produção total de frutos de quiabeiro, e relataram que provavelmente a seleção de plantas precoces - aquelas que alcançam os 10% da produção total em menor número de dias e menor valor quanto à maturação aumente a produção de frutos.

Nos híbridos AGR 08, AGR 18, AGR 19 e AGR 28 foram observados bons desempenhos *per se* para cada ambiente e comportamentos similares entre os ambientes, com boa estabilidade. Enquanto que os híbridos AGR 04 e AGR 11 tiveram comportamentos *per se* diferentes entre os ambientes e baixa estabilidade, com altos valores de  $W_i$ , assim como a testemunha Santa Cruz 47, podendo ser indicados para ambientes específicos.

Para o número de frutos por planta, os híbridos AGR 28 e AGR 32 se destacaram por possuírem ótimos desempenhos *per se* para cada ambiente, assim como comportamentos similares entre os ambientes e alta estabilidade, com baixos valores de  $W_i$  junto com as testemunhas TPX 4460 e Santa Cruz 47. Os híbridos AGR 08 e AGR 18 para o experimento conduzido em SP tiveram baixos desempenhos *per se*, e baixa estabilidade, com altos valores de  $W_i$ , tendo AGR 08 a pior média *per se* e o AGR 18 comportamento diferente entre os ambientes (Tabela 2).

Não foi possível detectar diferenças pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para os híbridos avaliados entre os diferentes ambientes em relação a Massa Média dos frutos (Tabela 2). Entretanto, observando os desempenhos *per se* dentro de cada ambiente, os híbridos AGR 28 e AGR 32 destacaram-se, uma vez que possuíam maiores médias em ambos ambientes e alta estabilidade, com  $W_i = 0,28$  e  $W_i = 0,09$  respectivamente, junto com a testemunha TPX 4460, com alta média *per se* e boa estabilidade. Assim como as testemunhas TPX 903 e Santa Cruz 47, os híbridos AGR 08 e AGR 18, mesmo possuindo boa estabilidade  $W_i = 0,11$  e  $W_i = 0,35$  respectivamente, não obtiveram os maiores desempenhos *per se* para o experimento cultivado em MG (Tabela 2). Segundo Franceschi et al. (2010) essa metodologia recomenda cultivares estáveis independentemente do rendimento e da responsividade aos ambientes. Na avaliação do desempenho produtivo e interação genótipo

x ambiente em híbridos e linhagens de mamoeiro, Oliveira et al. (2014) constataram que nem todos os genótipos de maior estabilidade possuíam melhor desempenho *per se* para as variáveis avaliadas.

Em relação à produtividade, os híbridos AGR 11, AGR 28 e AGR 32, destacaram-se por possuírem ótimo desempenho *per se* para cada ambiente e comportamento igual entre os ambientes, com alta estabilidade, sendo muito similares às testemunhas comerciais TPX 903, TPX 4460 e Santa Cruz 47, com destaque para o híbrido AGR 28, uma vez que possui as maiores médias *per se* dentro de cada ambiente, com baixo valor de  $W_i(\%) = 0,19$ , podendo ser indicado para cultivo em regiões representativas aos locais onde os experimentos foram conduzidos, uma vez que possuem ótimo desempenho *per se* e alta estabilidade fenotípica.

Em contrapartida, os híbridos AGR 18 e AGR 19, mesmo obtendo bons comportamentos *per se* dentro de cada ambiente para Massa Total de frutos, são híbridos com menores estabilidades, uma vez que obtiveram maiores valores de  $W_i$ , e devem ter sua indicação de cultivo para regiões específicas, segundo metodologia proposta por Wricke (1956).

Com base nos resultados obtidos é possível recomendar híbridos que atendam às diferentes necessidades dos agricultores familiares, para diferentes regiões onde o quiabeiro é cultivado.

## CONCLUSÕES

Houveram diferentes desempenhos dos híbridos avaliados nos ambientes estudados.

Os híbridos AGR 28 e AGR 32 podem ser indicados para cultivos em diferentes regiões representativas onde os experimentos foram realizados.

## LITERATURA CITADA

- AGUIAR, F.M.; MICHEREFF, S.J.; BOITEUX, L.S. et al. Search for sources of resistance to *Fusarium wilt* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*) in okra germplasm. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.13, n.1, p.33-40, 2013.
- ALADELE, S.E.; ARIVO, O.J; LAPENA, R. Genetic relationship among west African okra (*Abelmoschus caillei*) and Asian genotypes (*Abelmoschus esculentum*) using RAPD. **African Journal of Biotechnology**, v.7, n.10, p.1426, 2008.





- BURATTO, J.S.; MODA-CIRINO, V.; JÚNIOR, N.D.S.F. et al. Agronomic performance and grain yield in early common bean genotypes in Paraná state. **Semina: Ciências Agrárias**, v.28, n.3, p.373-380, 2007.
- CRUZ, C.D. GENES, a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.35, n.3, p.271-276, 2013.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicado ao melhoramento de genético**. Viçosa: MG: UFV, 2012. 514p.
- MEDAGAM, T.R.; KADIYALA, H., MUTYALA, G. et al. Heterosis for yield and yield components in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) MOENCH). **Chilean Journal of Agricultural Research**, v.72, n.3, p.316-325, 2012.
- NUNES, G.H.S.; RESENDE, G.D.S.P.; RAMALHO, M.A.P. et al. Implicações da interação genótipo x ambientes na seleção de clones de eucalipto. **Cerne**, v.8, n.1, p.49-58, 2002.
- NUNES, G.H.S.; MADEIROS, A.G.S.; GRANGEIRO, L.C. et al. Estabilidade fenotípica de híbridos de melão amarelo avaliados no Pólo Agrícola Mossoró-Assu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.9, p.1369-1376, 2006.
- OLIVEIRA, E.J.; FRAIFE FILHO, G.A.; FREITAS, J.P.X. et al. Desempenho produtivo e interação genótipo X ambiente em híbridos e linhagens de mamoeiro. **Bioscience Journal**, v.30, n.2, p.402-410, 2014.
- PAIVA, W.O.; COSTA, C.P. Parâmetros genéticos em quiabeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.5, p.705-712, 1998.
- PAIVA, W.O.; COSTA, C.P. Estabilidade de híbridos e cultivares de quiabeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.5, p.791-796, 1994.
- POLIZEL, A.C.; JULIATTI, F.C.; HAMAWAKI, O.T. et al. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de genótipos de soja no estado do Mato Grosso. **Bioscience Journal**, v.29, n.4, 2013.
- RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B.; SANTOS, J.B. et al. **Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Lavras, Ed. UFLA, 2012, 522p.
- SEDIYAMA, M.A.N.; SANTOS, M.R.; VIDIGAL, S.M. et al. Produtividade e estado nutricional do quiabeiro em função da densidade populacional e do biofertilizante suíno. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.4, p.913-920, 2009.
- TRANI, P.E.; PASSOS, F.A.; TEODORO, M.C.C.L. et al. **Calagem e adubação para a cultura do quiabo**. 2012. 4p.
- WRICKE, G. Zur berechnung der okovalenz bei sommerweizen und hafer. Zeitschrift fur pflanzenzuchtung - **Journal of Plant Breeding**, v.52, n.2, p.127-&, 1964.
- YUAN, C.Y.; ZHANG, C.; WANG, P. et al. Genetic diversity analysis of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) by inter-simple sequence repeat (ISSR) markers. **Genetics and Molecular Research**, v.13, n.2, p.3165-3175, 2014.

Recebido para publicação em 03/03/2017 e aprovado em 30/05/2017.

