

ESTRATÉGIAS REPRODUTIVAS E POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL EM CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) Schumann)

Nelcimar Reis Sousa⁽¹⁾
Isaac Cohen Antonio⁽²⁾
Cley Donizeti Martins Nunes⁽¹⁾

RESUMO: O estudo foi desenvolvido preliminarmente em 1990 e repetido em 1992, no Campo Experimental do CPAA, Manaus-AM. Com objetivo de determinar as frequências de autopolinização e polinização cruzada em populações de cupuaçuzeiro, testaram-se quatro estratégias reprodutivas: autogamia livre, autogamia induzida, geitonogamia e xenogamia. Também, estabeleceram-se os estádios florais e o material de isolamento mais propícios ao controle de polinizações. As maiores frequências de antese floral ocorreram no período das 13:00 às 16:00 horas. Os estádios considerados aptos para polinização artificial, sem que haja risco de contaminação, foram balão (E₀), trincado (E₁) e rachado (E₂). Não houve formação de frutos nos tratamentos de autopolinização, sugerindo a ausência autogamia no cupuaçuzeiro. Somente no caso da xenogamia, a frutificação foi efetiva.

ABSTRACT: The study was previously developed in 1989/1990 and repeated in 1992, on the CPAA Experimental Station, Manaus-AM. Four reproductive strategies were tested with the objective of determining frequencies of self and cross pollination in cupuacu tree populations: free autogamy, induced autogamy, geitonogamy, xenogamy. Floral stages and isolating materials more appropriate to control artificial pollination were also established. The major floral anthesis occurred from 1:00 pm to 4:00 pm. The stages considered suitable to control pollination were balloon (E₀), scratched (E₁) and cracked (E₂). There was not fruit formation with self pollination, suggesting an absence autogamy in cupuassu tree. Only in the case of xenogamy, fruit formation was effective.

Palavras-chave: Antese floral, autogamia, geitonogamia, xenogamia.

Key words: Floral anthesis, autogamy, geitonogamy, xenogamy.

Introdução

As fruteiras têm sido apontadas como alternativas para o uso da biodiversidade amazônica, onde se inclui o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) Schumann), uma das espécies destaque da família sterculiaceae. O fruto é reconhecido pela versatilidade de uso da polpa, podendo ser consumida na forma de sucos,

⁽¹⁾ Eng^o Agr^o M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Ocidental (CPAA), Caixa Postal 319, CEP 69011 970 Manaus, AM.

⁽²⁾ Eng^o Agr^o, EMBRAPA/CPAA.

geléias, sorvetes e outros. A semente pode ser empregada na fabricação de chocolate.

Apesar de sua importância econômica, os plantios ainda não se baseiam em variedades produtivas e resistentes. As susceptibilidades à vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer) e à broca-do-fruto (*Cronotrachelus* sp) são os principais problemas que comprometem a produção e a qualidade dos frutos.

A produção, também, pode ser prejudicada pela falta de polinização ou por graus de autoincompatibilidade. No cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.), planta do mesmo gênero do cupuaçuzeiro, Soria & Chapman (1980), aborda a falta de polinização entomófila como fator limitante a produção de frutos nas regiões das Américas Central e do Sul. No cupuaçuzeiro, o problema é levantado por Falcão & Lleras (1983), que consideram a eficiência de produção excessivamente baixa em relação ao número de flores, numa proporção aproximada de 3500 flores para 17 frutos maduros em plantas com sete anos de idade.

As flores do cupuaçuzeiro, consideradas as maiores do gênero, possuem estruturas florais muito parecidas com as do cacaueteiro: são hermafroditas; a corola apresenta cinco pétalas com base em forma de cógula, que oculta cinco estames com filetes robustos trigêminos sustentando seis anteras; ovário obovado com lóculos multiovulados (Cavalcante, 1988).

A polinização controlada é fator importante na busca de soluções dos problemas levantados, especialmente, na elaboração de um programa de hibridação da espécie, de estudos associados ao desenvolvimento do fruto e manejo da cultura. Entretanto, são poucas as informações disponíveis sobre a biologia reprodutiva do cupuaçuzeiro e controle de polinizações artificiais.

Com o objetivo de determinar as freqüências de autopolinização e polinização cruzada em populações de cupuaçuzeiro, testaram-se quatro estratégias reprodutivas: autogamia livre, autogamia induzida, geitonogamia e xenogamia. Complementarmente,

estabeleceram-se os estádios florais e o material de isolamento mais propício ao controle de polinizações artificiais.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido, preliminarmente em 1990 e repetido em 1992, no Campo Experimental do CPAA, Manaus-AM, na floração de julho-agosto. As plantas estudadas tinham cerca de cinco anos de idade e pertenciam a experimentos conduzidos a pleno sol em Latossolo Amarelo, no espaçamento de 7m x 7m. No primeiro ano, foram amostradas cinco plantas de clones e, no outro, cinco de progênies.

Antes do estudo inicial, procurou-se identificar os estádios mais apropriados para polinização e isolamento dos botões florais, para isso acompanhou-se o processo da antese em 10 botões marcados por planta, num total de 50. As observações foram efetuadas em intervalos de uma hora durante o dia, definiram-se os seguintes estádios:

- E₀ - Balão - o botão floral está pronto para iniciar a antese, as quininas formadas pelas soldaduras das sépalas apresentam-se menos proeminentes.
- E₁ - Trincado - início da antese, as sépalas estão levemente rompidas, quase imperceptível, na parte mediana do botão.
- E₂ - Rachado - as sépalas estão rompidas na parte mediana do botão, mas continuam soldadas no ápice e na base.
- E₃ - Livre - as sépalas se rompem no ápice, expondo as pétalas ainda em posição de proteção aos órgãos internos da flor.
- E₄ - Semi-aberto - a flor encontra-se parcialmente aberta, tornando todos os verticilos florais visíveis.
- E₅ - Aberto - antese completa, flor totalmente aberta com sépalas voltadas para trás.

Em todos os estádios, a deiscência das anteras foi constatada com auxílio de lupa.

Nos dois anos, as estratégias de reprodução foram testadas em quatro tratamentos:

1. Autogamia livre - os botões florais foram somente isolados;
2. Autogamia induzida - os

botões florais foram isolados e polinizados com o próprio pólen; 3. Geitonogamia - os botões florais foram isolados e polinizados com pólen da mesma planta; 4. Xenogamia - os botões florais foram isolados e polinizados com pólen de outra planta.

Os botões foram isolados no estágio E_0 , utilizando-se um copo de plástico de 180 ml sem fundo e recoberto por um saquinho de plástico transparente. As polinizações foram efetuadas no estágio E_2 . Usou-se uma pinça de ponta fina para emascular e depositar pólen no estigma, tomaram-se as precauções necessárias para evitar contaminação com pólen estranho.

O número de botões florais foi variável no primeiro ano, porém no segundo, fixou-se em 20 por planta, totalizando 100 observações por tratamento. A formação do fruto foi verificada sete dias após a polinização. Neste tempo, o fruto encontrava-se visível a olho nú.

Resultados e Discussão

No processo de antese floral, observou-se que as maiores frequências ocorreram no período das 13:00 às 16:00 horas (Quadro 1). Este resultado se enquadra na faixa de horário encontrada por Machado & Retto Júnior (1991), que verificou um pique de flores abertas no intervalo de 12:00 às 16:00 horas.

Dentre os estádios estudados para procedimentos de polinização e isolamento, notou-se que a partir do estágio livre E_3 (quando as sépalas se rompem no ápice), não há controle do processo de polinização e isolamento. Os estádios considerados aptos para polinização artificial sem que haja risco de contaminação foram balão (E_0), trincado (E_1) e rachado (E_2).

Quadro 1 - Frequência acumulada do número de botões em antese floral no cupuaçuzeiro no intervalo de 12 horas.

Planta	Intervalos Diários (hora)											
	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	0	0	5	10	30	40	40	45	50	90	-	-
2	0	5	10	20	25	30	35	85	-	-	-	-
3	0	0	0	0	0	0	0	15	20	65	70	-
4	0	15	25	30	40	50	50	65	70	-	-	-
5	0	0	0	0	0	0	0	25	55	80	-	-

Ao sétimo dia após a polinização, observou-se que o material utilizado para isolamento encontrava-se sem sinais de violação causada por insetos e/ou por intempéries, garantindo a proteção dos tratamentos.

Verificou-se, também, que o emprego de material transparente facilita o monitoramento da formação do fruto, o que não ocorre quando a proteção é efetuada com sacos de filó (Falcão & Lleras, 1983) ou com sacos de papel encerado (Machado & Retto Júnior, 1991).

Nos dois anos, não houve formação de frutos nos tratamentos de autopolinização, sugerindo a ausência de taxa de autofecundação no cupuaçuzeiro. Resultados similares foram encontrados por Falcão & Lleras (1983) e Machado & Retto Júnior (1991), que verificaram não haver autofecundação quando botões florais foram apenas isolados. Somente no caso da xenogamia, a frutificação foi efetiva, sendo que 17 frutos foram formados no primeiro ano e 24, no segundo (Quadro 2).

Quadro 2 - Números de flores polinizadas e de frutos formados em cupuaçuzeiro com cinco anos de idade, nos meses de julho e agosto nos anos 1990 e 1992.

Tratamentos	Número de Flores		Número de Frutos	
	1990	1992	1990	1992
Autopolinização				
Autogamia Livre	242	100	0	0
Autogamia Induzida	50	100	0	0
Polinização Cruzada				
Geitonogamia	50	100	0	0
Xenogamia	42	100	17	24

Os insucessos nos tratamentos de autopolinização são indicadores de autoincompatibilidade no cupuaçuzeiro. É provável que haja, também, incompatibilidade entre plantas, evidenciada pelo número baixo de sucessos nos tratamentos de polinização cruzada.

A alogamia do cacaueiro decorre não somente de problemas estruturais da flor, mas também da presença de sistemas de incompatibilidade em algumas cultivares (Vello & Nascimento, 1971). No cupuaçuzeiro, a estrutura floral caracterizada por estames protegidos pela cógula e a autoincompatibilidade são prováveis causas da alogamia.

Carletto & Soria (1973) sugerem que graus de autocompatibilidade em clones de cacau sejam devidos a fatores fisiológicos e morfológicos dos órgãos florais e à eficiência na mecânica da polinização. Neste aspecto, o cupuaçuzeiro poderá ter comportamento semelhante, assim estudos de compatibilidade em clones de cupuaçu serão decisivos no programa de melhoramento da espécie e nas consequentes recomendações de variedades.

Conclusão

O cupuaçuzeiro é uma espécie predominantemente alógama.

Referências Bibliográficas

- Carletto, G.A., Soria, V.J. (1973) Testes de grau autocompatibilidade em cacauero (*Theobroma cacao* L.). *Theobroma*, Itabuna, v.3, n.1, p.26-35.
- Cavalcante, P.B. (1988) **Frutas comestíveis da Amazônia**. 4. ed. Belém: Museu Paraense E. Goeldi/Souza Cruz. p.90-91.
- Falcão, M.A., Lleras, E. (1983) - Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.). *Acta Amazônica*, Manaus, v.13, p.725-735.
- Machado, G. M. E., Retto Júnior., A. da S. (1991) - Estudo preliminar sobre a biologia floral do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*(Willd. ex Spreng.) Schum.). *Revista da Universidade do Amazonas. Série: Ciências Agrárias*, Manaus, v.1, n.1, p.11-14.
- Soria, S.de J., Chapman, R.K. (1980) Insect pollination of cacao in Costa Rica. 1. Preliminary list of the *Ceratopogonid* midges collected from flowers. *Theobroma*, Itabuna, v.10, n.2, p.61-68.
- Vello, F., Nascimento, I.F. (1971) Influência da origem do pólen na produção do cacauero. *Theobroma*, Itabuna, v.1, n.1, p.7-14.