

## NOTA CIENTÍFICA

### RELAÇÃO ENTRE INCOMPATIBILIDADE, COR DE FRUTOS, INCIDÊNCIA DE VASSOURA-DE-BRUXA E A PRODUÇÃO DE FRUTOS EM CACAUEIRO

*Milton Macoto Yamada<sup>1</sup>, Fábio Gelape Faleiro<sup>2</sup>, Ramon Figueiredo dos Santos<sup>1</sup>, José Luis Pires<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>CEPLAC/CEPEC, Setor de Genética, km 22, Rodovia Ilhéus/Itabuna, Caixa Postal 07, 45600-970, Ilhéus, Bahia, Brasil, macoto@cepec.gov.br. <sup>2</sup>EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, BR 020, km 18, Caixa Postal 08223, 73310-970, Planaltina, Distrito Federal, Brasil.

Este trabalho objetivou analisar as relações entre cor de fruto, incompatibilidade, resistência à vassoura-de-bruxa com base em vassoura vegetativa e de almofada floral e a produção de frutos por planta de cacaueiro nas progêniess de RB39 x CCN51. No período de Junho de 2007 a junho de 2012 foram avaliadas 120 plantas F<sub>1</sub>, considerando os seguintes caracteres: número de frutos por planta (NF) em 24 avaliações, número de vassouras vegetativas por planta (VV) em 16 avaliações e número de vassoura de almofada por planta (VA) em 8 avaliações. No caso da cor dos frutos, foram usadas informações de 71 plantas F<sub>1</sub>. Para o teste de compatibilidade foram usadas 24 plantas, principalmente as mais produtivas. Trinta polinizações/planta foram realizadas e as avaliações feitas 15 dias após, considerando o limite de 5% de pegamento para plantas autocompatíveis. Para as plantas que tiveram % de pegamento próximo de 5, o teste de compatibilidade foi repetido. As polinizações foram realizadas de Janeiro a Junho de 2013 e depois de Janeiro a Março de 2014. As estatísticas descritivas, testes de média e análises de correlações foram realizadas com o auxílio do programa GENES. Dentro deste cruzamento, nas plantas autocompatíveis, a maior parte da produção foram de frutos roxos. De um modo geral, as plantas com maior número de frutos foram autocompatíveis e de frutos roxos. Houve correlação positiva e significativa entre VV e VA, e significativa e negativa entre NF e VV.

**Palavras-chave:** *Theobroma cacao*, características agronômicas, produção.

**Relationship among incompatibility, color of fruits, and incidence of witches' broom disease with production of fruits in cacao tree.** The objective of this work was to analyze the relationships among fruit color, incompatibility, resistance to witches' broom disease based on vegetative broom and floral cushion with production of cacao tree fruits in progenies of RB39 x CCN51. During June of 2007 to June of 2012 were evaluated 120 F1 plants, considering the following traits: the number of fruits per plant (NF) in 24 evaluations, number of vegetative brooms per plant (VB) in 16 evaluations and number of cushion broom per plant (CB) in 8 evaluations. In the case of the fruit color, informations from 71 F1 plants were used. For the compatibility test 24 plants, mainly the most productive. Thirty pollinations/plant was accomplished and evaluated 15 days after, considering the limit of 5% of setting for selfcompatible plants. For the plants that had setting % close of 5, the compatibility test was replicated. Pollinations were accomplished from January to June of 2013 and after January to March of 2014. The descriptive statistics, media test and correlation analysis were accomplished with the aid of the program GENES. Inside of this progenies, within the selfcompatible plants, most of the production was of red fruits. Generally, the plants with great number of fruits were selfcompatible and with red fruits. The correlation was positive and significant between VB and CB, and negative and significant between NF and VB.

**Key words:** *Theobroma cacao*, agronomic traits, yield.

## Introdução

A incompatibilidade ocorre em muitas espécies do reino vegetal e, normalmente, é mais comum em espécies arbóreas do que em anuais. Em condições de experimentação com cacaueiro, foi verificado que as populações onde existiam menor barreira à autofecundação ou polinização cruzada havia maiores possibilidades de produção (Lockwood, 1977). Em estudos experimentais recentes com cacaueiro na Bahia houve uma perda de produção associada à incompatibilidade da ordem de 38% (Pires et al., 2012).

A presença da autoincompatibilidade em uma população cultivada pode resultar em prejuízos totais ou parciais. No início, com a recomendação de mistura de híbridos de cacau, a incompatibilidade ao que indica, não causava problemas. Com a recomendação dos clones, cuidados devem ser observados, porque dependendo da distribuição espacial das plantas autoincompatíveis, pode haver prejuízos na produção de frutos. No caso da utilização de apenas clones auto-incompatíveis, testes de incompatibilidade devem ser realizados (Pinto et al., 1998) para maximizar as chances da polinização cruzada. A identificação de plantas autocompatíveis e resistentes às doenças tem ajudado a contornar as barreiras do fenômeno de incompatibilidade. O ideal seria usar somente clones autocompatíveis, se assim for possível. Os estudos mostram que é possível selecionar plantas autocompatíveis e resistentes a doenças, principalmente se grande número de progênies de cada cruzamento é utilizado nos experimentos de avaliação e seleção (Yamada et al., 2013).

Na Estação Experimental Joaquim Bahiana (ESJOB), o cruzamento RB 39 x CCN 51 destacou-se em razão da produção de frutos e resistência a vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa*) (Yamada et al., 2013). Entretanto, devido a susceptibilidade do CCN 51 a *Ceratocystis cacaofunesta*, muitas progênies morreram. As progênies desse cruzamento segregam para plantas autocompatíveis e resistência à vassoura vegetativa (VV) e de almofada floral (VA).

A segregação da cor dos frutos em cacau é conhecida mas não com detalhes sobre sua herança (Bartley, 2005). No cruzamento entre plantas com frutos verdes aparecem apenas frutos verdes,

entretanto, frutos roxos aparecem quando o cruzamento envolve plantas com frutos roxos e verdes, como no caso do RB 39, que possui frutos verdes, e CCN 51, com frutos roxos. Na prática, alguns acreditam que genótipos de frutos roxos produzem mais do que o de frutos verdes.

Este trabalho objetivou analisar as relações entre cor de fruto, incompatibilidade, resistência à vassoura-de-bruxa com base em vassoura vegetativa e de almofada floral e produção de frutos por planta de cacaueiro.

## Material e Métodos

O experimento utilizado nas análises está localizado no campo 15 da Estação Joaquim Bahiana, Itajuípe ( $39^{\circ} 22'W$   $14^{\circ} 44'S$ ). O clima se enquadra no Af de Koeppen- clima de florestas tropicais, quente e úmido, sem estação seca e o solo classificado como Série Mustarda rochoso (Santana et al., 1982).

O experimento foi instalado com 27 progênies, 4 repetições em blocos casualizados com parcelas de 30 plantas. O material genético escolhido para o estudo foram as progênies  $F_1$  do cruzamento RB 39 x CCN 51. A fonte de resistência à vassoura-de-bruxa (RB 39) possivelmente é diferente da tradicional Scavina 6. Este fato, além das características de alta produtividade fez com que progênies deste cruzamento tivessem a maior representação em testes regionais com 14 plantas selecionadas (Yamada et al., 2013).

No período de Junho de 2007 a junho de 2012 foram avaliadas 120 plantas  $F_1$ , considerando os seguintes caracteres: número de frutos por planta (NF) em 24 avaliações, número de vassouras vegetativas por planta (VV) em 16 avaliações e número de vassoura de almofada por planta (VA) em 8 avaliações. Depois das avaliações, as vassouras foram removidas das plantas. O nível de inóculo na área e ao redor do experimento foi alto. Das 120 plantas iniciais, 37 morreram, principalmente, por *Ceratocystis cacao funesta*.

No caso da cor dos frutos, foram usados frutos de 71 plantas  $F_1$ . Para o teste de compatibilidade foram usadas 24 plantas, principalmente as mais produtivas. Trinta polinizações/planta foram realizadas e as avaliações feitas 15 dias após, considerando o limite de 5% de pegamento para plantas autocompatíveis. Para

as plantas que tiveram % de pegamento próximo de 5%, o teste de compatibilidade foi repetido, conforme metodologia descrita por Yamada et al. (1982). As polinizações foram realizadas de Janeiro a Junho de 2013 e depois de Janeiro a Março de 2014.

As estatísticas descritivas e análises de médias, variâncias e correlações entre as características foram calculadas com o auxílio do programa GENES (Cruz, 2006).

## Resultados e Discussão

Os dados de avaliação do cruzamento RB 39 x CCN 51 revelaram que as plantas autocompatíveis (AC) produziram, em média, mais frutos que as plantas autoincompatíveis (AI) (Figura 1). O efeito da compatibilidade nas médias de produção de frutos foi significativo pelo teste F a 3,2% de probabilidade de erro. As plantas com frutos roxos também produziram maior média de frutos em relação às plantas com frutos verdes (Figura 2). O efeito da coloração do fruto na produção foi significativo pelo teste F a 8,4% de probabilidade do erro. Em síntese, as plantas AC apresentaram, em sua maioria, frutos roxos e maior

média de produção de frutos por planta (Figura 3). As 6 plantas com maior produção de frutos eram AC e de frutos roxos.

O teste de compatibilidade em 24 plantas revelou a segregação de 15 plantas AC e 9 plantas AI. Para a recomendação de clones para os produtores, o ideal seria usar somente clones autocompatíveis, entretanto, na época da recomendação dos primeiros clones não se conheciam, as plantas resistentes e AC (Yamada et al., 1998). Deve-se atentar que, quando pensa em usar outras fontes de resistência à vassoura-de-bruxa, às vezes torna-se necessário o uso de plantas AI. Pois existem genótipos que mesmo AI produzem grande número de frutos como no caso do clone R2-T11-P7. Nesse caso, o potencial genético da planta supera as limitações da barreira da incompatibilidade.

Outro resultado interessante é que houve correlação positiva significativa entre VV e VA. Houve correlação negativa significativa entre produção de frutos e VV. Isso, em parte, pode indicar que plantas com menos VV tendem a produzir mais frutos (Tabela 1). A correlação entre produção de frutos e VA não foi significativa, o que pode ser decorrente do menor número do caráter VA, pela sua manifestação posterior ao início do experimento.

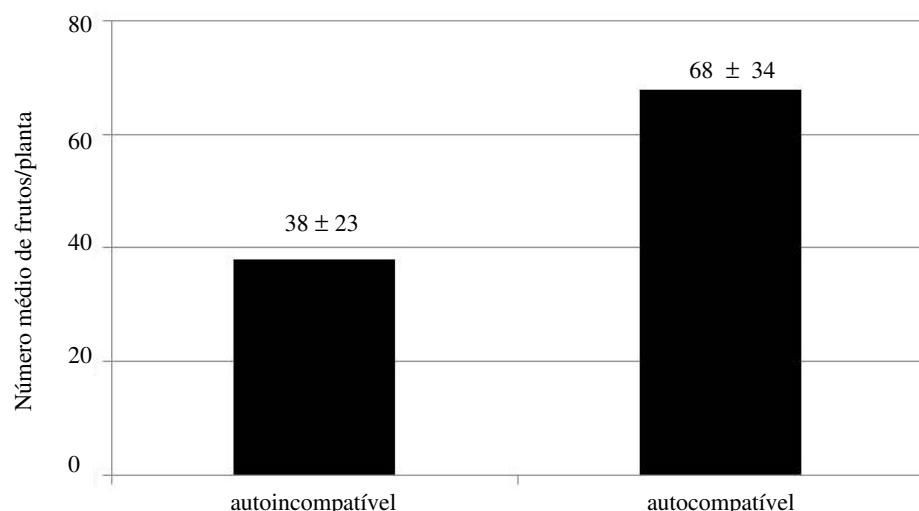


Figura 1. Número médio de frutos por planta, considerando as plantas autoincompatíveis e autocompatíveis. O efeito da compatibilidade no número médio de frutos por planta foi significativo pelo teste F a 3,2% de probabilidade.

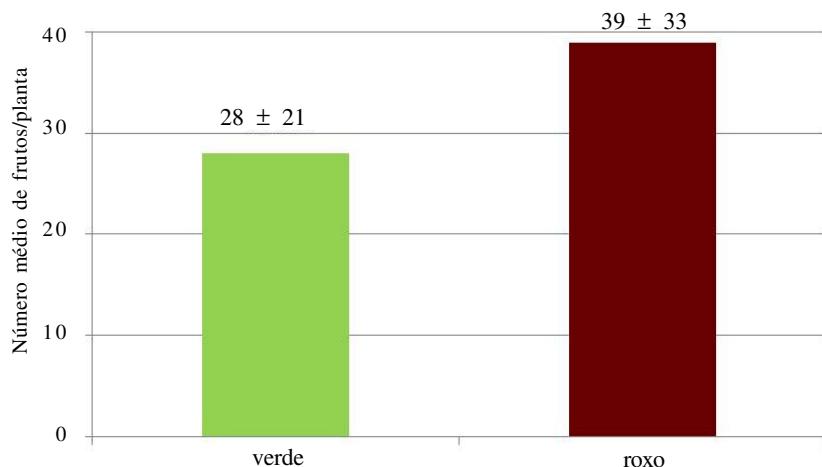


Figura 2. Número médio de frutos por planta, considerando as plantas com frutos verdes e com frutos roxos. O efeito da coloração do fruto no número médio de frutos foi significativo pelo teste F a 8,4% de probabilidade.

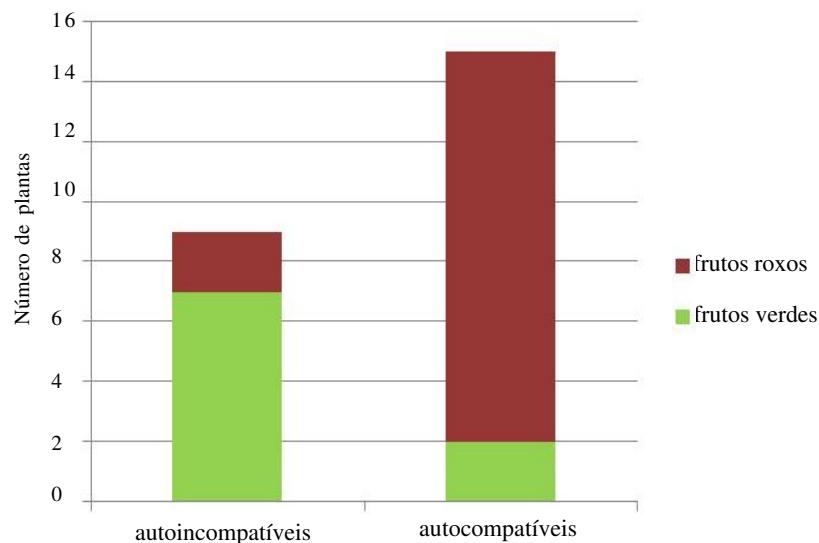


Figura 3. Número de plantas autoincompatíveis e autocompatíveis extratificadas em plantas com frutos verdes e frutos roxos.

Tabela 1. Estimativas das variâncias, co-variâncias e dos coeficientes de correlação de Pearson entre as características número de frutos por planta (NF), número de vassouras vegetativas por planta (VV) e número de vassoura de almofada por planta (VA)

Características	(X x Y)	Var (X)	Var (Y)	Cov (X,Y)	Correlação	Prob (%)
NF x VV	711,62	61,28	-48,71	-0,23	2,72*	
NF x VA	711,62	70,26	20,82	0,09	60,78	
VV x VA	61,28	70,26	16,38	0,25	1,81*	

\*Significativo pelo teste t a 5% de significância.

## Literatura Citada

- BARTLEY, B. G. D. 2005. The genetics of the diversity. In: The genetic diversity of cacao and its utilization. Cambridge, USA, CABI Publishing. pp. 279-297.
- CRUZ, C. D. 2006. Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG, UFV. 442p.
- LOCKWOOD, G. 1977. Studies on the effect of cross-incompatibility on the cropping of cocoa in Ghana. Journal Horticultural Science 52:113-126.
- PINTO, L. R. M.; YAMADA, M. M.; AHNERT, D. 1998. Recomendações para a determinação da incompatibilidade sexual no cacau. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC/CENEX. 24p.
- PIRES, J. L.; ROSA, E. S.; MACEDO, M. M. 2012. Avaliação de clones de cacau. Agrotrópica (Brasil) 24(2):79-84.
- SANTANA, S. O. de; LEÃO, A. C.; MELO, A. A. O. 1982. Solos da Estação de Produção de Sementes Joaquim Bahiana. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 93. 34p.
- YAMADA, M. M. et al. 1982. Herança do fator compatibilidade em *Theobroma cacao L.* Relações fenotípicas na família PA (Parinari). Revista Theobroma (Brasil) 12 (3):163-167.
- YAMADA, M. M. et al. 1998. Efeitos da incompatibilidade sexual na produção de cacau. Jornal A Tarde, Salvador, BA, 28 de Maio. p.5.
- YAMADA, M. M. et al. 2013. Agronomic performance of 27 cocoa progenies and selection of plants based on productivity, selfcompatibility and disease resistance. Revista Ceres (Brasil) 60(4):514-518.