

ESTUDOS SÔBRE A PARTICIPAÇÃO
DA FORMIGA CAÇAREMA (*Azteca chaptifex spiriti* Forel)
NA POLINIZAÇÃO DO CACAUEIRO NA BAHIA

Fernando Vello *
Walter Santos Magalhães *

O cacauero é uma planta cuja exploração comercial tem como objetivo a produção de sementes. Suas flôres, apesar de hermafroditas e homógamas, apresentam caracteres estruturais que limitam sua polinização quase que exclusivamente a insetos. Isto decorre do fato de suas anteras se situarem em concavidades das pétalas recurvadas e do estigma encontrar-se envolvido por um círculo de filamentos, formado pelos estaminóides.

Diversos investigadores têm estudado problemas relacionados com a polinização do cacauero, e a maioria deles (2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14) chegou à conclusão de que os principais agentes polinizadores são constituídos por um pequeno grupo de insetos dípteros, da família Ceratopogonidae, gênero *Forcipomyia*. Alguns desses investigadores admitem também a polinização por outros insetos, inclusive ambulatórios; Billes (2), em Trinidad, encon-

trou que, além da *Forcipomyia*, os tripses (*Frankliniella parvula*) e os afídeos *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe) são também agentes polinizadores, enquanto Cope (4), também em Trinidad, observou boa correlação entre a presença de tripses e de formigas vermelhas no cacauero e o aumento do número de frutos.

Na Indonésia, Soetardi (17) provou experimentalmente que, sem o concurso de insetos, não há polinização natural, enquanto em Costa Rica, Knoke e Saunders (8) obtiveram aumento de polinização pela ação mecânica de pulverização, e Sória e Cerdas (18) encontraram resultados idênticos passando uma escôva de sorgo sobre flôres abertas de cacaueros. Não obstante, a baixa eficiência deste processo de polinização foi demonstrada pelo pequeno número de sementes produzidas, cuja média alcançou 14

* Eng^{os} Agr^{os}, Responsáveis pela Divisão de Genética do CEPEC e da Estação Experimental "Dr. Gileno Amado" (Convênio CEPLAC/MA), respectivamente.

por fruto, em confronto com as 24 resultantes de polinização livre.

No Hawaii, tem-se conseguido grande rendimento nas plantações de maracujá pela introdução e criação de uma espécie de Hymenoptera, antes inexistente na Ilha, conhecida no Brasil como mangangaba (3, 9).

Alguns cacauicultores do Sul da Bahia e do Espírito Santo, Brasil, protegem e disseminam uma pequena formiga, muito freqüente nas lavouras de cacau, denominada caçarema (Azteca chartifex spiriti, Forel), por considerarem que sua presença no cacaueteiro resulta em maior produção de frutos.

Não obstante, sabe-se que essa formiga causa danos indiretos ao cacaueteiro, pois vive em trofobiose com insetos sugadores (coccídeos das espécies Ceroplastodes theobromae Bondar, C. costalimae Bondar e C. melzeri Bondar), que protege para dêles obter a exudação açucarada de que se alimenta (15, 16). Além disso, ela cobre com seus ninhos grandes extensões de tronco e ramos, diminuindo a área de produção do cacaueteiro e dificultando os trabalhos de colheita e poda das plantas, pois é muito agressiva; ante a aproximação de outros animais ela expele, em atitude de defesa, uma substância de cheiro bastante ativo, que funciona como repelente (16).

Em publicações anteriores (19, 20) sobre polinização do cacaueteiro na Bahia, foram divulga-

dos alguns dos resultados constantes do presente trabalho, cujo objetivo é determinar o grau de participação da formiga caçarema na polinização e, conseqüentemente, no aumento de produção do cacaueteiro, nas condições da Bahia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudos para determinar a influência da caçarema no aumento da produção do cacaueteiro na Bahia foram iniciados em maio de 1965, tendo sido realizados em três fases consecutivas, repetindo-se uma delas para comprovação dos resultados.

Em todos os casos, os ensaios foram conduzidos em condições normais de lavoura, na Estação Experimental "Dr. Gileno Amado", em Juçari, município de Itabuna, e na área do CEPEC, município de Ilhéus.

Experimento I - Participação da caçarema no aumento da polinização

Parte A - Quatro cacaueteiros clonais da Estação Experimental "Dr. Gileno Amado", com 4 anos de enxertados por ocasião do início do ensaio (maio de 1965), foram utilizados em cada um dos seguintes tratamentos:

- Completamente sem insetos.
- Insetos alados mais caçarema.
- Sòmente insetos alados.
- Testemunha.

Cada um dos cacauzeiros foi circundado por uma calha de cimento contendo permanentemente água para evitar a entrada e saída de insetos ambulatórios, com exceção do tratamento completamente sem insetos, que consistiu no envolvimento do tronco de cada planta, numa extensão de 50 a 60 cm, por um tubo de "nylon" com diâmetro de mais ou menos 40 cm e malhas de 0,2 mm. No tratamento testemunha; foram depositados detritos sobre as calhas de água, para possibilitar a passagem de insetos ambulatórios (Figura 1).

Em seguida, foram retirados

os frutos existentes nos cacauzeiros dos diversos tratamentos e eliminados, por um tratamento de "choque" que consistiu de um polvilhamento com BHC 12% todos os insetos. Passado o efeito residual do inseticida, foram transportados para os cacauzeiros do tratamento b, ninhos desta formiga com seus insetos associados, interligando-se as quatro plantas entre si, por meio de cipós, para possibilitar o livre trânsito das formigas entre os cacauzeiros. Devido à dificuldade inicial do estabelecimento da caçarema nas plantas, a colocação de ninhos foi repetida várias vezes, notadamente durante os 2 a



Figura 1 - Cacauzeiros com anteparo para coleta de flôres caídas e com calha de cimento contendo água, para evitar passagem de insetos ambulatórios (esquerda), e com proteção do tronco, para impedir o acesso de insetos às flôres (direita).

3 primeiros meses do experimento.

Para avaliar a quantidade de flôres polinizadas, foi colocado um anteparo de tecido sob a projeção da copa de cada cacaueteiro, onde as flôres caídas foram recolhidas e contadas em dias alternados. Registraram-se, também, mensalmente, os números de flôres fertilizadas (frutos formados) e de frutos pecos e maduros.

Parte B - Quatro cacaueteiros de cada um dos clones SIC-680, CEPEC-1, EEG-64 e SIC-864, crescidos no "jardim clonal" do CEPEC, município de Ilhéus, foram povoados com ninhos de caçarema e com seus insetos associados, conservando-se igual número de plantas dos mesmos clones, como testemunhas. O trabalho teve início em janeiro de 1970, tendo as plantas cerca de 5 anos de idade.

Por ocasião do início do experimento, procedeu-se a eliminação de todos os frutos existentes nos cacaueteiros trabalhados, passando-se a registrar quinzenalmente os números de frutos pecos, maduros e em desenvolvimento em cada planta.

Experimento II - Atuação da caçarema como agente polinizador

Com o objetivo de determinar a possível participação da caçarema e de seus insetos associados como agentes poliniza-

dores diretos, foram isolados, em um recinto à prova de insetos, seis cacaueteiros do "jardim clonal" do CEPEC, sendo três do clone SIAL-88 e três do clone SIC-831. O isolamento foi feito com tela do tipo "SARAN", malhas de 0,5 mm, aproximadamente (32 fios por polegada), formando uma câmara única de 9 metros de comprimento, 6 de largura e 3 de altura, estando os cacaueteiros espaçados de 3 x 3 metros (Figura 2).

A construção da câmara foi concluída em fins de novembro de 1968, com os cacaueteiros em plena floração, época em que se procedeu à retirada dos frutos e a eliminação de todos os insetos presentes em seu interior, aplicando-se um polvilhamento de BHC 12% e, 1 semana após, Aldrin 5%, via secca, no solo.

Trinta e cinco dias depois da aplicação dos inseticidas, não tendo sido observadas fertilizações nos cacaueteiros da câmara, procedeu-se à instalação de ninhos de caçarema, tendo-se o cuidado de levar junto seus insetos associados.

A tomada de dados foi feita com base na contagem dos frutos formados (flôres fertilizadas) no interior da câmara.

Para determinar possíveis efeitos ambientais na fertilização, procederam-se a algumas polinizações manuais, identificando-se as flôres assim trabalhadas dentro da câmara.

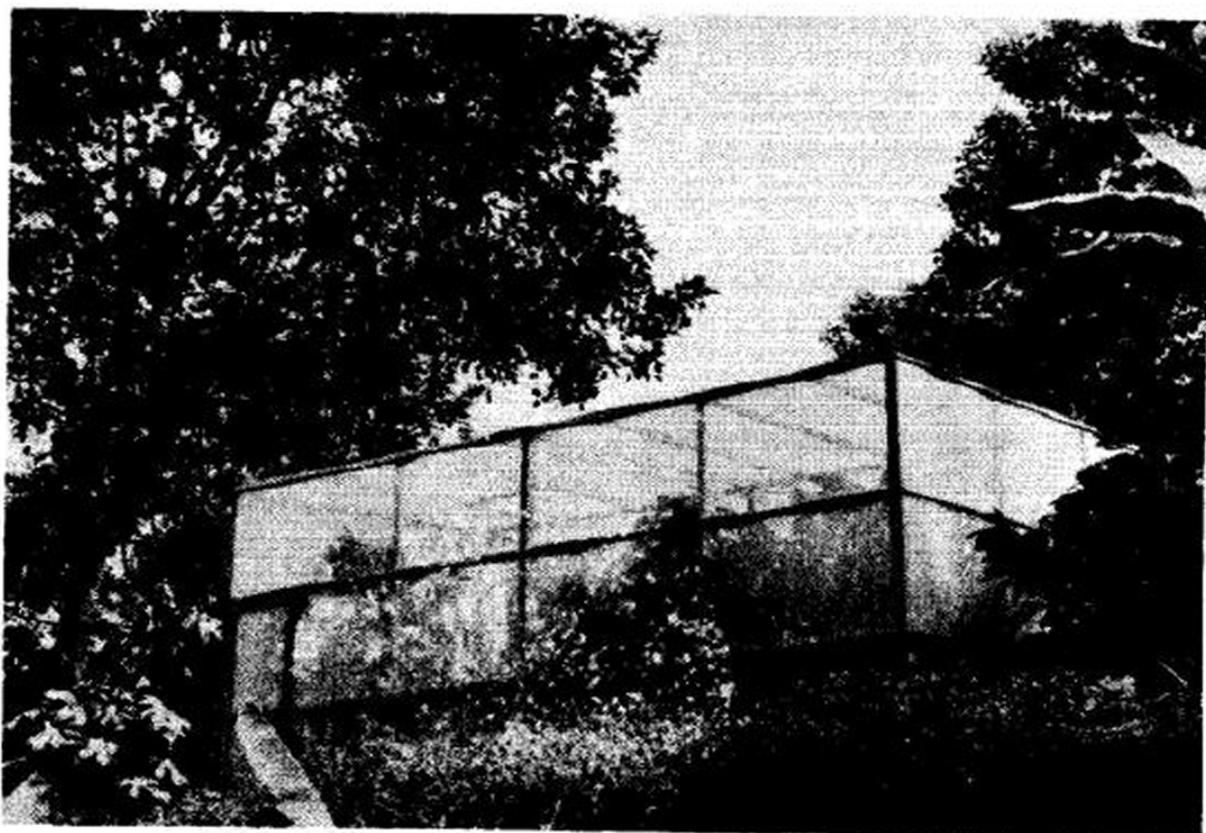


Figura 2 - Construção à prova de insetos, envolvendo seis cacauzeiros clonais.

Experimento III - Influência indireta da caçarema na polinização do cacauzeiro

Quatro plantas do clone SIC-823, da coleção de germoplasma do CEPEC, localizadas em cada extremo de uma fileira de 25 cacauzeiros espaçados de 3 metros, foram utilizadas neste ensaio preliminar. As observações tiveram início em abril de 1970, quando se eliminaram todos os frutos existentes nos cacauzeiros trabalhados. Nessa época as plantas tinham 4 a 5 anos de idade.

Sendo objetivo do ensaio determinar a possível influência da caçarema como atrativo dos agentes polinizadores, procedeu-

se da seguinte forma: um dos grupos de quatro plantas foi pulverizado, semanalmente, com uma suspensão de caçarema trituraada em água; o outro grupo foi igualmente pulverizado com água pura, para anular qualquer efeito físico da pulverização no aumento da polinização. O pulverizador usado foi do tipo costal, de pressão acumulada, com capacidade de 15 litros. A suspensão de caçarema foi preparada no momento de cada pulverização, que se efetuou sempre no período da manhã.

Para efeito de avaliação dos resultados, foram registrados semanalmente os números de frutos pecos, maduros e em desenvolvimento em cada planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento I - Participação da caçarema no aumento da polinização

Parte A - No tratamento completamente sem insetos (tubos de "nylon"), não se observaram fertilizações durante 8 meses de observação, o mesmo ocorrendo nos cacauzeiros mantidos no interior da câmara à prova de insetos (Experimento II), após o extermínio de todos os insetos pela aplicação de pesticidas. Estes resultados comprovam trabalhos de Soetardi (17) que encontrou não haver polinização do cacauzeiro na ausência de insetos.

Nos Quadros 1 e 2 estão registrados os números de flores produzidas e fertilizadas, percentagem de fertilização e número de frutos pecos, maduros e em desenvolvimento obtidos dos tratamentos b, c e d. Conforme se vê, o tratamento b superou os demais em todos os valores registrados, com exceção do número de flores produzidas.

Os tratamentos sòmente insetos alados e testemunha não diferiram, praticamente, entre si.

As 2.899 flores fertilizadas, correspondentes a uma taxa média de 4,5% de fertilização do tratamento insetos alados mais caçarema, comparadas com as 2.016 e 1.898 flores fertilizadas e 2,8% e 3,1% de taxas de fertilização, respectivamente, dos tratamentos sòmente insetos alados e testemunha, sugerem uma evidente participação da caçarema ou de seus associados na polini-

zação do cacauzeiro.

A maior quantidade de frutos pecos no tratamento com caçarema deve ser atribuída à incapacidade fisiológica das plantas para sustentarem tôdas as flores fertilizadas, o que se observou, inclusive, no tratamento sòmente insetos alados. Como a manifestação do peco fisiológico é mais evidenciada em determinadas épocas do ano, em função das condições climáticas e do estado fenológico do cacauzeiro (1), é possível que a maior quantidade de frutos, que chegou ao estágio de completo desenvolvimento no tratamento com caçarema, seja devida não sòmente ao maior número de polinizações, mais também à sua melhor distribuição no decorrer do ano.

Parte B - No ensaio conduzido na área do CEPEC, com plantas mais uniformes e tratamentos mais afastados entre si, a quantidade total de frutos produzidos (flores fertilizadas) favoreceu claramente ao tratamento com caçarema (Quadro 3). Entretanto, observou-se que não houve diferença em número de frutos maduros, devido à grande quantidade de frutos pecos nas plantas do tratamento com caçarema. Talvez, se os cacauzeiros trabalhados fôssem mais velhos e desenvolvidos e, portanto, com maior capacidade de sustentação de frutos, a diferença em número de frutos maduros pendesse significativamente para o tratamento com caçarema.

Ocorrência curiosa, registrada no Quadro 3, e que se manifestou também no ensaio reali-

Quadro 1 - Número de flôres e percentagens de fertilização obtido anualmente de quatro cacauzeiros clonais por tratamento, na Estação Experimental de Juçari. Maio de 1965 a dezembro de 1970.

| Anos | Insetos alados mais caçarema | | | Sòmente insetos alados | | | Testemunha | | |
|-------|------------------------------|-------------------|--|------------------------|-------------------|--|------------------|-------------------|--|
| | Número de flôres | | Percen- tagem de ferti- lização | Número de flôres | | Percen- tagem de ferti- lização | Número de flôres | | Percen- tagem de ferti- lização |
| | Produzidas | Fertili- zadas | | Produzidas | Fertili- zadas | | Produzidas | Fertili- zadas | |
| 1965 | 4.106 | 405 | 9,9 | 12.141 | 290 | 2,4 | 12.835 | 101 | 0,8 |
| 1966 | 8.202 | 460 | 5,6 | 11.092 | 498 | 4,5 | 10.045 | 590 | 5,9 |
| 1967 | 13.059 | 701 | 5,4 | 10.067 | 263 | 2,6 | 8.345 | 377 | 4,5 |
| 1968 | 13.387 | 409 | 3,0 | 9.618 | 216 | 2,2 | 5.669 | 112 | 2,0 |
| 1969 | 14.342 | 601 | 4,2 | 16.566 | 384 | 2,3 | 15.126 | 394 | 2,6 |
| 1970 | 10.600 | 323 | 3,0 | 11.350 | 365 | 3,2 | 9.285 | 324 | 3,5 |
| Total | 63.696 | 2.899 | 4,5 | 70.834 | 2.016 | 2,8 | 61.305 | 1.898 | 3,1 |

Quadro 2 - Número de frutos pecos, em desenvolvimento e maduros obtidos anualmente de quatro caqueiros clonais por tratamento, na Estação Experimental de Juçari. Maio de 1965 a dezembro de 1970.

| Anos | Insetos alados + caçarema | | | Sòmente insetos alados | | | Testemunha | | |
|-------|---------------------------|--------------------|---------|------------------------|--------------------|---------|------------------|--------------------|---------|
| | Número de frutos | | | Número de frutos | | | Número de frutos | | |
| | Pecos | Em desenvolvimento | Maduros | Pecos | Em desenvolvimento | Maduros | Pecos | Em desenvolvimento | Maduros |
| 1965 | 209 | 16 | 180 | 117 | 83 | 90 | 11 | 90 | 0 |
| 1966 | 237 | 14 | 225 | 297 | 0 | 284 | 386 | 2 | 292 |
| 1967 | 408 | 83 | 224 | 137 | 18 | 108 | 234 | 0 | 145 |
| 1968 | 206 | 0 | 286 | 117 | 12 | 105 | 47 | 18 | 47 |
| 1969 | 321 | 34 | 246 | 224 | 14 | 158 | 173 | 6 | 233 |
| 1970 | 188 | 19 | 150 | 210 | 6 | 163 | 205 | 1 | 124 |
| Total | 1.569 | 19 | 1.311 | 1.102 | 6 | 908 | 1.056 | 1 | 841 |

Quadro 3 - Valores médios mensais por planta, obtidos de cacauzeiros povoados com ninhos de caçarema e sem caçarema. Fevereiro de 1970 a fevereiro de 1971.

| Meses | Com caçarema* | | | | Sem caçarema* | | | |
|-----------|------------------|---------|-------------------------|---------------------------------------|------------------|---------|-------------------------|---------------------------------------|
| | Número de frutos | | | Número de flôres fer- tilizadas | Número de frutos | | | Número de flôres fer- tilizadas |
| | Pecos | Maduros | Em desen- volvimento | | Pecos | Maduros | Em desen- volvimento | |
| Fevereiro | 0,00 | 0,00 | 24,06 | 24,06 | 0,90 | 0,00 | 14,13 | 14,13 |
| Março | 0,19 | 0,00 | 96,63 | 72,76 | 0,00 | 0,00 | 26,38 | 12,25 |
| Abril | 62,94 | 0,00 | 185,69 | 152,00 | 2,38 | 0,00 | 59,56 | 35,56 |
| Maio | 125,00 | 0,00 | 76,19 | 15,50 | 26,50 | 0,00 | 54,75 | 21,69 |
| Junho | 28,50 | 0,00 | 57,56 | 9,87 | 12,62 | 0,00 | 58,13 | 16,00 |
| Julho | 6,24 | 5,69 | 47,63 | 2,00 | 4,56 | 5,81 | 51,06 | 3,30 |
| Agosto | 5,62 | 22,88 | 19,13 | 0,00 | 4,06 | 16,69 | 32,00 | 1,69 |
| Setembro | 1,38 | 16,75 | 2,00 | 1,00 | 3,06 | 14,44 | 15,69 | 1,19 |
| Outubro | 0,19 | 1,44 | 0,62 | 0,25 | 0,63 | 5,31 | 9,75 | 0,00 |
| Novembro | 0,19 | 0,25 | 0,37 | 0,19 | 0,00 | 8,25 | 1,50 | 0,00 |
| Dezembro | 0,69 | 0,12 | 1,25 | 1,69 | 2,88 | 1,25 | 1,62 | 4,25 |
| Janeiro | 1,06 | 0,00 | 2,69 | 2,50 | 1,19 | 0,00 | 9,87 | 9,44 |
| Fevereiro | 4,69 | 0,00 | 5,12 | 7,12 | 8,00 | 0,00 | 2,43 | 0,56 |
| Total | 236,69 | 47,13 | 5,12 | 288,94 | 65,88 | 51,75 | 2,43 | 120,06 |

* Médias calculadas com base em 16 plantas por tratamento.

zado na Estação Experimental de Juçari, foi uma elevada taxa de fertilização no período que se seguiu a colocação de ninhos de caçarema nos cacauzeiros, a qual foi decrescendo nos meses subsequentes até quase igualar-se ao tratamento testemunha. Esse fato leva a supor uma maior influência dessa formiga na polinização quando sua atividade é aumentada por qualquer interferência externa como, por exemplo, movimentação de seus ninhos.

Uma vez que nem mesmo a atividade incrementada da caçarema conduz à ação polinizadora direta, conforme comprovado no ensaio que será analisado em seguida, o aumento de polinização deve decorrer de alguma atração exercida sobre as mosquinhas polinizadoras. É fato conhecido que esta formiga, quando provocada, expele uma substância de odor muito ativo e bastante conhecido daqueles que trabalham nas lavouras de cacau.

Experimento II - Atuação da caçarema como agente polinizador

Apesar de abundante quantidade de flôres nos cacauzeiros povoados com caçarema e seus associados, e mantidos em recinto isolado de outros insetos, não ocorreu a fertilização de uma flor sequer durante o longo período de observação. Contudo, foram obtidos 28 frutos das 104 flôres polinizadas manualmente dentro da câmara, o que comprova ausência de qualquer influência limitante do ambiente sobre a fertilização.

Este ensaio vem provar, de-

finitivamente, que a caçarema e seus associados não polinizam o cacauzeiro, devendo sua influência no aumento de número de frutos (Quadros 1, 2, 3 e 4) ser atribuída à produção de alguma substância de efeito atrativo sobre os agentes polinizadores, conforme já referido anteriormente.

Experimento III - Influência indireta no aumento da polinização

Os cacauzeiros pulverizados semanalmente com uma suspensão de caçarema triturada em água produziram uma média de 106,5 fertilizações por planta no período de abril de 1970 a fevereiro de 1971, enquanto aqueles pulverizados com água pura alcançaram apenas 62,7 fertilizações.

Estes resultados, apesar de preliminares, pois o número de plantas trabalhadas foi muito pequeno para conclusões definitivas, indicam que a caçarema possui alguma substância que atua como atrativo dos agentes polinizadores do cacauzeiro. Assim, os aumentos de polinizações obtidos nos cacauzeiros povoados com ninhos dessa formiga (Quadros 1, 2 e 3) devem ser igualmente atribuídos a prováveis substâncias atrativas por elas produzidas, e não à sua ação polinizadora direta, conforme ficou comprovado no experimento II.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Os resultados alcançados nos diferentes ensaios experimentais descritos neste trabalho conduzem às seguintes conclusões:

1. O cacauzeiro, nas condições da

Quadro 4 - Valores médios mensais por planta, obtidos de cacauzeiros pulverizados semanalmente com suspensão de caçarema trituradas em água e com água. Abril de 1970 a fevereiro de 1971.

| Meses | Pulverização c/suspensão caçarema * | | | | Pulverização com água** | | | |
|-----------|-------------------------------------|---------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------|-------------------------|---------------------------------------|
| | Número de frutos | | | Número de flôres fer- tilizadas | Número de frutos | | | Número de flôres fer- tilizadas |
| | Pecos | Maduros | Em desen- volvimento | | Pecos | Maduros | Em desen- volvimento | |
| Abril | 0,00 | 0,00 | 21,50 | 21,50 | 0,00 | 0,00 | 9,00 | 9,00 |
| Maio | 4,25 | 0,00 | 55,25 | 38,00 | 3,67 | 0,00 | 28,33 | 23,00 |
| Junho | 2,25 | 0,00 | 76,00 | 23,00 | 3,67 | 0,00 | 42,67 | 18,01 |
| Julho | 31,00 | 0,00 | 52,50 | 7,50 | 2,67 | 0,00 | 46,33 | 6,33 |
| Agosto | 8,00 | 4,00 | 43,75 | 3,25 | 9,67 | 2,33 | 34,33 | 0,00 |
| Setembro | 6,50 | 0,00 | 39,25 | 2,00 | 5,00 | 1,33 | 30,67 | 2,67 |
| Outubro | 1,00 | 15,00 | 26,74 | 3,50 | 2,00 | 8,67 | 21,33 | 1,33 |
| Novembro | 0,75 | 22,00 | 5,25 | 1,25 | 0,00 | 16,33 | 5,33 | 0,33 |
| Dezembro | 1,00 | 2,75 | 7,75 | 6,25 | 0,67 | 4,33 | 1,00 | 0,67 |
| Janeiro | 2,75 | 0,00 | 5,00 | 0,00 | 0,67 | 0,00 | 0,33 | 0,00 |
| Fevereiro | 3,75 | 1,00 | 0,50 | 0,25 | 1,00 | 0,33 | 0,33 | 1,33 |
| Total | 61,25 | 44,75 | 0,50 | 106,50 | 29,02 | 33,32 | 0,33 | 62,67 |

* Médias calculadas com base em um total de quatro plantas.

** Médias calculadas com base em um total de três plantas.

- Bahia, é uma planta polinizada principalmente por insetos alados, devendo serem consideradas acidentais outras prováveis formas de polinização natural.
2. A caçarema provoca um aumento de polinização nos cacaueiros em que se localiza, porém não exerce qualquer atividade polinizadora direta.
 3. A influência da caçarema no aumento de polinização torna-se aparentemente mais acentuada quando ela se encontra em estado de agitação, o que sucede sempre que seus ninhos são transferidos para outras plantas, ou quando são depredados.
 4. A ação atrativa da caçarema sobre os insetos polinizadores parece ser devida a uma substância por ela expelida, cuja quantidade aumenta quando ela se encontra mais excitada.
 5. Nem sempre uma maior taxa de polinização resulta em aumento de rendimento do cacaueiro, pois a quantidade de flores fertilizadas que consegue alcançar o estágio de frutos completamente desenvolvidos depende das condições climáticas, da idade, do estado vegetativo e da constituição genética da planta.
 6. Finalmente, sugere-se que se repita o experimento de pulverização de cacaueiros com uma suspensão de caçarema, usando maior quantidade de plantas já completamente desenvolvidas e se procure isolar, por cromatografia ou outro processo, as substâncias produzidas por essa formiga, de provável ação atrativa sobre os agentes polinizadores.

LITERATURA CITADA

1. ALVIM, P. de T. Eco-physiology of the cacao tree. In Conference Internationale sur les Recherches Agronomiques Cacaoyères, Abidjan, Nov. 15-20, 1965. Paris, Jouve, 1967. pp. 23-25.
2. BILLES, D. J. Pollination of *Theobroma cacao* L. in Trinidad. Tropical Agriculture (Trinidad) 18(8):151-156. 1941.
3. BOHART, G. E. Introduction of foreign pollinators. prospects and problems. Medelland Fram Sver. Froodlareförbund 7:181-188. 1952.
4. COPE, F.W. Agents of pollination in cacao. In Imperial College of Tropical Agriculture. Annual Report on Cacao Research. 9:13-19. 1940.
5. ENTWISTLE, H. M. Cacao pollination. In Cacao Breeding Conference, Tafo, Ghana, Oct. 1st-3rd, 1956. Proceedings. Tafo, Ghana, West African Cocoa Research Institute, 1957. pp. 19-21.

6. GLENDINING, D. R. Natural pollination of cocoa. *Nature* 193 (4822):1305. 1962.
7. HERNANDEZ B., J. Insect pollination of cacao (Theobroma cacao L.) in Costa Rica. Thesis Ph.D. Wisconsin University, 1965. 167 p.
8. KNOKE, J. K. and SAUNDERS, J. L. Induced fruit set of Theobroma cacao by mistblower applications of insecticides. *Journal of Economic Entomology* 59(6):1427-1430. 1966.
9. NISHIDA, T. Ecology of the pollinators of passion fruit. Hawaii Agricultural Experiment Station. Technical Bulletin nº 55. 1963. 38 p.
10. POSNETTE, A. F. Natural pollination of cocoa, Theobroma leiocarpa on the Gold Coast. I-II. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 19(1):12-16; (10):188-191. 1942.
11. _____. Pollination of cacao in Trinidad. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 21(6):115-118. 1944.
12. _____. The pollination of cacao in the Gold Coast. *Journal of Horticultural Science* 25(3):155-163. 1950.
13. _____ and ENTWISTLE, H. M. The pollination of cocoa flowers. In *Cocoa Conference*. London, 10th-21th Sept., 1957. Report. London, Cocoa, Chocolate and Confectionery Alliance, 1958. pp. 66-69.
14. SOUNDERS, L. G. Methods for studying Forapomy midges with special reference to cacao pollinating species (Diptera: Ceratopogonidae). *Canadian Journal of Zoology* 37:33-51. 1959.
15. SILVA, P. The coccides of cacao in Bahia, Brazil. *Bulletin of Entomological Research* 41(1):119-120. 1950.
16. _____. A formiga "caçarema" e o cacaeiro. Bahia, Brasil. Instituto Biológico. Contribuição nº 2. 1955. 13 p.
17. SOETARDI, R. C. De betekenis van insecten bij de bestuiving van Theobroma cacao L. (The importance of insects in the pollination of Theobroma cacao L. With summary). *Archief voor de Koffiecultuur in Indonesië* 17(1):1-31. 1950.
18. SORIA, J. y CERDAS, M. Polinizaciones por movimiento de flores con escobilla de sorgo. In Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Informe Técnico 1966. Turrialba 1966. p. 73.
19. VELLO, F. Observações sôbre polinização do cacaeiro na Bahia. In Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau, 3ª, Accra, Ghana, 23-29 nov, 1969. (No prelo).
20. _____ e MAGALHÃES, W. S. Estudos sôbre polinização do

cacaueiro. II - Determinação dos principais agentes polinizadores. In Itabuna, Bahia, Brasil, Centro de Pesquisas do Cacao. Informe Técnico 1968 e 1969. Itabuna, 1971. pp. 34-38.

RESUMO

Foram realizados diversos ensaios experimentais de campo, com o objetivo de determinar o grau de participação de uma pequena formiga, denominada caçarema (*Azteca chartifex spiriti* Forel) e de seus insetos associados, na polinização do cacaueiro.

Os resultados encontrados mostram que, na ausência de insetos, não há polinização e que a caçarema não poliniza o cacaueiro, mas o número de polinizações é maior nas plantas onde ela tem o seu ninho.

O aumento do número de flores fertilizadas nos cacaueiros pulverizados com uma suspensão de caçarema triturada em água, sugere que ela produz alguma substância de possível ação atrativa sobre os insetos polinizadores.

Finalmente foi observado que a caçarema parece expelir maiores quantidades da substância de ação atrativa sobre os insetos polinizadores, quando se encontra em estado de excitação, provocado por qualquer interferência externa em seu "habitat".

STUDIES ON THE ROLE OF THE "CAÇAREMA" ANT (*Azteca chartifex spiriti* Forel) ON THE POLLINATION OF CACAO IN BAHIA (Summary)

Various field experiments were conducted to evaluate the contribution to cacao pollination by the "caçarema" ant (*Azteca chartifex spiriti* Forel) and its associated insects.

It was found that in the absence of insects there was no pollination and, that the "caçarema" did not itself pollinate the cacao flowers, yet the number of pollinations was greater on the trees where the ant had its nest.

When cacao trees were sprayed with a suspension of "ground up caçarema", there was an increase in the number of fertilized flowers, suggesting that the ant has some substance which attracts pollinating insects.

It was also observed that the "caçarema" seems to produce a greater quantity of this substance when in a state of excitation, caused by any external interference with its nest.