



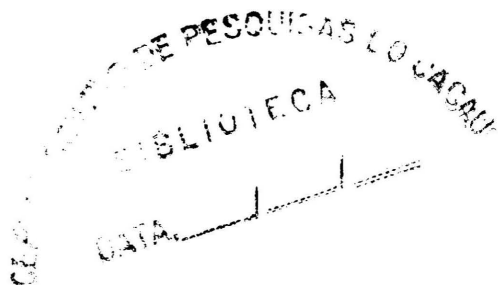
Boletim Técnico n.º 7

RESPOSTAS À ADUBAÇÃO
EM ALGUMAS UNIDADES DE SOLOS
DA REGIÃO CACAUEIRA DA BAHIA

E.R. de Miranda
F.P. Cabala Rosand
F. Ilton de O. Morais
Edison P. do Prado

Boletim Técnico nº 7

**RESPOSTAS À ADUBAÇÃO
EM ALGUMAS UNIDADES DE SOLOS
DA REGIÃO CACAUEIRA DA BAHIA**



**E.R. de Miranda
F.P. Cabala Rosand
F. Ilton de O. Moraes
Edison P. do Prado**

**COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DE
RECUPERAÇÃO ECONÔMICO-RURAL DA
LAVOURA CACAUEIRA (CEPLAC) .**

Ministro da Fazenda

Antônio Delfim Netto, Presidente

Secretário Geral da CEPLAC

José Haroldo Castro Vieira

Superintendente Técnico

Paulo de Tarso Alvim

Superintendente Administrativo

Roberto Midlej

Diretor do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC)

Paulo de Tarso Alvim

Chefe da Divisão de Comunicação

Jorge O. A. Moreno

Publicação do CEPEC-CEPLAC

Caixa Postal 7, Itabuna, Bahia, Brasil

Janeiro de 1971. Tiragem: 3 000 exemplares

Impresso na DICOM pelo sistema offset.

C O N T E Ú D O

Introdução	5
Materiais e Métodos	5
Resultados e Discussão	6
Respostas ao Emprêgo de Fertilizantes nas Vá- rias Unidades Estudadas	7
Unidade Cepec	7
Unidade Rio Branco	8
Unidade Itabuna	9
Unidade Hidromórfico	11
Unidade Nazaré	13
Unidade Vargito	17
Unidade Colônia	18
Conclusões e Recomendações	19
Literatura Citada	21
Resumo	24
Summary	24

RESPOSTAS À ADUBAÇÃO EM ALGUMAS UNIDADES DE SOLOS DA REGIÃO CACAUEIRA DA BAHIA

*E. R. de Miranda **
*F. P. Cabala Rosand **
*F. Ilton de O. Moraes **
*Edison P. do Prado **

Trabalhos efetuados por vários pesquisadores (1, 3, 8, 9, 10, 11, 19 e 20) têm demonstrado os efeitos benéficos da aplicação de fertilizantes na produção do cacaueiro, especialmente em plantações onde se processou a remoção do sombreamento. No entanto, apesar do conhecimento a respeito da influência do tipo de solo e seu manejo sobre as respostas à adubação, pouca importância tem-se dispensado ao problema.

Na região cacaueira da Bahia, segundo Silva (15), estima-se que 95% dos cacauais estejam distribuídos nas unidades de mapeamento Cepec, Rio Branco, Itabuna, Aluvial, Vargito e Hidromórfico, motivo pelo qual atenção especial deve ser dada à fertilização desses solos.

Os trabalhos relativos ao presente estudo foram iniciados em 1964 para determinar os efeitos gerais da sombra, adubação e interação adubação com sombra.

A partir dessa data foram apresentadas algumas conclusões parciais sobre os resultados obtidos (4 e 5).

Neste trabalho, objetiva-se fornecer subsídios preliminares ao assunto, de modo a poder orientar os extensionistas da CEPLAC no programa de aumento da produtividade dos cacauais da Bahia, através da prática de adubação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram aproveitados os valores relativos à produção de 5 anos do "ensaio de adubação, sol e sombra na cultura do cacau", que inicialmente era constituído por 21 repetições, instaladas em alguns dos principais solos de cacau da Bahia. Posteriormente, em oito dessas repetições, iniciou-se a medição do efeito residual da adubação.

Das repetições restantes, cinco foram eliminadas, tendo-se

* Técnicos do Setor de Fertilidade do CEPEC.

prosseguido o ensaio com apenas oito blocos. Deve-se notar, portanto, que parte dos dados básicos utilizados neste trabalho cobrem um período de somente 3 anos a partir de 1964.

Os solos usados estão enquadrados nas unidades Cepec, Rio Branco, Vargito, Itabuna, Hidromórfico, Colônia e Nazaré, cujas características gerais foram descritas inicialmente por Olmos et al (12 e 13). Mais recentemente, Silva e colaboradores (16), baseado na 7ª Aproximação, reuniram essas unidades em quatro ordens: Alfisol (Cepec, Itabuna, Vargito e Nazaré); Inceptisol (Rio Branco); Oxisol (Colônia) e Hidromórficos. A unidade Colônia, embora não seja cultivada com cacau, foi incluída no presente estudo devido à sua importância cartográfica, boas propriedades físicas e topografia pouco movimentada (18). A unidade Aluvial, embora bastante representativa, foi omitida por falta de dados experimentais.

Após conveniente tabulação dos valores de produção, esses dados foram agrupados por tipo de solo e analisados estatisticamente. Os solos Colônia e Vargito, contendo ambos uma repetição, foram analisados em conjunto, obtendo-se, por desdobramento da análise básica, as respostas à adubação em cada local. Deve-se salientar que, embora as análises estatísticas processadas se refiram apenas aos valores de produção no período de 1964 a 1966, foram efetuadas interpretações dos dados referentes a todo o período experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados utilizados neste estudo apresentam certas limitações, principalmente devido ao pequeno número de repetições existentes para alguns solos, conforme demonstram os valores do Quadro 1. Desta forma, somente

Quadro 1 - Unidades de solos com respectivos graus de liberdade para o resíduo e coeficiente de variação.

Unidades de solos	(1)	(2)	(3)	Q. M.
Cepec	8	51	14,78	23.299,87
Rio Branco	4	23	17,70	47.596,00
Hidromórfico	3	16	15,22	38.960,90
Itabuna	2	9	16,50	66.285,70
Nazaré	2	9	11,14	41.256,03
Colônia	1	9	22,40	33.536,12
Vargito	1			

1 - Nº de repetições. 2 - Graus de liberdade do resíduo. 3 - Coeficientes de variação (%).

os ensaios nas unidades Cepec, Rio Branco e Hidromórfico dispõem de graus de liberdade no resíduo, suficientes para uma análise estatística criteriosa. No entanto, o número de plantas usadas por tratamento, atendendo aos limites fixados por Pereira (14) para plantações produtivas de cacau com espaçamentos irregulares, deve ter contribuído para os pequenos coeficientes de variação encontrados.

A própria caracterização das unidades, efetuada de modo preliminar, está sujeita a modificações quando de uma classificação mais precisa. Acredita-se, porém, que o desdobramento das análises estatísticas, feito com o objetivo de detectar respostas à adubação por local, contribuiu para eliminar esse possível inconveniente.

Outro fator limitante foi a aplicação de uma fórmula única em solos com diferentes níveis de fertilidade, fato que pode ter contribuído para mascarar, em algumas repetições, as respostas à fertilização. Para efeito idêntico, parece ter participado a alta incidência de podridão parda que se verificou no exercício de 1966 (Quadro 2), provocando, in-

Quadro 2 - Percentagens médias da incidência de podridão parda nas diferentes unidades unidades de solo, correspondentes ao período de 1964 a 1966.

Unidades de solo	1964	1965	1966
Nazaré	2,15	28,90	56,00
Itabuna	2,13	6,25	8,95
Rio Branco	2,75	6,22	7,23
Cepec	3,76	4,58	5,37
Vargito	1,17	5,90	4,50
Colônia	1,79	4,95	1,82
Hidromórfico	4,65	6,08	1,55
Médias	2,63	8,98	12,20

clusive, a queda geral das colheitas em algumas unidades de solos.

1. Respostas ao emprego de fertilizantes nas várias unidades estudadas.

Unidade Cepec: Apesar de ser considerada como a unidade de maior fertilidade natural ocupada com cacau na região sul do estado da Bahia, começou, desde 1965, a apresentar resultados significativos a 1% para a adubação, principalmente quando efetuada a pleno sol, com acréscimos nas colheitas da ordem de 40% (Figura 1). Resultados idênticos foram obtidos para a remoção da sombra, sombra x locais, adubação x anos, adubação x locais. Foram significativos a 5% de probabilidade os efeitos da interação sombra x adubação.

Em 1968 registrou-se uma queda de produção em todos os tratamentos, sendo os mais prejudicados aqueles em que se removeu o sombreamento. Nota-se, também, que o tratamento testemunha acusou produções mais elevadas que a média da região, estimada em 450 kg/ha, evidenciando os efeitos benéficos dos tratos culturais (podas, roçagens e medidas fitossanitárias) realizados de modo racional.

No Quadro 3 estão apresentados os resultados analíticos médios dos solos das diferentes repetições tomados à profundidade de 0-20 cm. Considerando-se os índices interpretativos propostos por Cate (7), verifica-se que, em três áreas, os teores de fósforo são baixos. O cálcio e magnésio trocáveis são superiores a 3,0 meq., considerados altos por esse autor.

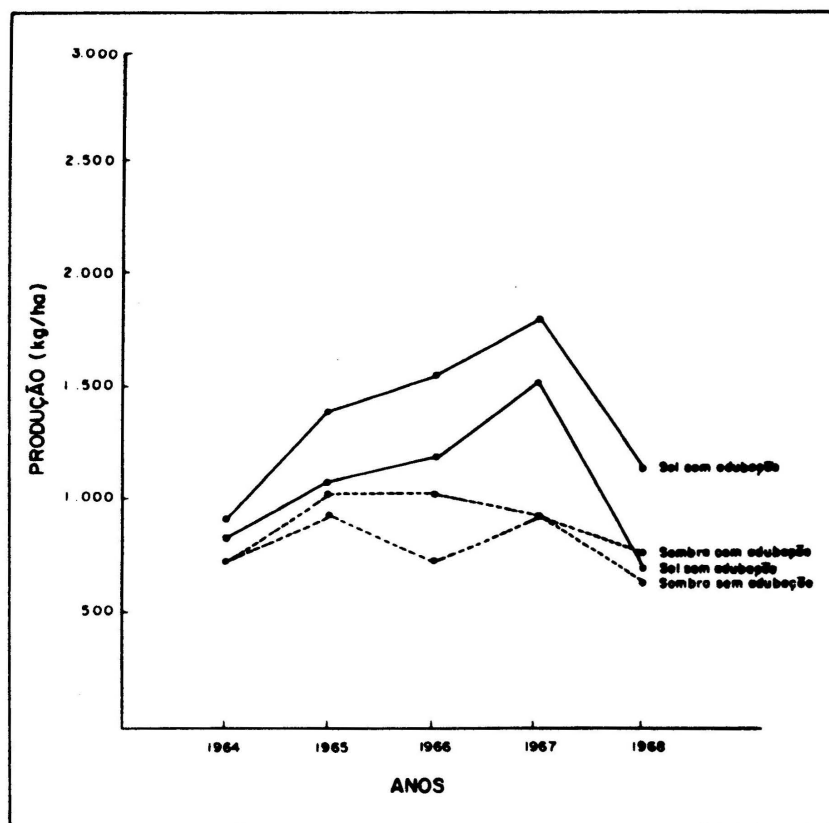


Figura 1 - Produções médias obtidas para a unidade Cepec em 5 anos consecutivos. Nos três primeiros exercícios foram computadas as produções de oito blocos, enquanto nos exercícios de 1967 e 1968 foram levadas em conta somente as produções de três blocos.

Das oito repetições existentes no solo Cepec, duas não registraram aumentos significativos das colheitas com a aplicação de fertilizantes (prefixos F. S-b e F. U-a). Acredita-se que a grande variabilidade de produção das parcelas, no decorrer dos anos, tenha contribuído para confundir os resultados obtidos nesses dois locais.

Unidade Rio Branco: Na Figura 2 estão condensados os dados médios de produção obtidos para os diversos tratamentos no período de 1964 a 1968. A remoção da sombra ocasionou acréscimos nas colheitas da ordem de 38% em 1965, alcançando 55% e 112% em 1966 e 1967. A aplicação de fertilizantes a pleno sol aumentou a produção em 60%, 115% e 240%, nesses mesmos anos. Sob sombreamento, no entanto, a adubação re-

gistrou pequenos aumentos de produção, nunca superiores a 33%.

Em 1968, embora houvesse uma queda geral das colheitas para todos os tratamentos, a adubação a pleno sol registrou uma produção 219% maior que a da testemunha. A remoção da sombra sem aplicação de fertilizantes registrou um acréscimo de 68%, enquanto a adubação sob sombreamento incrementou a produção em 56%.

A análise estatística acusou efeitos altamente significativos para sombra, anos, locais e para as interações sombra x locais, sombra x anos, adubação x locais, sendo significativos os efeitos encontrados para a adubação e interações locais x anos, adubação x anos. É interessante notar que a aplicação de fertilizantes somente atingiu nível de signifi-

cância quando efetuada com a eliminação da sombra.

Esses fatos sugerem que as repetições dessa unidade apresentavam-se com uma excessiva densidade de sombreamento, o que impediu um aproveitamento mais eficiente de sua fertilidade natural (Quadro 4) em virtude da redução da capacidade fotossintética do cacauzeiro.

Deve-se salientar que em uma das repetições (prefixo F. N-d) não foram obtidas respostas significativas para a adubação, fato provavelmente associado a efeitos depressivos de alguns nutrientes utilizados, principalmente do potássio. O solo, nesta repetição, possui um índice de saturação de bases igual a 100%, denotando que o complexo coloidal já está completamente saturado.

Unidade Itabuna: Por ocasião da instalação do experimento, as repetições desta unidade apresentavam-se com o estado fitossanitário bastante ruim, principalmente devido à grande incidência de insetos. O emprego de arboricidas, por outro lado, inicialmente, não surtiu os efeitos esperados, verificando-se a ocorrência de árvores de sombra nas quadras ao sol até fins de 1965. Mesmo assim, os resultados obtidos (Figura 3) acusaram significância estatística para sombra. Respostas semelhantes foram obtidas para locais, anos e interação locais x anos, não sendo significativos os efeitos encontrados para a adubação

Quadro 3 - Resultados analíticos médios das oito repetições da unidade de solo Cepec.

Locais	p H	P2O5-Sol. mg/100 g	C%	N%	C/N	Complexo sortivo e.mg/100g T.F.S.A. a 105°C							V%
						Ca++	Mg++	K +	Na+	S	H+ + Al+++	T	
F. S-a	4.7	4.1	1.90	0.248	7.6	2.71	1.41	0.26	0.19	4.58	7.23	11.81	38
F. J-b	6.6	2.2	2.02	0.239	8.5	9.36	2.88	0.29	0.49	13.02	3.97	17.00	74
F. J-c	6.0	1.7	1.51	0.149	10.1	4.66	1.80	0.13	0.30	6.93	4.06	10.99	63
F. I-b	6.2	5.7	1.36	0.121	11.4	6.88	4.91	0.14	0.60	12.55	4.12	11.67	75
F. I-a	6.1	34.0	1.87	0.151	12.4	6.95	4.92	0.29	0.61	12.77	5.15	17.13	74
F. I-c	5.9	34.0	1.33	0.140	10.1	12.68	2.89	0.20	1.27	17.00	6.13	23.14	73
F. S-b	6.1	3.9	1.17	0.146	8.0	6.26	2.01	0.20	0.46	8.80	4.18	12.99	66
F. U-a	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Médias	5.9	12.2	1.59	0.170	9.7	7.07	2.97	0.21	0.56	10.81	4.97	15.78	68

* Sem resultados analíticos.

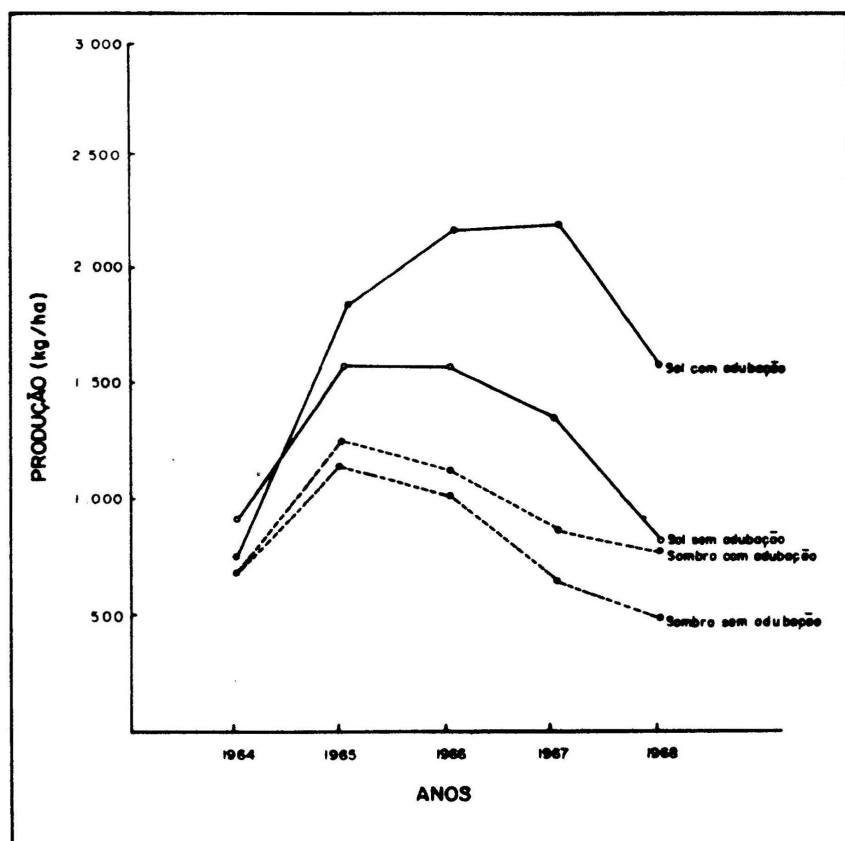
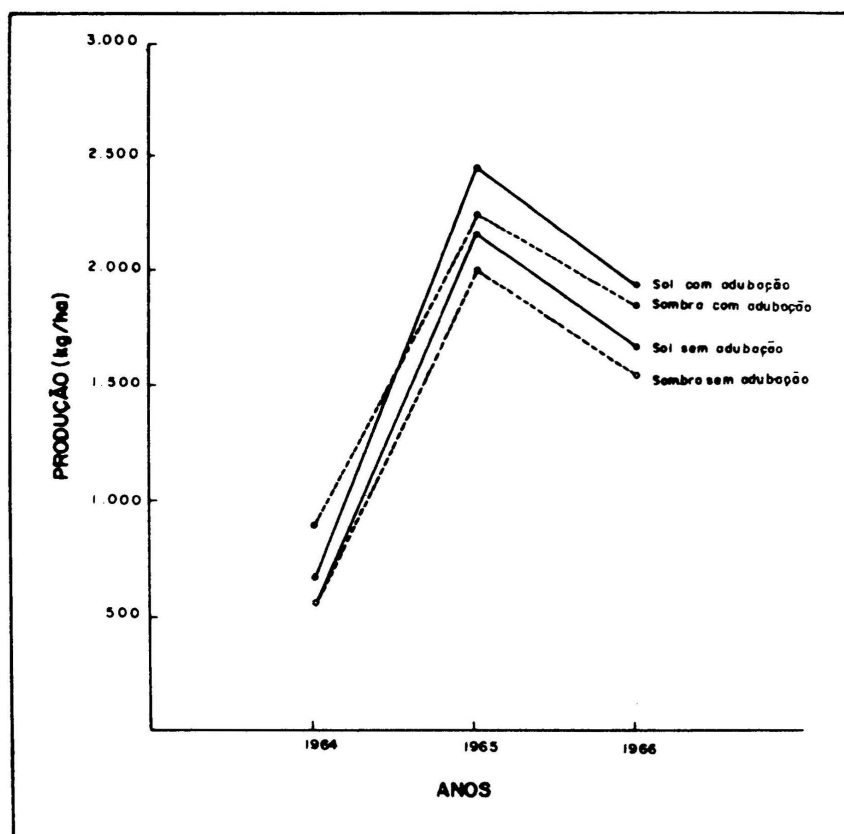


Figura 2 - Produções médias dos diversos tratamentos obtidas para a unidade Rio Branco, no período de 1964 a 1968. Nos 3 primeiros anos foram computadas as produções de quatro blocos. Nos anos de 1967 e 1968 foram computadas as produções de apenas três blocos.

Figura 3 - Produções médias dos diversos tratamentos obtidas para a unidade Itabuna no período de 1964 a 1966.



Quadro 4 - Resultados analíticos médios das quatro repetições da unidade de solo Rio Branco.

Locais	pH	P ₂ O ₅ -Sol. mg/100g	C%	N%	C/N	Complexo sortivo e.mg/100g T.F.S.A. a 105°C						T	V%
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺		
F. N-a	6.6	7.3	0.84	0.083	10.3	6.33	1.21	0.16	0.32	8.02	1.52	9.54	82
F. Co-a	5.6	1.7	1.17	0.106	10.9	3.13	0.72	0.14	0.23	4.83	3.74	8.57	53
F. J-e	5.3	1.8	1.14	0.127	9.0	1.88	0.56	0.17	0.11	2.73	5.92	8.65	30
F. N-d	7.2	2.1	1.85	0.212	9.0	12.70	2.26	0.40	0.68	16.05	-	16.05	100
Médias	6.1	3.2	1.25	0.132	9.8	7.16	1.18	0.21	0.34	8.89	2.79	11.68	76

e demais interações, apesar dos tratamentos com fertilizantes terem oferecido melhores produções que os demais.

Pode-se observar, porém, que todos os tratamentos ocasionaram acréscimos elevados nas colheitas, no período 64/65, indicando que a adoção sistemática de tratos culturais e controle de insetos contribuíram para eliminar o principal fator limitante da produção nas várias parcelas experimentais.

A ocorrência de camada de areia com 80 cm de profundidade, determinando uma baixa retenção de água em um dos locais do ensaio, foi responsável, provavelmente, pelo insucesso da aplicação de fertilizantes naquela repetição. Esse resultado adverso concorreu para a diminuição dos acréscimos médios conseguidos para a prática de adubação, considerando-se a existência de duas repetições e, desta forma, para a obtenção de resultados não significativos, estatisticamente, nessa unidade de solo.

As amostras de solos coletadas nas repetições do ensaio (Quadro 5), demonstraram tratar-se de uma unidade de fertilidade natural média, apresentando, entretanto, teores baixos de potássio e fósforo.

Unidade Hidromórfica: Analisando-se os dados contidos na Figura 4, pode-se observar que a produção da parcela testemunha, em 1964, foi mais elevada do que a das demais

Quadro 5 - Resultados analíticos médios das duas repetições da unidade Itabuna.

Locais	p H	P ₂ O ₅ -Sol. mg/100g	C%	N%	C/N	Complexo sortivo e.mg/100 T.F.S.A. a 105°C							V%
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	
F. N-f	6.5	1.4	1.12	0.149	7.5	4.35	1.41	0.07	0.19	6.03	1.29	7.33	82
F. N-c	6.7	2.0	0.48	0.060	7.8	5.00	0.95	0.13	0.19	5.03	0.67	5.70	88
Médias	6.6	1.7	0.80	0.104	7.6	4.67	1.18	0.10	0.19	6.14	0.98	7.12	86

parcelas, sendo provável que este fato tenha contribuído para a obtenção de resultados não significativos para tratamentos no período seguinte.

Em 1966 e 1967, porém, ao contrário do que se verificou no ano anterior, apareceram as primeiras respostas relativas à adubação, principalmente quando efetuada a pleno sol com acréscimos nas colheitas da ordem de 34% e 51%, respectivamente. A remoção da sombra ocasionou acréscimos da ordem de 23% e 47%, sendo depressivos os efeitos encontrados para a fertilização sob sombreamento.

Em anos normais, portanto, a aplicação de fertilizantes nesse tipo de solo mostrou-se eficiente, apenas, a pleno sol. Entretanto, quando existia excesso de água (1968), verificou-se que a adubação sob sombreamento incrementou a produção em 33%, havendo uma queda de 6% nas colheitas do tratamento sol com adubação, quando comparados com as produções obtidas no exercício anterior. Resultados similares foram encontrados para as parcelas não adubadas, onde a remoção da sombra ocasionou maior queda das colheitas (35%) do que o tratamento sombra sem adubação (20%).

Tais ocorrências parecem indicar que as árvores de sombra, nessa unidade, concorrem para diminuir o excesso de umidade do solo, permitindo maior absorção de nutrientes pelo cacauieiro e, em consequência, co-

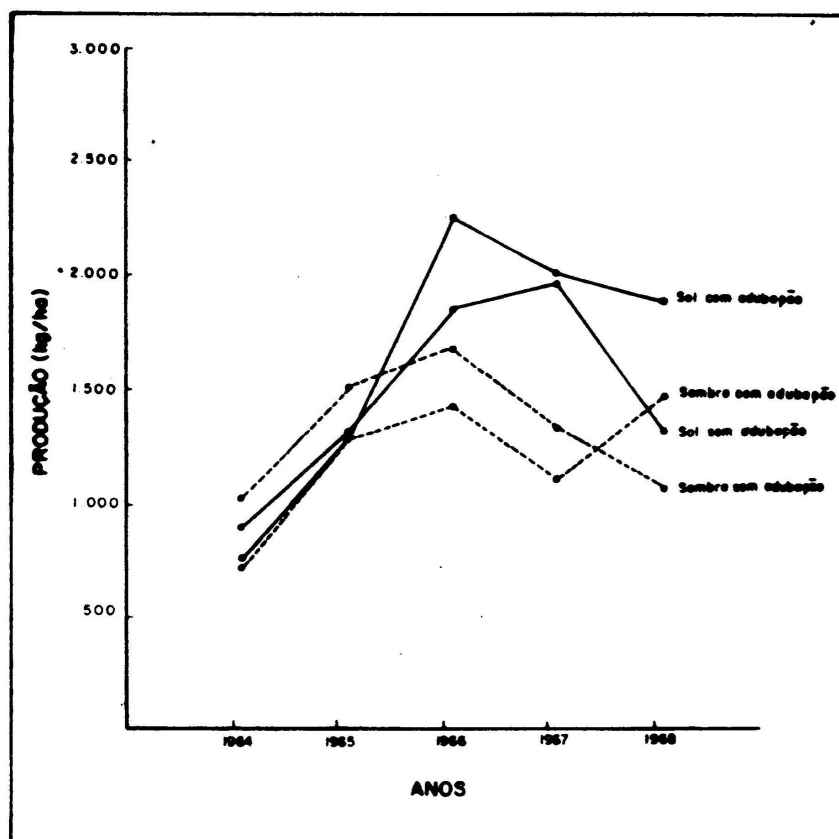


Figura 4 - Produções médias obtidas para a unidade Hidromórfica no período de 1964 a 1968. Nos três primeiros exercícios estão computadas as produções de três blocos, nos dois últimos apenas de um bloco.

lheitas mais elevadas. Essas conclusões são confirmadas pelos dados de Cadima (6), que demonstram existir maior umidade no solo nas áreas ao sol, notadamente na camada de 0-80 cm.

Apesar dos incrementos obtidos para adubação, a análise estatística não acusou efeitos significativos para essa prática, sendo significativos os resultados registrados para a interação sombra x adubação e altamente significativos para anos, locais e sombra x anos.

Supõe-se, no entanto, que a diferença na produção inicial entre as parcelas não adubadas e adubadas tenha concorrido para encobrir os efeitos benéficos da adubação para essa unidade, con-

forme atestam os valores do Quadro 6.

Oportuno salientar que os altos teores de fósforo e potássio da repetição F. I-e (Quadro 7) devem ter contribuído para mascarar os efeitos de adubação, principalmente nos períodos iniciais do experimento.

Unidade Nazaré: Entre os solos encontrados na região cacaueteira da Bahia pode-se verificar a ocorrência dos que se enquadram na unidade de mapeamento Nazaré, subdividida em dois grupamentos distintos que se diferenciam em função da percentagem de saturação de bases (12 e 13). O Nazaré eutrófico, com alta percentagem, apresentando aptidões para a cacauicultura, e o Nazaré distrófico, de baixa saturação de bases, aproveitado

Quadro 6 - Diferenças na produção inicial das parcelas não adubadas e adubadas para várias repetições da unidade Hidromórfico (kg/ha).

Locais	Sem adubação	Com adubação	Diferenças
F. I-e	1.757,1	1.129,4	627,7
F. J-a	2.576,0	2.424,0	152,0
F. U-b	1.374,1	896,3	477,8
Médias	1.902,4	1.483,2	419,1

com pastagens espontâneas, culturas de subsistência e cultivos esparsos de seringueira (Hevea brasiliensis) e dendê (Elaeis guineensis).

Apesar de não possuir riqueza química das mais altas (Quadro 8), o Nazaré eutrófico utilizado no presente trabalho registrou a maior produção inicial conforme demonstram os dados do Quadro 9. Tal fato deve-se, possivelmente, a um melhor manejo a que estavam submetidos os cacauzeiros implantados nas repetições da referida unidade, em relação às repetições das demais unidades.

Na Figura 5 acham-se englobados os dados médios de produção obtidos para os diversos tratamentos no período compreendido entre 1964 e 1966. Observa-se, inicialmente, a diferença existente na produção das várias parcelas no começo do ensaio: cerca de 619 kg/ha em favor das áreas ao sol, não chegando, porém, a alcançar significância em nenhum dos níveis usados para a análise estatística de investiga-

ções dessa natureza. O tratamento em que se processou a aplicação de fertilizantes na ausência de sombra acusou os maiores aumentos nas colheitas, da ordem de 32% em 1965, atingindo 77% em 1966, quando comparados com a testemunha. A eliminação da sombra, por outro lado, registrou acréscimos da ordem de 6% e 36%, havendo pequenos decréscimos na produção para a adubação sob sombreamento. A análise estatística evidenciou efeitos altamente significativos para a remoção da sombra, para locais e para anos, bem como para as interações sombra x adubação, sombra x locais, sombra x anos e locais x anos.

Através desses dados, verifica-se, também, uma queda de produção em todas as parcelas no segundo período do ensaio, devido à maior incidência de podridão parda ocorrida de forma excepcional no ano de 1966 (Quadro 2), uma vez que as repetições desta unidade se localizam em zona onde o aparecimento da moléstia se faz muito raramente.

Quadro 7 - Resultados analíticos médios das três repetições da unidade de solo Hidromórfico.

Locais	p H	P ₂ O ₅ -Sol. mg/100g	C%	N%	C/N	Complexo sortivo e.mg/100g T.F.S.A. a 105°C							
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	V%
F. I-e	5.7	78.07	1.13	0.307	4.0	2.66	1.36	1.35	1.02	5.11	4.36	9.47	54
F. J-a	5.9	3.10	0.93	0.100	9.4	3.11	1.26	0.25	0.23	4.85	3.50	8.37	57
F. U-b	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Médias	5.8	40.60	1.03	0.203	6.7	2.88	1.31	0.80	0.62	5.61	3.31	8.92	62

* Sem resultados analíticos.

Quadro 8 - Resultados analíticos médios das duas repetições da unidade Nazaré.

Locais	p H	P ₂ O ₅ -Sol. mg/100g	C%	N%	C/N	Complexo sortivo e.mg/100g T.F.S.A. a 105°C							
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	V%
F. N-b	6.5	5.3	1.03	0.120	8.9	6.33	2.00	0.12	0.35	8.82	2.23	10.50	83
F. N-e	6.3	1.8	0.55	0.073	7.5	2.96	0.93	0.09	0.18	4.17	1.70	5.87	70
Médias	6.4	3.5	0.79	0.096	8.2	4.64	1.46	0.10	0.26	6.46	1.96	8.42	76

Quadro 9 - Produções médias das várias unidades pesquisadas ao início do experimento (1964).

Unidade de solo	Produção média inicial em kg/ha
Nazaré	1.472,20
Hidromórfico	985,81
Cepec	806,61
Rio Branco	756,56
Itabuna	668,06
Vargito	468,80
Colônia	371,75
Média geral	789,97

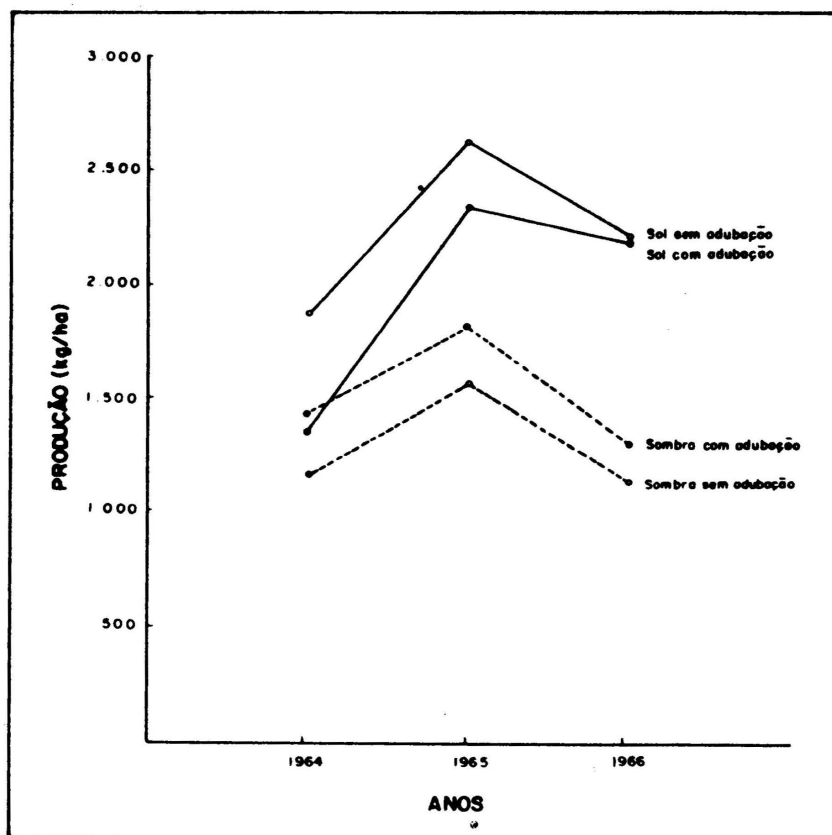


Figura 5 - Produções médias dos diferentes tratamentos encontradas para a unidade Nazaré no período de 1964 a 1966.

Unidade Vargito: Trabalhos efetuados por técnicos do Setor de Pedologia (16 e 17) demonstraram que o solo Vargito, à semelhança do solo Nazaré, apresenta-se dividido em duas fases de morfologia similares, constituindo, porém, duas unidades taxonômicas diferentes. A primeira, Vargito eutrófico, de alta saturação em bases, sendo, geralmente, utilizada com a cultura do cacau; a segunda, Vargito distrófico, com baixa saturação de bases, onde não se constata a existência desta cultura.

Na Figura 6, acham-se representados os resultados obtidos em solo Vargito de alta saturação de bases (Quadro 10), referentes ao período de 1964 a 1966. Verifica-se que as maiores produções foram obtidas para o tratamento sol + adubação, com acréscimos

nas colheitas da ordem de 83% e 86%, em 1965 e 1966, respectivamente, quando comparadas com as da testemunha. A remoção da sombra ocasionou aumentos da ordem de 33% no primeiro período 64/65, decrescendo, em seguida, quando sua produção foi inferior à da testemunha. A adubação sob sombreamento, cuja produção inicial era inferior à da testemunha, não conseguiu alcançar esse tratamento em nenhum dos períodos abrangidos pelo presente estudo.

Muito embora os aumentos da produção, em termos de percentagem, não tenham sido muito expressivos para a eliminação da sombra, a análise estatística acusou efeitos altamente significativos para sombra e também para adubação, anos e interações sombra x adubação e adubação x locais. Vale ressaltar, no entanto,

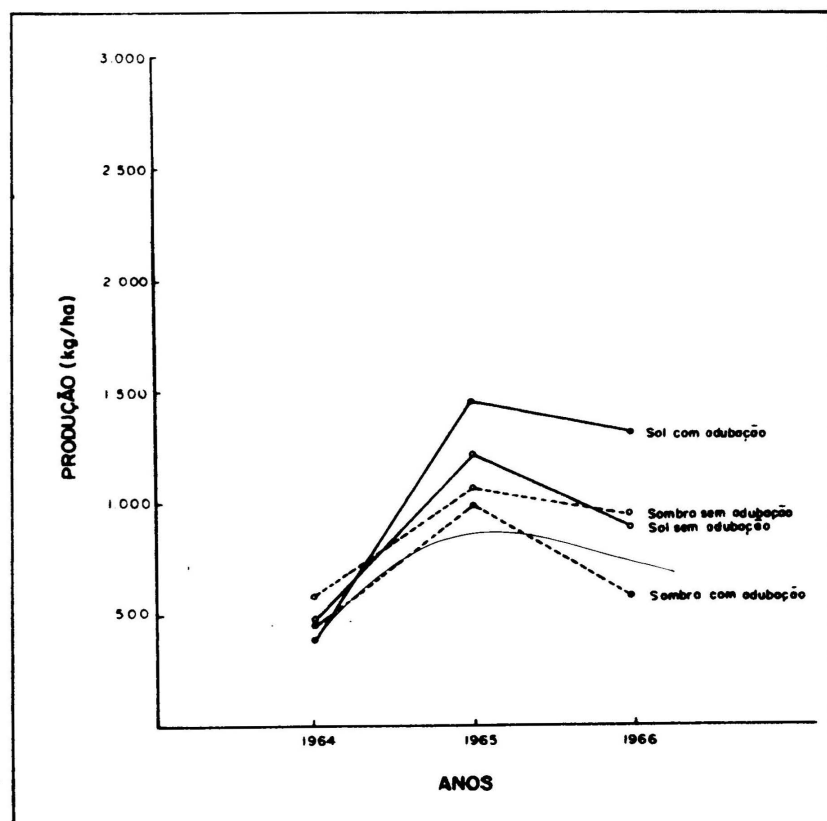


Figura 6 - Produções médias dos diversos tratamentos, conseguidas para a unidade Vargito no período de 1964 a 1966.

que a aplicação de fertilizantes mostrou-se eficiente apenas quando processada a pleno sol.

A queda de produção que se verificou no período 65/66, para a unidade em estudo, não se apresenta passível de explicação nas condições em que foi realizado o experimento. É provável que a morte de cacaueiros ocorrida nesse período, principalmente nos tratamentos sol sem adubação e sombra com adubação, tenha concorrido para esse decréscimo.

Unidade Colônia: Apesar de praticamente inexistir cultivos de cacau nessa unidade, procurou-se instalar uma das repetições do ensaio nesse solo, devido às boas características físicas que apresenta e por ocupar aproximadamente 25 000 km² na região cacaueira da Bahia (18). Com as respostas à adubação, poder-se-iam estimar as possibilidades de sua utilização para aquele cultivo.

Os resultados obtidos estão contidos na Figura 7, onde se observa, à primeira vista, uma produtividade inicial muito baixa, 200 kg/ha de amêndoas secas, cerca de 50% a menos do que se consegue em média na zona cacaueira baiana. No entanto, os tratamentos culturais conduzidos em todo o ensaio contribuíram para elevar essa produtividade, sendo que o tratamento testemunha, não obstante haver incrementado sua produção em 1965, vem decrescendo anualmente, demonstrando que a fertilidade natural desse solo não tem condições para manter um

alto rendimento das colheitas.

Vale ressaltar que as produções constatadas para o tratamento sol sem adubação foram inferiores às alcançadas pelo tratamento sombra + adubo, fato em desacordo com os resultados obtidos para as demais unidades pesquisadas. É possível que a baixa fertilidade natural do solo Colônia (Quadro 11) seja responsável por essa ocorrência, pois, segundo Cunningham (8), somente serão conseguidos aumentos expressivos de produção em cultivos de cacau a pleno sol, se houver um bom suprimento de nutrientes à disposição das plantas.

A aplicação de fertilizantes a pleno sol, por outro lado, ocasionou acréscimos na produção da ordem de 189% em 1965, 277% em 1966 e 331% em 1967, tendo sido alcançado neste último ano mais de 2 000 kg/ha de amêndoas secas. Essa interação apresentou nível de significância estatística a 1% de probabilidade, confirmando, assim, os bons resultados conseguidos para a unidade.

Comparando-se as produções encontradas para o solo Colônia, de comprovada pobreza química, com aquelas alcançadas pelo solo Cepec, de maior fertilidade natural, pode-se verificar que, apesar da produção inicial desta unidade de solo ser bem mais elevada, após o emprego de fertilizantes, as produções se igualam, demonstrando os efeitos benéficos da prática de fertilização naquele solo de baixa reserva químico-mineralógica, porém dotado de excelentes condições físicas.

Quadro 10 - Resultados analíticos médios obtidos para a unidade Vargito.

Locais	pH	P ₂ O ₅ -Sol. mg/100g	C%	N%	C/N	Complexo sortivo e.mg/100g T.F.S.A. a 105°C						V%
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T
F. S-e	6.0	4.4	0.88	0.120	7.3	3.98	1.98	0.15	0.15	6.26	1.93	8,19
												76

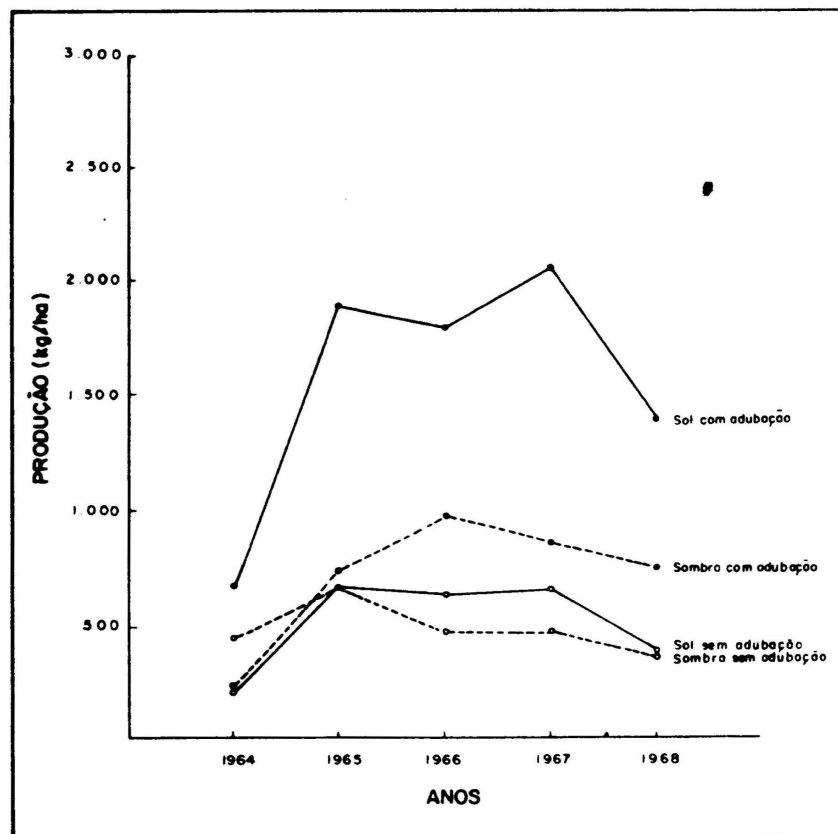


Figura 7 - Produções médias dos diferentes tratamentos obtidas para a unidade Colônia no período de 1964 a 1968.

Deve-se acrescentar, todavia, que as áreas onde se processou a eliminação total das árvores de sombra apresentaram-se com maior incidência de ervas daninhas e com os cacaueiros geralmente emponteirados, fato, seguramente, associado à maior ocorrência de pragas e/ou à desidratação do cacaual.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em geral, a aplicação de fertilizantes mostrou-se eficiente em plantações de cacau a pleno sol, principalmente nos solos

Quádro 11 - Resultados analíticos encontrados para a repetição da unidade Colônia.

Locais	p H	P ₂ O ₅ -Sol. mg/100g	C%	N%	C/N	Complexo sortivo e.mg/100g T.F.S.A. a 105°C						
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T
F. I-d	4.6	1.8	0.97	0.080	12.0	0.79	0.70	0.14	0.11	1.74	5.53	7.27
												24

de fertilidade natural situada na faixa baixa ou média. Sob sombreamento, a adubação alcançou efeitos significativos apenas na unidade Cepec, fato provavelmente associado à queda de produção constatada no tratamento testemunha em 1966.

A unidade Itabuna, porém, não ocasionou acréscimos de produção com nível de significância estatística para a adubação em nenhuma das condições utilizadas neste estudo, apesar da resposta à aplicação de fertilizantes em cacaueiros a pleno sol ter sido bem mais elevada do que a evidenciada nos demais tratamentos. Presume-se que a ocorrência de camada de areia em uma das repetições, conforme referência anterior, tenha contribuído para o resultado não significativo que se obteve. Essas conclusões são fortalecidas pelos dados do Setor de Climatologia que demonstram existir deficiências de água na zona onde se localizam as repetições do referido solo, principalmente nos períodos de fevereiro/março e setembro/outubro, épocas em que se processou a aplicação de fertilizantes no ensaio de adubação, sol e sombra, de cujos resultados foram retirados os dados para o presente trabalho.

A eliminação pura e simples do sombreamento, por outro lado, registrou acréscimos nas colheitas com significância estatística ao nível de 1% de probabilidade, independente da riqueza química dos solos pesquisados. Todavia, pôde-se observar que as unidades mais férteis manti-

nham por um período mais longo as produções conseguidas. O solo Hidromórfico foi a exceção, pois somente a partir do período 65/66 começou a apresentar efeitos significativos para esse tratamento, não sendo, em média, significativos os resultados obtidos para a remoção da sombra nessa unidade.

Muito embora os bons resultados encontrados para a eliminação da sombra possam levar à adoção generalizada dessa prática, pelo menos durante o período em que os acréscimos na produção foram mantidos, isto não é aconselhável por se tratar de um fator bastante complexo, não se conhecendo totalmente as suas implicações futuras. Além disso, foram também altamente significativas as respostas obtidas para a adubação a pleno sol em comparação com a retirada da sombra efetuada de forma isolada.

Alerta-se para o perigo que representa a remoção de árvores

de sombra, de forma total, em áreas com cacauzeiros muito espaçados ou com clareiras, onde o aparecimento de ervas daninhas pode constituir um problema a considerar. Em áreas desprotegidas contra a ação dos ventos, o perigo pode aparecer sob forma de desidratação, acarretando problemas e prejuízos consideráveis à cultura do cacau, notadamente em solos de textura leve.

Recomenda-se, portanto, não empregar a prática de remoção total das árvores de sombra nos cacauais da Bahia até que se disponha de maior número de dados que possibilitem conclusões mais seguras sobre o problema.

Acrescenta-se, finalmente, que a queda de produção do período 67/68, estimada em 35% para a região, foi, segundo Alvim (2), devido ao excesso de chuvas e às baixas temperaturas verificadas em setembro de 1967 e março de 1968.

LITERATURA CITADA

1. AHENKORAH, Y. and AKROFI, G.S. The status of an amelonado shade manurial experiment (K1) at Tafo. In Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau, 2ª, Salvador e Itabuna, Bahia, Brasil, 19 a 26 de novembro, 1967. Memórias. Itabuna, Centro de Pesquisas do Cacau, 1969. pp.325-330.
2. ALVIM, P. de T. Fatores responsáveis pela queda de produção de cacau na Bahia em 1968. Itabuna, Brasil, Centro de Pesquisas do Cacau. Comunicação Técnica nº 20. 1968. 8p.
3. BENAC, R. Essais d'engrais sur cacaoyers dans la région de Yaoundé (Cameroun). In Conférence Internationale sur les Recherches Agronomiques Cacaoyères, Abidjan, 15-20 Nov., 1965. Paris, 1967. pp. 67-73.

Quadro 11 - Resultados analíticos encontrados para a repetição da unidade Colônia.

Locais	p H	P ₂ O ₅ -Sol. mg/100g	C%	N%	C/N	Complexo sortivo e.mg/100g T.F.S.A. a 105°C						
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T
F. I-d	4.6	1.8	0.97	0.080	12.0	0.79	0.70	0.14	0.11	1.74	5.53	7.27
												24

de fertilidade natural situada na faixa baixa ou média. Sob sombreamento, a adubação alcançou efeitos significativos apenas na unidade Cepec, fato provavelmente associado à queda de produção constatada no tratamento testemunha em 1966.

A unidade Itabuna, porém, não ocasionou acréscimos de produção com nível de significância estatística para a adubação em nenhuma das condições utilizadas neste estudo, apesar da resposta à aplicação de fertilizantes em cacaueiros a pleno sol ter sido bem mais elevada do que a evidenciada nos demais tratamentos. Presume-se que a ocorrência de camada de areia em uma das repetições, conforme referência anterior, tenha contribuído para o resultado não significativo que se obteve. Essas conclusões são fortalecidas pelos dados do Setor de Climatologia que demonstram existir deficiências de água na zona onde se localizam as repetições do referido solo, principalmente nos períodos de fevereiro/março e setembro/outubro, épocas em que se processou a aplicação de fertilizantes no ensaio de adubação, sol e sombra, de cujos resultados foram retirados os dados para o presente trabalho.

A eliminação pura e simples do sombreamento, por outro lado, registrou acréscimos nas colheitas com significância estatística ao nível de 1% de probabilidade, independente da riqueza química dos solos pesquisados. Todavia, pôde-se observar que as unidades mais férteis manti-

4. CABALA R., F.P. et al. Deficiências minerais e efeitos da adubação na região cacaueira da Bahia. In Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau, 2ª, Salvador e Itabuna, Bahia, Brasil, 19 a 26 de novembro, 1967. Memórias. Itabuna, Centro de Pesquisas do Cacau, 1969. pp. 436-442.
5. _____ et al. Ensaio de adubação e sombra na cultura do cacau. Itabuna, Brasil. Centro de Pesquisas do Cacau. Informe Técnico 1966. pp. 100-102. 1966.
6. CADIMA Z., A. Disponibilidade de água aproveitável em cultura de cacau sombreado e ao sol. Itabuna, Brasil, Centro de Pesquisas do Cacau. Informe Técnico 1968/1969. pp. 150-151. 1971.(No prelo).
7. CATE, R. Sugestões para adubação na base de análise de solos; 1ª, aproximação. Recife, Pernambuco, Brasil. North Carolina State University and International Soil Testing. Boletim Técnico nº 1. 1965, 13 p.
8. CUNNINGHAM, R. K. Fertilizer experimentation in the humid tropics. The soil and crop science: Society of Florida, 26th Annual Meeting, Dec. 6-8, 1960. Proceedings 26:313-328. 1966.
9. _____ and BURRIDGE, J. C. The growth of cacao with and without shade. Annals of Botany 24:258-262. 1960.
10. MALIPHANT, G.K. Long-term effects of fertilizers on cacao in relation to shade. In Conférence Internationale sur les Recherches Agronomiques Cacaoyères. Abidjan, 15-20 Nov., 1965. Paris, 1967. pp. 102-108.
11. MURRAY, D.B. The use of shade for cacao. In Conferência Interamericana de Cacau, 6ª, Salvador, Bahia, Brasil, 20-27 de maio, 1956. Bahia, Instituto de Cacau, 1957. pp. 111-116.
12. OLMOS, J. et al. Considerações preliminares sobre a utilização agrícola dos solos da região cacaueira da Bahia. Itabuna, Brasil. Centro de Pesquisas do Cacau. Circular nº 2. 1964. 40p.
13. _____ et al. Solos da região cacaueira da Bahia e do Espírito Santo. In Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau, 2ª, Salvador e Itabuna, Bahia, Brasil, 19 a 26 de novembro, 1967. Memórias. Itabuna, Centro de Pesquisas do Cacau, 1969. pp. 393-403.

R E S U M O

Aproveitando os dados de 5 anos do experimento de adubação, sol e sombra na cultura do cacau, em processamento na zona cacau-eira da Bahia, os autores analisam e apresentam as respostas encontradas para a aplicação de fertilizantes em algumas das principais unidades de solos ocupadas com cacau.

Os solos estudados, de acôrdo com a nova classificação americana, estão enquadrados nas ordens: Alfisol (Cepec, Itabuna, Vargito, Nazaré); Inceptisol (Rio Branco); Oxisol (Colônia) e alguns hidromórficos.

A aplicação de fertilizantes, a exemplo de outros trabalhos realizados em distintas zonas produtoras de cacau no mundo, mostrou-se mais eficiente quando efetuada em cacauais a pleno sol, principalmente em solos de fertilidade natural situada na faixa baixa ou média. Sob sombreamento, a adubação sòmente ocasionou respostas significativas na unidade Cepec, acreditando-se que a queda de produção constatada no tratamento testemunha, em 1966, tenha contribuído favoravelmente para êsses resultados.

Considera-se, todavia, que, em áreas com cacaueiros muito espaçados ou com clareiras, a maior incidência de ervas daninhas pode se constituir em um problema sério a enfrentar. O perigo pode também ocorrer sob forma de desidratação, em áreas isoladas, desprotegidas contra a ação dos ventos, preponderantemente em solos de textura leve.

Por se tratar de um problema complexo, não se conhecendo de forma precisa as suas implicações futuras, recomenda-se não empregar a prática de remoção total das árvores de sombra nos cacauais da Bahia até que se disponha de maior número de dados que possibilitem conclusões mais seguras.

S U M M A R Y

The authors analysed 5 years of data from a shade and fertilizer experiment in the cacao region of Bahia. They present the responses found for fertilizers in some of the principal soils occupied with cacao.

The soils studied in accord with the new American system are classified as follows: Alfisol (Cepec, Itabuna, Vargito, Nazaré),

Inceptsol (Rio Branco), Oxisol (Colônia) and some hydromorphic soils.

The application of fertilizers in other cacao producing regions of the world has shown more efficient when used on cacao without shade principally in soils of medium and low fertility. With shade the fertilizers only caused significant responses in the Cepec group. It is believed that the drop in production in 1966 in the controls has contributed favorably to these results.

In areas of greater spacing and where there are clearings in the plantation there is the serious problem of weeds. The danger of dihydration may also occur in isolated exposed areas principally in light soils.

As more data is needed, total removal of shade trees is not recommended at this time for cacao plantations in Bahia.

OUTRAS PUBLICAÇÕES DA CEPLAC

Boletim Técnico nº 1 --- Levantamento Detalhado dos Solos do Centro de Pesquisas do Cacau.

Boletim Técnico nº 2 --- Água Subterrânea do Centro de Pesquisas do Cacau.

Boletim Técnico nº 3 --- Contribuição ao Mapeamento da Vegetação da Região Cacaueira da Bahia (Área-Teste de Castelo Nôvo, Município de Ilhéus).

Boletim Técnico nº 4 --- Pontos de Convergência da Comercialização do Cacau em Grãos na Região Cacaueira do Sul da Bahia.

Boletim Técnico nº 5 --- Estudo do Sistema Radicular do Cacaueiro em Alguns Tipos de Solos da Região Cacaueira do Sul da Bahia.

Boletim Técnico nº 6 --- Nível Nutricional dos Solos da Região Cacaueira da Bahia.

Revista Cacau Atualidades.

Informes e Relatórios Técnicos da CEPLAC, CEPEC, DEPEX e EMARC.

Revista Theobroma - já em circulação.

O QUE É A CEPLAC

O Plano de Recuperação Econômico-Rural da Lavoura Cacaueira foi criado em 1957 a fim de melhorar as condições técnicas e econômicas da cacauicultura. Cabe à Comissão Executiva do Plano de Recuperação Econômico-Rural da Lavoura Cacaueira — CEPLAC — traçar as diretrizes em que se apoia a Secretaria Geral, instalada no Rio de Janeiro, para coordenar a execução de todos os seus trabalhos nas regiões cacaueiras do país. Para isto dispõe de uma Superintendência Regional instalada no Sul da Bahia (km 26 da rodovia Ilhéus—Itabuna).

A Superintendência Regional está composta, entre outros, pelo Centro de Pesquisas do Cacau — CEPEC, Departamento de Extensão — DEPEX, Departamento de Crédito e Incentivos — DECRI, Escola Média de Agricultura da Região Cacaueira — EMARC e a Divisão de Comunicação — DICOM, destinados a executar as tarefas seguintes:

- CEPEC — Experimentação sobre o cacau nos campos biológico, pedológico e sócio-econômico e outras atividades indispensáveis à diversificação da economia regional. Além de uma área de 761 ha no município de Ilhéus, dispõe de cinco estações experimentais próprias e áreas em convênio com o Ministério da Agricultura ou com fazendeiros, espalhadas nas regiões cacaueiras dos estados da Bahia, Espírito Santo, Pará e Amazonas.
- DEPEX — Execução das atividades destinadas a melhorar as condições econômicas da cacauicultura. Dispõe de 30 escritórios locais, cobrindo toda a área cacaueira do país.
- DECRI — Empréstimo dos recursos financeiros destinados pela CEPLAC aos cacauicultores a fim de possibilitar-lhes a execução das práticas indispensáveis ao melhoramento da lavoura.
- EMARC — Formação de mão-de-obra especializada (Técnicos e Práticos Agrícolas).
- DICOM — Produção de materiais audio-visuais, publicações de nível técnico-científico e popular, tais como a nova série Boletim Técnico, a Revista Theobroma, a revista Cacau Atualidades e o jornal rural O Cacauicultor.

Os recursos financeiros da CEPLAC provém da retenção de uma taxa de 15% das exportações de cacau em amêndoas. Boa parte dêles é aplicado no melhoramento das condições de infra-estrutura regional (abertura de estradas de penetração, eletrificação rural, saneamento e educação).

A CEPLAC apoia ativamente os movimentos cooperativista e sindicalista dos cacauicultores.

Entre as principais realizações da CEPLAC podemos citar:

1. Descobrimento de ferrugem do café na região cacaueira.
2. Financiamentos no montante de Cr\$72.269.922,53 até dezembro de 1970.
3. Revenda de materiais no valor de Cr\$24.914.544,00 até dezembro de 1970.
4. Adubação de 71 447 ha de cacauais no ano de 1970.

* * *

COMITÉ EDITORIAL

Paulo de T. Alvim, Diretor do CEPEC
Fernando Vello, Chefe da Divisão de Genética
Hermínio M. Rocha, Chefe da Divisão de Fitopatologia
Antônio H. Marianó, Chefe da Divisão de Diversificação
Antonio J. Ventocilla, Assistente da Divisão de Entomologia
Percy Cabala R., Chefe do Setor de Fertilidade
Maria Helena Alencar, Técnico da Divisão de Economia
Luis Carlos Cruz, Comunicação, IICA-CEPLAC,
Coordenador do Comitê.

EDITOR PRINCIPAL

Luis Carlos Cruz

EDITOR ASSISTENTE

José Correia de Sales

COMPOSIÇÃO

Adernoel V. Câmara

MONTAGEM

Ney Seára Costa

FOTOLITO

João C. de Oliveira

IMPRESSÃO

João P. Cardoso

Podem-se solicitar exemplares dêste Boletim Técnico, dirigindo-se a: Chefe da DICOM, CEPLAC. Caixa Postal 7. Itabuna, Bahia, Brasil.

