



ANAIS

VIII Encontro Amazônico de Agrárias

TEMA

Recursos Hídricos: Uso Sustentável e sua Importância na Amazônia

Eixo XI

Melhoramento Genético Aplicado às

Ciências Agrárias

ISBN 978-85-7295-110-4

Belém

2016

COMPATIBILIDADE GENÉTICA ENTRE CLONES DE CUPUAÇUZEIRO DO PARÁ, AMAZONAS E RONDÔNIA, AVALIADA EM TOMÉ AÇU – PA

Edilson Braga Rodrigues⁽¹⁾; Rafael Moysés Alves⁽²⁾; José Raimundo Quadros Fernandes⁽³⁾.

⁽¹⁾ Técnico Agrícola; Campo Experimental de Tomé Açu; Embrapa Amazônia Oriental; Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n, Bairro: Marco, CEP: 66095-903, Belém-PA; ⁽²⁾ Pesquisador, Pavilhão de Pesquisa, Embrapa Amazônia Oriental; ⁽³⁾ Estudante de Graduação em Agronomia e Técnico Agrícola, Pavilhão de Pesquisa, Embrapa Amazônia Oriental; E-mail: jose.quadros-fernandes@embrapa.br;

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar, preliminarmente, a compatibilidade genética entre clones de cupuaçuzeiro, selecionados pelas Unidades da Embrapa, no Pará, Amazonas e Rondônia. Os materiais encontravam-se plantados na Base Física da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Tomé Açu. A pesquisa foi realizada no período de agosto a novembro de 2015. A técnica de polinização manual controlada foi desenvolvida no início de abertura dos botões florais, das 12 às 16 horas, e envolveu sete clones do programa de melhoramento genético da Embrapa Amazônia Oriental, utilizados como mãe; cinco clones do programa da Embrapa Amazônia Ocidental e três da Embrapa Rondônia, que foram empregados como pai. Os resultados demonstraram boa compatibilidade geral entre os clones pesquisados. Dois clones não puderam ser avaliados devido não apresentarem sincronismo de floração com os demais clones.

PALAVRAS-CHAVE: interação genótipo x ambiente, produção de frutos, progênes de irmãos germanos

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate, preliminarily, the genetic compatibility between cupuassu clones selected by Embrapa units in Para, Amazonas and Rondonia. The materials found themselves planted at Embrapa Amazônia Oriental, in the municipality of Tomé Açu. The research was conducted in the period of August to November 2015. The controlled manual pollination technique was developed in the early opening of the buttons from 12pm to 16pm, and involved seven clones of the breeding program of Embrapa Amazônia Oriental, used as the mother; five clones of Embrapa Amazonia Oriental's breeding program and three of Embrapa Rondônia, who were employed as the father. The results showed overall good compatibility between the clones studied. Two clones could not be assessed because of not presenting flowering of synchronism with the other clones.

KEY WORDS: genotype x environment interaction; fruit production; sib progenies.

INTRODUÇÃO

Em virtude do cupuaçuzeiro, *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.), Schum., ser uma espécie que não tolera autofecundação, cuidados especiais deverão ser tomados quando da liberação de clones. Duas providências são essenciais. Quadras monoclonais não poderão ser instaladas, dando-se preferência pelo plantio de dois ou mais clones, arranjados no campo de forma aleatória. Também há necessidade de conhecer a taxa de compatibilidade entre o

conjunto de clones que serão plantados, para não prejudicar a eficiência da polinização (ALVES, 2012).

Normalmente essas taxas de compatibilidade são altas no cupuaçuzeiro, provavelmente, por ser uma espécie predominantemente alógama (ALVES, 2005), havendo apenas um relato na literatura de um acesso que aceitava pequena taxa de autofertilização (ADDISON, 1951). Por outro lado, alguns clones apresentam baixa compatibilidade específica, o que demanda cuidado ao plantá-los. Observa-se, também, que esse problema se agrava com estreitamento dos laços de parentesco (ALVES, 2005). Segundo Zapata e Arroyo (1978), citados por Silva (1996), considera-se que um cruzamento é compatível quando a taxa de fertilidade é superior a 30%.

O objetivo desse trabalho foi avaliar, preliminarmente, a compatibilidade genética entre clones de cupuaçuzeiro, selecionados pelas Unidades da Embrapa, no Pará, Amazonas e Rondônia, os quais encontravam-se plantados na Base Física da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Tomé Açu.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Tomé Açu/PA, no período de agosto a novembro de 2015, em solo 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 balanço hídrico acusa os meses de julho a novembro com déficit hídrico, época que ocorre a floração do cupuaçuzeiro.

Foi avaliada a compatibilidade genética entre sete clones oriundos do programa de melhoramento genético da Embrapa Amazônia Oriental – CPATU (32, 42, 44, 51, 61, 63 e 64), que foram utilizados como mãe; cinco do Programa da Embrapa Amazônia Ocidental – CPAA (65, 66, 67, 68 e 69) e três da Embrapa Rondônia - CPAFRO (79, 81 e 82), que foram empregados como pai.

A técnica de polinização manual controlada foi realizada no período de agosto a novembro de 2015, e obedeceu à metodologia recomendado por Neves et al. (1991); Neves et al., (1993a) e Neves et al. (1993b), a qual é rotineiramente utilizada no Programa de melhoramento do CPATU. Para evitar possíveis contaminações com pólen externo, as polinizações começavam às 12h00min quando, normalmente, a maioria dos botões inicia a

antese (VENTURIERI, 1994), e se prolongavam até as 16h00min, quando os botões já estavam desabrochando.

Após 15 dias da polinização era realizada a avaliação do pegamento de fruto, indicada pela permanência dos verticilos da flor e modificação do ovário para a coloração marrom. Para cada cruzamento foi calculada a percentagem de vingamento de frutos decorrente de dez polinizações, o que permitiu estimar a taxa média de compatibilidade de cada clone. Foi estimado também o desvio padrão, para dar ideia da variabilidade intraclonal.

A partir de uma adaptação da metodologia sugerida por Zapata e Arroyo (1978), citados por Silva (1996), foi desenvolvido o índice “Percentual de Cruzamentos Superiores” (PCS) o qual sugere que taxas de compatibilidade superiores a 30% (ponto de corte) são indicativas de boa compatibilidade entre os materiais envolvidos em cruzamentos: $PCS = (NCS \times 100)/TC$. Onde: NCS = Número de cruzamentos de um determinado clone com compatibilidade $\geq 30\%$; TC = Total de cruzamentos daquele determinado clone.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dois clones oriundos do CPAA (65 e 66) apresentaram taxas de compatibilidade muito baixas e foram excluídos da análise. Com o primeiro (clone 65) isso aconteceu por ser um material tardio. Quando ocorreu a floração desse clone as plantas “fêmeas” já se encontravam com muitos frutos/drenos, prejudicando o pegamento de novos frutos. Com o outro clone (66) não foi possível encontrar uma explicação para dar suporte ao seu comportamento. Na próxima estação de floração os trabalhos serão repetidos para uma avaliação mais acurada.

Os resultados médios de compatibilidade entre os 13 clones remanescentes encontram-se na Tabela 1. Observa-se que a taxa geral de compatibilidade foi de 52,4%, sendo que em 76,2% dos cruzamentos a taxa de pegamento foi superior a 30%. Resultados semelhantes foram obtidos por Alves (2005), Alves et al. (1996) e Silva (1996). Portanto, a baixa taxa de vingamento de frutos verificada em condições naturais por Falcão e Lleras (1983), não decorre de problemas de compatibilidade genética entre os diferentes materiais. Possivelmente é influenciada por fatores ambientais relacionados com a frequência e eficiência dos insetos polinizadores, estado nutricional das plantas, aspectos climáticos, especialmente, estiagem prolongada ou excesso de chuvas, entre outros.

Os clones de Rondônia, com média de pegamento de 60%, demonstraram compatibilidade ligeiramente superior aos do Pará (52,4%) e do Amazonas (44,8%).

No geral, os clones mais compatíveis foram 63, 81 e 42 com valores médios superiores a 70%. Em uma classe intermediária encontravam-se os clones 82, 32, 44, 68, 67 e 64, todos

com compatibilidades médias superiores a 40%. Os clones 51, 61, 69 e 79 apresentaram os menores valores. Entretanto, todos os cruzamentos apresentaram percentagens de cruzamentos com taxas de compatibilidade superior a 30 %, indicando que, quando a média geral é baixa, decorre de cruzamentos específicos não compatíveis. O caso do clone 51 exemplifica essa afirmação. Dos seis cruzamentos realizados, metade foi compatível e a outra metade pode ser considerada incompatível. Assim esse clone não deverá ser plantado junto com os clones 67, 68 e 69, do programa de melhoramento do Amazonas. Idêntica situação ocorre com o clone 69 do programa do Pará, cujo plantio deverá ser evitado com os clones 42, 61 e 51. Em trabalho similar foram obtidos valores similares de compatibilidade entre clones, com variações de 0% a 100%, porém, na média geral as taxas foram elevadas (ALVES, 2005).

Por outro lado, os clones 81, 44 e 63, seguidos pelos clones 82, 32 e 42 poderão ser plantados sem nenhuma restrição, pois todos os intercruzamentos apresentam boa compatibilidade, superior a 30%. Quanto a uniformidade de pegamento, medido pelo desvio padrão, os clones 81, 63, 61 foram os mais estáveis, apesar deste último clone ter apresentado valores baixos de compatibilidade. Os clones 81, 44 e 63 apresentaram todos os cruzamentos com pegamento de frutos acima de 30%, seguidos pelos clones 82, 32 e 42, que também poderão ser plantados sem nenhuma restrição, pois todos os intercruzamentos apresentam boa compatibilidade com os demais clones testados.

Tabela 1 – Taxa de compatibilidade (%), calculada com base em dez repetições, entre treze clones de cupuaçuzeiro, no ano de 2015, em Tomé Açu – PA; valores médios de compatibilidade por clone (%); desvio padrão (DP) e percentagem de cruzamentos que apresentaram taxas de compatibilidade igual ou superior a 30% (PCS). Belém, PA – 2015.

Pai/Mãe	32	42	44	51	61	63	64	Média	DP	PCS
67	50	100	40	0	50	70	20	47.1	32.5	71.4
68	80	70	50	10	20	80	30	48.6	29.1	71.4
69	80	0	40	0	10	80	60	38.6	35.8	57.1
79	20	60	40	60	40	50	0	38.6	21.9	71.4
81	60	90	90	70	50	70	90	74.3	16.2	100.0
82	80	100	90	30	20	100	50	67.1	33.5	85.7
Média Pai								52.4	28.2	76.2
Média Mãe	61.7	70.0	58.3	28.3	31.7	75.0	41.7	52.4		
DP	24.0	37.9	24.8	30.6	17.2	16.4	31.9	26.1		
PCS	83.3	83.3	100.0	50.0	50.0	100.0	66.7	76.2		

CONCLUSÃO

Houve variação nas procedências quanto a compatibilidade dos clones, indicando, variabilidade genética entre esses acessos. No geral não haveria prejuízo de plantar esses clones juntos. Entretanto, a maior eficiência de polinização aconteceria se fossem plantados somente os clones: 63, 81 e 42. Caso o clone 51 seja indicado para plantio, deverá ser plantado, somente, junto com os clones de Rondônia.

LITERATURA CITADA

ADDISON, G.O.; TAVARES, R.M. **Observações sobre as espécies do gênero Theobroma que ocorrem na Amazônia.** Belém: Instituto Agrônomo do Norte, 1951. 18p. (Boletim Técnico, 25).

ALVES, R. M. Implantação de um pomar de cupuaçuzeiro com a cultivar BRS Carimbó. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 40 p. il. Color. 2012.

ALVES, R.M. **Compatibilidade entre genótipos de cupuaçuzeiro Theobroma grandiflorum (Willd.ex.Spreng.) Schum.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 23p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 53).

ALVES, R.M; CORRÊA, J.R.V; RODRIGUES, M. Melhoramento Genético do Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) no Estado do Pará. In: Seminário Internacional Sobre Pimenta-do-reino e Cupuaçu, 1996, Pará. **Resumos...** EMBRAPA-CPATU/JICA, 1996. P. 31. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 88). 1996.

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.

FALCÃO, M.A.; LLERAS, E. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Willd ex Spreng Schum). **Acta Amazônica**, v.13, n.5/6, p.725-735, 1983.

NEVES, M.P.H., MOTA, M.G.C., NASCIMENTO, T.B., BRANCO, M.V.M.C. Biologia reprodutiva do Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) Estádios de floração e frutificação. In: I Seminário de Iniciação Científica da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 1991. **Anais.** Belém, 1991.

NEVES, M.P.H., MOTA, M.G.C., NASCIMENTO, T.B., SILVA, R.M. Sistema Reprodutivo do Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*): Tipos de isolamento da flor. In: XIII Congresso Brasileiro de Iniciação Científica da Faculdade de Ciências em Ciências Agrárias. **Anais.** Areia, 1993 b.

NEVES, M.P.H., MOTA, M.G.C., SILVA, R.M. Sistema Reprodutivo do Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*): Estádios de floração e frutificação. In: Congresso Brasileiro de Botânica, São Luiz, 1993. **Anais.** São Luís, 1993 a.

SILVA, R.M. Estudo do sistema reprodutivo e divergência genética em cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Willd. ex Spreng.) Schum. Piracicaba, 1996. 151p. **Dissertação** (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. 1996.

VENTURIERI, G.A. Floral biology of cupuassu (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) Schumann). Reading, 1994. 206p. **Thesis** (Ph.D.) - University of Reading. 1994.

ZAPATA, T.R.; ARROYO, M.T.K. Plant reproductive ecology of a secondary deciduous tropical forest in Venezuela. **Biotropica**, v. 10, n. 3, p. 221-230, 1978.