



AValiação DA PRODUÇÃO DE CLONES EXPERIMENTAIS DE CUPUAÇUZEIRO EM TRÊS AMBIENTES DO NORDESTE PARAENSE

Jardel Diego Barbosa Rodrigues⁽¹⁾; Rafael Moysés Alves⁽²⁾; José Raimundo Quadros Fernandes⁽³⁾.

⁽¹⁾ Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica; Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA; Avenida Presidente Tancredo Neves, nº 2501, Bairro: Montese, Cep: 66.077-901, Belém-Pará-Brasil; Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, Pavilhão de Pesquisa, e-mail: jardeldiego@hotmail.com; ⁽²⁾ Pesquisador; Pavilhão de Pesquisa; Embrapa Amazônia Oriental; ⁽³⁾ Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica; Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA; Belém-Pará-Brasil.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar, preliminarmente, clones experimentais de cupuaçuzeiro para ampliar a base genética da cultura e incorporá-la no programa de melhoramento genético da Embrapa Amazônia Oriental. Os experimentos foram conduzidos em três propriedades rurais, no período de 2005 a 2014, no município de Tomé Açu, situada na mesorregião do Nordeste Paraense. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 25 clones de cupuaçuzeiro, com cinco repetições e três plantas na parcela. Foram analisados a produção das sete safras e o nível de infecção por *Moniliophthora perniciosa* nos três ambientes testados. Nos três ambientes os grandes destaques foram os clones 36 e 37, com média de produção, no primeiro ambiente, de 17,1 e 18,1 frutos/planta, respectivamente. No segundo ambiente as médias dos clones foram de 15,5 e 15,3 frutos/planta. E no terceiro ambiente a produção dos clones foi em média foram 13,0 e 13,2 frutos/planta. Os materiais mostraram-se ser suscetível ao ataque da vassoura-de-bruxa, pois 36% apresentaram sintomas da doença. No Ambiente 1 os clones mostraram-se mais produtivos indicando presença da interação genótipo x ambiente. Os clones 36 e 37 mostraram-se como os materiais mais promissores para a sequência do programa de melhoramento genético, sendo resistentes a *M. perniciosa*, assim como os mais produtivos.

PALAVRAS-CHAVE: clones resistentes, cupuaçuzeiro, interação genótipo x ambiente, produção de frutos

ABSTRACT

This paper aimed was to evaluate preliminarily experimental clones of *Theobroma grandiflorum* to enlarge the genetic basis of culture and incorporates it in the breeding program of Embrapa Amazônia Oriental. The experiments were conducted on three farms in the period 2005-2014, in the municipality of Tomé Açu, located in the middle region of Pará Northeast. The experimental design was a randomized block, with 25 clones of *T. grandiflorum*, with five replicates and three plants in the plot. Were analyzed the production of the seven harvests and the level of infection by *Moniliophthora perniciosa* in all three tested environments. In the three environments were the highlights clones 36 and 37, with average production in the first environment, 17.1 and 18.1 fruits / plant, respectively. Regarding the second environment the clone were 15.5 and 15.3 fruits / plant. In the third environment the production of clones averaged 13.0 and 13.2 were fruits / plant. The

materials shown to be susceptible to attack from the witches' witch because 36% had symptoms of the disease. Environment 1 clones were more productive indicating presence of genotype x environment interaction. Clones 36 and 37 showed to be the most promising materials for the sequence of the genetic improvement program, being resistant to *M. pernicioso*, as well as the most productive.

KEY WORDS: resistant clones; *Theobroma grandiflorum*; genotype x environment interaction; fruit production.

INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng, Schum)) é uma frutífera nativa da Amazônia brasileira, tem participação direta na vida da população nativa onde o mesmo é utilizado, principalmente, na produção de subsistência e como fonte de renda.

O cupuaçu apresenta excelentes qualidades nutricionais em suas sementes e polpa, elevados teores de óleo, cujo valor econômico torna a exploração dessa espécie uma atividade altamente rentável, sendo, portanto, de grande importância a obtenção de variedades mais produtivas, o que pode ser conseguido com o emprego de técnicas de melhoramento genético (ARAÚJO et al., 2002).

A manifestação fenotípica dos caracteres métricos resulta do efeito conjunto do genótipo, do ambiente específico e da interação destes fatores, que pode ser estimada quando as avaliações são realizadas em pelo menos dois ambientes (VENCOVSKY, 1978). Em termos práticos todos os programas de melhoramento genético envolve a interação de tratamentos com ambientes percebendo assim que a interação pode existir com alta correlação entre ambientes.

A vassoura de bruxa causada por pelo patógeno *Moniliophthora pernicioso* é a principal doença ameaça os plantios de cupuaçuzeiro na região amazônica e encontra-se disseminada na forma endêmica em toda região tropical da América do sul. Dentre os métodos de controle da doença o emprego de materiais geneticamente resistentes passou a ser o mais promissor. Para isso programas de melhoramento genético têm sido conduzidos na Amazônia Oriental (ALVES, 1999) e na Amazônia Ocidental (SOUZA et al., 2002).

Objetivou-se avaliar clones de cupuaçuzeiro de origens distintas, como fontes diversas de resistência à vassoura-de-bruxa e caráter frutífero produtivo, a fim de ampliar a base genética já existente da cultura oferecendo aos produtores maior variedade de materiais incrementando aos já disponíveis no mercado.

MATERIAIS E MÉTODOS

As progênies foram avaliadas em rede, composta de três experimentos, instalados no

ano de 2005 em três propriedades de pequenos produtores rurais do município de Tomé Açu. Essas progênes foram obtidas através de polinizações controladas em um dialelo parcial. Os clones participantes e as progênes originadas são mostradas na Tabela 1. Cada experimento obedeceu ao delineamento experimental em blocos casualizados com 25 tratamentos (clones de cupuaçuzeiro) e cinco repetições e três plantas por parcela.

As áreas experimentais apresentam solos do tipo Latossolo amarelo textura média. O clima apresenta-se mesotérmico e úmido e corresponde ao tipo Ami da classificação de Köppen, com temperatura média de 26°C, umidade relativa do ar em torno de 85% e precipitação média anual de 2.300 mm. (BOLFE & BATISTELLA, 2011).

O experimento 1 foi instalado na propriedade do Sr. Michinori Konagano sendo que o cupuaçuzeiro foi plantado no espaçamento de 6,0 x 4,0 m. O experimento 2 foi realizado na propriedade do Sr. Seiá Takaki com plantas sendo plantadas no espaçamento de 5,5 x 6,0 m. Já o experimento 3 foi implantado na propriedade do Sr. Emerson Tokumaru e o espaçamento adotado para o cupuaçuzeiro foi de 6,0 x 4,0 m.

Foram avaliados os dados fenotípicos nos anos agrícolas de 2005 à 2014. Teve-se como variável de resposta, a avaliação da produção de frutos/planta/safra, bem como a resistência à vassoura de bruxa (*Moniliophthora perniciosa*).

Os dados foram submetidos à análise de variância considerando o teste F em nível de 5% de probabilidade. Obtida a significância realizou-se o teste de Tukey para comparação das médias. As análises foram feitas com o auxílio do programa computacional Genes (CRUZ, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância individual realizada e demonstrada na Tabela 1 indicou que no primeiro ambiente (Michinori Konagano) o clone 37 foi o grande destaque com média de 18,1 frutos/planta/safra, este clone não diferenciou estatisticamente na mesma área dos materiais 36, 6, 49, 52, 4, 5, 9, 19 e 43 que apresentaram médias 17.1; 16.3; 14.8; 14.5; 13.2; 12.3; 12.0; 12.0 e 12.1 frutos/planta/safra, respectivamente.

O clone 37 destaca-se novamente no segundo ambiente (Seiá Takaki) juntamente com o clone 36, a média de produção desses clones foram 15,3 e 15,5 frutos/planta/safra, respectivamente, não havendo diferença estatística deste clone no mesmo ambiente com outros materiais analisados. No terceiro ambiente (Emerson Tokumaru) o clone que obteve destaque quanto a produção de frutos também foi o 37 com média de 13,2 frutos por planta nas sete safras. No mesmo ambiente não houve diferença estatística entre esse clone e a

maioria dos materiais testados (Tabela 1).

Tabela 1 - Média da produção de frutos de cupuaçuzeiro e ocorrência de vassoura-de-bruxa das safras de 2007/2008 à 2013/2014 em três experimentos de progênie de irmãos completos, nas propriedades do Sr. Michinori Konagano, Sr. Seia Takaki e Sr. Emerson Tokumaru – Tomé-Açu – PA, Belém, 2015.

Progênie	Parentais	Ambientes*						Ocorrência de Vassoura**
		Média das Sete Safras ¹		Média das Sete Safras ²		Média das Sete Safras ³		
1	186 x 286	8.2	fg AB	11.1	abc A	6.3	cde B	2
4	174 x Sekó	13.2	abcdef A	9.9	abc AB	8.6	abcde B	1
5	186 x 184	12.3	abcdef A	12.5	ab A	10.7	abcd A	0
6	174 x 184	16.3	abc A	10.5	abc B	9.7	abcd B	1
8	186 x Parau	11.2	bcdefg A	7.1	bc B	7.7	abcde AB	0
9	215 x 220	12.0	abcdefg A	8.5	bc AB	7.2	abcde B	0
11	220 x 286	11.0	bcdefg A	12.5	ab A	10.3	abcd A	0
13	1074 x Parau	11.2	bcdefg A	9.6	abc AB	6.8	cde B	2
17	174 x 220	10.2	cdefg A	7.3	bc A	7.0	abcde A	1
19	174 x 286	12.0	abcdefg A	9.4	abc AB	6.9	bcde B	0
20	186 x 1074	8.0	fg A	8.5	bc A	7.5	abcde A	0
21	186 x 215	9.7	defg A	7.7	bc A	6.3	cde A	0
22	174 x 1074	10.3	cdefg A	8.4	bc A	7.1	abcde A	1
23	215 x Sekó	11.1	bcdefg A	11.0	abc A	10.4	abcd A	0
25	215 x 286	11.8	bcdefg A	10.7	abc A	8.5	abcde A	0
28	174 x 186	8.6	defg A	7.2	bc AB	3.5	e B	0
29	173 x 186	9.1	defg A	5.3	c A	5.7	cde A	0
30	220 x Parau	6.1	g A	8.3	bc A	7.7	abcde A	2
36	174 x M 45	17.1	ab A	15.5	a AB	13.0	ab B	0
37	186 x M138	18.1	a A	15.3	a AB	13.2	a B	0
38	215 x 554	8.7	defg A	11.3	abc A	7.9	abcde A	2
40	174 x 554	8.4	efg A	8.3	bc A	4.7	de A	0
43	220 x 12	12.1	abcdefg A	12.5	ab A	9.5	abcde A	2
49	174 x Hans 1	14.8	abcd A	10.6	abc B	11.3	abc AB	0
52	174 x 217	14.5	abcde A	8.9	bc B	10.2	abcd B	0
Média Geral		11.4		9.9		8.3		
C.V (%)		25.9		28.4		25.8		

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey.

** 0 - sem presença de vassoura de bruxa; 1 - com até cinco vassouras; 2 - mais de cinco vassouras.

1 – Michinori Konagano; 2 – Seia Takaki; 3 – Emerson Tokumaru.

Fonte: Embrapa Amazônia Oriental.

Quando feitas as avaliações, em nível de ambientes, observa-se na Tabela 1 que o experimento aplicado na propriedade do Sr. Konagano (ambiente 1) foi o que obteve maior produção média de frutos, com média de geral de 11,4 frutos/planta. Já a propriedade que obteve menor produção foi a do Sr. Tokumaru (ambiente 3) com média de 8,3 frutos/planta, enquanto a propriedade do Sr. Seia (ambiente 2) ficou com produção intermediária com

média geral de 9,9 frutos/planta. indicando assim a existência de interação genótipo x ambiente.

A resistência dos materiais ao ataque de vassoura-de-bruxa revelou-se ser suscetível (Tabela 1), pois 36% dos materiais foram acometidos pela *Moniliophthora* (Crinipellis) *perniciosa*, sendo que as progênies (1, 4, 6, 13, 17, 22, 30, 38 e 43) apresentaram sintomas do patógeno. Segundo Alves et al. (2009) é esperado que haja uma segregação de até 10% de plantas atacadas no cruzamentos envolvendo dois parentais resistente; até 50% entre resistente x susceptível e até 100% de plantas afetadas quando ambos parentais forem susceptível. Confirmando que esses dois últimos tipos de cruzamentos esta representado pelas progênies que apresentaram sintomas da doença.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados apresentados, pode-se deduzir que em nível de avaliação ambiental, a propriedade do Sr. Michinori Konagano demonstrou maior condição para a produção de frutos em comparação ao outros ambientes. As progênies 36 e 37, apresentam qualidades significativas para o progresso do melhoramento genético do cupuaçuzeiro, indicando boa produção e tolerância ao ataque de vassoura de bruxa, podendo ser utilizado no aumento da base genética da espécie.

LITERATURA CITADA

ALVES, R.M. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental (Belém, PA). **Programa de melhoramento genético e de adaptação de espécie vegetal para a Amazônia Oriental**. Belém, 1999. P.37-45. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 16).

ALVES, R.M.; RESENDE, M.D.V.; BANDEIRA, B.S.; PINHEIRO, T.M.; FARIAS, D.C,R. Evolução da Vassoura-de-bruxa e avaliação da resistência em progênies de cupuaçuzeiro. **Rev. Bras. Frutic.** Jaboticabal – SP, v.3, n.4, p.1022-1032, 2009.

ARAÚJO. D.G; CARVALHO, S.P; ALVES, R.M. Divergência Genética entre Clones de Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Willd ex. Spreng Schum). *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 26, n.1, p.13-21, jan./ fev., 2002.

BOLFE, E.L.; BATISTELLA, M. Análise florística e estrutural de sistemas silviagrícolas em Tomé-Açu, Pará. **Pesq. Agropec. bras.** vol. 46, n° 10. p. 1139-1147. Brasília. 2011.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 390 p. 1997.

SOUZA, A.G.C.; RESENDE, M.D.V.; SILVA, S.E.L.; SOUZA, N.R. **The cupuaçuzeiro genetic improvement program at Embrapa Amazônia Ocidental**. *Crop Breeding And Applied Biotechnology*, Londrina, v. 2, n. 3, p. 471-478, 2002.

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E. *Melhoramento de milho no Brasil*. Campinas, Fundação Cargill, 1978. p.122-99.