

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira

Centro de Pesquisas do Cacau



# **PRODUTIVIDADE DO CACAUEIRO (*Theobroma cacao* L.) CULTIVADO EM BLOCOS MONOCLONAIS, NO SUL DA BAHIA, BRASIL**

*Edmundo Paolilo Mandarino*  
*Augusto Roberto Sena Gomes*

**BOLETIM TÉCNICO N° 197**

**2009**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# **MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

**Ministro:** Reinhold Stephanes

## **Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC**

**Diretor:** Jay Walace da Silva Mota

## **Superintendência Regional da Bahia (SUEBA)**

**Superintendente:** Antônio Zózimo de Matos Costa

## **Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC)**

**Chefe:** Adonias de Castro Virgens Filho

## **Centro de Extensão (CENEX)**

**Chefe:** Sergio Murilo Correia Menezes

## **Superintendência Regional de Rondônia (SUERO)**

**Superintendente:** Francisco das Chagas R. Sobrinho

## **Superintendência Regional do Pará (SUEPA)**

**Superintendente:** Raymundo da Silva Mello Júnior



**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira  
Centro de Pesquisas do Cacau



ISSN 0100-0845

**PRODUTIVIDADE DO CACAUEIRO (*Theobroma cacao* L.) CULTIVADO EM BLOCOS MONOCLONAIS, NO SUL DA BAHIA, BRASIL**

*Edmundo Paolilo Mandarino*  
*Augusto Roberto Sena Gomes*

**BOLETIM TÉCNICO N° 197**

Ilhéus - Bahia

2009

**Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC)**  
**Chefe:** Adonias de Castro Virgens Filho  
**Assistente Técnico:** Stela Dalva Vieira Midlej Silva  
**Serviço:** José Marques Pereira

**Comissão de Editoração:** José Luiz Bezerra, Miguel A. Moreno-Ruiz e Milton Macoto Yamada

**Editor:** Miguel Antonio Moreno-Ruiz

**Assistentes de Editoração:** Jacqueline C. C. do Amaral e Selenê Cristina Badaró

**Normalização de referências bibliográficas:** Maria Christina de C. Faria

**Editoração eletrônica:** Selenê Cristina Badaró

**Apoio financeiro:** CEPLAC

**Endereço para correspondência:**

CEPLAC/CEPEC/SIDOC

Caixa Postal 07, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil

**Telefone:** (73) 3214 -3217

**TelefoneFax:** (73) 3214 -3218

**E-mail:** agrotrop@cepec.gov.br

**Tiragem:** 4000 exemplares

F  
633.7483  
M271

MANDARINO, E. P.; SENA GOMES, A. R. 2009. Produtividade do cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) cultivados em blocos monoclonais, no sul da Bahia, Brasil. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 197. 32p.

1. *Theobroma cacao* - Produtividade - Bahia - Região Sul.  
I. Título. II. Série.





# SUMÁRIO

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| <b>1. RESUMO</b>                        | <b>5</b>  |
| <b>2. ABSTRACT</b>                      | <b>6</b>  |
| <b>3. INTRODUÇÃO</b>                    | <b>7</b>  |
| <b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b>            | <b>8</b>  |
| <b>5. RESULTADOS</b>                    | <b>10</b> |
| <b>6. CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES</b> | <b>17</b> |
| <b>9. AGRADECIMENTOS</b>                | <b>19</b> |
| <b>10. LITERATURA CITADA</b>            | <b>20</b> |
| <b>11. ANEXOS</b>                       | <b>21</b> |

# PRODUTIVIDADE DO CACAUEIRO (*Theobroma cacao* L.) CULTIVADO EM BLOCOS MONOCLONAIS, NO SUL DA BAHIA, BRASIL

*Edmundo Paolilo Mandarino<sup>1</sup> e Augusto Roberto Sena Gomes<sup>2</sup>*

## 1. RESUMO

O processo adotado pelos produtores de cacau da Bahia para renovação de suas lavouras, utilizando uma mistura de variedades clonais, não produziu os resultados esperados ao alcançarem uma produtividade média de 300 kg de amêndoas secas por ha/ano, após mais de 10 anos de cultivo, quando a expectativa era em torno de 1.000 kg/ha/ano a partir da maturidade do plantio. Essa baixa produtividade, está relacionada com a variação intraclonal, baixa densidade de plantio, sombreamento excessivo, grande heterogeneidade do plantio devida a excessiva competição entre plantas com diferente vigor, além do manejo inadequado. Este trabalho apresenta os resultados preliminares da utilização de um procedimento alternativo para a recuperação da produtividade do cacaueiro (PARPC), no qual cacaueiros safreiros decadentes e infectados pela vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa*) foram substituídos por plantas novas, através da garfagem sobre chupões basais, com clones resistentes a vassoura de bruxa (VB) em um bloco monoclonal sem repetição, e instalado em uma área de cultivo tradicional de cacau conhecida no Sul da Bahia como *cabruca*, com baixa densidade de plantio e alto nível de infecção da VB. Os cacaueiros selecionados completamente ao acaso, foram enxertados, através da garfagem (lateral e fenda cheia) realizada em chupões basais, de acordo com o número de hastes disponíveis de cada um dos clones: PS-13.19, CA - 1.4, CCN - 10, SJ - 02, FG - 110, PH - 15, PH - 16, MO - 01 e FL - 78. Os cacaueiros velhos foram derrubados e as novas plantas foram manejadas de forma tal a se obter uniformidade de estande e tamanho de plantas em cada parcela (clone). A técnica do PARPC inclui controle de invasoras, aumento da densidade de plantio com mudas seminais plantadas nas falhas, enxertadas com os clones selecionados, poda de formação e manutenção, fertilização e controle de pragas. Os resultados obtidos mostram que no quarto ano da renovação a produtividade média alcançou 799 kg/ha/ano de amêndoas secas de cacau (incremento de 355%). Portanto, a expectativa de produtividade de 1.000 kg/ha/ano é provável de ser alcançada nos próximos anos, considerando que as taxas de produção do cultivo ainda continuam na fase de ascensão. A área do presente trabalho também foi desenhada para funcionar como unidade demonstrativa de recuperação da produtividade do cacaueiro na Bahia. O estudo também detalha várias observações relativas à performance de cada clone, cultivado em sistema de bloco monoclonal, bem como os gastos das principais práticas de manejo.

**Palavras-chave:** cacau, renovação, vassoura de-bruxa, *Moniliophthora perniciosa*.

---

<sup>1</sup>Mars Cacau, Fazenda Almirante, – Km 02 Rodovia BR-101 – Barro Preto, Cx. Postal 55. Itajuípe, Bahia, Brasil. CEP: 45630-000, [edmundo.mandarino@effem.com](mailto:edmundo.mandarino@effem.com). <sup>2</sup>Trav. Nações Unidas, 48. Zildolandia, Itabuna, Bahia, Brasil, CEP: 45600-715. [arsenag@hotmail.com](mailto:arsenag@hotmail.com).

## 2. ABSTRACT

### **Cocoa (*Theobroma cacao* L.) productivity in monoclonal plots in southern Bahia, Brazil**

The cultivation techniques adopted for the restoration of high productivity in the Bahian cocoa farmers in Brazil proved to be unsuitable for this project, even after many years of cultivation. Average yield reached only 300 kg instead of the expected 1,000 kg/ha/year of cocoa dry bean. The main factors that arrested cocoa productivity in this project were: the intraclonal variation, utilization of cocoa varieties of low agronomic values, highly heterogeneous stands of cocoa trees that promoted excessive tree growth competition due to differences in vigor among cocoa varieties, as well as the use of inadequate crop management. This paper reports the preliminary results of an alternative cocoa restoration procedure (ACRP) in which old and diseased trees were replaced by new ones, through grafting on young basal suckers with high resistance to witches' broom disease (WBD) (*Moniliophthora perniciosa*) clones, in a monoclonal plot design. The study was performed in a traditional area of cocoa planting in Southern Bahia, known as *cabruca*, with high pressure of WBD and low planting density. Plants of each one of the nine selected plots of different sizes were randomly grafted (full cleft and side grafting) with one of the clones: PS – 1319, CA – 1.4, CCN – 10, SJ – 02, FL – 110, PH – 15, PH – 16, MO – 01 and FL – 78. Old trees were cut down and young grafted plants were managed to give rise to a stand of very uniform size of cocoa trees in each plot. The ACRP techniques included: weeding, increasing plant density with seedlings as root stock grafted with selected clones, crown pruning, liming, fertilizing and pest control. Pooled average productivity for the first four years of cultivation reached 799 kg/ha/year of cocoa dry bean (increment of 225%), indicating that expectation for yields of 1,000 kg/ha/year can be achieved during the oncoming years of cultivation. The paper also reports several details of variations in the individual performance of each clone grown in a monoclonal plot system, as well as costs for the main management practices.

**Key word:** Cocoa, *Moniliophthora perniciosa*, renovation, witches' broom

### 3. INTRODUÇÃO

O Sul da Bahia é a principal região produtora de cacau do Brasil, sendo responsável por 72.8 % da produção Nacional, safra 2007/08. Até o ano de 1989, esta região era livre da enfermidade conhecida como “vassoura-de-bruxa”, causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa*, responsável por elevadas perdas em produção. Em decorrência dessa doença a produtividade média da região cacaueira da Bahia passou de 650 kg de cacau seco por ha/ano, para cerca de 200 kg/ha, nos últimos 19 anos.

Para reverter este quadro de baixa produtividade foram adotadas várias alternativas. Dentre elas destaca-se a substituição dos cacauais infectados por variedades clonais selecionadas no Banco Ativo de Germoplasma (CEPLAC) e em áreas de produtores, como resistentes a esta enfermidade, de boa capacidade de produção e multiplicadas na área em mistura, através da prática da enxertia (Rosa, 1998)

Decorridos os primeiros anos de uso da renovação parcial das roças de cacau, questiona-se sobre a eficiência do sistema de produção adotado pelos produtores, pelo fato das produtividades registradas estarem muito abaixo das expectativas. Este aspecto motivou muitos produtores a adotarem novos procedimentos, a exemplo de inserir na área formada variedades autocompatíveis e deixar permanecer algumas plantas antigas do cacau *comum* da Bahia, também autocompatíveis, para favorecer a produtividade física da nova lavoura.

Observações de campo têm indicando que nem sempre a inserção de clones autocompatíveis nas áreas já renovadas com a mistura de clones autoincompatíveis tenha melhorado significativamente a produtividade, pois nem todas as variedades clonais respondem a aplicação de pacotes tecnológicos generalizados.

Outro aspecto muito importante no manuseio destas áreas é a compatibilidade de porte e vigor dos clones, a qual não foi levada em consideração no sistema usado pelos produtores. Diferenças em vigor entre cacaueiros têm dificultado o manejo, devido à necessidade de realização de podas frequentes, nem sempre bem conduzidas, que oneram bastante os custos de produção, sem haver a correspondente resposta em incremento da produtividade.

Diante de tais questões, fica evidente a necessidade de investigações pertinentes que venham gerar novas tecnologias para serem disponibilizadas em curto prazo aos produtores.

Uma alternativa para minimizar estes problemas, foi a utilização de clones autocompatíveis, manejados em blocos monoclonais. Nesse modelo as variedades de cacau são plantadas em blocos separados, facilitando o manejo, eliminando o



problema da compatibilidade sexual, vigor, porte, e reduzindo gastos. Este sistema já foi adotado na Bahia através de plantações homogêneas com cacaueiros seminais da variedade comum e no Equador com o clone CCN 51 (CRESPO e CRESPO, 1979). No sistema proposto, a diversidade genética será preservada, uma vez que serão usadas diferentes variedades em blocos de tamanho variável, repetidos em vários locais na fazenda, em função de requerimentos varietais.

O presente estudo avaliou o comportamento agrônômico (*produtividade, características fenológicas, ocorrência de pragas e doenças e coeficientes técnicos*) de variedades clonais de cacaueiros resistentes a V.B, manejadas em blocos monoclonais, bem como econômico (*registro de gastos com o manejo usado*).

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi instalado no Bloco A, Quadra 4 da Fazenda Brasileira, em Uruçuca-Ba., situada a cerca de 20 km do litoral atlântico, em uma área ocupada com cacaueiros safreiros do tipo *comum da Bahia*, cujas características edafo-climáticas são típicas do Agrossistema Almada da Região Cacaueira Baiana. O solo da área é um latossolo vermelho-amarelo distrófico típico (*Santana et al 2002*). Clima predominante quente (17 °C a 30 ° C), umidade relativa média anual superior a 80% e pluviosidade superior a 1800 mm, atendendo aos requerimentos exigidos pelo cacaueiro; também verifica-se alta pressão da vassoura-de-bruxa, baixo índice de produtividade (225 kg de cacau seco /ha/ano), densidade de 675 cacaueiros/ha (plantados irregularmente), sombreada com espécies florestais da Mata Atlântica e idade variando de 30 a 60 anos.

Através de análise do solo (Tabela 1) e recomendação da CEPLAC, realizou-se uma adubação após a substituição das plantas, com NPK, de forma fracionada nos meses: fevereiro/março e agosto/setembro. Uma adubação complementar nitrogenada foi também administrada na época recomendada, fevereiro/março. Repetiu-se a amostragem de solo (0-20 e 20-40 cm) no terceiro ano, quando se fez uso de calcário dolomítico (0,6 kg/planta) e gesso agrícola (0,25 kg/planta) para correção do solo. A adubação básica completa teve continuidade de forma fracionada. Onze meses após esta última adubação, repetiu-se as amostragens (0-10, 0-20 e 20-40 cm), monitorando-se os níveis dos nutrientes no solo (Tabela 2).

O sistema adotado envolveu a substituição de cacaueiros decadentes infectados pela VB, por plantas de novas variedades clonais, produtivas e resistentes, bem como pelo aumento da densidade do plantio e aplicação de um manejo de alta precisão, contemplando: a) uso de 09 clones originários de seleções de plantações

## Produtividade de *T. cacao* em blocos monoclonais

Tabela 1 - Análise de solos e recomendações de adubação e calagem - 14-11-2003.

|         | PH  | Al  | Ca  | Mg  | Ca+Mg                                 | K    | P                     | N  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K  | Calagem | N  |
|---------|-----|-----|-----|-----|---------------------------------------|------|-----------------------|----|-------------------------------|----|---------|----|
|         |     |     |     |     | (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) |      | (mg/dm <sup>3</sup> ) |    | (kg/ha)                       |    | (kg/ha) |    |
| A-baixa | 4.9 | 0.1 | 4.2 | 1.0 | 5.2                                   | 0.11 | 0                     | 30 | 90                            | 30 | 0       | 30 |
| A-alto  | 5.0 | 0.2 | 4.1 | 1.3 | 5.4                                   | 0.11 | 0                     | 30 | 90                            | 30 | 0       | 30 |

Fonte: CEPLAC/CEPEC/Laboratório de solos.

Tabela 2- Análise de solos e recomendações de adubação e calagem- 11-03-2008

|          | pH  | Al | Ca  | Mg  | Ca+Mg                                 | K    | P                     | N  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K  | Calagem |
|----------|-----|----|-----|-----|---------------------------------------|------|-----------------------|----|-------------------------------|----|---------|
|          |     |    |     |     | (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) |      | (mg/dm <sup>3</sup> ) |    | (kg/ha)                       |    |         |
| 0- 10 cm | 5.6 | 0  | 4.9 | 1.3 | 6.2                                   | 0.31 | 15                    | 60 | 30                            | 0  | 0       |
| 0- 20 cm | 5.8 | 0  | 4.8 | 1.3 | 6.1                                   | 0.20 | 4                     | 60 | 60                            | 30 | 0       |

Fonte: CEPLAC/CEPEC/Laboratório de solos.

híbridas (sementes melhoradas) distribuídas pela CEPLAC nos anos 1970/80 em fazendas particulares da Bahia e de um clone do Equador (Tabela 3), os quais apresentavam bom desempenho em diferentes ambientes da região cacaueteira baiana; **b)** enxertia através da garfagem (lateral e fenda cheia) em brotos basais das plantas substituídas, aplicadas a uma altura de 0,60 m do solo; **c)** recomposição do estande para 1.111 plantas/ha. pelo plantio de mudas seminais de cacau, como porta-enxerto, para posterior enxertia; **d)** correção do sombreamento provisório e definitivo, com o plantio e/ou eliminação do excesso de sombra de topo; **e)** monitoramento dos níveis nutricionais no solo e planta, para efeito de ajuste e maximização da resposta do cacaueteiro; **f)** recepa dos cacaueteiros velhos, realizada aos 90 e 180 dias após a enxertia; **g)** controle sistemático de plantas invasoras; **h)** combate às pragas entomológicas; **i)** poda de formação e manutenção das novas plantas, e **j)** controle preventivo de enfermidades (vassoura-de-bruxa e podridão parda).

As atividades técnicas foram executadas nas épocas recomendadas, tendo sido iniciadas em setembro de 2003 com o preparo da área e em novembro do mesmo ano, com a substituição dos cacaueteiros antigos através da prática da enxertia. Nos anos subsequentes, a realização das práticas agrícolas de manutenção da área obedeceu ao calendário agrícola preconizado pela CEPLAC (Mandarino e Santos, 1979).

Periodicamente foram registrados os seguintes parâmetros:

a) Ocorrência mensal de V.B. em ramas, almofadas florais e em frutos do cacaueiro; e de pragas na folhagem e frutos;

b) Produtividade do bloco a partir de colheitas mensais de frutos. Durante as primeiras colheitas (anos 2 e 3 ) foram computados todos os frutos colhidos para determinação de índices de produção por clone ( nº de frutos, nº médio de sementes por fruto e peso médio seco das sementes por fruto ). No ano 4, a produtividade foi avaliada pela contagem de nº de frutos por clone e por amostragem (peso seco das sementes de 10 frutos por clone representativos da colheita) e determinação do peso seco das amêndoas colhidas na data.

c) Gastos com manejo - Todos os gastos realizados com mão-de-obra e insumos requeridos na implantação e manutenção da área do estudo foram devidamente registrados na conclusão das tarefas e os valores da mão-de-obra foram corrigidos em dezembro de 2007 com base no salário mínimo vigente de R\$ 380,00; os encargos e benefícios foram calculados em 40 % do valor da mão-de-obra e os insumos corrigidos pela cotação regional, na mesma data.

O presente estudo foi realizado como uma unidade demonstrativa de resultados da “clonagem” de cacaueiros e de validação de algumas premissas com o uso do sistema de plantio em blocos monoclonais, tais como: uniformidade de porte e de produção, facilidade de realização das tarefas periódicas de manejo, bem como, para o registro de ocorrência de pragas, doenças e especificidades dos clones de cacau. Assim sendo, o estudo foi montado em blocos de tamanho e número de plantas variadas e sem repetição. Tratou-se de comparar os volumes de produção de cacau colhido por clone, nos anos de observação, standardizando os dados em gramas por planta e por ano. Por tanto é uma análise descritiva.

## 5. RESULTADOS

A produção útil de amêndoas secas de cacau das variedades clonais testadas em sistema monoclonal de plantio variou de acordo com o clone e o ano da colheita (idade), com fortes evidências de precocidade entre variedades (Tabela 3). Na colheita de 2005 (ano 2) os clones FG-110, CA-1.4, PH-15 e SJ-02 foram os mais precoces e participaram com 71.6 % da colheita do ano; já em 2006 (ano 3) se observou alteração nessa ordem de precocidade; o SJ-02 sai da quarta posição para a primeira, enquanto CA-1.4 continuou na segunda colocação; o FG-110 caiu para a terceira e o PH-15 passou para a oitava posição. Em 2007 (ano 4), com nova alteração na ordem de importância, o SJ-02 se manteve na primeira posição, aparecendo na segunda o PS-13.19; o CA-1.4 caiu para a sexta, o FG-110 subiu

## Produtividade de *T. cacao* em blocos monoclonais

Tabela 3-Produção individual dos clones por idade (gramas de amêndoas secas por planta).

| Clone*       | Ano 2 -<br>(2005) | %            | Ano 3 -<br>(2006) | %            | Ano 4 -<br>(2007) | %            | TOTAL            | %            |
|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|------------------|--------------|
| PS-13.19     | 43,70             | 3,7          | 450,41            | 9,0          | 1.000,85          | 12,8         | 1.494,96         | 10,67        |
| CA-1.4       | 251,50            | 21,5         | 774,80            | 15,4         | 782,62            | 10,0         | 1.808,92         | 12,90        |
| CCN-10       | 35,18             | 3,0          | 304,90            | 6,0          | 746,60            | 9,5          | 1.086,68         | 7,75         |
| SJ-02        | 159,80            | 13,6         | 1.120,42          | 22,2         | 1.377,80          | 17,6         | 2.658,04         | 18,95        |
| FG-110*      | 252,63            | 21,5         | 580,20            | 11,5         | 872,7             | 11,1         | 1.705,53         | 12,16        |
| PH-15        | 175,37            | 15,0         | 358,18            | 7,0          | 837,78            | 10,7         | 1.371,33         | 9,78         |
| PH-16        | 128,08            | 11,0         | 564,05            | 11,2         | 972,91            | 12,5         | 1.665,04         | 11,87        |
| MO-01*       | 116,70            | 10,0         | 476,72            | 9,5          | 493,38            | 6,3          | 1.086,80         | 7,75         |
| FL-78*       | 7,88              | 0,7          | 415,73            | 8,2          | 721,67            | 9,5          | 1.145,28         | 8,17         |
| <b>TOTAL</b> | <b>1.170,84</b>   | <b>100,0</b> | <b>5.045,41</b>   | <b>100,0</b> | <b>7.805,79</b>   | <b>100,0</b> | <b>14.022,58</b> | <b>100,0</b> |
| <b>MEDIA</b> | <b>140,00</b>     |              | <b>568,00</b>     |              | <b>870,00</b>     |              |                  |              |

\*Os clones FG 110, MO 01 e FL 78 tidos como autocompatíveis nas fazendas de origem, tiveram baixos índices de pegamento (10 a 15%) em novo teste, por essa razão não devem ser usados em blocos.

para a quarta e o PH-15 pulou para a quinta posição. Estes clones mantiveram praticamente a mesma participação na produção do ano (58.2 %). Já na produção acumulada observou-se certa tendência de manutenção sustentável da produtividade dos diversos clones ao longo dos três anos de registro. Notou-se também que 19% do total acumulado representou a participação de apenas um clone, o SJ-02 (Tabela 3).

As perdas de frutos causadas pela incidência da V.B. no presente trabalho variaram de acordo com o clone e ano (Tabela 4). Registraram-se perdas médias da ordem de zero, 16,2 e 3.7 %, respectivamente em 2005, 2006 e 2007. As maiores perdas aconteceram em 2006, com diminuição de 2.5 a 43.7 % dos frutos, dependendo do clone, onde o CCN-10, PS-13.19, PH-15 e SJ-02 foram os mais infectados. No entanto, os dados não mostram correlação clara entre o volume de frutos colhidos versus o numero de frutos infectados, possivelmente por efeito interativo do ambiente (*clima, topografia e sombreamento heterogêneo de arvores da mata atlântica*) e genética dos clones. Em contraste, durante as colheitas de 2007 as perdas foram mínimas (3.7 % do total) e com maior volume de frutos.

Tabela 4. Incidência de vassoura-de-bruxa em frutos.

| CLONES       | 2005        |          |          | 2006         |             |             | 2007         |            |            | TOTAL        |             |            |
|--------------|-------------|----------|----------|--------------|-------------|-------------|--------------|------------|------------|--------------|-------------|------------|
|              | Nºfrutos    |          |          | Nºfrutos     |             |             | Nºfrutos     |            |            | TOTAL        |             |            |
|              | Sad*.       | Inf.**   | %        | Sad          | Inf.        | %           | Sad.         | Inf.       | %          | Sad.         | Inf         | %          |
| PS-13.19     | 256         | 0        | 0        | 3218         | 908         | 28.0        | 5864         | 475        | 8.0        | 9338         | 1383        | 12.9       |
| CA-1.4       | 1145        | 0        | 0        | 3766         | 210         | 5.5         | 5173         | 52         | 1.0        | 10084        | 262         | 2.5        |
| CCN-10       | 43          | 0        | 0        | 661          | 289         | <b>43.7</b> | 1201         | 105        | 8.7        | 1905         | 394         | 17.1       |
| SJ-02        | 130         | 0        | 0        | 1175         | 205         | 17.4        | 1600         | 59         | 3.6        | 2905         | 264         | 8.3        |
| FG-110       | 306         | 0        | 0        | 897          | 64          | 7.0         | 1529         | 5          | 0.3        | 2732         | 69          | 2.5        |
| PH-15        | 318         | 0        | 0        | 1003         | 222         | 22.0        | 1875         | 36         | 1.9        | 3196         | 258         | 7.5        |
| PH-16        | 259         | 0        | 0        | 1088         | 88          | 8.7         | 1651         | 14         | 0.8        | 2998         | 102         | 3.3        |
| MO-01        | 75          | 0        | 0        | 352          | 15          | 4.0         | 398          | 1          | 0.2        | 825          | 16          | 1.9        |
| FL-78        | 5           | 0        | 0        | 239          | 6           | <b>2.5</b>  | 675          | 2          | 0.3        | 919          | 8           | 0.9        |
| <b>TOTAL</b> | <b>2537</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>12399</b> | <b>2007</b> | <b>16,2</b> | <b>19966</b> | <b>749</b> | <b>3,7</b> | <b>34902</b> | <b>2756</b> | <b>7,9</b> |

\*Sadio, \*\*Infectado

Notou-se que os quatro clones mais infectados em 2006 tiveram também, as maiores taxas de perdas em 2007 (Tabela 4).

A incidência de V.B. em frutos (Tabela 4), vassouras vegetativas (V.V) (Tabela 5) e de almofadas (V.A) (Tabela 6), apresentaram variações em função do ano e clone, mas os maiores índices de incidência ocorreram também nos clones com melhor desempenho produtivo (Tabela 3). No entanto, observou-se que a incidência da V.V e V.A nas plantas do estudo foram irrelevantes, com variações de 0,01 a 0,12 V.V por planta e de 0,00 a 0,01 V.A, também por planta. Certamente estes resultados refletem o controle profilático adotado na área do estudo durante o período considerado, que constou de remoções sistemáticas e eliminações de todo o material infectado nas plantas.

Os resultados de produção da área mostram que a tecnologia utilizada na recuperação da produtividade da lavoura decadente contabilizada em 15@/ha/ano, através da seleção adequada da área de plantio, da utilização de clones autocompatíveis de relevantes características agronômicas, enxertados, em blocos monoclonais e manejo diferenciado, aumentou em 355 % a produtividade do cacau (53,27 @/ha) em apenas quatro anos de trabalho (Tabela 7).



Tabela 5 - Incidência de vassoura vegetativa (V.V) por planta nos clones.

| Clone        | 2004    |    |              | 2005    |    |              | 2006    |    |              | 2007    |     |             |
|--------------|---------|----|--------------|---------|----|--------------|---------|----|--------------|---------|-----|-------------|
|              | NUMERO  |    |              | NUMERO  |    |              | NUMERO  |    |              | NUMERO  |     |             |
|              | Plantas | VV | VV/planta    | Plantas | VV | VV/planta    | Plantas | VV | VV/planta    | Plantas | VV  | VV/planta   |
| PS-13.19     | 234     | 6  | 0,004        | 294     | 8  | 0,03         | 359     | 4  | 0,01         | 401     | 145 | 0,36        |
| CA-1.4       | 314     | 0  | 0            | 408     | 1  | 0,002        | 475     | 0  | 0            | 546     | 19  | 0,03        |
| CCN-10       | 98      | 4  | 0,04         | 128     | 0  | 0            | 141     | 1  | 0,007        | 175     | 12  | 0,07        |
| SJ-02        | 61      | 0  | 0            | 84      | 0  | 0            | 91      | 6  | 0,07         | 81      | 11  | 0,13        |
| FG-110       | 43      | 1  | 0,02         | 60      | 0  | 0            | 80      | 0  | 0            | 102     | 4   | 0,04        |
| PH-15        | 86      | 0  | 0            | 108     | 0  | 0            | 127     | 0  | 0            | 142     | 10  | 0,07        |
| PH-16        | 90      | 0  | 0            | 100     | 0  | 0            | 118     | 0  | 0            | 123     | 3   | 0,02        |
| MO-01        | 47      | 1  | 0,02         | 58      | 0  | 0            | 67      | 0  | 0            | 71      | 0   | 0           |
| FL-78        | 40      | 1  | 0,02         | 52      | 0  | 0            | 61      | 0  | 0            | 69      | 2   | 0,03        |
| <b>TOTAL</b> | 1013    | 13 | <b>0,013</b> | 1301    | 9  | <b>0,007</b> | 1522    | 11 | <b>0,007</b> | 1710    | 206 | <b>0,12</b> |

## Mandarino e Sena Gomes

Tabela. 6 - Incidencia de vassoura de almofada (V.A) por planta nos clones

| Clone        | 2005         |          |           | 2006        |          |              | 2007        |            |             |
|--------------|--------------|----------|-----------|-------------|----------|--------------|-------------|------------|-------------|
|              | NUMERO       |          |           | NUMERO      |          |              | NUMERO      |            |             |
|              | Plantas      | VA       | VA/planta | Plantas     | VA       | VA/planta    | Plantas     | VA         | VA/planta   |
| PS-13.19     | 280          | 0        | 0         | 280         | 0        | 0            | 327         | 76         | 0,23        |
| CA-1.4       | 300          | 0        | 0         | 300         | 2        | 0,006        | 471         | 23         | 0,05        |
| CC-N10       | 102          | 0        | 0         | 102         | 0        | 0            | 130         | 28         | 0,22        |
| SJ-02        | 40           | 0        | 0         | 40          | 6        | 0,15         | 65          | 0          | 0           |
| FG-110       | 55           | 0        | 0         | 55          | 0        | 0            | 84          | 2          | 0,02        |
| PH-15        | 86           | 0        | 0         | 86          | 0        | 0            | 111         | 3          | 0,03        |
| PH-16        | 85           | 0        | 0         | 85          | 0        | 0            | 104         | 1          | 0,01        |
| MO-01        | 47           | 0        | 0         | 47          | 0        | 0            | 55          | 4          | 0,07        |
| FL-78        | 28           | 0        | 0         | 28          | 0        | 0            | 45          | 0          | 0           |
| <b>TOTAL</b> | <b>1.023</b> | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>1023</b> | <b>8</b> | <b>0,008</b> | <b>1392</b> | <b>137</b> | <b>0,01</b> |

Tabela 7- Produtividade util , total, dos blocos monoclonais

| Data de colheita       | Produtividade (@ / ha.) | Plantas em produção ( % ) |
|------------------------|-------------------------|---------------------------|
| ANO 2 Jan. / Dez. 2005 | 6,34                    | 78,6                      |
| ANO 3 Jan. / Dez. 2006 | 25,80                   | 67,2                      |
| ANO 4 Jan. / Dez, 2007 | 53,27                   | 81,4                      |

Tabela 8 - Componentes de produção da área clonada

| A N O              | Peso médio das amêndoas secas por fruto em gramas | Índice de fr. (nº de fr. p / 1 kg. cacau seco) | Nº de fr. p/ 1 @ cacau seco |
|--------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|
| O2<br>Jan./Dez./05 | 55.32<br>(Var: 42.00 a 83.44)                     | 18.0                                           | 270.0                       |
| O3<br>Jan./Dez/06  | 46.80<br>(Var: 33.00 a 63.60)                     | 21.3                                           | 320.0                       |
| O4<br>Jan./Dez/07  | 60.63<br>(Var: 52.38 a 71.68)                     | 16.5                                           | 247.0                       |

<sup>1</sup>@ = 15 kg

Os valores dos componentes da produção foram calculados nos vários anos de estudo da área com base na contagem de todos os frutos (anos 2 e 3) e, no ano 4, pela amostragem de dez frutos representativos de cada colheita, por clone separadamente e analisados conjuntamente (Tabela 8), onde se observou que as variações de rendimento entre clones no ano 2 (2005) foram em razão da precocidade, onde o CA-1.4 representou 45% dos frutos colhidos no ano (Tabela 4), destacando-se ainda pelo peso médio do fruto seco com 72 gramas. No ano 3 (2006), aumentou o número de frutos para formar 1 kg. de cacau seco (índice de fruto) em razão de maior participação dos clones na produção e pelas elevadas perdas de frutos infectados pela V.B. nos clones CCN-10, PS-13.19 e PH-15 (Tabela 4 e 8).

Já no ano 4 (2007), com melhor distribuição da produção dos clones e baixo índice de infecção nos frutos, o índice de fruto se tornou relevante (Tabela 4 e 8), quando comparado ao baixo índice estabelecido para o cacau comum da região, que geralmente se situa entre 28 a 30 frutos para formar 1 kg de amêndoas secas ou 420 a 450 frutos/@.

A concentração de colheita de frutos entre períodos de safras *temporã* (maio a setembro) e *principal* (outubro a abril), durante o ano 4 (2007) de cultivo, variou em função do clone. Por exemplo: os clones CA-1.4 e CCN-10 concentraram a colheita em cerca de 75 % na safra principal seguidos pelos clones PH -15 e FL-78 com 60% , enquanto os demais clones mantiveram um certo equilíbrio entre as duas safras . Na análise conjunta dos clones, a produção foi de aproximadamente 42 % para o temporão e 58% para a safra principal. (Tabela 9).

Registrou-se no estudo que os requerimentos de 319 jornadas de mão-de-obra necessários para o estabelecimento e manutenção da área (Tabela 10) representam cerca de 18 % de economia em relação aos requerimentos projetados oficialmente pela CEPLAC (Mandarino e Santos, 1979) em 386 jornadas, antes do aparecimento da V.B. na região. Esta notada eficiência de 18% está possivelmente relacionada ao sistema de manejo adotado para o cultivo monoclonal – que facilita a realização das tarefas técnicas - , bem como ao treinamento da mão-de-obra especificamente qualificada para o desempenho dos trabalhos do manejo. As vantagens são claramente registradas na contabilidade das despesas realizadas até o ano quatro, as quais mostraram que a recuperação da produtividade da área do projeto, de 15@/ha para 53,27@/ha, custou cumulativamente R\$ 8,05 por planta enxertada (Tabela 7). Não só o desempenho da mão-de-obra capacitada e uso racional dos insumos são importantes, mas também deve-se incluir as diversas facilidades na administração da mão-de-obra em relação ao uso do cronograma de práticas, no tempo gasto nas colheitas e controle sistemático de pragas e doenças.

Tabela 9 - Distribuição da produção de clones no ano quatro (2007) em gramas e em percentagem do total da safra.

| Clone   | MESES  |        |        |        |         |         |         |         |         |         | SAFRA -%- |          |             |
|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|----------|-------------|
|         | jan    | fev    | mar    | maio   | jun     | ago     | set.    | out.    | nov.    | dez.    | Total     | Temporâ* | Principal** |
| PS-1319 | 2.106  | 1.426  | 11.752 | 21.930 | 65.596  | 33.558  | 60.817  | 72.983  | 40.480  | 16.632  | 327.280   | 55.6     | 44.4        |
| CA-1.4  | 8.710  | 16.836 | 14.137 | 16.415 | 15.996  | 33.701  | 29.718  | 98.483  | 57.400  | 77.220  | 368.616   | 26.0     | 74.0        |
| CCN-10  | 1.695  | 8.479  | 5.016  | 4.268  | 4.051   | 4.480   | 13.254  | 31.166  | 17.319  | 7.330   | 97.058    | 26.8     | 73.2        |
| SJ-02   | 2.515  | 11.792 | 11.292 | 8.397  | 12.894  | 7.987   | 12.336  | 10.462  | 9.610   | 2.275   | 89.560    | 46.5     | 53.5        |
| FG-110  | 884    | 3.205  | 4.158  | 7.600  | 13.020  | 9.528   | 11.840  | 13.711  | 5.452   | 3.909   | 73.307    | 57.3     | 42.7        |
| PH-15   | 3.010  | 3.666  | 1.639  | 3.069  | 10.112  | 8.207   | 15.764  | 18.995  | 19.089  | 9.443   | 92.994    | 40.0     | 60.0        |
| PH-16   | 2.659  | 4.026  | 7.825  | 8.389  | 24.321  | 8.278   | 12.997  | 6.669   | 20.335  | 5.684   | 101.183   | 53.4     | 46.6        |
| MO-01   | 944    | 885    | 1.048  | 2.112  | 2.541   | 5.556   | 2.305   | 5.229   | 2.447   | 4.039   | 27.106    | 46.2     | 53.8        |
| FL-78   | 0      | 1.813  | 920    | 927    | 2.138   | 1.303   | 8.771   | 5.225   | 8.780   | 2.598   | 32.475    | 40.5     | 59.5        |
| TOTAL   | 22.523 | 52.128 | 57.787 | 73.107 | 150.669 | 112.598 | 167.802 | 262.923 | 180.912 | 129.130 | 1.209.579 | 41.7     | 58.3        |

\* = maio a setembro

\*\* = out. a abril

## Produtividade de *T. cacao* em blocos monoclonais

Tabela 10 - Gastos com mão-de-obra e insumos, por hectare.

|                    | Mão - de - obra* |                 |                 | Insumos (R\$)   | Total(R\$)      |
|--------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                    | Quantidade       | Valor(R\$)      | Encargos**(R\$) |                 |                 |
| ANO 1( 2003 / 04 ) | 76.0             | 962,66          | 385,06          | 1135,06         | 2482,78         |
| ANO 2 ( 2005 )     | 70.0             | 886,66          | 354,66          | 672,14          | 1913,46         |
| ANO 3 ( 2006 )     | 86.5             | 1095,66         | 438,26          | 600,74          | 2134,66         |
| ANO 4 ( 2007 )     | 86.5             | 1095,66         | 438,26          | 879,38          | 2413,30         |
| <b>TOTAL</b>       | <b>319.0</b>     | <b>4.040,64</b> | <b>1.616,24</b> | <b>3.287,32</b> | <b>8.944,20</b> |

\* Salario base R\$ 380,00

\*\* 40 % sobre valor da mão de obra

## 6. CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

### CONSIDERAÇÕES SOBRE O MANEJO

#### Considerações

A renovação de cacaueiros plantados em Cabruca requer muita atenção quando da correção do sombreamento. A busca de homogeneidade da sombra para proporcionar uma luminosidade equilibrada na área, em torno de 60-70%, foi perseguida no estudo, onde nas áreas densas pela sombra definitiva, se eliminou, com arboricida, as espécies consideradas indesejáveis e nas áreas abertas efetuou-se o plantio de novas essências. As consequências do método utilizado foram evidenciadas nos anos seguintes, quando as árvores mortas começaram a tombar, danificando plantas da nova lavoura, ocasionando gastos adicionais e diminuindo as receitas.

Em geral, a densidade final de plantio de uma área de cacau é muito influenciada pelo vigor das variedades e manejo dispensado às plantas, principalmente podas. Nesse estudo em blocos, utilizaram-se clones de portes diversos e espaçamento de 3 x 3 m. No entanto, observaram-se evidências de certa competição entre plantas dos clones FL-78, CA-1.4, e SJ-02, mesmo nos blocos, sugerindo que para o estabelecimento de novas áreas com estes e outros clones de alto vigor, alteração no espaçamento de plantio.

Pela indisponibilidade de chupões basais nas datas planejadas para as enxertias, cerca de 22 % das plantas foram enxertadas em troncos dos cacaueiros safreiros,



em altura variável de 20 a 80 cm do solo. Observações mostraram que o procedimento não justifica o investimento, pois muitas plantas apresentaram die-back (morte descendente) em consequência do ataque de enfermidades no sistema radicular dos cacaueiros decadentes. Assim, a prática deve ser evitada, tendo-se como opção o plantio de um novo porta-enxerto e/ou o aguardo do surgimento de um novo broto basal, para posterior enxertia.

A recepa dos cacaueiros decadentes foi realizada aos 90 e 180 dias após a enxertia, na proporção de 80 e 20 %, respectivamente. O convívio do enxerto (nova planta) com a planta mãe por mais tempo é economicamente desejável, desde quando se dispense o manejo adequado para o bom desenvolvimento da nova planta, que inclui podas na copa da planta mãe para suprimento de energia luminosa para crescimento do enxerto.

Aos 60 dias após a enxertia se iniciou a poda de formação das novas plantas com a retirada dos ramos dominantes, visando adequação da sua arquitetura. Dai em diante, durante o período de repouso fisiológico das plantas, que ocorre no inverno, meses junho/agosto, realizou-se sistematicamente a eliminação de ramos indesejáveis, notadamente os autosombreados, e lançamentos das palmas de crescimento vertical, promovendo o crescimento horizontal da copa do cacaueiro, visando redução de porte e facilitando a remoção de vassouras e as colheitas. Ainda durante o ano, por ocasião das duas desbrotas, foram retirados o excesso de lançamentos de palmas dos ramos secundários, sem promover danos as plantas.

Plantas invasoras foram sistematicamente controladas com o uso de herbicidas, prática de adequada economicidade e vantagens agronômicas que resultou na disponibilização de mão-de-obra para outras tarefas do manejo. Já o monitoramento dos níveis de nutrientes através das análises periódicas de solo, permitiu a racionalização do uso de fertilizantes, notadamente do fósforo que manejado adequadamente elevou os níveis de zero para  $15 \text{ mg/dm}^3$  durante os quatro anos de observação (Tabelas 1 e 2).

Se realizou o controle das pragas entomológicas com produtos químicos, de forma sistematizada nos dois primeiros anos, com o objetivo de proteger as folhas novas e promover o crescimento do enxerto. No ano 3, por não ter ocorrido danos econômicos causados por pragas na área, só se realizou uma aplicação de inseticida, embora tenha-se planejado quatro aplicações. No ano seguinte, pela mesma razão, não houve necessidade de se fazer nenhuma das aplicações previstas para a área.

As baixas incidências de vassoura vegetativa, de almofada e em frutos, refletiram o controle sistemático de profilaxia adotado na área. Durante as colheitas mensais, todas as vassouras existentes na copa dos cacaueiros foram devidamente retiradas

e juntamente com os frutos infectados recebiam o seguinte tratamento: material infectado depositado em cocho de madeira forrado e recoberto com plástico, para promover a rápida decomposição e eliminação do patógeno presente nos tecidos infectados. Este procedimento é fundamental para evitar a proliferação de novas formas ou raças patogênicas que possam se adaptar aos novos clones em uso pelos produtores.

Dos resultados aqui mostrados pode-se inferir que o sistema de plantio de cacauzeiros em blocos monoclonais com clones autocompatíveis dotados de tolerância à VB e utilização do manejo descrito no presente trabalho, representa uma valiosa alternativa focada na recuperação do volume de produção das safras de cacau dos imóveis do Sul da Bahia. Possibilita ainda, a produção de tipos de cacau regionalizado com características diferenciadas para atender a crescente demanda de mercado por chocolates especiais e atrair novos investimentos num futuro próximo.

## **Recomendações**

a) Quando se renovar uma área, a partir de plantações com incidência elevada de V.B e baixo desempenho na produção, devem ser identificadas as árvores de sombra definitiva que vão ser retiradas para adequação do sombreamento e realizar a recepa de imediato. As plantas de cacauzeiros atingidas pela queda das árvores serão facilmente recuperadas e enxertadas com novas variedades. Havendo falhas de sombra na área, deve-se realizar o plantio de essências florestais de valor econômico.

b) Em áreas já renovadas e com bom desempenho produtivo, adequar a sombra através da poda das árvores que estão proporcionando sombra em excesso e plantio de espécies de valor econômico, nas áreas abertas.

c) Dar continuidade e ampliação aos estudos com blocos monoclonais, com pelo menos três repetições, em outras áreas da região cacauzeira com clones autocompatíveis, agora com maior disponibilidade, assim como com auto-incompatíveis.

## **7. AGRADECIMENTOS**

Nossos agradecimentos ao Técnico Agrícola da Mars Cacau, Leonardo Cabral, pela dedicação e zelo na condução e coleta de dados deste Projeto. Agradecemos também ao Agrº da CEPLAC / CENEX, Ivan C. Souza pelas sugestões no manejo da adubação, bem como ao pesquisador José Raimundo Bonadie, da CEPLAC, pelas sugestões ao trabalho. Finalmente, o nosso reconhecimento a equipe de campo da Mars Cacau, especialmente aos Srs. Agnaldo Souza, Carlos Santos,

José Marcos e Luis Trindade, que não mediram esforços para manter o cronograma de atividades sempre atualizado.

## 8. LITERATURA CONSULTADA

- ABREU, J.M. 1986. Pragas do cacau e métodos de controle. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. 19 p.
- CABALAROSAND, P. et al. 1989. Utilização de adubos e corretivos na cultura do cacau. In Manual do extensionista. Ilhéus, CEPLAC/DEPEX. 17 p.
- CASALE, H. 2004. Nutrição e adubação do cacau. Ilhéus, CEPLAC-DEPEX. 50 p
- CRESPO, DEL CAMPO, E.; CRESPO F. A. 1979. Cultivo y beneficio del cacao CCN-51. Ecuador, Editorial El Conejo. 136p.
- MANDARINO, E. P.; SANTOS, U. 1979. Cultivo do cacau para a Bahia e Espírito Santo. 2 ed. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. 44p.
- MONTEIRO, W. R.; LOPES, U. V. 2001. Cuidados na escolha e utilização dos clones resistentes a vassoura-de-bruxa no estabelecimento das novas lavouras de cacau. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. 11p.
- MÜLLER, M. W.; VIEIRA, D. R. 1994. Estudo comparativo da produção de cacau autocompatíveis e autoincompatíveis do híbrido SIAL 169 x P7 no Reconcavo da Bahia. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. 7p.
- MÜLLER, M. W. et al. 1996. Auto compatibilidade e produtividade do cacau no Reconcavo da Bahia. In: Conferencia Internacional de Pesquisa em cacau. 12, Salvador, Brasil. Atas. Lagos, Nigéria. Cocoa Producer's Alliance. pp.483-492.
- ROSA, I. de S. 1998. Enxertia do cacau. Ilhéus. CEPLAC/SUBES/CEPEC. 42p.
- SANTANA, S. O. de . et al..2002 .Solos da Região Sudeste da Bahia- Atualização da legenda de acordo com o sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro. EMBRAPA/CEPLAC/UESC. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento nº 16.
- SENA-GOMES A.R. et al. 2000. Avanços na propagação clonal do cacau no Sudeste da Bahia - Atualização sobre produção massal de propagulos de cacau geneticamente melhorado. Ilhéus, CEPLAC. pp.87-92.

## **9. ANEXOS**





Figura 1. Área original do projeto.



Figura 2. Área renovada em desenvolvimento, 180 dias.





Figura 3. Correção de sombreamento.



Figura 4. Uniformidade de copa.





Figura 5. Uniformidade da área - 4 anos.



Figura 6. Produção de clone.





Figura 7. Uniformidade de produção - 4 anos.



Figura 8. Uniformidade de produção - 4 anos.





Figura 9. Frutos.

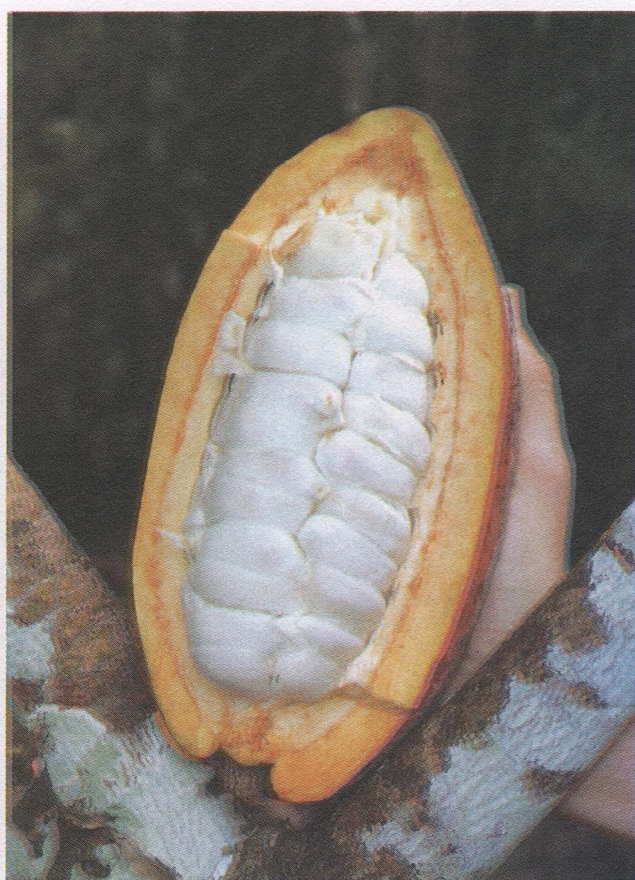


Figura 10. Índice de fruto.





Figura 11. Controle profilático.



Figura 12. Controle profilático.





Figura 13a. Visita de produtores.



Figura 13b. Visita de produtores.





Figura 14. Visita de extensionistas da CEPLAC



Figura 15. Visita de estudantes do curso de Agropecuária - EMARC/UR



