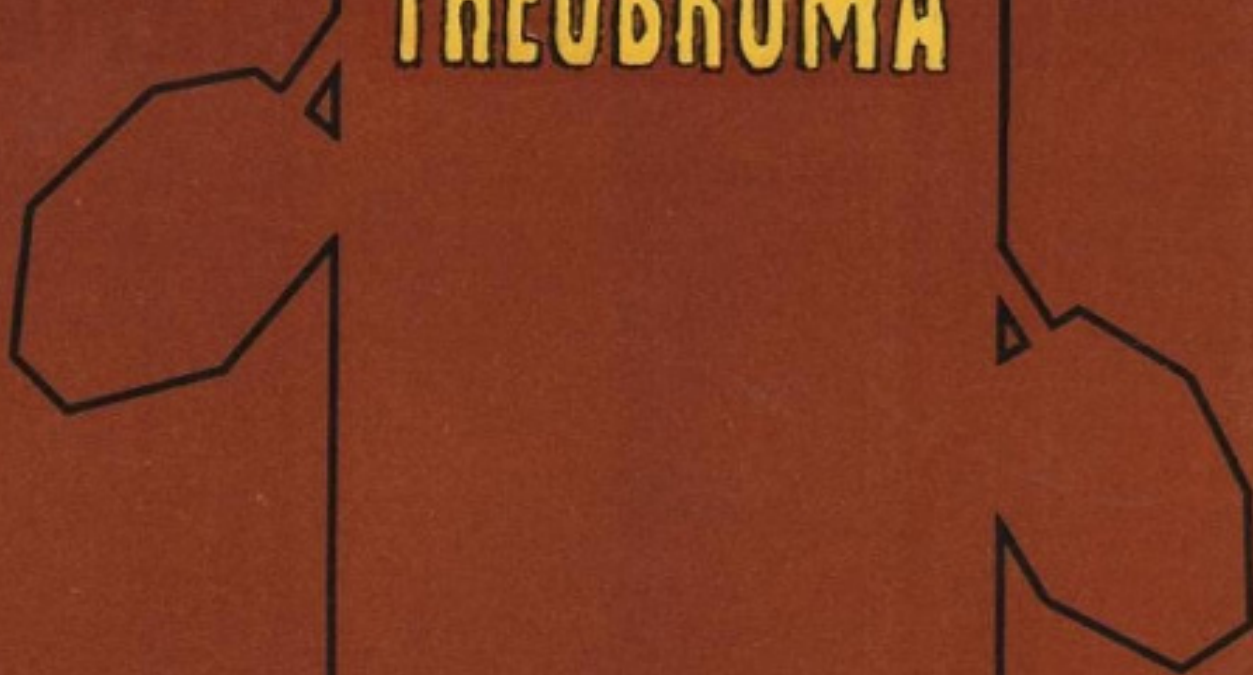


revista
THEOBROMA



V. 10 — JULHO — SETEMBRO — 1980 Nº 3

Ilhéus—Brasil

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA – CEPLAC
Vinculada ao Ministério da Agricultura, Brasil

Presidente: Ângelo Amaury Stábile, Ministro da Agricultura; **Vice-Presidente:** Benedito Fontes, Moreira, Diretor da CACEX; **Secretário Geral:** José Haroldo Castro Vieira; **Secretário Geral Adjunto:** Emo Ruy de Miranda; **Diretor Científico:** Paulo de Tarso Alvim; **Diretor Regional:** Fernando Vello.

REVISTA THEOBROMA

Publicação trimestral do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) da CEPLAC.

Diretor do CEPEC: Luiz Ferreira da Silva; **Vice-Diretor do CEPEC:** Guillermo Enrique Smit-Figueroa.

Comissão de Editoração: Saulo de Jesus Soria, Coordenador; João Manuel Abreu; Ronald Alvim; Percy Cabala R.; Ariovaldo Matos; Jorge Octavio Moreno; Leda Góes Ribeiro.

Editor titular: José Correia de Sales

Editor deste número: Jorge Octavio Moreno.

Assessores científicos que participaram da revisão dos trabalhos contidos no presente número: Jeremy S. Lawrence, José Luiz Pereira, Charles José L. de Santana, Peter Kasten Junior, J. M. de Abreu, José Bezerra de Araújo, Forbes Peter Benton, Basil Bartley, Waldemar Tobias Lelis, Sripathi Rao, Sérgio Guimarães da Vinha, André Maurício V. de Carvalho, Waldeck Dié Mata, Ronald Alvim, Percy Cabala-Rosand, Leda Goes Ribeiro, Terezinha Batista Vieira.

Endereço para correspondência (address for correspondence): Editor; Revista Theobroma - Centro de Pesquisas do Cacau – CEPEC; Caixa Postal 7; 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

Tiragem: 4.000 exemplares

Revista Theobroma, v. 1. n.º 1 1971

Ilhéus, Comissão Executiva do Plano
da Lavoura Cacaueira, 1971 –

v. 22,5 cm

1. Cacau -- Periódicos. I. Comissão Executiva do Plano
da Lavoura Cacaueira, ed.

CDD 630.7405

REVISTA THEOBROMA

V. 10

Julho – setembro 1980

N. 3

CONTEÚDO

1. Observações sobre a fenologia e biologia floral de *Lecythis pisonis* Cambess. (Lecythidaceae). **Scott A.Mori, Luiz A.M. Silva e Talmon S. dos Santos.** 103
2. Controle químico de *Cerconota dimorpha* Duckworth em cacaueiros na Amazônia. **João de J. da S. Garcia e Antonio C. de B. Mendes.** 113
3. Controle da podridão parda do cacaueiro com fungicidas cúpricos. **J.M. de Figueiredo e W.T. Lellis.** 117
4. Metodologia de inoculação de *Corticium salmonicolor* em cacaueiro. **Edna D.M.N. Luz e Asha Ram.** 123
5. Histórico das introduções de cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) no Recôncavo da Bahia, Brasil. **Pedrito Silva e Arnaldo de O. Cardoso.** 135
6. Tipos morfológicos de *Phytophthora palmivora* no Brasil. **Anna M.F.L. Campêlo e Arnaldo G. Medeiros.** 141
7. Avaliação agroeconômica do uso da técnica da polinização mecânica por ventilação forçada no cacau, Brasil. **Saulo de J. Soria, João R. Garcia e Salvador Trevizan.** 149
8. Características mineralógicas das frações argila e silte fino de solos do município de Uruçuca. **Acyr A.O. de Melo.** 157
9. Lixiviados da superfície externa do fruto de *Theobroma cacao*. **Alex S. López.** 167

REVISTA THEOBROMA

V. 10

July – September 1980

No. 3

CONTENTS

1. Observations on phenology and floral biology of *Lecythis pisonis* Cambess. (Lecythidaceae). Scott A. Mori, Luiz A.M. Silva e Talmon S. dos Santos. 103
2. Chemical control of *Cerconota dimorpha* Duckworth pest of cocoa tree in Amazon. João de J. da S. Garcia e Antonio C. de B. Mendes. 113
3. Control of cacao black pod disease with copper fungicides. J.M. de Figueiredo e W.T. Lellis. 117
4. Artificial inoculation of *Corticium salmonicolor* Berk & Broome on cocoa plants. Edna D.M.N. Luz e Asha Ram. 123
5. A history of the cacao introductions into the Reconcavo Region State of Bahia, Brazil. Pedrito Silva e Arnaldo de O. Cardoso. 135
6. Morphological forms of *Phytophthora palmivora* in Brazil. Anna M.F.L. Campêlo e Arnaldo G. Medeiros. 141
7. Mechanical pollination of cocoa using motorized knapsack sprayers in Brazil, agro-economical assessment. Saulo de J. Soria, João R. Garcia e Salvador Trevizan. 149
8. The mineral characteristics of the clay and fine silte fractions of the soils of Uruçuca county. Acyr A.O. de Melo. 157
9. Lechates from the pod wall of *Theobroma cacao*. Alex S. López. 167

Observações sobre a fenologia e biologia floral de *Lecythis pisonis* Cambess. (Lecythidaceae)

Scott Alan Mori¹, Luiz Alberto Mattos Silva¹ e Talmon Soares dos Santos¹

Resumo

Dados sobre queda e emissão de folhas, floração e frutificação de 4 indivíduos de *Lecythis pisonis* Cambess. (sapucaia), foram coletados durante seis anos e, em 1978 e 1979, a produção total de flores de 5 indivíduos foi registrada separadamente. Além disso, observações esporádicas em outros indivíduos da espécie foram feitas. Os dados obtidos revelaram que queda e emissão de folhas e floração, ano após ano, ocorrem desde o final do inverno até o final da primavera. Nesta época, a sapucaia sempre perde todas as folhas, fica por 10 a 15 dias desnuda, passando a emitir novas folhas e flores, concomitantemente. Os frutos amadurecem 7 meses depois da fecundação, ou seja, nos meses de março e abril. A sincronização da floração entre indivíduos, num ano e entre anos, é notável sendo que, todos eles florescem independentemente do regime pluviométrico, numa determinada época do ano, com pouca variação de um ano para o outro. Estes fatos sugerem que a floração desta sapucaia inicia em resposta ao aumento no comprimento do dia e/ou temperatura, verificado na primavera.

A alta razão de 3.699, no número de grãos de pólen ao número de óvulos por ovário em cada flor indica que *L. pisonis* possui autoincompatibilidade. Nos cinco indivíduos estudados a produção de frutos era extremamente baixa, nunca ultrapassando 0,02% das flores produzidas. Os autores sugerem que esta baixa produtividade pode ser atribuída à suposta baixa população do polinizador, *Xylocopa frontalis* (Olivier), presente na região.

Palavras-chave: Fenologia, biologia floral, *Lecythis pisonis*

Observations on phenology and floral biology of *Lecythis pisonis* Cambess. (Lecythidaceae)

Abstract

Data on leaf fall and flush, flowering and fruiting of 4 individuals of *Lecythis pisonis* Cambess. (sapucaia) were collected for 6 years. In addition, total flower production of 5 individuals in 1978 and 1979 was registered and sporadic observations of other individuals were made during the course of these two years. The data reveal that leaf fall and flush and flowering, year after year, occur from the end of winter to the end of spring. During this time individuals of *L. pisonis* lose their leaves, remain for 10 to 15 days leafless, and then flush new leaves and flower

¹ Divisão de Botânica, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

simultaneamente. Frutos são produzidos 7 meses depois em março e abril. A floração entre indivíduos em um determinado ano e entre diferentes anos é muito sincronizada. Todos os indivíduos florescem em um determinado período durante o ano e não há muita variação de um ano para o próximo. Esses dados sugerem que *L. pisonis* inicia a floração em resposta ao aumento do comprimento do dia e da temperatura que ocorre na primavera.

Então, a alta razão de 3.699,67 grãos de pólen por ovário por flor calculada indica que *L. pisonis* é autocompatível. Em os 5 indivíduos estudados a taxa de frutificação foi extremamente baixa, nunca ultrapassando 0,02% do total de flores produzidas. Os autores sugerem que esta baixa produtividade pode ser o resultado de uma baixa população do polinizador, *Xylocopa frontalis* (Olivier), na área de estudo.

Key words: Phenology, floral biology, *Lecythis pisonis*

Introdução

O aparecimento da folhagem nova, e avermelhada, da sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess.) é um dos bons indicadores do final de inverno e/ou início da primavera na Mata Higrófila do Sul da Bahia. Nesta época do ano a sapucaia, sem dúvida alguma, é a planta que mais chama a atenção devido à alta frequência de suas copas emergentes de coloração vermelha.

Mori e Orchard (4) descreveram a fenologia e biologia floral da sapucaia e, segundo eles, indivíduos da referida espécie começam a perder folhas entre o final do inverno e o início da primavera, ficando desfolhados por 10 a 15 dias, passando a emitir novas folhas e flores, concomitantemente. As folhas novas geralmente são vermelhas, podendo, às vezes, apresentar-se com a coloração verde-claro e aproximando-se da cor creme, permanecendo assim coloridas durante todo o tempo em que a árvore floresce. Depois de cessada a floração as folhas lignificam-se e tornam-se verdes.

As flores abrem-se antes das 7 h 30 min. e, neste momento, a cor das pétalas e do androceu é roxa. Após 24 horas a cor destas estruturas fica mais

clara e, depois de 48 horas, as pétalas e o androceu caem ao solo, deixando o ovário preso ao eixo da inflorescência. Provavelmente, as flores só são receptivas ao polinizador durante o primeiro dia da sua vida.

Mori e Orchard (4) destacam que o pólen da sapucaia é de dois tipos distintos, os quais estão dispostos em dois locais diferentes. A abelha polinizadora, *Xylocopa frontalis* (Olivier), retira um dos tipos enquanto o outro fica depositado na sua cabeça e no notum. Daí, o pólen contido na cabeça e no notum da abelha é transferido para os estigmas das outras flores visitadas. Estes autores frisam que o tipo de pólen retirado pela abelha não funciona na fecundação, mas tem a importante função de atrair o polinizador que provavelmente o utiliza como alimento para suas larvas enquanto que o outro tipo funciona na fecundação.

Os frutos, devido ao seu grande tamanho, em média 12 a 18 centímetros de diâmetro, desenvolvem-se lentamente, abrindo-se nos meses de março a abril, ou seja, 7 meses após a fecundação das flores. Assim que os frutos se abrem, as sementes permanecem presas às pa-

redes internas, através dos funículos, os quais são envolvidos por arilos carnosos. As sementes são retiradas dos frutos por morcegos que comem os arilos e dispersam as sementes.

O propósito do presente trabalho é estender estas observações, especialmente aquelas que se referem à sincronização dos eventos fenológicos e ao índice de frutificação, em relação ao número de flores produzidas em cada árvore.

Material e Métodos

Coletou-se dados quinzenalmente, durante seis anos (1973–1978), de 4 indivíduos de sapucaia localizados na Reserva Botânica do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC). Utilizou-se o binóculo marca SCOPE, com capacidade de aumento de 7 x 50 para observar, nos 4 indivíduos, a presença ou não de queda e emissão de folhas, floração e frutificação. As duas observações mensais foram agregadas e analisadas como uma única observação mensal. É válido destacar que, para ser registrado o evento fenológico num determinado mês, apenas um dos 4 indivíduos teria que mostrar o evento em uma das observações quinzenais.

Em 1978 e 1979 cinco árvores foram observadas para verificar a produção de flores. Alguns dias antes do início da queda de flores, retirou-se toda a vegetação existente no interior da circunferência correspondente à copa de cada árvore observada, a fim de facilitar a contagem diária dos androceus que caíssem no solo. Vale destacar que os números totais de contagens diárias

representam flores que funcionaram há um ou dois dias antes da contagem porque cada androceu persiste por igual período, na copa, antes de cair no solo. Salientamos, também, que a contagem frequentemente é inferior à produção total de flores, tendo em vista que alguns androceus, por ficarem escondidos nas folhagens, escapam de ser detectados.

Observações esporádicas sobre os eventos fenológicos foram feitas em mais 20 árvores previamente marcadas na área do CEPEC e em indivíduos encontrados, ocasionalmente, nas matas da região cacauzeira da Bahia, durante as excursões com a finalidade de coletar material botânico para o herbário do CEPEC.

O número de anteras contidas no anel estaminal, ou seja, anteras com pólen capaz de fecundar, foi contado em 10 flores de uma árvore e mais 5 flores de outra. Constatou-se, também, em 5 flores de uma árvore, o número de óvulos. Da mesma maneira, o número total de grãos de pólen em 5 anteras procedentes de 5 flores foi contado. Finalmente, o número de pericarpos encontrados sob a árvore, no solo, e ainda presos na copa, foi registrado para todas as árvores observadas.

Resultados

As observações sobre os 4 indivíduos de sapucaia na Reserva Botânica demonstram que a maior queda de folhas ocorre de setembro a novembro e que a maior emissão de folhas fica entre agosto e novembro (Quadro 1). Pelo menos, alguma floração ocorreu em 5

Quadro 1 – Eventos fenológicos de *Lecythis pisonis* Cambess. nos anos de 1973 a 1978 na Reserva Botânica do CEPEC.

FLORAÇÃO												
ANO	MÊS											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1973									X	X		
1974												
1975	X										X	
1976									X			
1977											X	
1978								X	X	X		

QUEDA DE FRUTOS												
ANO	MÊS											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1973			X	X								
1974			X	X	X							
1975			X									
1976												
1977					X							
1978												

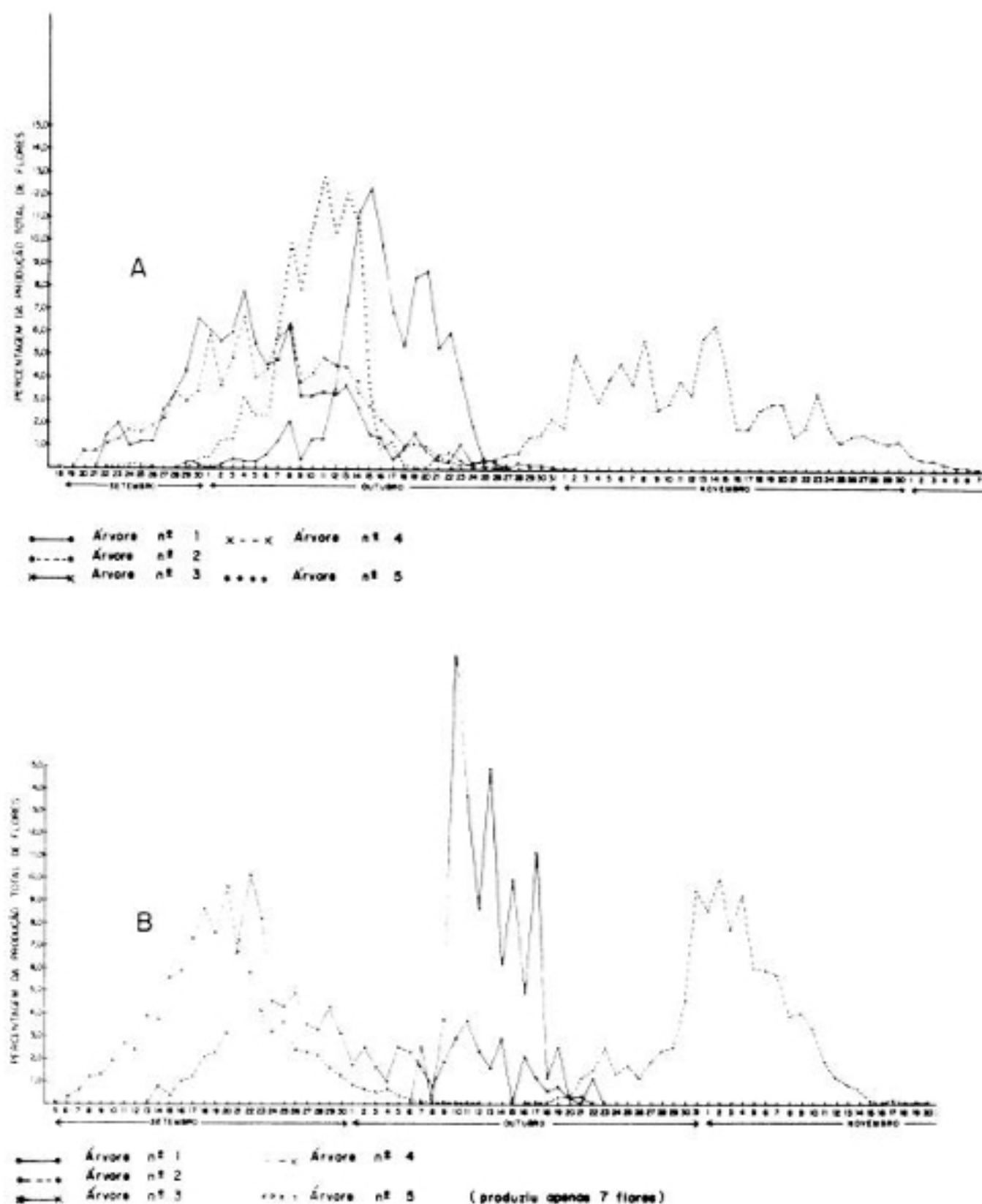
QUEDA DE FOLHAS												
ANO	MÊS											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1973	X							X	X	X	X	
1974	X				X	X		X	X	X	X	
1975									X	X		
1976					X	X			X			
1977								X	X			
1978								X	X			

EMIÇÃO DE FOLHAS												
ANO	MÊS											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1973			X					X	X	X	X	
1974			X	X				X	X	X	X	
1975									X	X	X	
1976								X	X	X		
1977					X	X		X	X	X		
1978							X	X	X	X		

dos 6 anos e limitou-se aos meses de setembro a novembro com a exceção da floração observada em janeiro de 1975 que, provavelmente, foi um evento anormal (Quadro 1). A falta de floração em 1974 pode ter sido um lapso durante a observação, verificado através do registro de frutos no ano seguinte. A frutificação sempre ocorreu nos meses de março a maio (Quadro 1).

Pode-se verificar nas Figuras 1A e 1B os períodos de floração para os 5

indivíduos observados nos anos de 1978 e 1979. Nestes gráficos a porcentagem de produção total ocorrida diariamente, durante o período de floração, é representada ao longo das ordenadas. Geralmente, a porcentagem diária de produção floral não passou de 13%, sendo que este valor somente foi ultrapassado na árvore n.º 1, no dia 10 de outubro de 1979, quando a produção de flores aproximou-se de 20%. Encontra-se, no Quadro 2, uma comparação relativa à iniciação de floração, o nú-



mero de dias em floração e a produção total de flores, entre os dois anos citados acima.

As florações nos anos de 1978 e 1979 tiveram seus inícios praticamente na mesma época, havendo uma variação ínfima de 2 a 15 dias. Dois dos indivíduos (números 1 e 5) começaram a florescer mais tarde e os três outros (números 2, 3 e 4), mais cedo, em 1979. O período de floração variou de 7 a 46 dias mas, se se eliminar os dados dos indivíduos que não contribuíram com uma boa floração (números 1 e 5, ambos em 1979), obter-se-á um período de floração mais uniforme, ou seja, de 29 a 46 dias.

Com relação à produção total de flores (Quadro 2), registrou-se uma diminuição significativa nos indivíduos números 1, 3 e 5 e mais leve no indivíduo número 2, entre 1978 e 1979, enquanto que a árvore n.º 4, de produção já elevada em 1978, aumentou ainda mais o número de flores em 1979. A maior produção de flores ocorreu, em ambos os anos, no indivíduo n.º 4, o qual forneceu 61.254 e 73.126 flores nos dois anos, respectivamente, enquanto que a menor floração ocorreu no indivíduo n.º 5, em 1979, quando somente 7 flores foram registradas.

Nestes 5 indivíduos a produção de

frutos procedentes da floração de 1978 variou entre 0 e 10 (Quadro 2). A baixa porcentagem de frutos produzidos, em relação ao número total de flores produzidas, está representada no Quadro 2.

O Quadro 3 fornece dados preliminares sobre o número de estames férteis, óvulos por flor e o número de grãos de pólen por antera. Multiplicando-se a média de estames/flor (11,9) pelo número de grãos de pólen/antera, obtém-se uma média de 133.559 grãos de pólen em cada flor. A razão entre o número de grãos de pólen/flor e o número de óvulos/flor é de aproximadamente 3.700, ou seja, 133.559 dividido pelo número médio de óvulos/flor (36,1).

Discussão

A sapucaia perde e emite folhas e floresce, todos os anos, no período compreendido entre o final do inverno até o início da primavera, na região cacauieira da Bahia. Indivíduos desta espécie perdem folhas de setembro a novembro, ficam desnudos por 10 a 15 dias e, logo após, emitem novas folhas e flores, simultaneamente. A floração persiste por 29 a 46 dias.

Uma outra espécie de sapucaia, *Lecythis usitata* Miers, estudada na Reserva Florestal Ducke, no Estado do

Quadro 2 - Floração e frutificação de 5 indivíduos de *Lecythis pinnata* (Swartz.) nos anos de 1978 e 1979, na Reserva Botânica do CEPEC.

N.º da árvore	Circunferência da árvore (cm)	Início de floração		Fim de dias em floração		Produção total de flores		Produção total de frutos	Porcentagem de frutos produzidos/frutos
		1978	1979	1978	1979	1978	1979	1979	1979
1	350	20/5	7/10	29	16	682	51	3	0,012 %
2	132	23/10	14/10	46	35	7.153	5.691	12	0,104 %
3	110	22/9	14/9	42	42	3.804	515	9	0,106 %
4	460	20/9	5/9	44	46	61.254	73.126	2	0,0009 %
5	101	22/9	24/9	32	7	1.108	7	0	0,0

Quadro 3 - Número de estames e óvulos por flor e grãos de pólen por antera de *Lecythis pisonis* Cambess.

Nº da flor	Nº de estames no anel estaminal	Nº de óvulos em cada ovário	Nº de grãos de pólen em cada antera
1	101		
2	111		
3	108		
4	98		
5	107		
6	126	43	
7	83	39	
8	96	45	
9	91	41	
10	93	40	
11	142	29	
12	130	28	
13	151	26	
14	109	29	
15	163	41	
16			1.407
17			1.455
18			1.172
19			997
20			832
Total	1.709	361	5.863
Média	113,9	36,1	1.172,6

Total de grãos de pólen por flor

133.559

Razão de grãos de pólen por óvulo

3.699,69

Amazonas, mostrou a mesma sequência de queda de folhas seguida por emissão de folhas e floração. Estes eventos ocorrem nos meses de setembro a novembro, ou seja, na primavera, embora coincida também com a estação seca (7).

Mais uma espécie de sapucaia, *Lecythis ampla* Miers, estudada em Puerto Viejo, Costa Rica, por Frankie et al (3),

perde e emite novas folhas e floresce de maio a julho, o que coincide com a primavera do Hemisfério Norte e, ao mesmo tempo, registra o início de maior quantidade de chuvas naquela região. Em resumo, indivíduos destas três espécies afins de sapucaia, *L. pisonis*, *L. usitata* e *L. ampla*, exibem queda e emissão de folhas e floração na primavera, independentemente das suas locali-

zações, ou melhor, se estão no Hemisfério Norte ou no Hemisfério Sul e da pluviosidade.

O regime pluviométrico não pode ser considerado como fator primordial no controle dos eventos fenológicos de *L. pisonis*, no sul da Bahia, porque não existe nem períodos secos nem períodos chuvosos definidos, na primavera, quando estes eventos ocorrem. Ao contrário, os únicos fatores ambientais que são constantes, ano após ano, são o aumento no comprimento do dia e o aumento de temperatura que o acompanha em cada primavera. A diferença de 1 hora 44 minutos e 53 segundos, entre o dia mais longo e o mais curto, é suficiente para iniciar eventos fenológicos em plantas tropicais (8).

Num estudo de 30 espécies, no mesmo local onde o presente trabalho foi executado, Alvim e Alvim (1) atribuem que 9 destas espécies iniciam a floração em resposta ao fotoperiodismo e/ou temperatura e, Mori et al (6), ainda para a mesma área, constata que os picos de queda e emissão de folhas e floração, a nível de comunidade, ocorrem na primavera embora alguma atividade esteja presente em todos os meses do ano.

Vale destacar que as outras duas espécies de sapucaia florescem somente na primavera e sob regimes diferentes de chuva: a da Amazônia (*L. usitata*) na estação seca e a de Costa Rica (*L. ampla*) no início da estação chuvosa.

A sincronização na floração entre os indivíduos e os anos é notável. Cada indivíduo tem seu único período de floração mas, todos os indivíduos florescem num determinado período, ou seja,

de setembro a dezembro (Quadro 1 e Figura 1). Esta sincronização na floração facilita a transferência de pólen de um indivíduo para outro, pela abelha polinizadora *Xylocopa frontalis*. Duas outras espécies na região que exibem esta estreita sincronização floral são a eritrina *Erythrina fusca* Loureiro (= *E. glauca* Willd.), que sempre tem todos os seus indivíduos florescendo de julho a setembro, e o ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols, que floresce de outubro a dezembro. Estas três espécies — sapucaia, eritrina e ipê-amarelo — destacam-se no sul da Bahia pela sua predominância, flores e/ou folhagens vistosas, regularidade na floração em todos os anos, e a estreita sincronização da floração entre os indivíduos.

É notável a baixa produção de frutos nos 5 indivíduos de sapucaia estudados para produção floral. Nestes indivíduos o número de frutos não ultrapassou a 0,012% das flores produzidas (Quadro 2). Um total de 167 é a mais alta produção de frutos que se tem observado em *L. pisonis*, numa árvore situada numa das quadras do Centro de Pesquisas do Cacau, fora da Reserva Botânica.

A baixa produção frutífera pode ser provocada pela falta de uma boa população do polinizador, *Xylocopa frontalis*, na área do estudo. A Reserva Botânica do CEPEC abrange 43 hectares em via de regeneração de uma plantação de cacau abandonada em 1971 (5). Esta reserva situa-se no meio de plantações de cacau, numa área carente de mata original e, provavelmente, não sustenta populações de abelhas como quando a área era coberta de mata.

Até agora não se tem provado que esta espécie de sapucaia é alógama e, conseqüentemente, precisa da *Xylocopa* para a produção de frutos. Contudo, as evidências até agora acumuladas para as Lecitidáceas indicam que esta família é alógama (7). Uma outra evidência favorável à alogamia nesta espécie é a alta

razão de 3.700 grãos de pólen por óvulo, o que, segundo Cruden (2), indica a presença deste fenômeno. De qualquer maneira, existe a necessidade de se fazer cruzamentos artificiais para aprofundar nossos conhecimentos sobre o sistema de reprodução nesta espécie.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos Drs. Sérgio G. da Vinha, Regina C.R. Machado, Gildro Lisboa e Roberto J.C. Pereira pela revisão e sugestões apresentadas, a José L. Hage e Hermínio S. Brito, pela ajuda na coleta de dados, Antonio B. Bispo e Marinalda M. da Silva, respectivamente, pela confecção dos gráficos e datilografia do trabalho.

Literatura Citada

1. ALVIM, P. de T. and ALVIM, R. Relation of climate to growth periodicity in tropical trees. In Tomlinson, P.B. and Zimmerman, M.H., eds. Tropical trees as living systems. Cambridge, Cambridge University Press. 1978. pp. 445 - 464.
2. CRUDEN, W.R. Pollen-ovule ratios: a conservative indicator of breeding systems in flowering plants. *Evolution* 31 (1): 32 - 46. 1977.
3. FRANKIE, G.W., BAKER, H.G. and OPLER, P.A. Comparative phenological studies in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology* 62: 881 - 919. 1974.
4. MORI, S.A. e ORCHARD, J.E. Fenologia, biologia floral e evidência sobre dimorfismo fisiológico do pólen de *Lecythis pisonis* Cambess. (Lecythidaceae). In Congresso Nacional de Botânica, 30^o, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 1979. Anais, Campo Grande, SBB. 1979. pp. 109 - 116.
5. _____ and SILVA, L.A.M. The herbarium of the "Centro de Pesquisas do Cacau" at Itabuna, Brazil. *Brittonia* 31 (2): 177 - 196. 1979.
6. _____, LISBOA, G. e KALLUNKI, J. Fenologia de uma mata higrófila Sul-baiana. *Revista Theobroma*. s. d. (No prelo).
7. PRANCE, G.T. and MORI, S.A. Phenology. In _____, and _____. Flora neotropica; monograph no. 21: Lecythidaceae. Part I; the actinomorphic - flowered New World Lecythidaceae (*Asteranthos*, *Gustavia*, *Grias*, *Allantoma* & *Cariniana*). New York, Organization for Flora Neotropica. 1979. pp. 88 - 98.
8. STUBBLEBINE, W., LANGENHEIM, J.H. and LINCOLN, D. Vegetative response to photoperiod in the tropical leguminous tree *Hymenaea courbaril* L. *Biotropica* 10 (1): 18 - 29. 1978.



Controle químico de *Cerconota dimorpha* Duckworth¹ em cacaueiros na Amazônia

João de Jesus da Silva Garcia² e Antonio Carlos de B. Mendes²

Resumo

A pesquisa procura demonstrar a eficácia de alguns inseticidas no controle de *Cerconota dimorpha* Duckworth (Lepidoptera, Oecophoridae) em cacaueiros na Amazônia.

Os inseticidas e dosagens utilizados, bem como as eficácias obtidas foram: permetrin - 70 g ia/ha, 94,41%; carbaryl - 1.200 g ia/ha, 89,07%; BHC - 240 g ia/ha, 86,12%; trichlorfon - 105 g ia/ha, 76,00%; malathion - 105 g ia/ha, 23,70%.

Palavras-chave: Inseticida, controle, *Cerconota dimorpha*, cacaueiro, Amazônia

Chemical control of *Cerconota dimorpha* Duckworth pest of cocoa tree in Amazon

Abstract

The investigation shows the efficiency of some insecticides to control *Cerconota dimorpha* Duckworth (Lepidoptera, Oecophoridae) on cocoa tree in the Amazon region.

The insecticides employed and the dosages along with the efficiency were: permetrin - 70 g ia/ha, 94.41%; carbaryl 1,200 g ia/ha, 89.07%; BHC - 240 g ia/ha, 86.12%; trichlorfon - 105 g ia/ha, 76.00%; malathion - 105 g ia/ha, 23.70%.

Key words: Insecticide, control, *Cerconota dimorpha*, cocoa tree, Amazon.

Introdução

Dentre os lepidópteros que atacam o cacaueiro na Amazônia o *Cerconota dimorpha* Duckworth constitui uma das espécies de maior frequência, especialmente no município de Tomé-Açu

(Pará), onde ultimamente altas infestações têm causado danos apreciáveis a algumas lavouras.

Os danos são causados pelas lagartas que atacam as folhas maduras do cacaueiro, alimentando-se da parte do lim-

¹ Lepidoptera, Oecophoridae.

² Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Departamento Especial da Amazônia, Caixa Postal 2801, 66.000 - Belém, Pará, Brasil.

bo entre as nervuras. Apresentam hábito noturno, escondendo-se durante o dia em túneis construídos com fios de seda e fezes entre duas ou mais folhas secas presas entre si. À noite saem de seus esconderijos para alimentarem-se (Figura 1).

O reconhecimento desta praga no campo é muito fácil pela característica que assumem os vários "tufos" de folhas secas nas copas das plantas, assemelhando-se à distância, aos danos produzidos pelo fungo da vassoura-de-bruxa do cacaueteiro.

Não se tem notícia de sua ocorrência no continente Africano, entretanto, na América do Sul está registrada no Equador como uma das principais pragas desfolhadoras do cacaueteiro (Duckworth, 1962). Na Venezuela, Sanchez e Reyes (1979) citam a espécie *C. carbonifer* Busck produzindo danos semelhantes, entretanto, sem causar grandes preocupações dada à sua restrita ocorrência.

Na Amazônia, Mendes et al (1979) registraram a sua ocorrência em diversos pólos cacaueteiros da região.

Devido à inexistência de dados sobre a ação de inseticidas no controle da praga, foi realizado o presente experimento, visando determinar os inseticidas de maior eficácia para o seu combate nas condições da Amazônia.

Materiais e Métodos

O ensaio foi realizado em uma lavoura de cacaueteiros híbridos com 10 anos de idade, localizada no município de Tomé-Açu (Pará).

Os inseticidas ensaiados, bem como a quantidade de ingrediente ativo por hectare, foram os seguintes: permetrin — 70 g ia/ha; carbaryl — 1.200 g ia/ha; BHC — 240 g ia/ha; trichlorfon — 105 g ia/ha; malathion — 105 g ia/ha.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com cinco tratamentos



Figura 1 — Danos causados pela lagarta *Cerconota dimorpha* Duckworth.

e quatro repetições. As parcelas foram de 500 m² e em cada uma delas escolheu-se três cacaueiros com maior incidência de ataque da praga, sob os quais estendeu-se lençóis de nylon de 16 m².

Os tratamentos consistiram na pulverização e polvilhamento das plantas amostradas, às primeiras horas da manhã, utilizando-se pulverizador-polvilhadeira motorizado costal Jacto.

Decorrido o período de 6 horas dos tratamentos, efetuou-se a primeira coleta de lagartas mortas nos lençóis, e a segunda coleta 24 horas após, quando então procedeu-se ao polvilhamento de "choque" com BHC 12% nos cacaueiros anteriormente tratados. Transcorridas 6 horas do "choque", coletou-se os insetos mortos por este tratamento.

A porcentagem de eficácia foi determinada estabelecendo-se a relação entre o número de lagartas mortas ao final de 6 e 24 horas da aplicação dos tratamentos e o total de lagartas mortas após a aplicação do choque com BHC 12%.

Os valores relativos às porcentagens de mortalidade foram transformados em arco seno, analisados estatisticamente através da análise de variância e submetidos ao teste de Tukey.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados contidos no Quadro 1, os inseticidas permetrin, carbaryl, BHC e trichlorfon foram os mais eficientes, não havendo diferenças significativas entre os mesmos. O malathion foi o que apresentou menor eficácia quando comparado aos demais.

O permetrin foi o mais eficiente, demonstrando, portanto, seu grande poder lagarticida. Os inconvenientes são o seu custo elevado e o amplo espectro de ação, que interfere consideravelmente no equilíbrio do agroecossistema.

O carbaryl e o BHC também apresentaram boa performance, sendo este último de custo menos elevado, mas tendo como inconveniente o largo espectro de ação e os efeitos toxicoló-

Quadro 1 - Dosagens e eficácia de diferentes inseticidas no controle de *C. dimorpha* Duckworth. Tomé-Açu, Pará. 1979.

Inseticidas	Dosagens g i.a./ha	Valores médios arc. sen $\sqrt{\%}$	Mortalidade (%)
Permetrin	70	76,31 a ^{1/}	94,41
Carbaryl	1200	70,72 a	89,07
BHC	240	68,11 a	86,12
Trichlorfon	105	60,67 a	76,00
Malathion	105	29,13 b	23,70

CV = 11,71; D.M.S. = 19,95

^{1/} Os valores médios do arco seno $\sqrt{\%}$ seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

gicos crônicos que podem provocar nos seres vivos.

O trichlorfon, embora tenha apresentado apenas uma média eficácia, possui como vantagens a maior seletividade a inimigos naturais (Gravena, 1978) e aos polinizadores *Forcipomyia* spp. (Abreu e Soria, 1979), além do seu custo menos elevado. A dosagem utilizada no experimento foi muito baixa e isto, certamente, contribuiu para uma eficácia de campo inferior à do permetrin, carbaryl e BHC.

Conclusões

Os resultados evidenciaram uma boa eficácia do permetrin, carbaryl e BHC

no controle de *Cerconota dimorpha* Duckworth.

O trichlorfon apresentou uma média eficácia e o malathion foi o menos eficaz.

A indicação do inseticida para combater esta praga deve ser fundamentada não só na eficácia de controle, como também no fator econômico, toxicidade para os animais de sangue quente e equilíbrio do agroecossistema.

Dosagens mais elevadas de trichlorfon devem ser testadas a fim de se avaliar melhor a eficácia deste produto no controle da praga.

Literatura Citada

1. ABREU, J.M. e SORIA, S.J. 1979. Controle de pragas do cacaueteiro na América do Sul. In Conference Internationale sur la Recherche Cacaoyère, 7 ème Douala, Cameroun. 1979. s.n.t. (In press).
2. DUCKWORTH, W.D. 1962. A new species of *Cerconota* from Ecuador. Proceedings of the Entomological Society Washington 64(1): 39 - 41.
3. GRAVENA, S. 1978. O trichlorfon ou um auxiliar eficaz para controlar pragas. Correio Agrícola 1: 145 - 146.
4. MENDES, A.C. de B., GARCIA, J.J. da S. e ROSÁRIO, A.F. da S. 1979. Insetos nocivos ao cacaueteiro na Amazônia brasileira. Belém, PA, Brasil. CEPLAC/DEPEA. Comunicado Técnico Especial n.º 1. 34 p.
5. SANCHEZ, P. y CARRIES DE REYES, L. de. 1979. Insectos asociados al cultivo del cacao en Venezuela. Caucagua, Venezuela. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuárias. Estacion Experimental de Caucagua. Boletín Técnico n.º 11. 56 p.



Controle da podridão parda do cacaueiro com fungicidas cúpricos

J.M. de Figueiredo¹ e W.T. Lellis¹

Resumo

O experimento foi instalado em área foco no qual cinco fungicidas cúpricos entraram em competição no controle da podridão parda dos frutos do cacaueiro, como sejam: 1) Gafex® (oxicloreto de cobre); 2) Recop® (oxicloreto de cobre); 3) Kocide 6F® (hidróxido de cobre); 4) Funguran Verde® (oxicloreto de cobre) e como padrão CEPEC o Cobre Sandoz® (óxido cuproso). Foram feitas cinco aplicações anuais na dosagem de 4 gramas de i.a. mais 0,5 de espalhante adesivo Ag-Bem®/cacaueiro, na vazão de 140 litros de suspensão aquosa de fungicida/hectare. Com base na análise estatística dos dados obtidos, concluiu-se que nas condições experimentais o Kocide 6F® e o Gafex® apresentaram maiores percentuais e eficiência de controle da enfermidade que os fungicidas restantes. Todos os fungicidas que entraram na competição mostraram eficiência de controle quando comparados com a testemunha.

Palavras-chave: Fungicidas cúpricos, *Phytophthora palmivora*

Control of cacao black pod disease with copper fungicides

Abstract

A fungicide screening experiment to investigate the efficacy of copper fungicides for the control of cacao black pod disease (*Phytophthora palmivora*) was installed on a cacao farm where a high level of disease existed. Three copper oxychloride formulations: Gafex®, Recop®, and Funguran Green®, and Kocide 6F®, a hydroxide formulation were compared with a cuprous oxide, Copper Sandoz®, as standard formulation. In all copper formulations a sticker, Ag-Bem® at the rate of 0.5% was incorporated. Five applications were accomplished during the year at a dose of 4 g of a.i. per plant in a volume of 140 l in water per ha. An analysis of the results suggested that Kocide 6F® and Gafex® were more efficient, in terms of better percentage of disease control, and also superior to the other fungicides. All the fungicides tested showed good control of disease when compared to unsprayed plots.

Key words: Copper fungicides, *Phytophthora palmivora*

¹ Divisão de Fitopatologia, Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, 45.600 - Itabuna, Bahia, Brasil.

Introdução

As primeiras referências sobre a ocorrência da podridão parda dos frutos do cacau na Bahia, Brasil, segundo Miranda (15), foram feitas por Dutra, Joaquim Bahiana, Leo Sehntner e Bondar, respectivamente em 1903, 1905, 1907 e 1925. Posteriormente, em virtude das perdas anuais estimadas naquela época em 25% do total do cacau produzido no Brasil, a enfermidade em apreço foi estudada na Bahia em seus diversos aspectos, por Cruz (1,2), Lellis (3, 4, 5, 6 e 7), Medeiros (8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14) e Rocha (16, 17).

Presentemente, a Divisão de Fito patologia do Centro de Pesquisas do Cacau da CEPLAC, na sua programação anual de trabalho, inclui competições de fungicidas, objetivando oferecer aos produtores de cacau novas opções na aquisição de defensivos para o controle de *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl., agente da enfermidade em apreço.

Materiais e Métodos

O experimento foi instalado em fevereiro de 1979, numa área foca da enfermidade, na propriedade agrícola "Fazenda Copacabana", situada no município de Floresta Azul, Estado da Bahia, Brasil. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. As parcelas integrais dos tratamentos, separados entre si por uma bordadura de duas linhas de cacaueiros, foram constituídas por trinta cacaueiros os mais uniformes possíveis, no que tange ao estado fitossanitário e produtividade, estabelecendo-se o mínimo ideal

de vinte frutos imaturos por cacaueiro, na ocasião em que o experimento foi iniciado. A tomada de dados para avaliação dos tratamentos, feitos em parcelas úteis constituídas por doze cacaueiros encerrados nas parcelas integrais, consistiram na colheita e contagem dos frutos maduros sadios e atacados, bem como dos frutos verdes atacados. Antes dos tratamentos serem iniciados, procedeu-se a profilaxia em todos os cacaueiros da área experimental, retirando os galhos mortos e os frutos secos ou mumificados remanescentes da safra anterior. Determinou-se a eficácia de cinco fungicidas no controle da enfermidade, comparando-se os índices percentuais de frutos atacados ocorridos nas parcelas tratadas e na testemunha.

Tratamentos: 1) Gafex® (oxicloreto de cobre, contendo 26,6% de cobre metálico); 2) Recop® (oxicloreto de cobre, com 50% de cobre metálico); 3) Kocide 6F® (hidróxido de cobre, com 32,2% de cobre metálico); 4) Funguran Verde® (oxicloreto de cobre com 50% de cobre metálico); 5) Cobre Sandoz® (óxido cuproso com 50% de cobre metálico); 6) Testemunha.

Todos os fungicidas foram aplicados na forma de suspensões aquosas, na dosagem de 4 gramas i.a./cacaueiro e na vazão de 140 litros/hectare, tendo em adição 0,5% do adesivo Ag-Bem®, com pulverizador costal motorizado Yanmar -KT30®.

Resultados e Conclusões

A análise estatística dos resultados (Quadro 1) denotou que não houve

Quadro 1 - Índice percentual da podridão parda (IPP) e percentual de controle da doença (PCD), arc sen $\sqrt{x}$.

Tratamentos	Repetições				IPP (Totais)	IPP (Médias)	PCD * (Médias) (%)
	I	II	III	IV			
Kocide 6F	4,80	4,09	9,63	7,71	26,23	6,56 a	83,16
Gafex	9,28	6,55	13,56	7,04	36,43	9,11 a	76,61
Cobre Sandoz	7,71	4,33	15,12	12,52	39,68	9,92 a b	74,53
Funguran Verde	23,24	9,28	12,11	11,46	62,11	15,55 b	60,08
Recop	17,85	8,72	18,81	16,85	62,23	15,56 b	60,05
Testemunha	42,71	31,82	46,09	35,18	155,80	38,95 c	0,00

C.V. = 13,80%

D.M.S. a 5% = 5,71

$$*PCD = \frac{\text{Incidência de doenças na testemunha (IDT)} - \text{Incidência de doenças com tratamentos (IPC/T)}}{\text{Incidência da doença na testemunha (IDT)}} \times 100$$

diferença significativa entre Kocide 6F®, Gafex® e Cobre Sandoz®, na eficácia de controle da enfermidade, havendo, entretanto, entre Kocide 6F® e Gafex®, quando comparados com Funguran Verde®, Recop® e Testemunha. Não houve diferenças em eficácia de controle entre Cobre Sandoz®, Funguran Verde® e Recop®. Por outro lado, verifica-se uma perfeita concordância entre a Figura 1, que retrata a marcha epidêmica da enfermidade em função dos tratamentos no período de 23 de abril a 25 de setembro

de 1979, e os índices percentuais da enfermidade (IPP) e percentuais de controle da doença (PCD) representados no Quadro 1. Do exposto, conclui-se que nas condições em que o experimento foi executado, o Kocide 6F® e o Gafex® apresentaram maiores percentuais e eficiência de controle da doença que os fungicidas restantes. Entretanto, todos os fungicidas postos em competição nesse experimento apresentaram eficiência de controle, quando comparados com a testemunha.

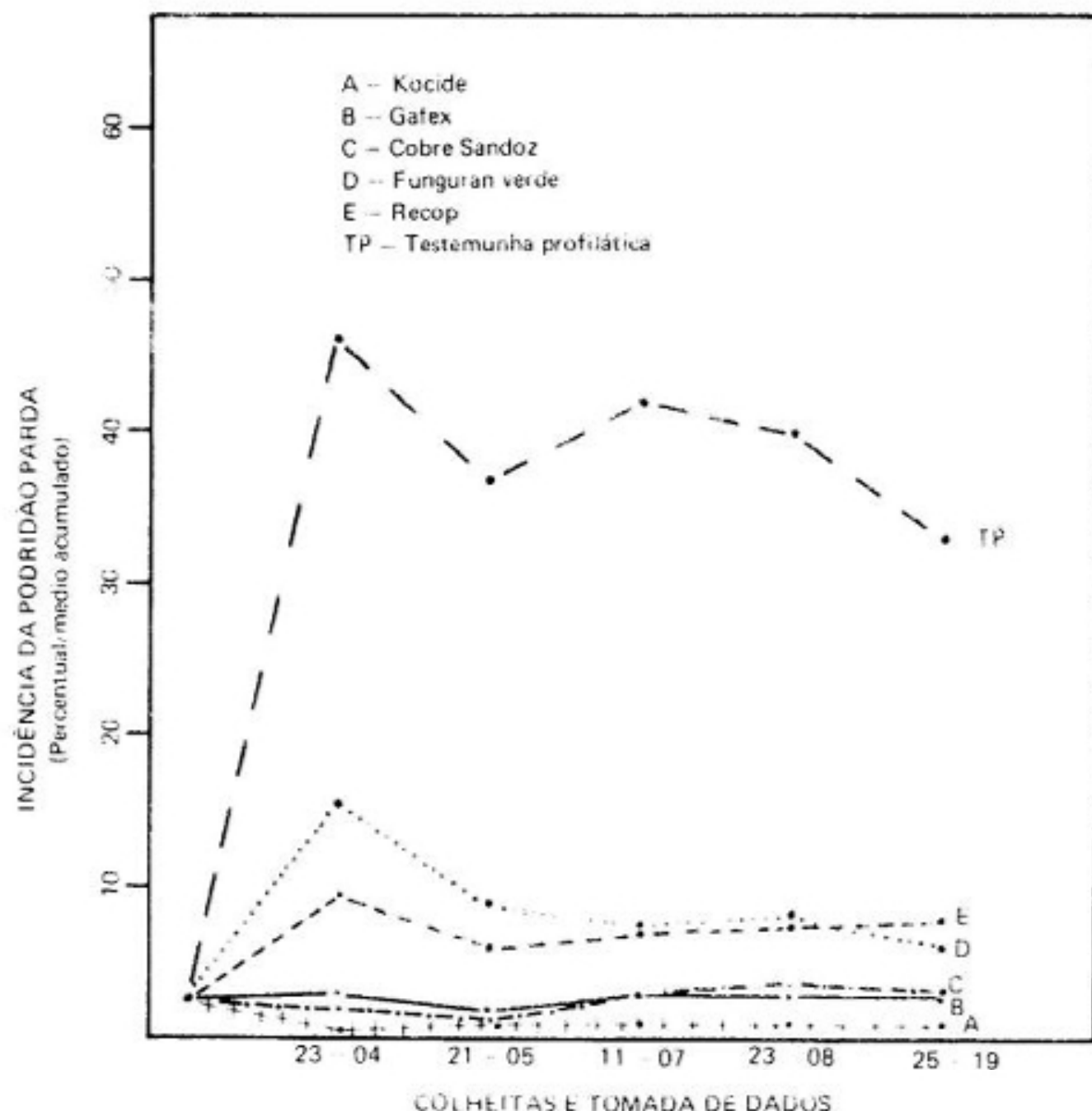


Figura 1 - Marcha epidêmica da enfermidade no período de 23 de abril a 25 de setembro de 1979, em função dos tratamentos com fungicidas cúpricos, comparados com a testemunha

Literatura Citada

1. CRUZ, H.M. da e PAULA, E.M. de. A campanha de combate às pragas e doenças do cacaueteiro na Bahia. In Reunião do Comitê Técnico Interamericano de Cacao, 6^a, Salvador, BA, Brasil, Salvador, ICB, 1956. pp. 277 - 290.
2. ———. Resultados de três anos de controle da podridão parda e pragas do cacaueteiro na Bahia. In Conferência Interamericana del Cacao, 7^a, Palmira, Colômbia, 1958, s.n.t. pp. 165 - 182.
3. LELLIS, W.T. A temperatura como fator limitante da podridão parda dos frutos do cacaueteiro. Salvador, BA, Brasil, ICB, 1952 - 6 p.

4. LEILIS, W. F. A podridão parda dos frutos do cacauzeiro na Bahia e alguns trabalhos executados para o seu controle. In Reunion del Comité Técnico Interamericano del Cacao, 5.^a, Turrialba, Costa Rica, 1954. Turrialba, IICA, 1954. v. 2, pp. 62 - 68.
5. _____. Influência de cobertura na incidência provocada do *Phytophthora palmivora* sobre plântulas de cacauzeiro. In Reunião do Comité Técnico Interamericano de Cacao, 6.^a, Salvador, BA, Brasil, 1956. Salvador, ICB. pp. 311 - 316.
6. _____. e MATEA, E. F. da. Competição de fungicidas no controle da podridão parda dos frutos do cacauzeiro. In Reunião do Comité Técnico Interamericano de Cacao, 6.^a, Salvador, BA, Brasil, 1956. Salvador, ICB. pp. 301 - 309.
7. _____. e PEIXOTO FILHO, O. Pulverização e polvilhamento no controle da podridão parda dos frutos do cacauzeiro. In Conferência Interamericana del Cacao, 7.^a, Palmira, Colômbia, 1958. s.n.t. pp. 152 - 158.
8. MEDEIROS, A. G. Combate à podridão parda. Cacao Atualidades (Brasil) 2(1): 3 - 4. 1965.
9. _____. Normas para o controle da podridão parda do cacau. Cacao Atualidades, 4 (3): 39 - 40. 1967.
10. _____. e MACHADO, A. D. Competição de fungicidas e número de pulverizações no controle da podridão parda. In Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC Informe Técnico 1970/71. Ilhéus, s.d. pp. 51 - 52.
11. _____. Diretrizes para o controle da podridão parda, *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. do cacauzeiro na Bahia. In Conferência Internacional de Pesquisas em Cacao, 2.^a, Salvador/Itabuna, BA, Brasil, 1967. Memórias. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC, 1969. pp. 204 - 212.
12. _____. Controle da podridão parda do cacauzeiro com fungicidas a baixo volume. Cacao Atualidades (Brasil) 13(1): 21. 1978.
13. _____. Eficiência técnica e econômica de pulverizações com fungicidas de cobre a ultra baixo volume no controle da podridão parda do cacauzeiro. Revista Theobroma (Brasil) 7 (2): 41 - 68. 1977.
14. _____. BEZERRA, G. S. e MANDARINO, E. P. Considerações práticas sobre o controle químico da podridão parda. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/DEPEX. Extensão Rural. Série Cacao, n.^o 1, 1977. 20 p.
15. MIRANDA, S. Algumas considerações em torno da podridão parda do fruto do cacauzeiro. Salvador, BA, Brasil, ICB. Boletim de Informações n.^o 1, 1941. 2 p.
16. KOCHA, H. M. e JIMENEZ SAINZ, E. Importancia de los sustancias polifenolicas en el mecanismo fisiológico de la resistencia de cacao (*Theobroma cacao* L.) a *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. Turrialba (Costa Rica) 16 (4): 319 - 329. 1966.
17. _____. e MACHADO, A. D. Controle da podridão parda do cacauzeiro. Revista Theobroma (Brasil) 2 (2): 15 - 26. 1972.

Metodologia de inoculação de *Corticium salmonicolor* em cacaueiro¹

Edna Dora Martins Newman Luz² e Asha Ram²

Resumo

Visando à reprodução de sintomas do mal rosado, sob condições artificiais, inoculou-se *Corticium salmonicolor* Berk & Broome em plantas de cacaueiro em casa de vegetação e no campo.

Em casa de vegetação, foram usadas plântulas de 6 meses de idade de cacau Comum, Catongo e Híbrido. O inóculo se constituiu de discos de cultura (BDA), basidiósporos coletados de galhos naturalmente enfermos, secções de ramos colonizados pelo fungo em BDA e fragmentos de casca de ramos naturalmente infectados. As inoculações foram feitas no caule das plântulas, com e sem ferimento.

O melhor tipo de inóculo foi com secções de galhos colonizados pelo fungo. Não se obteve êxito com fragmentos de casca naturalmente infectada. Não houve diferença entre inoculações com e sem ferimento e dentre as cultivares utilizadas.

As inoculações de campo em cacaueiro Catongo com 5 anos de idade mostraram maior suscetibilidade de ramos com 1,0 a 1,5 cm de diâmetro, casca marrom e localizados no interior da copa.

Durante o período de incubação (30 a 40 dias), cerca de 100% de umidade e temperaturas não superiores a 30°C são necessárias.

Palavras-chave: Patogenicidade, *Corticium salmonicolor*, fungos, patogênese, *Theobroma cacao*

Artificial inoculation of *Corticium salmonicolor* Berk & Broome on cocoa plants

Abstract

The fungus *Corticium salmonicolor* Berk & Broome was inoculated on cocoa seedlings in a greenhouse in an attempt to induce symptoms of pink disease under artificial conditions. Six-month old Catongo, Comum and Hybrid seedlings were used. The inoculum consisted of discs of culture medium (PDA) with mycelium, basidiospores from naturally infected branches, fragments of branches colonized by the pathogen in culture medium (PDA), and fragments of bark from naturally infected branches. The inoculum was placed on the stem of the seedlings, with or without wounding, covered with wet cotton and wrapped with polyethylene tape.

¹ Trabalho apresentado no XIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia (SBF) Itaguaí, RJ, 6 - 11 julho de 1980

² Divisão de Fitopatologia (DIFIP) - Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC). Caixa Postal 7, 45.600 - Itabuna, Bahia, Brasil.

Seedlings inoculated with fragments of branches colonized by the fungus gave the highest rate of mycelial growth, while those inoculated with discs of mycelium and basidiospores showed only initial symptoms of the disease. Inoculations with naturally infected bark were unsuccessful. There was no difference between inoculations with and without wounds or between the three types of seedlings.

Fields inoculations of Catongo trees showed that branches 1.0 to 1.5 cm in diameter, with brown bark and located inside the canopy were more susceptible.

Humidity and temperature seem to be critical during disease development, which took 30–40 days under 100% relative humidity and temperature below 30°C.

Key-words: Pathogenicity, *Corticium salmonicolor*, fungi, pathogenesis, *Theobroma cacao*

Introdução

Corticium salmonicolor Berk & Broome, o agente etiológico do mal rosado do cacauieiro, infecta grande número de culturas economicamente importantes e está amplamente difundido nas regiões tropicais do mundo (1, 8). Sua ocorrência frequente nas regiões cacauieiras da Bahia, e especialmente no Recôncavo, justifica a necessidade de maiores conhecimentos sobre a enfermidade e o patógeno.

No processo de patogênese quatro fases distintas são descritas para o mal rosado (1, 2, 3): Estágio 1 — pústulas estéreis de coloração branca ou levemente rosada sobre galhos vivos; Estágio 2 — micélio branco finíssimo que se espalha em forma de teia (micélio aracnóide) a partir das pústulas; Estágio 3 — crosta rosada, característica da enfermidade, constituída pela forma perfeita do patógeno, onde encontram-se basidiósporos em grande número, ocorrendo normalmente após a morte da parte afetada do galho; Estágio 4 — pústulas avermelhadas que surgem em rachaduras da casca dos ramos mortos, constituídas por massa de conídios de *Necator decretus* (este estágio parece ser de rara ocorrência em cacauieiro).

Na literatura consultada não foram encontradas referências sobre testes de patogenicidade com *C. salmonicolor* em cacauieiro, embora em seringueira (3, 5) e cafeeiro (6) já se tenha uma metodologia comprovada. De acordo com Hilton (3), entre os parâmetros básicos que determinam o sucesso de inoculações com *C. salmonicolor* estão o conhecimento da natureza do inóculo, o do período durante o qual ele deve ser mantido junto à planta e o das condições ambientais propícias ao estabelecimento do patógeno.

Visando conhecer estes parâmetros realizou-se no CEPEC uma série de ensaios cujos resultados são relatados neste artigo. O domínio de técnicas de inoculação artificial é básico para estudos posteriores sobre controle químico, testes de resistência e sobre a relação patógeno-hospedeiro no desenvolvimento da enfermidade.

Material e Métodos

Inoculação em casa de vegetação

Tipos de inóculo e métodos de inoculação. Os seguintes tipos de inóculo foram testados:

a) Secções com 2 cm² de casca de galhos de cacaueiro com infecção natural no estágio de pústulas.

b) Secções de 2 cm² de casca de galhos de cacaueiro com infecção natural no estágio de crosta rosada.

c) Discos de cultura do patógeno em BDA com aproximadamente 0,5 cm de diâmetro.

d) Suspensão de basidiósporos coletados de galhos enfermos de cacaueiro e germinados em água.

e) Basidiósporos obtidos de igual maneira ao item d, porém germinados em lâminas de água-agar a 2%.

f) Secções de 5 cm de comprimento de galhos sadios de cacaueiro colocados em meio de cultura (BDA) e colonizados pelo fungo durante 15 dias. Este tipo de inóculo foi obtido lavando as secções de galhos de cacaueiros sadios e tratando-as com água quente (90°C) por 10 minutos. As secções foram colocadas em placas de Petri (3 por placa), acrescentando-se 15 ml de água-agar ou batata-dextrose-agar (BDA) por placa. As placas foram envolvidas em papel e autoclavadas durante vinte minutos. Vinte e quatro horas após a esterilização semeou-se discos de micélio de 0,5 cm de diâmetro sobre cada secção de ramo, incubando por 15 dias a 25°C.

Os inóculos *a*, *b*, *c* e *e* foram aplicados no caule das plântulas, cobertos com algodão úmido e atados à planta com fita de polietileno. No caso do item *d*, embebeu-se o algodão na suspensão, colocando-o em contacto com a planta e amarrando com fita de polietileno.

Para o inóculo *f*, as secções de galhos inteiramente colonizadas pelo patógeno foram fixadas à planta com fita de polietileno transparente. Acima do local inoculado foi colocado um algodão com água para proporcionar umidade. O algodão foi mantido úmido enquanto o inóculo esteve preso à planta.

Todos os inóculos foram testados em plantas de cacau Comum, Catongo e Híbrido (um dos progenitores Catongo), com seis meses de idade, cultivadas em sacos de polietileno contendo terriço esterilizado com brometo de metila e mantidas em casa de vegetação.

Foram efetuadas inoculações com e sem ferimento para todos os tipos de inóculo, sendo os ferimentos processados com maço de agulhas estéreis.

Os tratamentos constaram de quatro repetições para cada uma das três cultivares de cacau, sendo incluídas testemunhas para todas elas.

O inóculo foi retirado das plantas 40 dias após a inoculação, efetuando-se então a leitura da superfície atingida pelo patógeno e o estágio de evolução da enfermidade. Outra avaliação foi processada 60 dias após a inoculação.

Período de exposição da planta ao inóculo. Procurou-se determinar o período de permanência do inóculo junto à planta e conhecer o tempo mínimo para aparecimento dos sintomas da enfermidade nas plantas. Foram testados os seguintes tempos de exposição ao inóculo: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 e 50 dias. As inoculações foram feitas com disco de micélio (inóculo do tipo *c*) e ferimentos, procedendo-se

da maneira descrita anteriormente. Foram usadas, para cada intervalo, quatro plantas de cacau híbrido de Catongo com seis meses de idade.

As avaliações do crescimento linear do fungo e estágio da enfermidade foram feitas quando da retirada do inóculo e 30 dias depois.

Inoculação em campo

Foram realizados dois ensaios na área do CEPEC, um inoculando, sem ferimentos, galhos de cacaueiros Catongo com seis anos de idade, utilizando como inóculo discos de micélio, e outro realizado posteriormente em galhos de plantas híbridas com cinco anos de idade, empregando como inóculo secções de galhos colonizados pelo fungo.

No primeiro ensaio usou-se dois galhos em cada um dos seguintes estágios de desenvolvimento:

a) ramos novos (casca marrom com cerca de 1,0 cm de diâmetro) localizados no exterior da copa;

b) ramos novos (casca marrom com cerca de 1,0 cm de diâmetro) localizados no interior da copa;

d) chupões (casca verde, mais de 1,0 cm de diâmetro);

e) forquilhas de galhos adultos (mais de 1,5 cm de diâmetro) do interior da copa.

No segundo ensaio foram utilizados quatro galhos de 1,0 a 1,5 cm de diâmetro localizados no interior da copa.

Nos dois casos, o inóculo foi removido 30 dias após a inoculação. As avaliações do tamanho de área afetada e

estágio de evolução da enfermidade foram feitas 30 e 60 dias após a inoculação.

Resultados e Discussão

Inoculações em casa de vegetação

Métodos e tipos de inóculo. As médias de áreas atingidas pelo crescimento do fungo nas plântulas inoculadas por todos os métodos estão no Quadro 1.

Inoculações com disco de micélio e basidiósporos em início de germinação apresentaram médias de áreas afetadas semelhantes (leitura com 40 dias), mas, alguns dias depois, as áreas com pústulas de algumas plantas inoculadas com basidiósporos aumentaram consideravelmente (Figura 1). Entretanto, não chegou a haver evolução da doença além do estágio de micélio aracnóide. Embora Hilton (3) não tenha obtido sucesso usando basidiósporos como inóculo, já se tem notícias do êxito deste tipo de inóculo em seringueira sob condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da enfermidade (7).

As inoculações com e sem ferimento usando porções de casca infectadas naturalmente com pústulas ou crosta não tiveram êxito. Os demais tipos de inóculo foram efetivos. Rodriguez (6) também não obteve sucesso na reprodução de sintomas do mal rosado, quando utilizou como inóculo, em cafeeiro, secções de tecido naturalmente infectado, com sintomas de crosta.

O aparecimento do micélio aracnóide característico do estágio 2 da enfermidade é considerado por alguns autores

Quadro 1 - Comparação entre métodos de inoculação e tipos de inóculo de *C. salmonicolor* em plântulas de cacaueiro.

Tipo de inóculo	Crescimento do fungo (cm) [*]			Estágio da enfermidade
	Catongo	Comum	Híbrido	
Discos de micélio c/ferimento	8,6	7,8	8,8	Pústulas e micélio aracnóide (estag. 1 e 2)
Idem s/ferimento	6,8	7,2	7,8	"
Basidiosporos c/ferimento	9,2	9,6	8,8	"
Idem s/ferimento	8,2	7,8	8,2	"
Secções de casca nat. infec. c/ferimento	0	0	0	Ausência de sintomas
Idem s/ferimento	0	0	0	"
Secções de ramos colonizados pelo fungo inoc. c/ferimento	20,0	21,5	18,6	Pústulas e crosta rosada (estag. 1, 2 e 3)
Idem s/ferimento	14,0	15,5	19,5	"

* Média de 4 repetições, em leitura efetuada 40 dias após a inoculação

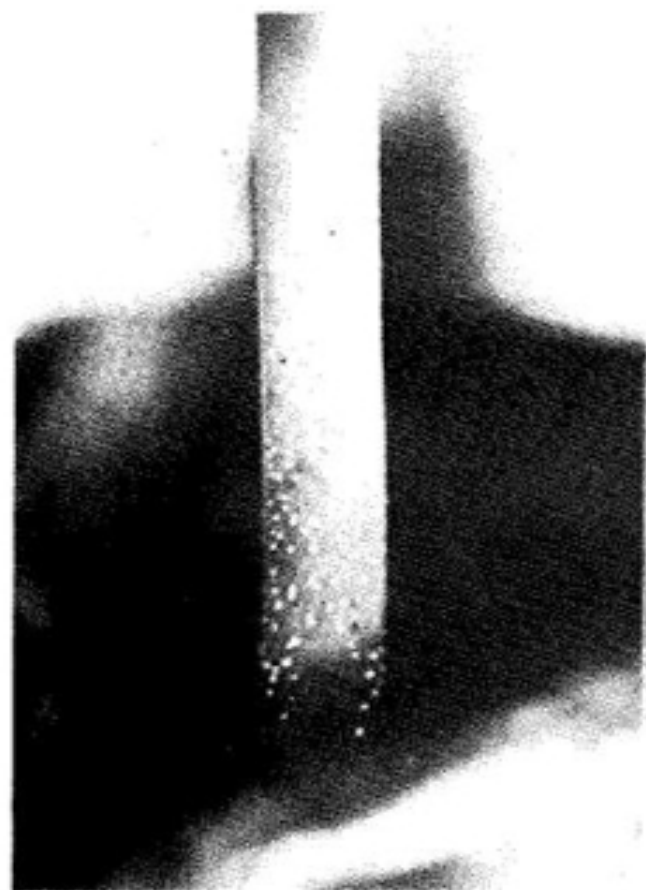


Figura 1 – Pústulas abaixo do ponto inoculado e presença de finíssimo micélio aracnóide. (Foto J.M. de Figueiredo).

(2, 3) como indício do sucesso das inoculações, principalmente quando acompanhado da necrose da casca dos locais inoculados. Segundo Wellman (9), a crosta rosada, constituída pelo himênio e basidiósporos, só aparece após a morte das células da casca e do câmbio, provocando o anelamento do galho ou do caule (no caso de plântulas) seguido do amarelecimento e seca das folhas e morte dos ponteiros.

Quando se usou secções de galhos de cacaueiro colonizados pelo fungo em meio de cultura (Figura 2a), as plantas inoculadas apresentaram formação de pústulas na área em contacto com o inóculo, a partir de sete dias após a inoculação. A área com pústulas e finíssimo

micélio branco difundiu-se acima e abaixo das porções inoculadas. Ao retirar-se o inóculo, 40 dias após a inoculação, evidenciou-se em algumas plântulas início de formação de crosta rosada e necrose da casca (Figura 2b), com formação de agregados miceliais semelhantes a pústulas, porém, de tamanho maior e coloração mais definida (Figura 2c). Estes agregados observados microscopicamente se constituem de células grandes com organização semelhante à de um tecido parenquimatoso, porém não apresentam esporos.



Figura 2a – Sintomas do Mal Rosado em planta de cacau híbrido, 40 dias após a inoculação, mostrando o inóculo (seta), murcha do ápice e crosta rosada.



Figura 2.b – Pústulas, crosta, micélio aracnóide e áreas necróticas.

Algumas plantas de Catongo, Híbrido e Comum, inoculadas com secções de galhos colonizados pelo fungo em meio de cultura morreram cerca de dois meses após a inoculação, mostrando todos os sintomas da enfermidade (Figura 3a e b). Notou-se que as plântulas mais severamente atingidas pela enfermidade foram as de caules mais finos com diâmetro entre 1,0 e 1,6 cm. Aquelas com diâmetro superior a 2,0 cm, apesar de apresentarem formação de pústulas de micélio aracnóide e até mesmo de crosta em certa porção abaixo do ponto inoculado (Figura 4),



Figura 2.c – Agregados miceliais do fungo abaixo do ponto inoculado.

não pereceram até três meses após a inoculação.

Reisolou-se facilmente o fungo de diferentes porções das plantas infectadas.

Hilton (3) e Rajalaksmi & Pillai (5) usaram com sucesso, em seringueira, um método de inoculação semelhante ao de secções de galhos colonizados pelo fungo.

Como plantas inoculadas, com ou sem fermentos, em todos os tipos de inóculo testados mostraram respostas semelhantes (Quadro 1), passou-se a utilizar nos testes posteriores inoculações sem fermento.



Figura 3 a – Crosta rosada em plântula de cacau comum artificialmente inoculada com *C. salmonicolor*.



Figura 4 – Plântula de cacau híbrido mostrando crosta rosada abaixo do ponto de inoculação (Foto J.M. de Figueiredo).



Figura 3 b – Comparação entre testemunha centro e plântulas inoculadas.

Período de exposição da planta ao inóculo. Em ensaios preliminares efetuados com discos de micélio e basidiósporos o inóculo foi retirado da planta 10 e 20 dias após a inoculação, e nos dois casos, pústulas que já se apresentavam no caule da plântula retraíram-se após 48 horas. Segundo Welnuman (9), a unidade parece ser um fator imprescindível ao estabelecimento do patógeno e, neste caso, pode ter contribuído para o fracasso das inoculações.

Quando se testou diferentes intervalos de permanência do inóculo, somente

apareceram pústulas a partir de 10 dias após a inoculação. Entre 20 e 40 dias as plantas mostraram pústulas e micélio aracnóide, desenvolvendo-se acima e abaixo do ponto inoculado com média de crescimento miceliar entre 4,2 e 8,7 cm, para os intervalos de 20 e 40 dias, respectivamente (Quadro 2). Quando o inóculo foi retirado 45 e 50 dias após a inoculação as áreas recobertas encontravam-se necrosadas e não houve desenvolvimento do fungo e da lesão.

Em todos os casos as lesões não chegaram a evoluir até o estágio de crosta e conseqüentemente causar a morte das plântulas.

Acredita-se que o avanço da infecção nas plantas que estavam no estágio 2 tenha sido dificultado pela elevação da temperatura acima de 30°C no interior da casa de vegetação, durante os dias subseqüentes à remoção do inóculo. Em estudo sobre fisiologia do fungo,

Quadro 2 - Efeito de período de permanência do inóculo (disco do micélio de *C. salmonicolor*) sobre o desenvolvimento da enfermidade em plântulas de cacaueiro híbrido.

Período de permanência (dias)	Crescimento do fungo (cm) *	Estágio da enfermidade
5	-	Ausência de sintomas
10	2,6	Pústulas
15	3,6	"
20	4,2	Micélio aracnóide
25	4,2	" "
30	6,7	" "
35	7,2	" "
40	8,7	" "
45	5,4	Necrose do local inoculado
50	5,6	"

*Média de 4 plantas

conduzido no CEPEC (dados não publicados), ficou evidenciado que a temperatura ótima para seu desenvolvimento está entre 23^o e 26^oC. A 28^oC a atividade micelial de *C. salmonicolor* decresce sensivelmente, sendo nula a 35^oC.

Rodriguez (6) e Hilton (3) obtiveram êxito expondo plantas de café e seringueira ao inóculo durante 30 dias e 21 a 28 dias, respectivamente. Para cacau, baseando-se nos resultados obtidos neste

ensaio, passou-se a utilizar um período de 30 a 40 dias.

Inoculações em campo

Os diversos tipos de galhos de cacau Catongo inoculados mostraram reações diferentes ao mal rosado (Quadro 3), sendo que os ramos com diâmetro de aproximadamente 1,0 cm e localizados no interior da copa (tipo c) apresentaram, aos 30 dias, crosta rosada, secando entre 45 e 60 dias após a inoculação.

Quadro 3 - Sintomas apresentados em galhos de cacaueiro catongo inoculados com *C. salmonicolor*.

Tipos de galhos inoculados	Estágio da enfermidade	
	30 dias após inoc.	45 dias após inoc.
a - Ramos c/0 a 1,5 cm ϕ , (exterior)	Pústulas	Lesões necróticas
b - Ramos c/cerca 1,0 cm ϕ , (interior)	Micélio aracnóide crosta rosada	Morte do galho
c - Ramos c/ ϕ > 1,5 cm (exterior)	Pústulas	Regeneração da casca.
d - Chupões (exterior)	Lesões necróticas	Lesões necróticas
e - Forquilhas (interior)	Pústulas	Regeneração da casca.

Em nenhum dos outros tipos de galhos inoculados o quadro sintomatológico evoluiu até este ponto.

Galhos de cacaueiro híbrido com as mesmas características do tipo C acima descrito, inoculados posteriormente com secções de galhos em meio de cultura, mostraram toda a sintomatologia da doença, secando entre 45 e 60 dias após a inoculação.

Ressalta-se que estas inoculações foram feitas em época de elevada umidade relativa e em período chuvoso.

Trabalhos realizados por Manço et al (4) no CEPEC demonstraram que a maior frequência de infecção natural do fungo em cacaueiros ocorre, principalmente, em galhos de 0,5 cm de diâmetro e a uma distância de 50 a 70 cm da extremidade do galho.

Segundo Hilton (3), o sucesso dos testes de patogenicidade com *C. salmonicolor* em seringueira está intrinsecamente relacionado com a escolha certa do tipo de galho a inocular, visando principalmente sua localização na copa, o diâmetro, e a maturidade da casca. Ramos de menor diâmetro sucumbiram mais facilmente à infecção, sendo que um ramo de seringueira de 1,2 cm de diâmetro, em média, levou cerca de 10

semanas para morrer. Quando há falta de sombreamento para os ramos inoculados, a exposição ao sol pode causar a seca rápida do inóculo, interrompendo o processo evolutivo da enfermidade.

Em cacaueiro observou-se, em todas as inoculações de campo, que o desenvolvimento da enfermidade foi maior no lado inferior do ramo (lado protegido do sol) e nos ramos que se encontravam recobertos por galhos mais externos, retendo a umidade por mais tempo. Rodriguez (6) fez observações semelhantes quando da inoculação de galhos de cafeeiro no campo.

Os chupões (tipo b) utilizados para inoculações estavam com casca de coloração verde nesta ocasião e, quando da retirada do inóculo (30 dias após), manchas necróticas apareciam no local inoculado sem crescimento aparente do patógeno. Segundo Rodriguez (6) tais indícios podem ser indicadores da presença de enzimas celulíticas produzidas pelo fungo, afetando as porções não lignificadas da casca.

As forquilhas inoculadas aos 30 dias apresentaram pústulas que desapareceram aos 45 dias. As dificuldades de colonização inicial podem ter sido devidas à lignificação dos tecidos, semelhantemente ao que ocorre em cafeeiro (6).

Literatura Citada

1. BRITON-JONES, H.R. The disease and curing of cocoa. London, Macmillan, 1934. pp. 52 - 54.
2. FERREIRA, F.A. e ALFENAS, A.C. A enfermidade rosada do Eucalipto causada por *Corticium salmonicolor* Berk & Br. no Brasil. Fitopatologia Brasileira 2 (2): 109 - 115. 1977.
3. HILTON, R.N. Pink disease of *Hevea* caused by *Corticium salmonicolor* Berk. et Br. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 15 (5): 275 - 293. 1958.

4. MANÇO, G.R., MELO, J.W. e MEDEIROS, A.G. Elementos para o controle da doença rosada do cacaueiro (*Corticium salmonicolor*). In Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Informe Técnico 1968/1969. Ilhéus. pp. 74 - 78.
5. RAJALAKSHMY, V.K. and RADHAKRISHNA PILLAI, P.N. Necator stage of *Corticium salmonicolor* (*Pellicularia salmonicolor*) in culture. Indian Phytopathology 28 (1): 112 - 113. 1975.
6. RODRIGUEZ, M.R.A. Estudios sobre la enfermedad rosada del café. San José, Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Boletim Técnico n.º 46. 1964. s.p.
7. CROP PROTECTION. In Rubber Research Institute of Malaysia. Report 1976. Kuala Lumpur. 1977. pp. 169 - 173.
8. THOROLD, C.A. Diseases of cocoa. Oxford, Clarendon Press. 1975. pp. 179 - 180.
9. WELMAN, F.L. Tropical american plant disease. Metuchen, New Jersey, Scarecrow Press. 1977. pp. 578 - 582.

□ □ □

Histórico das introduções de cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) no Recôncavo da Bahia, Brasil

Pedrito Silva¹ e Arnaldo de Oliveira Cardoso²

Resumo

É apresentado um histórico das introduções de cacaueiro na região do Recôncavo, Estado da Bahia, Brasil. De 1888 até o presente foram feitas cinco introduções, no sentido amplo, envolvendo cultivares dos grupos conhecidos como "Forasteiro Amazônico" e híbridos de "Criolo" e "Forasteiro".

Palavras-chave: Cultivares, cacaueiro, Recôncavo, Bahia, Brasil, Forasteiro Amazônico, híbridos, "Criolo", "Forasteiro".

A history of the cacao introductions into the Reconcavo Region State of Bahia, Brazil

Abstract

A history of the cacao introductions into the Reconcavo Region, State of Bahia, Brazil, is presented. From 1888 up to the present were made five introductions, in broad sense, involving cultivars of the groups known by "Amazonian Forastero" and hybrids from "Criollo" and "Forastero".

Key-words: Cultivars, cacao, Reconcavo, Bahia, Brazil, Amazonian Forastero, hybrids, Criollo, Forastero.

Esta comunicação tem por finalidade apresentar dados históricos e rápidos comentários sobre introduções de cacaueiro em áreas do Recôncavo do Estado da Bahia, Brasil.

Embora as denominações "Criolo", "Forasteiro", "cacau fino" e "cacau semi-fino" venham perdendo as suas co-

notações agro-botânicas e comerciais, por serem imprecisas, elas são aqui mencionadas por razões óbvias. O verbete *cultivar* é usado no sentido amplo, abrangendo cacaueiros com características conspícuas e fixas, os selecionados e os híbridos provenientes de cruzamentos controlados ou não, independentemente do método de propagação.

¹ Centro de Introdução de Plantas do CEPEC - CEPLAC, Av. Ademar de Barros, 967, 40.000 - Ondina, Salvador, Bahia, Brasil.

² Escritório Especial da CEPLAC, Av. Sete de Setembro, 2.209, 40.000 - Vitória, Salvador, Bahia, Brasil.

1888. Situa-se este ano nos primórdios da corrida do cacau na Região Cacaueira da Bahia, gerando choques entre grupos pela posse física da terra, com as inevitáveis querelas políticas.

Gentil José de Castro, forçado pelas lutas no Almada e Castelo Novo, como narra Pereira Filho (1959), deixa Ilhéus e se homizia na fazenda Mercês do Guaíba, vale dó Iguape, município de Cachoeira, de propriedade do seu correligionário político Conselheiro Francisco de Souza Paraíso. Durante o seu ostracismo temporário, Gentil de Castro, em 1888, introduziu de Ilhéus frutos da cultivar Comum, do grupo "Forasteiro Amazônico" estabelecendo um núcleo de 5.000 cacaueiros naquela fazenda do Recôncavo, segundo informação verbal de um dos membros da família Paraíso.

As plantações naquele núcleo cobrem, atualmente, cerca de 30 tarefas com cacaueiros acima de 40 anos ou mais, e 15 tarefas com a idade em torno de 26 anos, inclusive prováveis árvores originais com troncos decumbentes à superfície do solo ou cepas originais cujos "brotos" evoluíram em novos indivíduos.

A iniciativa empírica de Gentil de Castro demonstrou, pela primeira vez e de modo irrefutável, a potencialidade de solos do Recôncavo da Bahia para o cultivo do cacaueiro.

1907. No Ceilão, hoje Sri Lanka, ocorreram várias introduções de cacaueiro, de 1816 a 1895, como registrado por Wright (1907), abrangendo desde os "Criolos" finos até "Forasteiros" situados no fim da escala de cacaos semi-finos.

Sem dúvida, as populações cacaueiras daquela Ilha eram constituídas de híbridos naturais, fato registrado por Stockdale (1928).

Foi do Ceilão que Zehntner (1914) obteve algumas mudas de cacaueiro "...da variedade de Venezuela e da Nicarágua". Tais mudas, importadas em 1907, foram plantadas no pomar do então Instituto Agrícola da Bahia, localizado em São Bento das Lages, no atual município de São Francisco do Conde.

Dessa segunda introdução, objeto de registros por Bondar (1922, 1923, 1925, 1926, 1929, 1938, 1958), somente uma muda sobreviveu. Bondar (1923, 1924, 1925) e Argollo Ferrão (1925) mencionam a existência de árvores dos cultivares Comum, Pará e Maranhão, do grupo Forasteiro Amazônico, nas proximidades daquele cacaueiro já em plena frutificação, não estando excluída a possibilidade de cruzamentos naturais entre eles.

De 1913 a 1918, desse único cacaueiro ceilonês, introduzido em São Bento das Lages, foram colhidos frutos e obtidas sementes, sendo as mudas plantadas no Burgo Agrícola do Retiro na cidade do Salvador, em Água Comprida no atual município de Simões Filho, e no vale do Iguape no município de Cachoeira. No Zoobotânico Getúlio Vargas, em Ondina, na cidade do Salvador, ainda vegetam três descendentes do cacaueiro ceilonês, remanescentes de introduções ali feitas por volta de 1922.

Os descendentes daquele cacaueiro introduzido foram impropriamente al-

cunhados por Bondar (1923, 1924, 1930) como "Criollo de Venezuela", "Criollo Legítimo", "Criollo Mestiço", "Criollo da Bahia" e "Criollo Amelonado".

O "Cacau Criolo", como registrado por Bondar (1926, 1929, 1937), foi implantado em vários locais da região cacauera da Bahia, inclusive por volta de 1926 e 1927 no então Campo de Demonstração de Água Preta, sob a responsabilidade do Ministério da Agricultura do Brasil, posteriormente do Instituto de Cacau da Bahia e onde atualmente funciona a Escola Média de Agricultura da Região Cacauera (EMARC) — CEPLAC.

1949. A terceira introdução do cacauero no Recôncavo foi iniciada em 1949 na fazenda Engenho d'Água, município de São Francisco do Conde, de propriedade do Eng.^o Civil Vicente Albuquerque Porciúncula. Dessa vez o objetivo foi eminentemente comercial, face à acentuada instabilidade econômica da agroindústria canavieira como registrada por Porciúncula (1957) e Tourinho & Silva (1958).

O material desta introdução se constituiu exclusivamente da cultivar mutante Catongo ou Cacau de Amêndoa Branca, do grupo Forasteiro Amazônico, descrito por Miranda & Silva (1939), este segundo autor responsável pelas coletas e introduções dos primeiros frutos da fazenda Catongo para a Estação Experimental de Cacau, situadas no então distrito de Água Preta, município de Ilhéus. Considerado cacau semi-fino pelos químicos e chocolateiros, como documentado por Silva (1964), houveram as indicações de Miranda (1947), Bon-

dar (1958) e Tourinho (1964) para serem implantados povoamentos exclusivos desta mutação no Recôncavo, isolados da interferência genética dos pequenos núcleos de "Forasteiro Amazônico" e de "Criolo" ali existentes.

Os viveiros do Catongo, oriundos de sementes controladas pela Estação Experimental de Água Preta do Instituto de Cacau da Bahia, foram feitos na fazenda Engenho d'Água no decorrer de 1949 e as mudas levadas para plantio no campo em 1950. Em levantamento efetuados em 1977, a fazenda Engenho d'Água possuía cerca de 70 ha de cacaueros safreiros e em desenvolvimento, com a produção em torno de 2.500 arrobas de cacau comercial, sendo, até o momento, a propriedade mais expressiva do Recôncavo, sob o ponto de vista de exploração econômica.

1956 a 1957. O Instituto de Cacau da Bahia, através da Seção de Cacaicultura do Recôncavo, fez a distribuição de 350.000 sementes do Catongo, no período em foco, dando origem a vários núcleos desta cultivar nos municípios de São Francisco do Conde, Santo Amaro, Cachoeira, Simões Filho, Nazaré e Aratuípe, se estendendo até Ubaíra.

Esta foi a quarta introdução de cacauero no Recôncavo, em caráter maciço, sendo as sementes procedentes da Estação Experimental de Água Preta.

1970 a 1979. A CEPLAC incluiu o Recôncavo da Bahia como um pólo cacauero, já reconhecido como tal mas até então não desenvolvido. A distribuição e plantio de sementes híbridas, sob a orientação técnica e ultimamente com

o apoio financeiro deste Órgão, durante o período em foco, podem ser considerados no sentido amplo como a quinta introdução de cacauzeiro no Recôncavo. As etapas e posição atual dessas introduções, constituídas por sementes provenientes do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) são rapidamente relatadas abaixo.

A partir de 1970 foram implantados pequenos núcleos de cacauzeiros sob a orientação técnica da CEPLAC, na fazenda Almas, de propriedade da Usina Cinco Rios, no município de São Francisco do Conde, e na fazenda Campina, vale do Iguape, de propriedade do Eng.^o Civil Renato A. Novis, no município de Cachoeira, com áreas respectivas de 19 ha e 7,6 ha. Embora não tenha sido mencionada nos trabalhos de Pinho (1972) e Pinho et al (1977) a codificação genética do material introduzido nas referidas propriedades, os registros inéditos apontam as combinações CATONGO x IMC 67, CATONGO x SCA 6, CATONGO x UF 667 e CATONGO x UF 613, cujas sementes foram prove-

nientes da coleção de germoplasma do CEPEC.

Em 1973, na Estação Shostenes Miranda (ESOMI), estabelecida em 1970 no km 62 à margem da rodovia Salvador — Feira de Santana (BR 324), município de São Sebastião do Passé, foram introduzidas sementes das combinações CATONGO x IMC 67 e CATONGO x SCA 6, em ensaios de espaçamento e competição entre si, segundo registros naquela unidade experimental. Em 1975, dentro do projeto de pesquisa "Competição de Híbridos em diversas Localidades", foram ainda introduzidas na ESOMI sementes de várias combinações.

Introduções maciças de sementes de cacauzeiro foram iniciadas em 1973, quando instalado o primeiro Escritório de Assistência Técnica do Departamento de Extensão (DEPEX) — CEPLAC. No período de 1973 a 1979 foram distribuídas por esse escritório 5.400.000 sementes híbridas, utilizadas na formação de cacauais comerciais em vários municípios do Recôncavo da Bahia (Quadro 1).

Quadro 1 — Cacauais implantados pelo DEPEX, no período de 1973 — 1979, exclusivamente com "sementes híbridas", fornecidas pelo CEPEC-CEPLAC, Ilhéus-Itabuna (BR), constituindo no sentido amplo a quinta introdução de cacauzeiro no Recôncavo da Bahia, Brasil.

Município	Área Cultivada (ha)*		
	Safreiros	Desenvolvimento	Total
1. Anélia Rodrigues	-	8	8
2. Cachoeira	146	291	437
3. Candeias	10	28	38
4. Mata de São João	-	27	27
5. Santo Amaro	-	638	638
6. São Francisco do Conde	252	245	497
7. São Sebastião do Passé	-	303	303
8. Simões Filho	0	50	50
9. Teodoro Sampaio	-	20	20
10. Terra Nova	-	22	22
11. Totais Gerais	408	1.633	2.041

* Espaçamento de 2,50 x 2,50 m = 1.600 plantas/ha.

Literatura Citada

1. ARGOLO FERRÃO, V.A. 1925. Cacau Crioulo. *Correio Agrícola (Brasil)* 3(6): 171 - 172.
2. BONDAR, G. 1922. Variedades cultivadas de cacau e preços baixos do produto; (Conferência lida no Sindicato dos Agricultores de Cacau na Sessão de 14 de dezembro de 1921). Salvador, BA, Brasil. Imprensa Oficial do Estado. 26 p.
3. ———. 1923. Cacau Criollo de Venezuela na Bahia. Salvador, BA, Brasil. Imprensa Oficial do Estado. 9 p.
4. ———. 1924. Sobre o cacau Crioulo de Venezuela na Bahia. *Correio Agrícola (Brasil)*. 2 (4): 116 - 123.
5. ———. 1925. Relatório do Entomologista do Estado sobre a viagem a S. Bento das Lages em inspeção de algumas plantas raras, existentes no pomar da Escola Agrícola, em 11 - 12 de junho de 1924. *Boletim do Laboratório de Pathologia Vegetal do Estado da Bahia* n.º 2, pp. 22 - 25.
6. ———. 1926. Relatório sobre a viagem na Escola Agrícola da Bahia de S. Bento das Lages em inspeção do serviço de extração de borracha e do fornecimento de mudas de diversas plantas existentes na Escola, de 26 a 29 de julho de 1925. *Boletim do Laboratório de Pathologia Vegetal do Estado da Bahia* n.º 3. pp. 14 - 22.
7. ———. 1929. Cacau Criollo de Venezuela no rio Mucury - Impressões de viagem, no mês de dezembro de 1928 e janeiro de 1929. *Correio Agrícola (Brasil)*, 7 (1): 13 - 14.
8. ———. 1930. A seleção do cacau crioulo na Bahia e classificação das variedades. *Correio Agrícola (Brasil)*, 8 (8): 216 - 221.
9. ———. 1937. Estação Geral de Experimentação do Instituto de Cacau da Bahia S/A, em Água Preta, Campo de Demonstração de Ilhéus. *Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil)* 26 (4 - 6): 33 - 52.
10. ———. 1951. A cultura do cacau na Bahia. Salvador, BA, Brasil ICB. *Boletim Técnico* n.º 1. 205 p.
11. ———. 1958. Cacau branco na Bahia. Espécies e variedades de cacau. *Boletim da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio da Bahia (Brasil)* n.º 58 : 7 - 30.
12. MIRANDA, S. e SILVA, P. 1939. Mutações em *Theobroma leiocarpa* Bern. Var. "Comum". *Bahia Rural (Brasil)* 7 (71 - 72): 245 - 248.
13. ———. 1947. O problema da produção de cacau fino na Bahia. *Bahia Rural (Brasil)* 15(1): 16, 18, 32.
14. PEREIRA FILHO, C. 1959. Ilhéus, terra do cacau. Rio de Janeiro, Editorial Andes. 188 p.
15. PINHO, A.F. de S. 1972. Possibilidades para expansão da cultura de cacau no Recôncavo Baiano. *Cacau Atualidades (Brasil)* 9 (3): 10 - 19.
16. ———. et al. 1977. Considerações sobre a expansão da cacauicultura no Recôncavo Baiano. *Cacau Atualidades (Brasil)* 14 (4): 3 - 12.
17. PORCIÚNCULA, V. 1957. O início da cultura do cacau amêndoa branca no Recôncavo Baiano. *Bahia Rural (Brasil)* 25 (2) : 32 - 33.
18. SILVA, P. 1964. Cacau "Catongo": posição na classificação comercial e características industriais. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/CEPEC. 8 p.
19. STOCKDALE, F. 1928. An examination of the type forms of fruit present in the progeny of a single Forastero cacao. *Tropical Agriculturist* 71: 328 - 334.

20. TOURINHO, M. e SILVA, P. 1958. Informe sobre a cacauicultura no Recôncavo do Estado da Bahia, Brasil. In Conferência Interamericana de Cacau, 7.^a, Palmira, Colômbia, 1958. Palmira, Ministério Agricultura da Colômbia. pp. 578 - 600.
21. _____. 1964. Exclusivamente o "Catongo" no Recôncavo do Estado da Bahia, Brasil. Bahia Rural (Brasil) 31 (3 - 4): 4.
22. WRIGHT, H. 1907. *Theobroma Cacao* or cocoa, its botany, cultivation, chemistry and diseases. Colombo, Ceylon, Messers A.M. & Fergunson. 249 p.
23. ZEHNTNER, L. 1914. Le cacaoyer dans l'Etat de Bahia. Berlin, Friedlander & Sohn. 156 p.

□ □ □

Tipos morfológicos de *Phytophthora palmivora* no Brasil

Anna Maria Freire Luna Campêlo¹ e Arnaldo Gomes Medeiros²

Resumo

No presente trabalho, dois tipos morfológicos de *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler foram reconhecidos: o tipo morfológico um (**Morphological form 1**), apresentando esporângios com pedicelos curtos ($< 5 \mu\text{m}$ de comprimento) e o tipo morfológico quatro (**MF₄**), esporângios com pedicelos longos ($> 15 \mu\text{m}$ de comprimento). Dentre os isolados da região cacaueira da Amazônia e Bahia foram constatados os dois tipos morfológicos acima descritos, enquanto que na região cacaueira do Espírito Santo, até o momento, apenas MF₄ foi isolado. Por outro lado, isolados de seringueira e pimenta-do-reino da Amazônia e Bahia foram identificados como MF₄, destacando-se o isolado de pimenta-do-reino da Bahia por apresentar esporângio com pedicelos muito longos ($> 100 \mu\text{m}$ de comprimento). Em testes de compatibilidade sexual determinou-se que os isolados MF₁ são do tipo compatível A₂ e os isolados MF₄ do tipo compatível A₁. Os isolados de pimenta-do-reino da Amazônia não produziram oósporos.

Palavras-chave: *Phytophthora palmivora*, tipos morfológicos

Morphological forms of *Phytophthora palmivora* in Brazil

Abstract

During a survey of *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler, in three cocoa growing areas of Brazil, two morphological forms were identified: MF₁ having sporangia with short pedicels ($< 5 \mu\text{m}$ long) and MF₄ which has sporangia with long pedicels ($> 15 \mu\text{m}$ long). Both forms were found in isolates from Amazonia and the State of Bahia, while those from the State of Espírito Santo were only MF₄. Isolates from rubber and black pepper from Amazonia and Bahia were identified as MF₄, those from black pepper from Bahia producing sporangia with extremely long pedicels ($> 100 \mu\text{m}$ long). Mating type experiments showed that MF₁ isolates were of the A₂ compatibility type and MF₄ isolates of the A₁ compatibility type. Those from Amazonia did not produced oospores.

Key-words: *Phytophthora palmivora*, morphological forms

¹ Divisão de Fitopatologia, Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

² Falecido em 5 de novembro de 1978.

Introdução

O gênero *Phytophthora* contém numerosas espécies, muitas das quais sob sinonímias, por estarem baseadas em caracteres de pouco valor diferencial.

Vários critérios para separação de espécies do gênero *Phytophthora* têm sido usados por diversos pesquisadores. Tucker (1931) baseou sua identificação na habilidade de crescimento do fungo em diferentes meios de cultura, temperatura, tipo de anterídio e oogônio, configuração do anterídio e oogônio, esporângios, tamanho dos oósporos e patogenicidade. Por esses critérios foram registradas 18 espécies, entre elas *P. palmivora*. Leonian (1935) elaborou uma chave de classificação que permitiu a identificação de 22 espécies de *Phytophthora*, incluindo variedades baseando-se na habilidade dos organismos em produzir esporângios, oósporos e clamidósporos sob condições diversas de temperatura, concentrações de verde malaquita, ácido tartárico e carbonato de potássio. Waterhouse (1963), baseada na presença de órgãos sexuais e assexuais desenvolvidos em meio de cultura de aveia ou fubá-agar, descreveu 42 espécies de *Phytophthora* incluindo variedades e "formae spaciales".

Zentmyer et al (1969) descreveram quatro grupos de isolados de *P. palmivora* patogênicos a cacaueiro, baseando-se no comprimento de zoosporangióforos de zoosporângios caducos, na morfologia do zoosporângio, na ausência de clamidósporos e na forma de crescimento micelial em meio de cultura. Sansome et al (1975) estabeleceram, por sua vez, dois tipos morfológicos de *P. palmivora*

patogênicos a cacaueiro, baseando-se, principalmente, no número de cromossomos: o tipo S (de nove a doze pequenos cromossomos) e o tipo L (de cinco a seis cromossomos maiores). Portanto, dentro da espécie *P. palmivora*, alguns isolados foram classificados como "tipos morfológicos" por diferirem em sua morfologia, número de cromossomos e outros caracteres (Griffin 1977). Recentemente, Brasier e Griffin (1979) elevaram à espécie o tipo morfológico três (MF₃), nomeando-a *P. megakarya*, e definindo o tipo morfológico um (MF₁) como *P. palmivora* "stricto sensu". Por outro lado, Zentmyer et al (1979) propuseram a revalidação do tipo morfológico quatro (MF₄) para *P. capsici*.

Atualmente existem descritas 35 espécies, seis variedades e duas "formae spaciales" de *Phytophthora* incluindo *P. palmivora* com dois tipos morfológicos (Brasier e Griffin 1979; Waterhouse 1963). Este trabalho foi efetuado com o objetivo de identificar os tipos morfológicos de *P. palmivora* existentes nas regiões cacaueiras do Brasil, enfocando conhecer, principalmente, o que a população de *Phytophthora* tem em comum, para fundamentar medidas de controle válidas a todos os indivíduos componentes dessa população.

Material e Método

Foram efetuados 1.725 isolamentos de *Phytophthora* de frutos, caules, solo, folhas e plântulas provenientes das regiões cacaueiras do Brasil. A distribuição geográfica desses isolados é a seguinte: 1.140 provenientes do Estado

da Bahia (Figura 1); 580 do Estado do Espírito Santo (Figura 2); quatro do Estado do Pará e um do Estado do Amazonas (Figura 2).

A identificação de *P. palmivora* foi feita segundo os critérios de Waterhouse (1963) e o tipo morfológico de acordo com os critérios estabelecidos durante o



Figura 1 - Mapa da região cacaueira da Bahia assinalando locais onde foram isolados os tipos morfológicos de *P. palmivora* (MF₁ e MF₄).



Figura 2 — Distribuição geográfica de tipos morfológicos de *P. palmivora* nos Estados do Amazonas, Pará e Espírito Santo.

Cocoa *Phytophthora* Workshop (Griffin 1977). O tipo morfológico foi determinado em meio de cenoura-agar (CA): 20 g de cenoura e 15 g de agar/1.000 ml de água destilada, autoclavado a 120°C durante 15 minutos. Cada isolado foi estudado utilizando-se lente de imersão, medindo-se comprimento e largura (L/B) do zoosporângio, altura da papila, abertura do poro e comprimento do zoosporangióforo. Foram feitas 50

medições de cada característica. Observou-se também os aspectos da cultura em meio de cenoura-agar.

Paralelamente, foi determinado o tipo compatível de alguns isolados, pareando-os com isolados previamente identificados como do tipo compatível A₁ e A₂ por Dr. C.M. Brasier, do Forest Research Station, Farnham, Surrey, England. Esses estudos foram reali-

zados em meio de CA, em ambiente de laboratório (27°C a 30°C), conservando-se as placas de Petri contendo os isolados em total escuridão.

Resultados

Foram reconhecidos dois tipos morfológicos de *P. palmivora*: Tipo morfológico um (MF_1), apresentando zoosporângios papilados, com uma média proporcional entre comprimento e largura (L/B) do zoosporângio de 1,5, caducos, zoosporangióforos curtos, tendo em sua maioria menos de $5\ \mu\text{m}$ de comprimento. Culturas crescendo em CA, com cinco dias de idade, apresentaram-se estreladas, micélio escasso, bordos da colônia definidos (Figura 3). Todos

anterídios anfígenos. Tipo morfológico quatro (MF_4), apresentando zoosporângios papilados, comprimento/largura do zoosporângio de 1,9 até 2,1, caducos, zoosporangióforos longos, medindo mais de $30\ \mu\text{m}$ de comprimento, alguns até com $250\ \mu\text{m}$. Culturas crescendo em CA apresentaram-se como petalóides, micélio denso, bordos não definidos (Figuras 4, 5 e 6). Todos anterídios anfígenos.



Figura 3 - *P. palmivora* "Stricto sensu" ($\text{MF}_1\ \text{A}_2$) crescendo em meio de cenoura-agar, isolado de frutos de cacauero.



Figura 4 - *P. palmivora* $\text{MF}_4\ \text{A}_2$ crescendo em meio de cenoura-agar, isolado de frutos de cacauero.

Dentre os isolados da região cacaueira da Bahia, constatarem-se os dois tipos morfológicos acima descritos, sendo que os isolados de pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) distinguiram-se por apresentar, em média, zoosporangióforos muito longos ($> 100\ \mu\text{m}$ de comprimento).

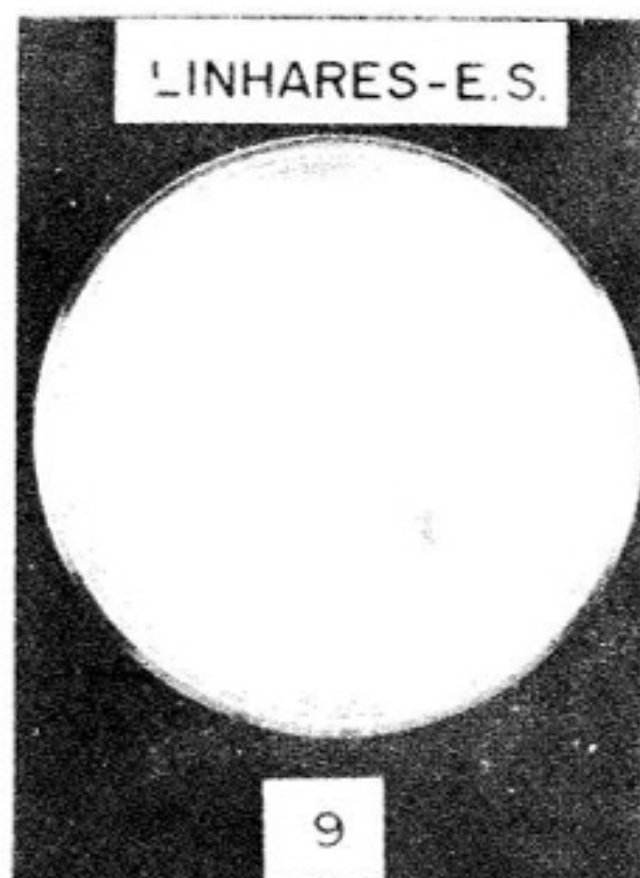


Figura 5 – *P. palmivora* MF₄ A₁, crescendo em meio de cenoura-agar, isolado de frutos de cacauero.

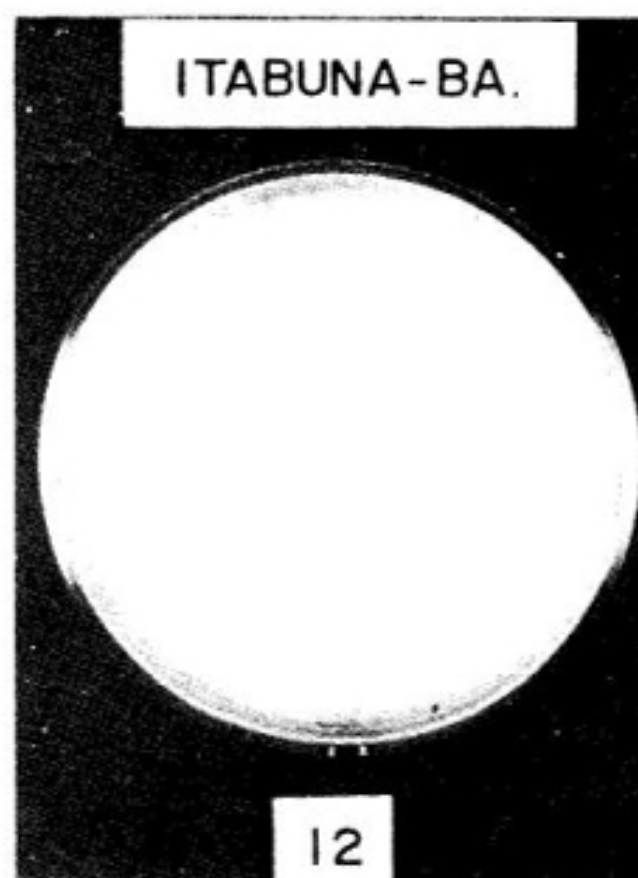


Figura 6 – *P. palmivora* MF₄ A₁, crescendo em meio de cenoura-agar, isolado de frutos de cacauero.

Nos testes de compatibilidade sexual registrou-se que os isolados MF₄ são de tipo compatível A₁ (Figura 6) e os isolados MF₁ são do tipo compatível A₂. Até o momento não se registrou a presença do tipo compatível A₂ em cultura de MF₄. No Estado do Espírito Santo todos os isolados identificados foram MF₄ com tipos compatíveis A₁ e A₂ (Figuras 4 e 5). MF₁, até o presente, ainda não foi isolado nesse Estado. Embora o levantamento

populacional ainda esteja em andamento, evidências indicam que MF₄ é provavelmente a forma predominante em frutos de cacaueiros das regiões da Bahia e nordeste do Espírito Santo. Os isolados da região Amazônica são MF₁ e MF₄, sendo o tipo compatível A₂ para MF₁ (Figura 3). Não houve formação de anterídio e oogônio nos isolados MF₄ de pimenta-do-reino da Amazônia testados com ambos os tipos compatíveis.

Agradecimentos

Os autores agradecem a C.M. Brasier, do Forest Research Station, Farnham, Surrey, England, pela identificação dos tipos compatíveis A₁ e A₂ de isolados de *P. palmivora*.

Literatura Citada

1. BRASIER, C.M., and GRIFFIN, M.J. 1979. Taxonomy of "*Phytophthora palmivora*" on Cocoa. Transactions of the British Mycological Society 72(1): 111 - 143.
2. GRIFFIN, M.J. 1977. Cocoa *Phytophthora* Workshop, Rothamsted Experimental Station, England, 24 - 26 May, 1976. PANS 23: 107 - 110.
3. LEONIAN, L.H. 1935. Identification of *Phytophthora* species. The Review of Applied Micology 14: 394 - 399.
4. SANSOME, E.R., BRASIER, C.M. and GRIFFIN, M.J. 1975. Chromosome size differences in *Phytophthora palmivora*, a pathogen of Cocoa. Nature 255: 704 - 705.
5. TUCKER, C.M. 1931. Taxonomy of the genus *Phytophthora* De Bary. Missouri Agricultural Experimental Station. Research Bulletin n.º 153. 208 p.
6. WATERHOUSE, G.M. 1963. Key to the species of *Phytophthora* De Bary. Kew. England. C.M.I. Mycological Paper n.º 92. s.p.
7. ZENTMYER, G.A., KAOSIRI, T. and IDOSU, G.O. 1969. Taxonomic variants in the *Phytophthora palmivora* complex. Transactions of the British Mycological Society 69: 329 - 332.
8. _____ and KELLAM, K.M. 1979. Morphological forms of *Phytophthora palmivora*. In International Cocoa Research Conference, 7th, Douala, Cameroon. (In press).



Avaliação agroeconômica do uso da técnica da polinização mecânica por ventilação forçada no cacau, Brasil

Saulo de J. Soria¹, João R. Garcia¹ e Salvador Trevizan¹

Resumo

O experimento objetivou avaliar a viabilidade econômica do uso da técnica de sopro em cacau safreiro, medindo a relação benefício/custo da operação. O método para avaliar a produção foi medindo a produção de cacau seco (kg/hectare) num desenho experimental de parcelas pareadas. Os resultados indicaram um acréscimo de produção correspondente ao tratamento de sopro equivalente a 83%, quando comparado com a testemunha. Apurados os componentes de custos que respondem pelo diferencial nos custos totais dos dois processos, chegou-se ao valor de Cr\$ 17.951,00. Este incremento de custo produziu um diferencial positivo nas receitas brutas equivalentes a Cr\$ 36.516,00, gerando uma relação benefício/custo correspondente a 2,03 e uma taxa de retorno líquido a 1,03. Ou seja, para cada cruzeiro investido na tecnologia "sopro" haverá um retorno bruto de Cr\$ 2,03 e um retorno líquido de Cr\$ 1,03. Concluiu-se que a prática do uso de sopro é rentável em condições de campo, mesmo nas condições atuais de custo elevado de combustível.

Palavras-chave: Agroeconomicidade, polinização mecânica, cacaueiro, Brasil.

Mechanical pollination of cocoa using motorized knapsack sprayers in Brazil, agro-economical assessment

Abstract

In the Bahian cocoa region, a trial carried out by blowing air, using a motorized knapsack sprayers, over the flowers of the self-compatible variety Comun in an attempt to induce mechanical pollination, doubled (duplicated) the yield compared to the untreated plots. The net computed was equivalent to 100%, approximately, of the treatment costs. It was concluded that the technique is rentable in field conditions.

Key words: Agro-economical, assessment pollination, cacao, Brazil.

**Divisões de Zoologia Agrícola, Agronomia e Socioeconomia, respectivamente, do Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.*

Introdução

A aplicação da ventilação forçada sobre flores de cacaueiros, através de atomizador portátil, induz polinização e fertilização, o que resulta em aumento na produção de cacau.

O embasamento teórico da elaboração desta técnica foi discutido em trabalhos anteriores (Knoke e Saunders, 1966, Soria e Cerdas, 1966, 1970, Vello, 1971, Arevalo, 1972, Medina, 1973, Soria, 1974). Por este motivo o presente trabalho limita-se a discutir o aspecto econômico da técnica, e tem orientação prática para o agricultor.

Ensaio de campo testando a viabilidade econômica da técnica do sopro em cacau Comum na Bahia, na primeira metade do ano (Soria, 1974), levou às seguintes conclusões: 1) a técnica triplicou a produção nas plantações comerciais de cacau Comum autocompatível; 2) a técnica do sopro incrementou o lucro no primeiro período de produção do ano (temporão), dentro dos limites das condições ambientais reinantes de floração, custo de insumos e mercado de venda do produto na respectiva época da colheita. O presente experimento objetivou medir a economicidade da técnica de sopro em cacau Comum safreiro em escala comercial.

Material e Métodos

Avaliação Agrônoma da Produção.

Quatro parcelas de cacau Comum safreiro de 2.500 m² cada foram comparadas com uma quantidade equivalente de parcelas testemunhas, num desenho experimental de parcelas pareadas. Para aná-

lise dos resultados aplicou-se o teste estatístico de Student "t" (Walker, 1953).

Em correspondência com o referido teste, pode-se estabelecer as seguintes hipóteses:

$$H_0: M_s - M_t = 0$$

$$H_1: M_s > M_t$$

onde:

M_s e M_t representam as médias do tratamento "sopro" e da testemunha, respectivamente.

No teste acima mencionado, tem-se que:

$$t = \frac{\bar{d}}{\sqrt{\frac{s_d^2}{n}}} \quad \text{e} \quad \bar{d} = \frac{\sum d_i}{n}$$

onde:

d_i = diferença em produção na "i" éssima repetição.

$$s_d^2 = \frac{1}{n-1} \sum (d_i - \bar{d})^2$$

n = número de repetições

A densidade populacional dos cacaueiros na área comercial foi equivalente a 700 pés por ha, aproximadamente.

O procedimento utilizado para efetuar a polinização foi o seguinte: o operário, deliberadamente, escolhe as árvores mais floridas, que tenham em

média 400 flores por pé e as insufla. Estima-se que do total da população de árvores disponíveis, somente 50% atingiu esse nível de floração e foi insuflada. Isto se deve ao fato que a floração não ocorre uniformemente distribuída nas árvores safreiras.

Um atomizador Yanmar KAWASAKI Modelo MK-30 foi usado para soprar as flores (Yanmar, 1977). Em sua máxima aceleração, a máquina produz um jato de ar de intensidade equivalente a um vento de 33 quilômetros por hora, medido a 1,5 metros de distância a partir da boca do atomizador (distância média entre este e as inflorescências). Nestas condições, as flores foram agitadas violentamente até o ponto em que aquelas não fertilizadas e de mais de 2 dias de idade eram arrancadas da árvore. As flores foram sopradas árvore por árvore nas primeiras horas da manhã, em dias intercalados, durante um período total de 104 horas de trabalho distribuídas num total de 3 semanas.

A eficiência agrônômica do tratamento face à testemunha foi determinada pesando as sementes secas produzidas 6 - 7 meses após a aplicação da ventilação forçada.

Análise Agroeconômica. Utilizou-se o método de orçamentação parcial para apuração dos custos. Além dos coeficientes técnicos da pesquisa, foram usados os preços de julho de 1980, detidos na pesquisa "Preços Pagos e Recebidos na Região Cacaueira da Bahia" (Informação Agrícola, 1980). Foram calculados apenas os itens que influenciam o diferencial de custos entre os tratamentos.

A depreciação foi calculada usando a equação:

$$D = \frac{1 - R}{VU}$$

onde:

D = custo de diferenciação para uma hora de utilização efetiva do motor sopra.

i = preço de aquisição do motor (Cr\$ 14.700,00).

R = valor residual do equipamento (nulo).

VU = vida útil (estimada em 500 horas).

Considerou-se um uso diário de 6 horas efetivas da máquina e arbitrou-se um percentual de 10% sobre a depreciação da máquina para fazer frente aos custos de reparos e reposição.

Os dois processos de produção foram comparados através da razão entre os adicionais de receitas brutas e custos totais (Manning, 1967), gerando, na margem, a relação benefício/custo ($\frac{B}{C}$) e a taxa de retorno líquido (TR), através das equações:

$$B/C = \frac{RB_s - RB_t}{CT_s - CT_t}$$

e

$$TR = B/C - 1$$

onde:

RB_s = receita bruta do tratamento "sopro".

RB_t = receita bruta da testemunha.

CT_s = custo total do tratamento "sopro".

CT_t = custo total da testemunha.

Resultados e Discussão

Avaliação Agrônômica da Produção.

Os resultados relacionados com a indução de produção (Quadro 1) indicaram uma produção adicional líquida, devida ao sopro, de 411,4 kg de cacau seco por hectare. Considerando-se a produção total da testemunha em 100%, a produção adicional líquida devida ao sopro equivale a 83%. Esta é a capacidade de aumento de produção correspondente ao uso da nova técnica.

Feita a análise estatística dos resultados, encontrou-se o valor de t calculado igual a 2,315.

Na tabela correspondente, obtém-se os valores de t abaixo relacionados:

$t(0,05) = 2,353 > t$ calculado, implicando em aceitar a hipótese nula, ou seja, os tratamentos não são diferentes. Portanto, a polinização artificial não aumenta a produção ao nível de significância de 5%, mesmo usando um critério monocaudal.

$t(0,10) = 1,638 > t$ calculado, implicando em rejeitar a hipótese nula, ou seja, a polinização artificial aumenta a produção ao nível de significância de 10% quando usado um critério monocaudal.

Examinando os dados de produção (Quadro 1), percebe-se que as repetições 1, 3 e 4 apresentam diferenças positivas situadas na amplitude de 100 a 170 kg, enquanto a repetição 2 mostrou uma diferença negativa de 21,62 kg. Estes dados estão sugerindo que esta repetição, provavelmente, incorporou externalidades não previstas no experimento.

Aspectos Econômicos e Sociais. Apurados os componentes de custos que respondem pelo diferencial nos custos totais dos dois processos, chegou-se ao valor de Cr\$ 17.951,00 (Quadros 2 e 3). Este incremento de custo produziu um diferencial positivo nas receitas brutas equivalentes a Cr\$ 36.515,00, gerando uma relação benefício/custo correspondente a 2,03 e uma taxa de retorno líquido de 1,03. Ou seja, para cada cruzeiro investido na tecnologia "sopro" haverá um retorno bruto de Cr\$ 2,03 e um retorno líquido de Cr\$ 1,03.

Socialmente, a polinização artificial representa maior utilização de mão-de-

Quadro 1 - Cacau seco (kg) produzido por parcela de 2.500 m² nos tratamentos de sopro e testemunha. Ilhéus, Bahia, Brasil/79.

Tratamentos	Repetições				
	1	2	3	4	Total
Sopro	274,45	132,16	268,16	232,13	906,90
Testemunha	104,35	153,78	104,79	132,58	495,50
Adicional devido ao sopro	-	-	-	-	411,50

Quadro 2 – Custo de mecanização na operação "sopro" para 2.500 m². Preços de julho/80.

Item	Unidade	Quantidade	Preço	valor
Depreciação	hora	78	29,40	2.293,20
Reparos e reposição (10% de investimento)				229,32
Juros sobre o capital (12%)				252,25
Total				2.774,77

Quadro 3 – Diferencial de custos e receitas entre o tratamento sopro e a testemunha em parcelas de 2.500m². Preços julho/80. CEPEC, Itabuna.

Tratamento sopro	unid.	Quant.	Preço	Valor parcial	V. total
1. Insumos					3.361,80
- gasolina	L	74,10	38,00	2.815,80	
- óleo	L	3,90	140,00	546,00	
2. Mão-de-obra					8.430,16
- operação sopro	dias/homem	13,00	202,00	2.626,00	
- colheita e beneficiamento	arroba	60,46	96,00	5.804,16	
3. Mecanização	hora	78,00	35,57		2.774,77
4. Juros sobre o custeio (30% das despesas acima)					4.370,02
5. Encargos Sociais					2.810,05
- 13º salário (1/12 da folha salarial)				702,51	
- férias (1/12 da folha salarial)				702,51	
- repouso remunerado (1/6 da folha salarial)				1.405,03	
6. Funrural (2,5% da receita bruta)					1.813,80
7. Custo Total					23.560,60
8. Receita Bruta	arroba	60,46	1.200,00		72.552,00
Testemunha					
9. Mão-de-obra					2.882,88
- colheita e beneficiamento	arroba	30,03	96,00	2.882,88	
10. Juros sobre custeio (30% das despesas acima)					864,86
11. Encargos Sociais					960,96
- 13º salário (1/12 da folha salarial)				240,24	
- férias (1/12 da folha salarial)				240,24	
- repouso remunerado (1/6 da folha salarial)				480,48	
12. Funrural (2,5% da receita bruta)					900,90
13. Custo Total					5.609,60
14. Receita Bruta	arroba	30,03	1.200,00		36.036,00
15. Diferencial de custos totais (7. menos 13.)					17.951,00
16. Diferencial de receitas brutas (8. menos 14.)					36.516,00
17. Beneficiamento/custo (16./15.)					2,03
18. Taxa de retorno líquido					1,03

Fonte: Coeficientes Técnicos da pesquisa.

Pesquisa Preços pagos e Recebidos na Região Cacaueira – DISEC/CEPEC - 1980

obra nas práticas do cacau. O experimento demonstrou que a prática da polinização mecânica adota em torno de 26 dias/homem por hectare (13 dias para 50% da população que forma um hectare de cacau), considerando-se a utilização da prática apenas para o "temporão". Janeiro e fevereiro (período de aplicação do sopro) é época de menor intensidade das atividades na fazenda em função do chamado "paradeiro" (sem colheita) (Álvares-Afonso, 1967, 1978). Nesta situação, torna-se mais viável a utilização da mão-de-obra disponível, dispensando contratação especial para a nova atividade, embora, para isto, tenha-se que utilizar mão-de-obra treinada. Aliás, esta prática auxilia para melhor utilização de fatores de produção, uma vez que aproveita os operadores treinados para as práticas de pulverização com motor costal. A

aplicação desta técnica deverá considerar, pois, a disponibilidade de mão-de-obra, o que poderá significar maior ou menor retorno para a polinização mecânica. Esta visão é do ponto de vista do empregador. Do outro lado, ou seja, por parte do empregado, a polinização mecânica significa ampliação do mercado de trabalho, uma vez que implica em mais mão-de-obra para o cacau. A técnica torna-se um benefício social para uma região com mão-de-obra disponível.

Conclusão

Os dados retromencionados avalizam a adoção da tecnologia em estudo, podendo ser considerada como uma promissora alternativa para maior racionalização do processo produtivo da lavoura cacaueira.

Agradecimentos

Ao Dr. J. Bezerra de Araújo, da CEPLAC, pela revisão técnica do artigo e sugestões.

Literatura Citada

1. ÁLVARES-AFONSO, F.M. 1967. Alguns problemas de administração rural na replantação de cacauais; o primeiro ano de trabalho com a Fazenda Unitária de Cacau em La Lola, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, IICA.
2. ————. 1978. Estudo comparativo entre dois métodos de renovação de cacauais, através da técnica da Fazenda Unitária, 1969/70 - 1975/76. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. s.p.
3. AREVALO, R.A. 1972. Evaluación de cuatro metodos de polinización artificial en cacao (*Theobroma cacao* L.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA. 39 p.
4. INFORMAÇÃO AGRÍCOLA 1980. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC, V. 3, n.º 11.
5. KNOKE, J.K. and SAUNDERS, J. 1966. Induced fruit set of *Theobroma cacao* L. by mistblower applications of insecticides. *Journal of Economic Entomology* 59 (6) : 1427 - 1430.

6. MANNING, R.C. 1967. Análise económico de la aplicación de fertilizantes al cultivo de papa en la sierra. In Montero, B., E. y Perez V., S. eds. Investigación Económica y Experimentación Agrícola. Montevideo, Uruguay, IICA. pp. 131 - 141.
7. MEDINA, L.M.F. 1973. Efecto de las polinizaciones artificiales y entomofilia en el rendimiento del cacao. Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil, Facultad de Agronomía y Veterinaria. 44 p.
8. SORIA, J. y CERDAS, M. 1966. Polinizaciones por movimientos de flores com escobilla de sorgo. Cacao (Costa Rica) 11 (3): 8 - 9.
9. ————— y —————. 1970. Rendimiento del cacao en relación con polinización artificial y abonamiento. Cacao (Costa Rica) 19 (3): 11 - 12.
10. SORIA, S. de J. 1970. Studies on *Forcipomyia* spp. midges (Diptera, Ceratopogonidae) related to the pollination of *Theobroma cacao* L. Dissertation Abstracts Internacional 31 (5): 2774-B. (Resumo).
11. —————. 1974. Indução da produção em cacaueiro com uso de atomizador motorizado portátil na Bahia, Brasil. Revista Theobroma (Brasil) 4(2): 3 - 14.
12. VELLO, F. 1971. Observações sobre polinização de cacaueiro na Bahia. In International Cocoa Research Conference, 3rd., Accra, Ghana, 1969. Tafo, Ghana, Cocoa Research Institute. pp. 565 - 575.
13. WALKER, M.H. and LEV, J. 1953. Statistical inference. New York, Holt, Rinehart and Winston. pp. 151 - 160.
14. YANMAR KAWASAKI. 1977. Manual de instruções e lista de preços. Pulverizador-polvilhador motorizado Modelo MK-30. 6 ed. 40 p.

□ □ □

Características mineralógicas das frações argila e silte fino de solos do município de Uruçuca¹

Acyrr A.O. de Melo²

Resumo

Seis perfis de solos foram coletados na região cacauzeira da Bahia, visando estudar a mineralogia das frações argila e silte fino.

Partindo da T.F.S.A. (< 2 mm) extraiu-se as frações argila e silte fino, as quais foram utilizadas na preparação de lâminas a serem analisadas por difratometria de raios X. Determinações físicas e químicas foram feitas, para apoiar os resultados dos raios X.

Foi encontrado como resultado a dominância de minerais cauliniticos nas frações argila e silte fino desses solos, além da ocorrência freqüente de gibbsita e goetita. Pequenas quantidades de talco, esmectitas e interstratificados foram encontradas em quase todos os perfis.

Os resultados mineralógicos indicaram que os solos estudados apresentam alto grau de intemperização.

Palavras-chave: solo, mineralogia, fração argila, fração silte

The mineral characteristics of the clay and fine silt fractions of the soils of Uruçuca county

Abstract

Soils samples from six profiles were collected, in order to study the mineralogy of the clay and fine silt fractions.

These fractions were extracted from air dried soil (T.F.S.A. < 2 mm) and used in the preparation of slides which were examined by X-ray, diffractometry. Physical and chemical analyses were done, in order to give support the results with the ones obtained by X-ray.

The results showed a dominance at kaolinitic minerals on the clay and fine silt fractions of these soils, and a frequent occurrence of gibbsite and goethite. Small quantities of talc, smectites and interstratifieds were found in almost all profiles.

The mineral results showed that the soil studied have a high degree of weathering.

Key words: soil, mineralogy, clay fraction, silt fraction

¹ Adaptado de trabalho desenvolvido no Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Geociências/Pedologia.

² Divisão de Geociências, Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

Introdução

As frações finas do solo são as mais ativas quimicamente e nelas se processam os importantes mecanismos de troca iônica.

Apesar da quantidade e qualidade das frações finas serem de vital importância no armazenamento e retenção da água utilizável pelas plantas, poucos estudos foram feitos, até o momento, visando o conhecimento mineralógico dessas frações em solos da região cacauieira da Bahia. O presente trabalho é preliminar, e será continuado visando melhorar os conhecimentos da mineralogia dos solos das regiões cacauieiras do Brasil.

Rego (1977), em trabalho realizado no município de Ilhéus (área do CEPEC), encontrou, na fração argila ($< 2\mu$) dos perfis MJ2 e MJ5 (Typic Tropudult), a presença dominante de meta-haloisita, com ocorrência de interestratificados e goetita. Esses mesmos minerais, com pequenas variações, foram encontrados nos perfis MJ1 (Ultic Tropudult), MJ4 (Orthoxic Tropudult) e no MJ3 (Typic Eutropept).

Rego (1977) também estudou, no município de Camacã os perfis MJ6 e MJ7 (Orthoxic Tropudult), encontrando como mineral dominante a caulinita bem cristalizada, seguida de interestratificados e goetita aluminosa. A gibsita foi encontrada apenas no perfil MJ6.

O trabalho de Moraes et al (1977), também efetuado com solos da região cacauieira da Bahia, indica a caulinita, seguida de goetita e quartzo como minerais dominantes na fração argila da

unidade do mapeamento "Itabuna" (Typic Tropudult).

Melo et al (1977), em levantamento de solos procedido nas proximidades da EMARC—Uruçuca, identificaram na fração argila dos perfis coletados a dominância de minerais a 7 Å, principalmente haloisíticos. Apenas nas partes baixas do relevo foram encontrados predomínios de esmectitas e interestratificados.

Material e Métodos

O local de coleta das amostras de solos foi o município de Uruçuca, onde o meio ambiente caracteriza-se por apresentar temperatura em torno de 24°C, precipitações anuais em torno de 1.700 mm e ausência de estação seca. As rochas predominantes são granulitos intermediários. O relevo é forte ondulado a montanhoso e a vegetação é típica de clima úmido.

Seis perfis de solos utilizados com a cacauicultura foram coletados e posteriormente enquadrados como Oxisol (perfis 1, 2, 3, 4 e 6) e Ultisol (perfil 5).

A coleta e descrição dos perfis seguiram as normas descritas por Lemos (1967). As análises físicas e químicas foram feitas segundo os métodos descritos por Peloux (1971) e Perraud (1976).

Para a obtenção da fração argila ($< 2\mu$), 100 g de T.F.S.A. de cada amostra foram tomados e colocados em frascos plásticos de um litro, contendo aproximadamente 500 ml de água e 2 ml de hidróxido de amônio para dispersar a argila. Os vasos foram colocados em

agitador horizontal durante uma hora. Após a agitação, o conteúdo dos frascos foi transferido para baldes plásticos de aproximadamente 7 litros, os quais foram completados com água até 3 cm da borda. A seguir, o pH foi ajustado para 7,5 a 8,0 pela adição de hidróxido de amônio.

Os baldes foram deixados em repouso durante 16 horas, quando a mistura foi sifonada a partir da superfície até a profundidade de 20 cm e colocada em outros baldes, onde o pH foi ajustado para 5 com adição de HCl, favorecendo assim a floculação e precipitação da argila. A suspensão de argila concentrada foi colocada em "beker", lavada várias vezes e colocada a secar em placas elétricas à temperatura média. Após a secagem a argila foi reduzida a pó por trituração.

A fração silte fino foi retirada da amostra após a extração de toda a argila (suspensão limpa após agitação e 16 horas de repouso). Os baldes foram completados com água, agitados, e, após 10 minutos, a suspensão foi sifonada a partir da superfície até 20 cm de profundidade para retirar o silte fino, o qual com alguns momentos de repouso se deposita no fundo do recipiente. Esta operação foi repetida até a retirada de todo o silte fino, o qual foi seco em estufa e reduzido a pó por trituração.

As argilas a serem levadas ao aparelho de raios X foram preparadas em lâminas de vidro pelo sistema de gotas e agregados orientados. As lâminas de pó foram preparadas em suporte de alumínio.

Os siltes finos dos quatro perfis estudados foram preparados em lâminas de vidro, pelo sistema de gota.

Para as argilas, além das lâminas sem tratamento (N), foram utilizados os seguintes tratamentos: adição de hidrazina (H) e aquecimento a 110 e 490°C. As lâminas de silte fino foram preparadas sem tratamento (N).

A hidrazina foi utilizada para separar a caulinita desordenada dos outros minerais a 7 Å; o aquecimento a 110°C para identificar a haloisita hidratada e a 490°C para confirmar a presença da caulinita e de outros minerais sensíveis a tratamentos térmicos. A preparação em pó foi feita para melhor identificar a meta-haloisita.

Os minerais existentes nas frações argila e silte fino foram determinados por difração de raios X, em aparelho Philips Norelco com tubo de cobre e filtro de níquel (raio $K\alpha\lambda = 1.5418 \text{ Å}$), e velocidade do goniômetro de 2 graus por minuto.

A identificação dos minerais nos difratogramas se baseou nas reflexões características indicadas por Novikoff (1977): caulinita pelos picos de 7.1 e 3.56 Å; meta-haloisita por apresentar picos de 1ª ordem, pouco superiores a 7.2 Å e o pico 4.46 Å mais alto que o de 1ª ordem, na meta-haloisita típica, a caulinita desordenada foi caracterizada pela permanência de seu pico de 1ª ordem em 7.1 Å após tratamento com hidrazina hidratada, enquanto as outras argilas desse grupo passam a 10.4 Å

(Range, 1969). Os minerais a $10 \text{ \AA}$ (micas) foram identificados pela permanência desse pico após tratamentos a 490°C ; a gibsita pelo pico $4,8 \text{ \AA}$; a goetita pelo pico $4,18 \text{ \AA}$; quartzo, picos de $4,27$ e $3,33 \text{ \AA}$; interestratificados pelos picos entre 10 e $14 \text{ \AA}$.

A estimativa semiquantitativa dos minerais foi baseada na comparação entre a largura e altura dos picos, e também pela atividade da argila (T/100 de argila), calculada com base nas análises físicas e químicas.

O valor "T" foi determinado pelo método direto descrito por Peloux (1971). O ferro livre foi extraído da T.F.S.A., triturado a $0,177 \text{ mm}$ de diâmetro com solução de TAMM, após exposição à luz ultravioleta durante 3 horas, em ambiente fechado, e dosado por absorção atômica.

O carbono orgânico foi determinado oxidando-se a T.F.S.A. triturada a $0,177 \text{ mm}$ de diâmetro com solução de bicromato de potássio a 8% e ácido sulfúrico concentrado, durante uma hora, na estufa a 105°C . Dosou-se o bicromato de potássio não utilizado com sal de Mohr.

Resultados e Discussão

Com base na interpretação dos difratogramas de raios X (Figuras 1 a 4), relatam-se a seguir as ocorrências qualitativas e semiquantitativas dos minerais presentes nas frações argila e silte fino.

Fração argila. No perfil 1, 2 e 3 predomina a caulinita desordenada, tanto em superfície como em profundidade, excetuando apenas o horizonte C, onde predominou a meta-haloisita. A goetita

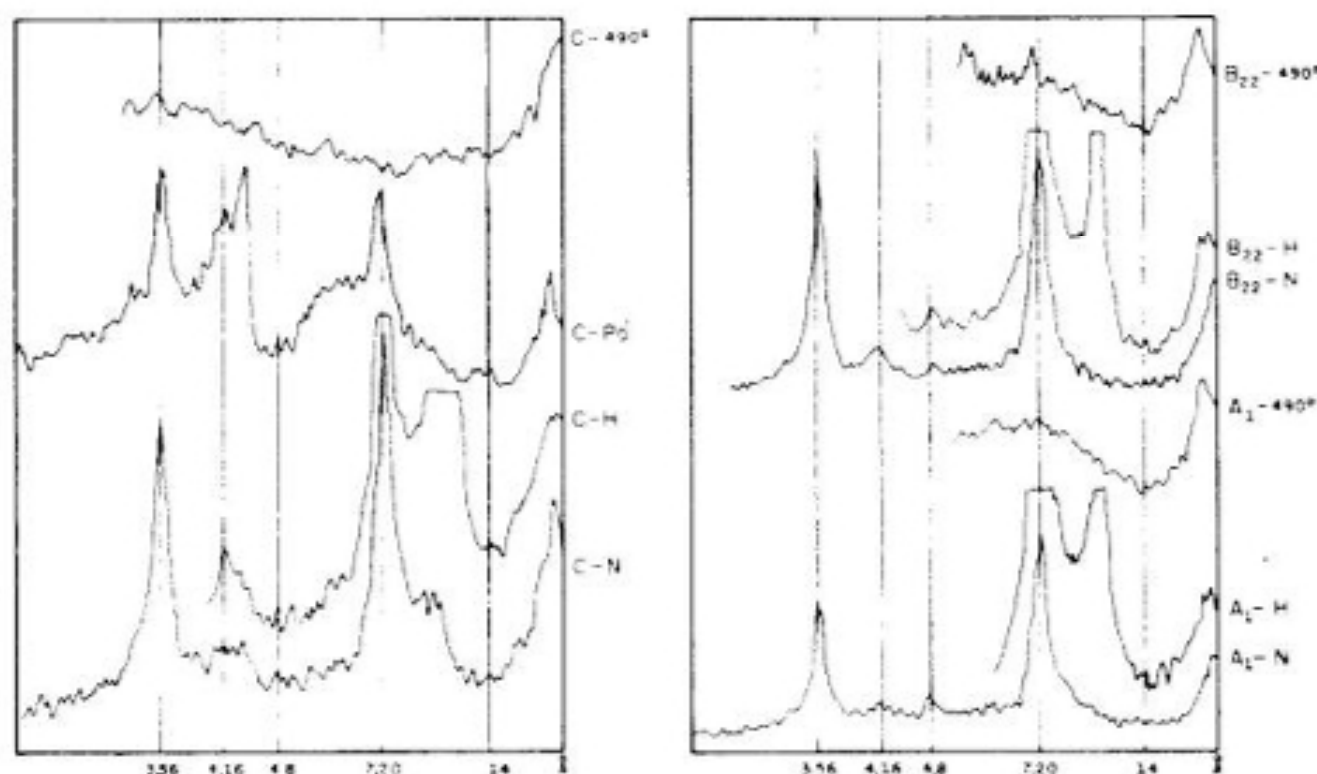


Figura 1 — Difratogramas de raios X da fração argila do perfil n.º 1 sem tratamento (N), Hidrazina (H), aquecimento (490°) e pó.

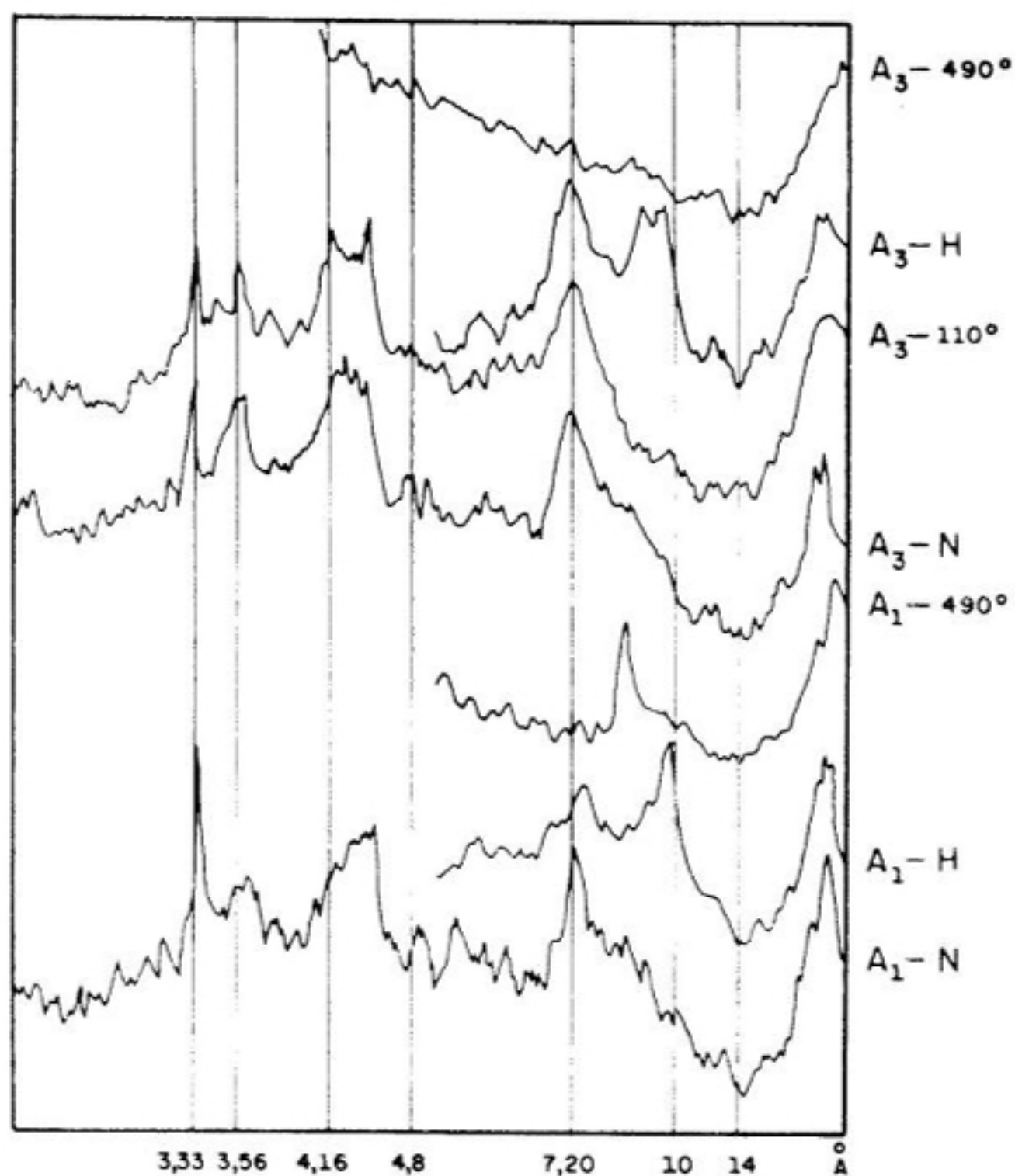


Figura 2 -- Difratoogramas de raios X da fração argila do perfil n.º 5 sem tratamento (N), Hidrazina (H), aquecimento (110° e 490°).

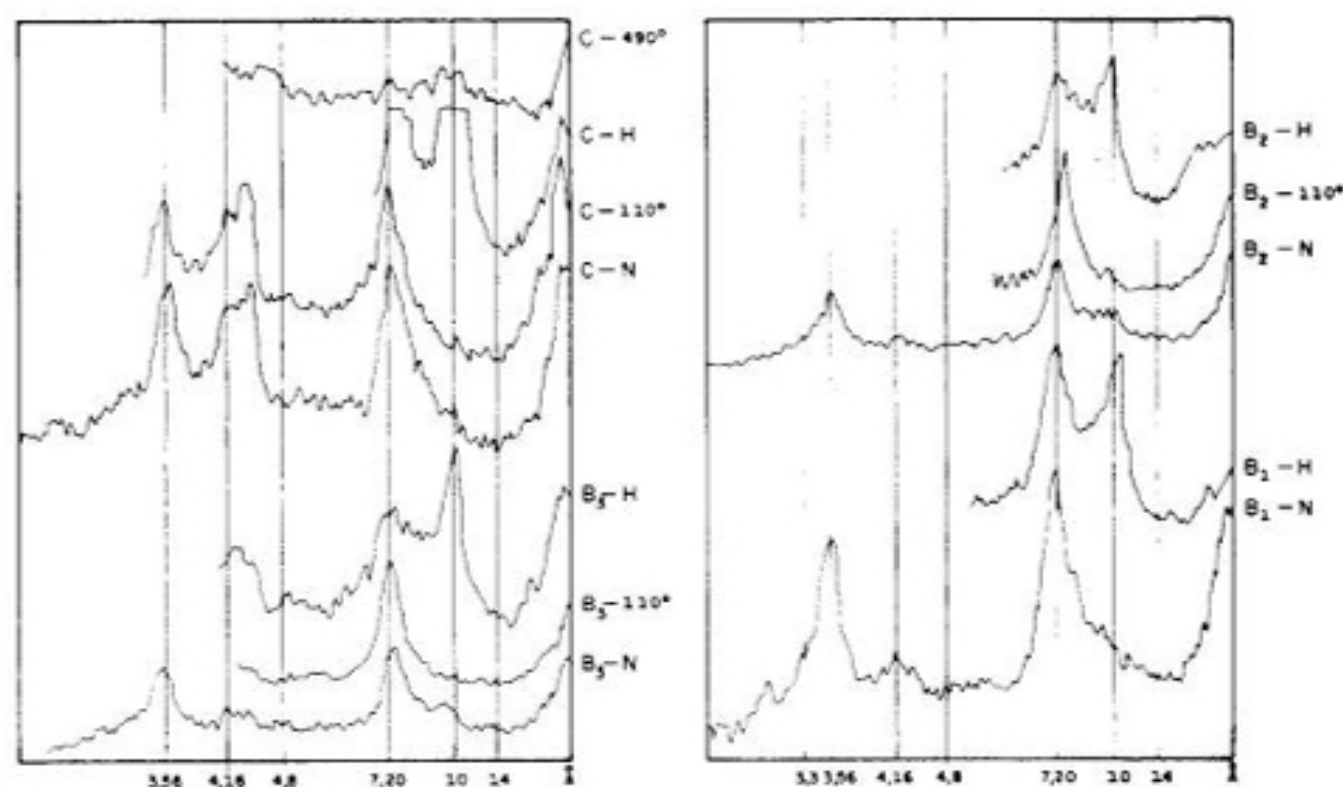


Figura 3 – Difrátogramas de raios X da fração argila do perfil n.º 5 sem tratamento (N), Hidrazina (H) aquecimento (110° e 490°).

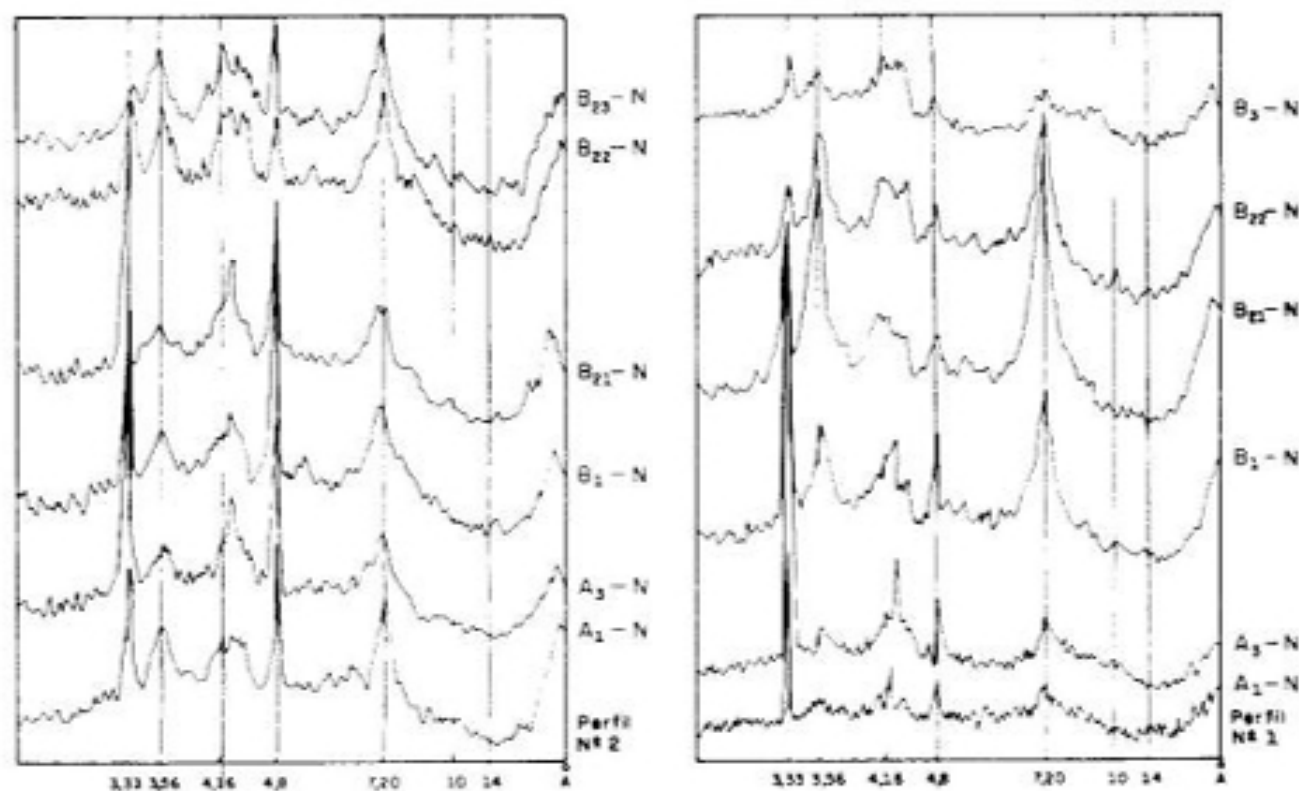


Figura 4 – Difrátogramas de raios X da fração Silte fino dos Perfis 1 e 2 sem tratamento (N).

e gibsita foram encontradas em todos os horizontes. Foram encontrados, com frequência, traços de talco, esmectitas e interestratificados.

O perfil 4 apresentou uma mistura de caulinita desordenada e meta-haloisita, predominando a meta-haloisita apenas no último horizonte. Apresentou ainda traços de esmectitas e interestratificados em todo o perfil, além da presença de gibsita e goetita.

No perfil 5 predominou a meta-haloisita em todos os horizontes, com pouca haloisita hidratada no B₂. Traços de talco, esmectitas e interestratificados foram encontrados em todos os horizontes. Observou-se ainda a presença de gibsita, goetita e quartzo nos horizontes A₃ e B₁.

No perfil 6 predominou a caulinita desordenada, sendo que a biotita e goetita foram encontradas em todos os horizontes, bem como traços de esmectitas e interestratificados.

Fração silte fino. No perfil 1 predominou a meta-haloisita nos horizontes superiores e na base. No meio do perfil predominou a caulinita desordenada. Observou-se a presença de gibsita em todos os horizontes, com exceção dos dois últimos. A goetita foi pouco frequente. Raras ocorrências de interestratificados e mica alterada foram verificadas, tendo-se notado a presença de quartzo em todos horizontes.

No perfil 2, superficialmente, predominou a gibsita, seguida de caulinita desordenada, que predominou em profundidade juntamente com a gibsita. Interestratificados, vermiculita e mica

alterada, foram encontrados em poucos horizontes e quartzo em todos eles.

No perfil 3 predominou a meta-haloisita, principalmente nos horizontes inferiores. Observaram-se traços de interestratificados e mica em alguns horizontes e quartzo em todos os horizontes.

No perfil 4 predominou a meta-haloisita, principalmente nos horizontes inferiores. A gibsita foi encontrada em todos os horizontes e a goetita nos dois últimos. Traços de esmectitas, interestratificados e mica alterada foram encontrados em alguns horizontes e quartzo em todos eles.

Resultados semelhantes aos obtidos no presente trabalho foram conseguidos por Melo et al (1977) em estudo da mineralogia da fração argila de solos coletados na área da EMARC-Uruçuca.

Foi encontrada relação entre a análise química de ferro livre (Quadro 1) e os resultados dos difratogramas de raios X. Os picos de goetita estão relacionados com os teores médios e altos de ferro livre encontrados na análise química do perfil correspondente. Também o aumento do ferro livre em profundidade concorda com o aumento de intensidade dos picos de goetita.

Os perfis 2 e 6, que apresentaram maiores teores de ferro livre, também apresentaram picos de goetita maiores que os demais.

O valor T/100g de argila calculado (Quadro 1) está de acordo com os minerais argilosos encontrados nos difratogramas de raios X das argilas.

Quadro 1 - Características físicas e químicas da terra fina seca ao ar - T.F.S.A. - ($< 2m$).

Perfil Nº	Horizonte	Profundi- dade em cm	pH 1:2,5		C %	Fe Livre %	neg/ 100g de T.F. S.A.	T/100g de Argila	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA T.F.S.A. DISPERSÃO COM $Na_2P_{2O}_7$					Argila Dispersa em água %
			H ₂ O	KCl					Argila <2 μ	Silte Fino 2-20 μ	Silte Grosso 20-50 μ	Areia Fina 50-200 μ	Areia Grossa 200-2000 μ	
1	A ₁	0-10	4,5	4,1	2,6	5,1	11,01	-	36,8	4,1	1,8	31,3	26,0	4,1
	A ₃	10-22	4,3	4,0	1,1	5,4	7,03	-	53,4	1,1	2,9	26,0	16,6	5,9
	B ₁	22-46	4,5	4,1	1,0	5,8	6,41	11,6	55,4	0,4	2,4	23,9	17,9	3,3
	B ₂₁	46-73	4,6	4,2	0,6	7,4	6,54	9,0	72,3	0,1	2,6	13,9	11,1	4,6
	B ₂₂	73-121	4,7	4,3	0,5	8,0	6,51	8,6	75,8	1,2	3,1	10,6	9,3	4,8
	B ₃	121-200	4,7	4,2	0,3	7,1	6,99	14,2	49,3	18,7	8,1	14,8	9,1	0,0
	B _{3C}	200-275	4,8	4,1	0,3	6,9	6,24	-	49,3	18,7	8,1	14,8	9,1	4,9
	C	275-295	4,8	4,1	-	7,7	5,13	-	15,5	17,7	9,2	18,3	39,3	5,1
2	A ₁	0-7	5,7	4,6	2,7	6,8	10,60	-	40,2	0,6	3,3	16,5	39,4	6,7
	A ₃	7-18	4,7	4,2	1,4	8,0	9,24	-	47,9	3,3	3,0	17,2	28,6	10,4
	B ₁	18-33	4,7	4,1	1,1	8,5	8,00	14,6	54,8	0,8	3,8	17,2	23,4	7,0
	B ₂₁	33-60	4,5	4,1	0,8	8,6	6,77	12,3	55,2	4,3	4,1	16,3	20,1	1,6
	B ₂₂	60-110	4,6	4,2	0,6	8,8	5,58	10,4	53,7	4,7	3,3	14,0	24,3	5,1
	B ₂₃	110-145	4,7	4,2	0,5	10,1	4,97	9,3	53,5	2,2	4,9	13,8	25,6	4,4
	B _{3C}	145-210	4,9	4,1	0,4	9,4	5,36	-	46,6	8,4	6,0	11,4	27,6	4,4
	C	210-310	4,8	4,3	-	7,8	2,06	-	6,8	11,2	11,1	19,3	51,6	0,2
3	A ₁₁	0-10	5,8	5,1	3,6	5,1	12,23	-	28,2	4,1	3,6	24,4	39,7	3,5
	A ₁₂	10-20	5,1	4,3	2,3	4,4	11,01	-	35,5	5,9	5,6	21,3	31,7	4,3
	A ₃	20-36	4,9	4,2	1,6	5,2	10,21	-	40,4	7,1	6,9	22,3	22,3	4,1
	B ₁	36-55	4,7	4,1	1,0	5,9	8,22	19,0	43,2	8,2	6,8	19,9	21,8	5,6
	B ₂₁	55-78	5,2	4,3	0,9	6,9	9,48	20,8	45,6	6,2	4,8	13,0	30,4	3,1
	B ₂₂	78-102	5,3	4,3	0,6	6,9	7,66	19,0	40,4	9,8	6,3	14,2	29,3	1,8
	B ₃	102-126	5,2	4,2	0,5	6,8	6,65	13,6	49,0	11,2	6,1	12,9	20,8	1,0
	C	126-130	5,6	5,0	-	-	13,72	3,3	8,9	6,1	16,1	16,1	65,6	0,6
4	A ₁	0-6	5,2	4,5	3,9	5,5	13,72	-	40,5	5,2	4,4	19,4	30,5	4,8
	A ₃	6-16	4,8	4,1	2,0	6,5	9,48	-	47,3	4,3	4,7	19,8	23,9	9,7
	B ₁	16-29	4,9	4,2	1,4	7,4	9,89	17,4	56,7	4,6	4,7	17,2	16,8	14,7
	B ₂₁	29-58	4,9	4,3	0,9	7,7	8,27	12,6	65,5	2,8	3,9	12,9	14,9	0,8
	B ₂₂	58-172	5,0	4,4	0,7	7,7	8,27	12,7	65,2	2,6	3,2	10,2	18,8	0,9
	B ₃	172-190	5,0	4,4	0,5	10,4	8,06	14,3	56,4	9,1	4,5	12,2	17,8	0,8
	C	190-200	5,2	4,6	-	-	7,87	-	1,4	7,3	8,3	21,6	61,4	0,5
5	A ₁	0-14	5,0	4,3	2,2	4,1	10,89	-	18,9	10,4	9,2	30,6	30,9	6,8
	A ₃	14-30	5,1	4,2	0,8	4,4	8,27	-	26,2	12,7	11,9	25,5	23,7	4,4
	B ₁	30-45	5,2	4,1	0,5	7,5	10,89	25,8	42,2	11,5	8,4	18,6	19,3	7,4
	B ₂	45-68	5,3	4,2	0,5	7,5	11,70	25,3	46,2	12,9	7,7	15,0	18,2	2,7
	B ₃	68-86	5,5	4,3	0,4	7,4	12,71	26,0	48,9	11,6	7,6	13,7	18,2	1,0
	C	86-120	5,3	4,5	-	5,8	9,07	-	21,1	13,0	8,5	23,3	34,1	0,4
6	A ₁	0-8	6,6	6,0	2,6	7,3	12,51	-	36,3	4,7	6,2	28,5	24,3	5,0
	A ₃	8-16	6,8	5,9	1,2	9,2	8,47	-	49,0	4,9	5,3	21,3	19,5	9,3
	B ₁	16-34	5,3	4,7	0,9	9,5	7,86	13,1	60,1	4,0	5,0	16,8	14,1	5,2
	B ₂₁	34-54	5,3	4,7	0,7	10,4	7,28	11,2	64,7	4,6	4,4	14,5	11,8	5,6
	B ₂₂	54-86	5,6	5,5	0,5	10,4	-	-	61,4	6,1	4,7	13,4	14,4	4,8
	B _{3C}	86-105	6,0	5,6	0,5	10,8	6,74	16,4	41,1	12,6	7,9	16,8	21,6	1,0
	C	105-125	5,5	4,5	-	-	4,65	-	2,8	6,3	9,0	23,6	58,3	0,4

A melhoria do valor "T" encontrada no topo dos perfis pode ser atribuída à matéria orgânica, e na base à presença de traços de esmectitas e interstratificados em maiores quantidades.

Na fração argila dos solos estudados predominaram minerais cauliníticos, principalmente a caulinita desordenada. Apenas o perfil 5 apresentou dominância de meta-haloisita nos seus horizontes. Gibsita e goetita foram encon-

tradas com frequência nesses solos.

Na fração silte fino dos 4 perfis estudados predominou a meta-haloisita, com ocorrência também de gibsita, goetita e quartzo.

Os minerais encontrados no presente estudo, e a baixa porcentagem de argila dispersa em água, indicam que estes solos apresentam alto grau de intemperização.

Literatura Citada

1. LEMOS, R.C. et al. 1967. Manual de método de trabalho de campo; 2ª aproximação. Campinas, SP, Brasil, SBCS. 33 p.
2. MELO, A.A.O. de et al. 1977. Levantamento semi-detalhado de solos de uma área nas proximidades da Escola Média de Agricultura da Região Cacaueira (EMARC) Município de Uruçuca-Ba. Relatório. Salvador, BA, Brasil, UFBA/GEO. (Mimeografado).
3. MORAIS, F.I. et al. 1977. A fertilização do cacaueiro no Brasil. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico n.º 55. 48 p.
4. NOVIKOFF, A. 1977. Mineralogia das argilas. Salvador, BA, Brasil, UFBA/GEO. s.p. (Mimeografado).
5. PELOUX, P. et al. 1971. Méthodes de détermination des cations échangeables et de la capacité d'échange dans les sols. Paris, ORSTOM, 117 p. (Documentations Techniques, n.º 17).
6. PERRAUD, E. et al. 1976. Métodos de análises utilizados laboratório de Pedologia do Instituto de Geociências da UFBA. Salvador, BA, Brasil. (Mimeografado).
7. RANGE, K.J. et al. 1969. Fire-clay type Kaolinite or fire-clay mineral? Experimental classification of Kaolinite-Halloisite Minerals. *In* International Clay Conference, Tokyo, 1969. s.n.t.. V. 1. pp. 3 - 13.
8. REGO, M.J.M. de. 1977. Estudo pedológico e mineralógico de alguns solos da zona cacaueira da Bahia. Tese Mestrado. Salvador, BA, Brasil, UFBA/GEO. s.p.

□ □ □

Lechates from the pod wall of *Theobroma cacao*

Alex S. López¹

Abstract

Rain drops and dew condensates from the surface of cacao pods were analysed for sugars, amino acids and phenols.

The sugars present were glucose, fructose, sucrose and some unidentified sugars. Alanine was the only amino acid definitely identified but glycine, glutamic acid, threonine and histidine were tentatively located. A polyphenol glycoside spot was also found to be present.

A mechanism for resistance in cacao has not yet been formulated but these groups of compounds are implicated in resistance studies with other crops.

Key words: lechates, pod-wall, *T. cacao*, *P. palmivora*, resistance

Lixiviados da superfície externa do fruto de *Theobroma cacao*

Resumo

Gotículas de chuva e de condensação de sereno provenientes da superfície de frutos de cacau foram analisadas pelos açúcares, amino ácidos e fenóis.

Os açúcares presentes foram: glicose, frutose, sacarose e alguns não identificados. Alanina foi o único amino ácido definitivamente identificado, porém glicina, ácido glutâmico, treonina e histidina foram tentativamente localizados. Foi também detectada uma mancha de um glicosídeo polifenólico.

Um mecanismo para resistência em cacau ainda não foi formulado, porém esses grupos de compostos estão relacionados a estudos de resistência em outras culturas.

Palavras-chave: lixiviados, superfície externa, *T. cacao*, *P. palmivora*, resistência

Introduction

Phytophthora palmivora is a water borne pathogen that is responsible for considerable loss of cacao pods. The

liberation, dispersal, and infection of this pathogen, are dependent on high moisture levels or free water.

Water films of droplets that form

¹ Divisão de Bioengenharia, Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, 45.600 - Itabuna, Bahia, Brasil.

on the surface of cacao pods after a shower of rain or by the condensation of dew, provide the medium for the liberation, germination and penetration of zoospores. This water in addition, could leach substances from the pod wall surfaces that might influence the growth of the microorganism. Such an effect might well be manifested in the susceptibility or resistance of cacao to black pod disease.

Bimpong and Clerk (1972) observed an attraction towards, and accelerated encystment and germination in the presence of pod extracts. Attraction (Bimpong and Clerk, 1972, Zentmeyer, 1966) and enhanced germination (Bimpong and Clerk, 1972) were also observed in the presence of amino acids, sugars and mineral salts. This was not the case with pod exudates. Pod extracts were found to contain asparagine, glycine and glutamic acid but no sugars (Bimpong and Clerk, 1972). No attempt was made to analyse the exudates.

The results reported here are of a preliminary analysis of some of the components leached from pod wall surfaces by rain water and dew condensates.

Material and Method

The investigation was carried out in 1977 at the Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, Bahia.

Only green fruits were examined as it was found that fruits that had already turned yellow contained undetectable amounts of sugars.

Dew drops and rain water remaining on the surface of pods were collected from green fruits of 10 – 12 cm, 13 –

15 cm and above 15 cm in length. Dew was collected early in the morning and the rain water 40 minutes after a brief shower.

Collection was made in graduated cylinders. The spout of the cylinder was brought up to a water drop in such a way it ran into the cylinder. In this way between 2 and 5 ml of liquid from an undetermined number of fruits were collected for each fruit size. The volume collected was noted before further treatment or storage in the refrigerator for future use.

Before analysis, 2 ml of the liquid were first reduced to near dryness by hot air from a hair-drier and then made up to 0.5 ml with 70% ethanol. Between 25 and 50 μ l of this solution were spotted on thin layer plates for analysis of sugars, amino acids and polyphenols.

Buffered thin layers of silica gel or keiselguhr, 250 μ in thickness were made in the normal way except that aqueous 0.01 M boric acid and 0.01 M sodium acetate solutions were used instead of water. The plates were air dried over-night and used with no further activation.

Silica gel plates buffered with boric acid were used for the separation of sugars. A quantity of the extract (25 μ l) was spotted along side known sugar standards and the plates were developed twice in a solvent system consisting of a mixture of chloroform, acetic acid, and water (30:35:5 v/v/v). After development, the plates were dried and the sugars located by spraying with diphenylaniline phosphate reagent and heating at 110°C for 10 to 15 minutes.

Amino acids were separated on silica gel and keiselguhr plates buffered with sodium acetate. The two solvent systems used to separate the 15 amino acid standards were a mixture of chloroform, methanol, 28% ammonia and isopropanol (40:40:20:1, v/v/v/v) with silica gel plates and phenol and water (75:25, w/v) with silica gel and keisekguhr plates. The plates were air dried to remove the solvent before spraying with ninhydrin reagent for the location of amino acids.

Polyphenols were separated on sodium acetate buffered, keiselguhr plates, using a development system consisting of a mixture of methyl ketone, ethyl acetate, formic acid and water (3:5:1:1 v/v/v/v). The polyphenols were located after drying the plates by treating with ammonia vapour and viewing at 273 nm, or spraying with triphenyltetralone and potassium ferricyanide/ferric chloride reagents. Heating at 150°C for about 15 minutes was necessary only with triphenyltetralone reagent. The results showing the R_f values (x 100) of sugars, amino acids and phenols are presented in Tables 1 to 3.

Table 1 - R_f of sugar standards and diphenylanilin phosphate, positive spots in dew condensate and rain drops from cacao pods (R_f x 100).

Standard		10-12 cm	13-15 cm	Over 12 cm
Xylose	70	-	-	-
Fructose	60	60	60	57
Glucose	49	52	50	48
Galactose	48	-	-	-
Sucrose	37	36	36	35
Maltose	26	-	-	-

Results and Discussion

Since the only real difference between dew and rain-drop samples lies in the quantity of the material present, only one set of data has been presented. In all cases, the quantity of material present in rain drops is much less than that in dew condensates.

Sugars. Table 1 shows the R_f values of several sugar standards as well as spots detected in the dew and rain drop samples collected from cacao pods.

All the sugars except glucose and galactose were well separated by a double development in the acid chloroform solvent. These two sugars ran close together as conjugated spots which, however, were distinguishable by difference in colour after spraying with diphenylanilin phosphate reagent. Glucose gave a blue coloured spot which turned grey with time whereas galactose showed up as a light grey spot.

Fructose, glucose, sucrose and two other unidentified spots were found in dew collected from cacao pods. The same spots except that at R_f 1.6, were found in rain drops on cacao pods but all of these were present in much smaller quantities than in the dew. The most prominent sugar spot was that of fructose followed by sucrose. Glucose appeared as a faint spot while the other sugars were present merely in trace quantities. The condensate from pods 13 - 15 cm long showed apparently larger spots for sugars suggesting larger quantities. Confirmation by colorimetric analysis for reducing sugars and total sugars showed higher quantities of reducing sugars in 13 - 15 cm pod

Table 2 - Rf values of amino acid standards and ninhydrin positive material from dew condensates on cacao pods.

Standards	Buffered silica gel G plates developed with phenol/water (75:25 w/v) solvent.				Buffered silica gel G plates developed with chloroform, methanol, ammonia, isopropanol (40:40, 20, 1.v/v/v/v) solvent.			
	rf x 100				re x 100			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Leucine	58.8				76.0			
Methionine	57.6				77.3			
Proline	56.7				12.0			
Tyrosine	53.3				73.4	74.0	72.0	75.1
Valine	52.5				73.4			
Cystine	42.0				76.6			
Alanine	36.9	36.4	36.8	37.0	64.6			
Threonine	34.0				67.3	66.0	65.0	66.7
Glycine	30.3				53.3	56.2	54.0	55.7
Histidine	29.1	30.3	29.7	29.9	66.7	66.0	65.0	66.7
Serine	26.2				51.3			
Argenine	26.2				25.3			
Unknown		23.1	21.2	21.7				
Lycine	14.5				27.3			
Unknown		13.1	12.7	13.7				
Glutamic	9.5	8.8	9.1	9.9	53.3	56.2	54.0	55.7
Asparigine	7.8				33.3			

A = Standard amino acids.

B = Exudates from cacao pods 10-12cm long.

C = Exudates from cacao pods 13-15cm long.

D = Exudates from cacao pods over 15cm long.

Table 3 - Rf values of phenol and sugar positive spots appearing on plates after treatment with various reagents.

	Rf x 100 unhydrolysed material				Rf x 100 hydrolysed material		
	Exposure to UV at 273 nm	Exposure to UV at 273 nm after NH ₃ treatment	Diphenylanilin phosphate reagent	Potassium ferricyanide/ferric chloride reagent	Potassium ferricyanide/ferric chloride reagent	Diphenylanilin phosphate reagent	
Pods 10-12cm in length	nil	37.0	36.7, 14.3,	37.5, 0.0	36.1, 29.1, 16.0	84.6, 73.1, 38.8,	
Pods 13-15cm in length	nil	37.1	36.3, 14.3,	37.0, 0.0	36.0, 29.6, 16.7	83.6, 72.4, 29.0,	
Pods over 15cm	nil	36.8	37.1, 13.8, 0.0	36.3, 0.0	35.5, 28.3, 14.0,	84.6, 77.7, 73.6,	
					0.0	28.8, 0.0	

samples but higher total sugars were found in 10 – 12 cm pods.

The small quantities of leached sugars found in rain drops on cacao pods is understandable. In the first place, the interval between the end of the shower and collection (40 minutes) is short when compared with the 8 to 10 hours that dew is in contact with the pod surface. Perhaps longer exposures would have resulted in larger amounts of lechates in the rain drops. Secondly it is also possible that, since rain drop collection was made during a rainy period, the previous showers had already removed some of the soluble material. Furthermore, leachable material on the surface of exposed pods would be lost if the shower was heavy enough to cause run-off.

Amino acids. Table 2 gives the Rf values of amino acid standards and spots found in dew and raindrops from cacao. The results are not as clear-cut as for sugars. The solvent systems used separated 8 of the 15 amino acid standards. The pairs serine and arginine, theonine and glycine, and tyrosine and leucine ran as single spots in the phenol/water solvent. The first two of these pairs were separated in the chloroform, methanol, ammonia, isopropanol system.

As with the sugars, dew condensate showed stronger coloured spots than rain water. The larger pods appeared to contain less material than the smaller pods. There was virtually no difference in the amino acid spots of dew from pods 10 – 12 cm in length.

Only tentative identification of spots was possible because of the small quan-

ties of material available. The comparison of Rf values of the spots from the samples with those of standards suggest that alanine, glycine, histidine, threonine and glutamic acid may be present. In the solvent systems chosen, these amino acids ran very close together. Thus, in the phenol/water system, glycine and histidine ran close together and hence in the samples, the spots at Rf 29.7 and 30.3 might be due to the presence of either. Similarly, in the chloroform methanol system, glycine and glutamic acid at Rfs 53.0 and 55.3, and histidine, theonine and alanine, at Rfs between 66 and 68 ran very close together making it difficult to identify the unknown amino acids from samples with Rf 54 and 56, and 65 and 66. Only the presence of alanine can be accepted with certainty.

Phenols. Table 3 shows the values for polyphenol positive spots in the samples. Both dew condensates and rain water showed the same spots, however there was a larger amount of material in dew condensate than in the rain drops.

No fluorescent spots were observed when the developed plates were dried and viewed directly under UV light at 273 nm. After exposure to ammonia vapour however, one spot fluorescing greenish-yellow appeared at Rf 37.6 in all extracts but was strongest in fruits from over 15 cm in length. This spot was positive to triphenyltetralone reagent, suggesting the presence of a glycoside moiety and to potassium ferricyanide/ferric chloride reagent, a general for phenols. The glycoside moiety was

confirmed with diphenylanilin phosphate reagent, which gave a greenish-brown spot. This reagent also showed a blue-grey spot at about the origin, which was present in all the extracts.

To confirm the polyphenol glycoside structure, plates were streaked with the extracts and developed as usual. The suspected glycoside band was located with ammonia, scraped off the plate and hydrolysed with 0.5N HCl overnight (about 16 hours). The reaction mixture was neutralized with 1N NaOH, filtered and freeze dried. The dried material was extracted with 0.25 ml of 70% alcohol and re-chromatographed for sugars and polyphenols. Phenol positive spots appeared at Rfs 83 – 85, 72 – 74, 28 – 31, and the origin while the spot at Rf 36 – 37 in unhydrolyzed material disappeared. Sugar spots appeared at Rfs 33 – 36, 27 – 30 and 14 – 16. These results suggest the compounds present have a polyphenol glycoside structure and are present in larger quantities in leachates from fruits nearing maturity.

The results presented show that more total sugars are contained in leachates from comum cacao pods 10 – 12 cm in length. However, the reducing sugars are present in larger quantities in pods 13 – 15 cm in length. Less sugars are present in leachates from green fruits over 15 cm and this quantity seems to diminish during ripening so that little or no sugars are leached from the pod surfaces of ripe fruits.

Differences in the amino acid composition were more difficult to de-

tect as the quantities present were small.

Polyphenols were present as glycosides. Although only one spot was detected, the evidence from hydrolysis suggest that it is probably an aggregate of more than one polyphenol glycoside. These were more abundant in larger fruits.

Little has been reported with respect to a biochemical mechanism of resistance to *Phytophthora palmivora* in cacao, and these findings are often contradictory (Thorold, 1975). More conclusive data is found for studies to the chemotaxis of *Phytophthora palmivora* zoospores. It has been reported that they are attracted by root extracts (Turner, 1963), amino acids, and sugars (Bimpong and Clerk, 1972), (Zentmeyer, 1966). Bimpong and Clerk (1972) found that amino acids, sugars and pod extracts caused greater mobility and consequently faster encystment and germination of the zoospores. Pod exudates on the other hand did not illicit such responses.

Most of the compounds found in dew and rain-drops from the surface of cacao pods would influence zoospores positively. Preliminary findings also suggest that in the case of Comum cacao, mature pods exude much less material than green fruits. It is possible that genetic variety, age and other factors that influence the physiology of *T. cacao* will also affect the composition and concentration of exudates from the pod wall and therefore the behavior of zoospores. Zoospore (as manifested in resistance or susceptibility) in respects to age and variety is a topic presently under investigation.

Literature Cited

1. BIMPONG, C.E. and CLERK, G.C. 1972. Motility and chemotaxis in zoospores of *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. *Annals of Botany* 34:617 - 624.
2. THOROLD, C.A. 1975. Black pod diseases of Cacao. Oxford, Clarendon. pp. 32 - 59.
3. TURNER, P.D. 1963. Influence of root exudate of cacao and other plants on spore development of *Phytophthora palmivora*. *Phytopathology* 54:1337 - 1339.
4. ZENTMEYER, G.A. 1966. Role of amino acids in chemotaxis of zoospores of three species of *Phytophthora*. *Phytopathology* 56:907.

□ □ □

POLÍTICA EDITORIAL DA REVISTA THEOBROMA

São aceitos para publicação trabalhos que se constituam em original e real contribuição para um melhor conhecimento dos temas relacionados com problemas agronômicos e socio-econômicos de áreas cacaueiras. Os artigos devem ser redigidos em Português, Espanhol, Inglês ou Francês e podem ser preparados sob a forma de artigos científicos, revisões bibliográficas de natureza crítica, notas científicas, recomendações de congressos e cartas ao editor sobre trabalhos publicados na Revista Theobroma.

O autor é responsável exclusivo pelos conceitos e opiniões emitidos no trabalho, mas a Comissão de Editoração se reserva o direito de aceitar ou não o artigo recebido, bem como submetê-lo ao seu corpo de assessores científicos. A publicação dos trabalhos será mais rápida se obedecidas as normas adotadas pela revista, definidas anualmente e publicadas no primeiro número do volume.

Os artigos devem ser submetidos ao Editor, Revista Theobroma, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

EDITORIAL POLICY OF REVISTA THEOBROMA

Only papers concerned with subjects related to agronomic and socio-economic problems of cacao growing areas, and which represent an original and significant contribution to the advancement of knowledge in the subject, will be accepted for publication in Revista Theobroma. Material intended for publication should be written in Portuguese, Spanish, English or French and may be accepted as scientific articles, critical reviews, scientific notes, congress recommendations or critical comments on papers published in Revista Theobroma.

Authors are exclusively responsible for concepts and opinions given in the articles. The Editorial Committee, however, reserves the right to accept or refuse papers received for publication following submission to qualified reviewers. Papers will be published sooner if prepared according to the format adopted by Revista Theobroma, guidelines to which are published annually in the first number of each volume.

Manuscripts submitted for publication should be delivered to the Editor, Revista Theobroma, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brazil.

