

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
Centro de Pesquisas do Cacau



BOLETIM TÉCNICO Nº 209

CULTIVO DO CACAUUEIRO NO ESTADO DO CEARÁ

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



2017

© 2017 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.
A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é do autor.

Ano 2017
Tiragem: 1.000 exemplares
Elaboração, distribuição, informações:
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
Superintendência Regional no Estado da Bahia
Centro de Pesquisas do Cacau

Editor: Ronaldo Costa Argôlo

Organização: George Andrade Sodré
Paulo César Lima Marrocos
Diógenes Abrantes Sarmiento

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
Centro de Pesquisas do Cacau



ISSN 0100-0845

CULTIVO DO CACAUEIRO NO ESTADO DO CEARÁ

*George A-drade Sodré
Paulo César Lima Marrocos
Diógenes Abra-tes Sarmento*

BOLETIM TÉCNICO N° 209

Ilhéus-Ba

2017

Comissão de Editoração: Adonias de Castro Virgens Filho; Antônio Cesar Costa Zugaib; Dan Érico Vieira Petit Lobão; Edna Dora Martins Newman Luz; George Andrade Sodré; Givaldo Rocha Niella; Jacques Hubert Charles Delabie; José Raimundo Bonadie Marques e Jadergudson Pereira; José Basílio Vieira Leite; José Inácio Lacerda Moura; José Luís Bezerra; José Luís Pires; José Marques Pereira; Karina Peres Gramacho; Manfred Willy Muller; Paulo César Lima Marrocos; Raúl René Melendez Valle; Uilson Vanderlei Lopes.

Editor: Ronaldo Costa Argôlo.

Coeditor: Quintino Reis de Araujo.

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 e Jacqueline C. C. do Amaral.

Apoio financeiro: MAPA

Endereço para correspondência:

CEPLAC/CEPEC/SIDOC

45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil

Telefone/Fax: (73) 3214 -3218

E-mail: agrotrop.agrotrop@gmail.com

Tiragem: 1000 exemplares

F
633.74
S 679

SODRÉ, G. A.; MARROCOS, P. C. L.; SARMENTO, D. A. 2017. Cultivo do cacauzeiro no estado do Ceará. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico n° 209. 34p.

1. *Theobroma cacao* - Cultivo - Ceará. I. Título. II. Série.



SUMÁRIO

1. Resumo	7
2. Abstract	8
3. Introdução e histórico	9
4. Objetivos	10
5. Atividades e Resultados	10
5.1. Preparo de área	10
5.2. Material botânico	11
5.3. Quebra-ventos	14
6. Espaçamentos e sombreamento	15
7. Produção de mudas	18
8. Tratos culturais	18
8.1. Poda	19
8.2. Tratos culturais	20
8.3. Adubação	21
8.4. Irrigação	21
9. Colheita, quebra de frutos/fermentação e secagem	23
10. Produção de chocolate	24
11. Principais resultados agronômicos do experimento com cacaueiros no Estado do Ceará	25
12. Estudo de raízes	26
13. Dificuldades no manejo	28
13.1. Germinação de sementes no fruto e queima por exposição ao sol	28
14. Facilidades e oportunidades do cultivo do cacaueteiro no semiárido do Estado do Ceará	30
15. Desafios futuros	31
16. Considerações finais	32
17. Agradecimentos	32
18. Literatura consultada	33

CULTIVO DO CACAUEIRO NO ESTADO DO CEARÁ

*George Andrade Sodré¹ Paulo César Lima Marrocos²
Diógenes Abrantes Sarmiento³*

1. RESUMO

Este trabalho objetiva apresentar e divulgar tecnologias para cultivo do cacauieiro (*Theobroma cacao* L.) no estado do Ceará, Brasil. As práticas abordadas e informações contidas no texto são resultados da experimentação agrícola e vivência de campo dos autores que atuam no Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento – MAPA, lotados na Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – Ceplac-BA e técnicos da União dos Agronegócios no Vale do Jaguaribe – Univale e da Fazenda Frutacor. O leitor encontrará informações sobre material genético “clones”, necessidades hídricas da planta, poda e manejo de sombra plantio, colheita e tratos culturais. Os resultados da pesquisa objetivam auxiliar o produtor a implantar áreas de cultivo considerando a experiência de seis anos de observações na região do Tabuleiro de Russas-CE. Mesmo com os bons resultados verificados até o momento, deve-se destacar que a pesquisa não está concluída e que como se verá no texto ainda existem gargalos tecnológicos para que se recomende em definitivo o cultivo do cacauieiro no estado do Ceará. O trabalho foi elaborado com informações acessíveis a técnicos, empresários, estudantes de ciências agrárias e pesquisadores, espera-se que ajude os agricultores no intuito de despertá-los para a possibilidade de cultivar o cacauieiro, mas, sobretudo, possibilitar a geração de renda suficiente para garantir sustentabilidade econômica das propriedades.

Palavras-chave: irrigação, cacau, semiárido, clones.

¹Auditor Federal Agropecuário/ Pesquisador MAPA/ Ceplac-BA & Professor Uesc/DCAA;

²Auditor Federal Agropecuário, Pesquisador MAPA/Ceplac-BA & Professor Uesc/DFCH;

³Coordenador Técnico de campo do projeto “Implantação de culturas de Clima Temperado e subtropical no Estado do Ceará” Russas – CE. União dos Agronegócios no Vale do Jaguaribe - Univale

2. ABSTRACT

COCOA CULTIVATION IN STATE CEARÁ, BRAZIL. This work aims to present and disseminate technologies for the cocoa cultivation (*Theobroma cacao* L.) in Ceará state, Brazil. The information contained in the text are results of experimentation and field experience of the authors who work in the Ministry of Livestock and Food Supply (MAPA), who are on the Department of Executive Committee of the Cacao Plan - Ceplac-BA and the Agribusiness Union in Jaguaribe Valley - Univale and Frutacor Farm. The reader will find information about genetic material “clones”, plant water needs, pruning, shade management, harvesting and cultural dealings. The results of the research aim to help the farmers to implant cultivation areas considering the experience of six years of observations in the region of the municipality of Russas-CE. Even with the good results verified until now, it must be emphasized that the research is not finished and that as will be seen in the text there are still some technological problems for the definitive recommendation of cacao cultivation in the Ceará state. The work has been developed with information accessible to technicians, businessmen, students of agricultural sciences and researchers, and is expected to help farmers in order to awaken them to the possibility of growing cacao, but also the possibility of generation sufficient income to ensure economic sustainability of the farmers.

Key word: irrigation, cocoa, semi-arid, clones.

3. INTRODUÇÃO E HISTÓRICO

Com o desenvolvimento de tecnologias de irrigação localizada, adequação das práticas de nutrição vegetal e fertirrigação, aliado à disponibilidade de material genético de cacaueteiro de qualidade superior, verificam-se possibilidades de adaptação deste cultivo em regiões hoje consideradas inaptas, como nas zonas semiáridas tropicais do Brasil.

Nesse contexto, em meados do ano de 2009, o Engenheiro Agrônomo e consultor Dr. Adolfo Moura a pedido do Dr. João Teixeira, Presidente da União dos Agronegócios no Vale do Jaguaribe – Univale, intermediou a solicitação de apoio técnico-científico junto a Ceplac-BA para avaliar possibilidades do cultivo do cacaueteiro em ambiente semiárido do Tabuleiro de Russas (Russas-CE).

Assim, os pesquisadores da Ceplac, Paulo César Lima Marrocos e George Andrade Sodré, prepararam um plano de trabalho prevendo todas as fases de implantação de área com cacaueteiros, condução em campo e avaliação da qualidade de amêndoas. Isso resultou num Convênio de Cooperação Técnica entre a Ceplac e a Univale que foi elaborado no ano de 2010 e encontra-se em vigor até o ano de 2017. Essa iniciativa esta atrelada ao programa de identificação e avaliação de alternativas agrícolas para o interior do Ceará, ação de pesquisa da Embrapa Semiárido - CPATSA.

O clima da região foi classificado como Bsh segundo Koppen, com precipitações médias anuais de 720 mm, distribuídos irregularmente ao longo do ano e temperatura média anual superior a 18 °C. O trimestre mais chuvoso do ano fica compreendido entre os meses de fevereiro e abril, onde ocorrem, em média 50% das precipitações anuais, enquanto que o período menos chuvoso situa-se no trimestre setembro e novembro, com 1% do total anual. A umidade relativa média anual é pouco superior a 60% com máximas no trimestre março e maio e mínimas em setembro. Na área do experimento a direção predominante dos ventos é leste-oeste e a velocidade média é de 4,5 m/s. A insolação média anual atinge cerca de 2.900 horas/sol, sendo fevereiro o mês menos ensolarado e agosto o que apresenta maior número horas/sol/dia.

4. OBJETIVOS

Gerar e divulgar tecnologias para cultivo irrigado do cacaueteiro no tabuleiro de Russas-CE.

Apresentar resultados de pesquisa obtidos numa área com quatro hectares cultivados com cacaueteiros na região do tabuleiro de Russas-CE.

5. ATIVIDADES E RESULTADOS

5.1. Preparo de rea

Na rea experimental o plantio foi realizado onde já havia cultivo de banana prata há quatro anos. O uso de bananeiras já em cultivo  recomendado na implantao de áreas de cacaueteiros visto que na fase inicial as plantas precisam de sombra provisória. Nessa etapa também foram plantadas as fileiras de árvores usadas para quebra-vento.

A principal vantagem de implantar o cacaueteiro com espécies já implantadas esta na reduo de custos porque até o terceiro ano do cultivo as espécies convivem juntas sem problemas de competio. Quando se cultiva em áreas com coco ou cajazeira a consorciao persiste durante todo o ciclo do cacaueteiro formando um sistema Agroflorestal (SAF) com benefícios ambientais, sociais, econmicos e ecológicos para as espécies cultivadas. As culturas de mamão e mandioca também podem ser usadas no sombreamento provisório de cacaueteiros.

Inicialmente foi verificada a profundidade do solo e retirada de amostras para análise química e teor de argila a fim de determinar as futuras recomendao de corretivos e fertilizantes. As recomendao consideraram características do solo, tais como: mteria orgânica, textura, drenagem, pH, Al^{3+} , P disponível e teores de bases trocáveis (K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}).

Os sistemas de irrigao foram dimensionados para cultivo do cacaueteiro na área do experimento, contudo, usando infraestrutura existente para cultivo da bananeira na propriedade, já com larga experiência no cultivo de frutíferas irrigadas.

5.2. Material botânico

A escolha do material é a primeira etapa para estabelecimento dos plantios clonais de cacaueteiro. Características como precocidade, tamanho de frutos, número de sementes por frutos, peso seco da semente, resistência a pragas, porte baixo e principalmente autocompatibilidade são requeridas na hora de escolher o material botânico adequado para plantio em regiões semiáridas.

Os clones recomendados pela Ceplac têm possibilitado não somente ampliar a base genética da resistência às doenças, como também associar características agrônômicas favoráveis como porte, arquitetura, peso e número de frutos e sementes e autocompatibilidade. Nas figuras a seguir são observadas fotos e descrição de clones usados no experimento de cultivo do cacaueteiro no tabuleiro de Russas-CE.



CP 49 – Selecionado no Centro de Pesquisas do Cacau (Cepec), em Ilhéus, Bahia. Cruzamento de TSA 644 x CCN 51. Porte mediano, arquitetura uniforme, autocompatível, precocidade mediana e elevada produtividade. Frutos roxos, com rugosidade mediana, grandes com peso médio de semente seca/fruto de 54 g.

Cultivo do cacaueteiro no estado do Ceará

PS 13.19 – Seleccionado na Fazenda Porto Seguro (PS), localizada em Ilhéus, Bahia. É uma seleção F2 de uma população de híbridos. Apresenta porte médio, arquitetura ereta, autocompatível e alta precocidade de produção e produtividade. Possui frutos vermelhos arroxeados e médios.



PH 16 – Seleccionado na Fazenda Porto Híbrido (PH), localizada em São José da Vitória, Bahia. É uma seleção F2 de uma população de híbridos. Apresenta características de porte médio, arquitetura ereta, autocompatível e alta precocidade de produção e produtividade. Possui frutos vermelhos arroxeados e médios.

Cultivo do cacaueteiro no estado do Ceará

CEPEC 2002 – Seleção F1 de população de híbridos. Porte médio, autocompatível, arquitetura uniforme, precoce e elevada produtividade. Frutos pequenos, verdes, rugosidade mediana. Peso médio de semente seca /fruto de 35g.



CCN 51 – Selecionado no Equador, da Colección Castro Naranjal (CCN). Híbrido do cruzamento do IMC 67 x ICS 95, cuja F1 cruzou com material regional - Canelo. Porte mediano, crescimento ereto e ordenado, autocompatível, vigoroso. Frutos grandes, vermelhos arroxeados. Moderadamente resistente à vassoura de bruxa.

5.3. Quebra-ventos

No cultivo do cacaueteiro, especialmente no modelo a pleno sol no semiárido, o vento é um fator limitante para o crescimento, produção e qualidade dos frutos e sementes, principalmente quando ocorre déficit hídrico. Com isso, o planejamento do quebra-vento deve combinar plantas que atinjam altura suficiente para desviar o fluxo de vento e diminuir a velocidade na parte inferior, sem, contudo, impedir a circulação de ar na área (Figura 1).

Antes do plantio da área foi necessário verificar a predominância e intensidade dos ventos. As plantas de cacaueteiro foram cultivadas em pequenos blocos monoclonais com divisões de ruas para circulação de máquinas e equipamentos e também o sistema de quebra ventos “box”.

O quebra-vento geralmente é feito com plantio em linhas no perímetro da área. Podem ser usadas várias espécies, no entanto, as que foram avaliadas no Ceará e outros estados e são recomendadas até o momento são: Eucalipto (*Eucalyptus torelliana*), Neem (*Azadirachta indica*) *Casuarina* sp. e Gliricídia (*Gliricidia sepium*). Na Figura 2 são apresentadas áreas de cacaueteiros com quebra-ventos.

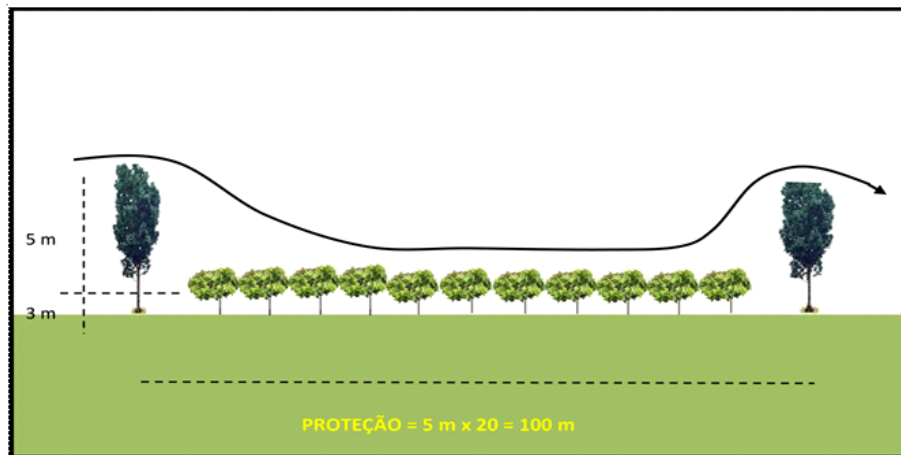


Figura 1. Desenho esquemático de sistema de quebra-vento para o cultivo do cacaueteiro. Em geral usa-se o fator 20 multiplicando-o pela altura efetiva do quebra vento acima da copa dos cacaueteiros para encontrar o valor do comprimento relativo a proteção contra ventos. No exemplo da Figura 1 verifica-se que o quebra-vento com altura de 5 m pode proteger um comprimento de até 100 m.

Cultivo do cacaueteiro no estado do Ceará

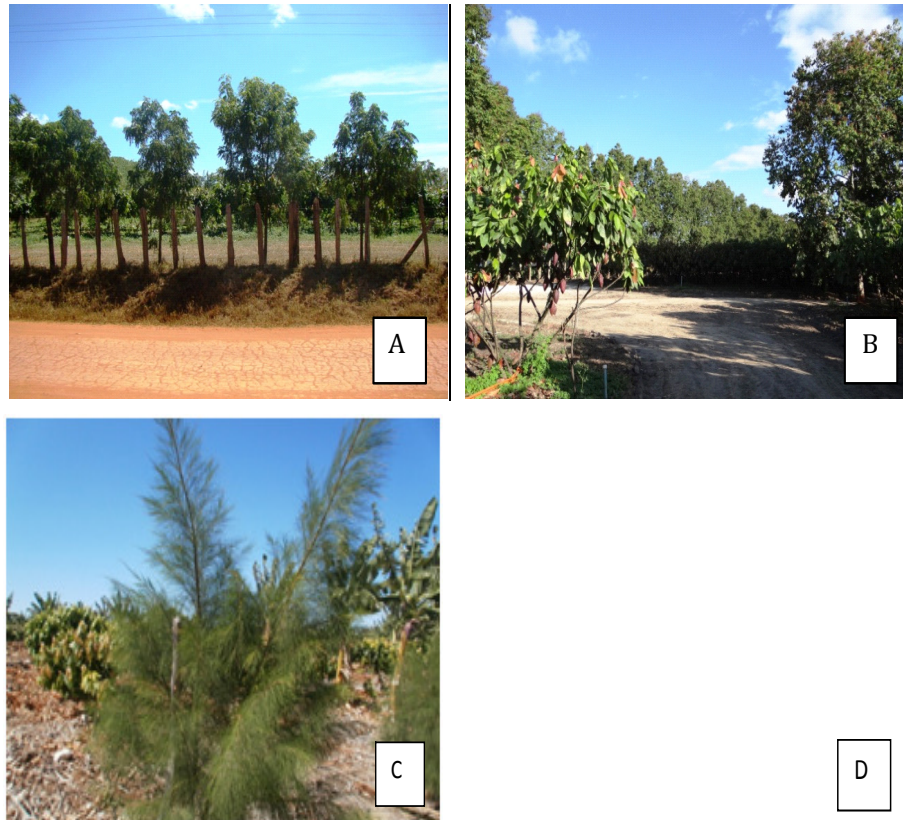


Figura 2. Áreas de cacaueteiros com quebra-ventos. A (Neem); B (Eucalypto torelliana); C (Casuarina); D (Seringueira).

6. ESPAÇAMENTOS E SOMBREAMENTO

Os espaçamentos usados no experimento foram 4 x 2 m e 4 x 3 x 2 m. No sistema de irrigação por gotejamento o espaçamento foi 4 x 2 m em fileiras duplas e densidade de 1250 plantas/ha. No sistema de microaspersão o espaçamento 4 x 3 x 2 m em fileiras duplas, localizadas entre duas filas de bananeiras com espaçamento de seis metros entre si, mantendo o espaçamento de dois metros entre filas de cacaueteiros e três metros entre plantas e densidade de 1111 plantas/ha (Figura 3).

Cultivo do cacaueteiro no estado do Ceará

Foram usadas plantas de cajá *Spondias* spp. no espaçamento 24 x 24 m em toda a área a fim de funcionar como sombreamento permanente, mas, sobretudo, buscando melhorar o ambiente para os cacaueteiros “conforto térmico” e também buscando outra fonte adicional de receita com a comercialização de frutos de cajá (Figuras 4 e 5).

Deve-se destacar que as bananeiras foram totalmente erradicadas no quarto ano e as cajazeiras desde 2015 já se encontram adultas e em produção. No que se refere às cajazeiras foram plantadas mudas por semente e estaquia, contudo, verificou-se que a melhor forma de implantá-las é por meio de mudas seminais.



Figura 3. Plantio de cacaueteiros no tabuleiro de Russas- CE. Plantio entre plantas de bananeiras (A). Plantio entre linhas de bananeiras (B).

Cultivo do cacauero no estado do Ceará

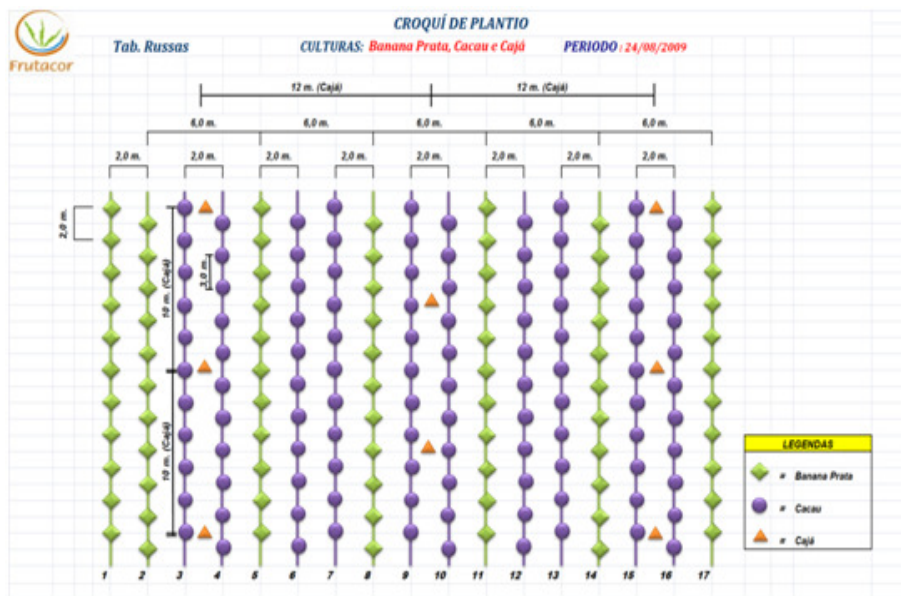


Figura 4. Croqui da área de plantio de cacaueros no tabuleiro de Russas- CE.



Figura 5. Cajazeiras plantadas entre linhas de cacaueros.

7. PRODUÇÃO DE MUDAS

As mudas usadas no experimento foram produzidas em viveiro (Biofábrica) localizado no município de Uruçuca no Estado da Bahia. Foram usadas estacas herbáceas medindo 16 cm de comprimento, coletadas na ponta de ramos plagiotrópicos de plantas matrizes. Depois de tratadas na base com ácido indolbutírico (AIB) 6.000 mg kg⁻¹ misturado em talco, as estacas foram inseridas em tubetes de 288 cm³, preenchidos com substratos a base de casca de *Pinus* e pó de fibra de coco, e conduzidas à câmara de nebulização para enraizamento.

As mudas encontravam-se com 7 meses de idade e no mesmo dia que chegaram a área do experimento foram retiradas dos tubetes e plantadas diretamente no campo (Figura 6). Deve-se destacar que aproximadamente 500 mudas de cacaueteiro também foram plantadas na área do experimento.



Figura 6. Mudas de cacaueteiros produzidas em biofábrica (A) e plantio no tabuleiro de Russas – CE (B).

8. TRATOS CULTURAIS

A área experimental foi conduzida com controle manual, mecânico e químico de plantas invasoras, poda de formação e manutenção e manejo de pragas seguindo recomendações da Ceplac. O consumo de água variou ao longo do cultivo em função do crescimento das plantas. Em média foram

fornecidos diariamente 58 L de água por planta para os sistemas de gotejamento e microaspersão.

Análises de solo e folhas foram realizados semestralmente para ajustes na fertilidade do solo e nutrição mineral das plantas. O fornecimento de macro e micronutrientes foi realizado via irrigação com 12 pulsos diários e mais quatro pulsos noturnos apenas com fornecimento de água.

8.1. Poda

A poda em cacaueteiros destina-se a manter a planta individualizada em relação as demais plantas. A poda deve ser realizada de dentro para fora das plantas, eliminando-se os ramos que se cruzam, porém sem deixar espaços que possam dar entrada excessiva de luz sobre o caule da planta e o solo. Com isso, evita-se a desidratação e queima do caule, pela incidência direta da luz solar e aumento de plantas invasoras na área.

Quando a poda é realizada de forma excessiva, leva a eliminação de ramos produtivos e aumenta a frequência de lançamentos foliares, reduzindo a produção de frutos. Porém, quando a poda deixa de ser realizada, ocorre um excesso de folhas e surgimento de “palmas d’água” ou “chupadeiras” que devido ao vigor vegetativo proporcionam competição na planta e entre plantas deixando-as com altura acima do desejado, bem como fora do espaço delimitado para uso individual por cada cacaueteiro.

Na prática a poda na área experimental consistiu em não cortar as pontas de ramos, evitando forçar a planta a emitir mais ramos com gasto de energia e, conseqüentemente, menos fotoassimilados para enchimento de frutos.

Foi retirado sempre o ramo dominante no ponto de interseção com outro ramo mais fino. Contudo, recomenda-se que o ramo que permanece deve apresentar diâmetro não muito fino (entre 50 e 70%) em relação ao ramo dominante cortado (Figura 7). É recomendado conservar parte dos ramos finos ditos “piolhos”, isso porque esses ramos, embora de menor vigor, contribuem no enchimento de frutos.

Cultivo do cacaueteiro no estado do Ceará



Figura 7. Detalhe do tipo de poda, com quebra de dominância de ramo (A). Área bem podada com as plantas individualizadas (B).

8.2. Pragas e doenças

- Não foi registrada ocorrência de doenças nas plantas de cacaueteiro que causasse danos econômicos durante o período experimental.
- Desde o ano de 2013 tem sido observado ataque severo e persistência de cochonilhas nos frutos dos cacaueteiros e nas cajazeiras (Figura 8). Foi recomendado o controle químico e manejo da praga onde se deve destacar que no sistema de gotejamento o controle foi mais difícil, pois os insetos usavam as folhas de liteira como ambiente de proteção.
- No ano de 2014 foi observada a persistência de sintomas de ataque de Cochonilha (Figura 8A), especialmente na variedade clonal Cepec 2004, sugerindo haver um padrão de adaptação das cochonilhas a essa variedade.
- Em abril de 2013 foram observadas algumas plantas mortas e outras com sinais de emponteiramento (queda de folhas nos ramos terminais). Suspeitou-se a princípio que o secamento nos ramos terminais fosse da aplicação de herbicidas, entretanto, foram coletadas algumas hastes para análise e após consultas a especialistas das áreas de fitopatologia e entomologia, verificou-se que foram provocados por ataques de ácaros da gema *Aceria reyesi*, que normalmente ocorre em locais de secas prolongadas (Figura 8B).
- Foi observada a presença da Joaninha *Cryptolaemus montrouzieri*, desenvolvendo atividade predatória sobre a Cochonilha,



Figura 8. Ocorrência de cochonilhas em cacaueteiros no tabuleiro de Russas-CE (A). Sintomas do ácaro da gema (B).

8.3. Adubação

Ajustes nas doses de fertilizantes e corretivos foram necessários ao longo dos seis anos de cultivo e estiveram de acordo com as recomendações para cacaueteiros da seção de fertilidade do solo e nutrição de plantas da Ceplac (Chepote et al. 2013).

8.4. Irrigação

Pelo fato do cacaueteiro ser cultivado no Brasil em regiões úmidas, a maioria com precipitação pluviométrica superior a 1500 mm/ano e regularidade na distribuição, não são encontradas muitas pesquisas relativas aos efeitos da irrigação nesse cultivo.

Deve-se no entanto destacar que, não existe um sistema de irrigação considerado ideal e especificamente recomendado para o cultivo do cacaueteiro.

A seleção do método vai depender do tipo de solo, clima, disponibilidade hídrica e qualidade da água de irrigação, mão de obra disponível e também do custo de implantação do sistema.

Cultivo do cacaueteiro no estado do Ceará

Em geral as maiores quantidades de frutos novos, por semana, são obtidas quando o armazenamento de água no solo está acima de 60% da água disponível na semana onde ocorre floração mais intensa. Já a manutenção da carga de frutos (bilros) até a colheita depende, principalmente, da disponibilidade de água no solo acima de 60% da água disponível, nas sete semanas imediatamente após a identificação dos frutos.

A umidade do solo na área do experimento foi monitorada com uso de tensiômetros localizados nas profundidades de 20 cm, 40 cm e 60 cm. O histórico de dados foi utilizado para determinar a programação de irrigação.

Na Figura 9 são apresentados cacaueteiros irrigados por gotejamento e microaspersão no tabuleiro de Russas-CE. Na Figura 10 observam-se sintoma de queima de borda nas folhas verificado no sistema de microaspersão e provocado por salinidade (CE acima de 1,5 dS/m) na água de irrigação.

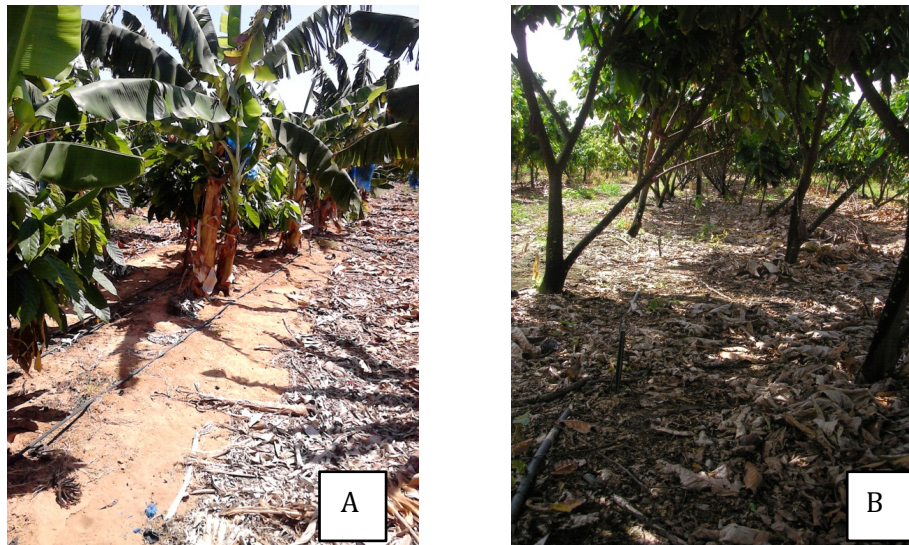


Figura 9 - Irrigação por gotejamento (A) e microaspersão (B) no tabuleiro de Russas - CE.



Figura 10. A qualidade da água de irrigação é um fator determinante para uso da irrigação em cacaueteiros. No experimento foi possível verificar que plantas jovens de cacaueteiro fertirrigadas por microaspersão apresentavam necrose nas bordas das folhas, sem, no entanto, haver queda da folha e/ou morte da planta.

9. COLHEITA, QUEBRA DE FRUTOS/FERMENTAÇÃO E SECAGEM

Nessa etapa os frutos maduros foram colhidos e quebrados manualmente. No experimento foi usada a quebra manual porque a quantidade de frutos produzidos ainda não justificava a aquisição de uma máquina de quebra.

Após a quebra as sementes foram distribuídas em caixas plásticas com furos na base e forradas com palha de bananeira, onde se procedeu à separação de sementes germinadas e realizada à fermentação para que, com a morte do embrião fossem denominadas de amêndoas de cacau (Figura 11).

As sementes foram movimentadas a cada período de 24 horas e realizadas de 4 a 5 movimentações a fim de completar o processo de fermentação que durou entre 4 e 5 dias.

Nas condições ambientais do tabuleiro de Russas - CE foi observado que a fermentação pode finalizar em até quatro dias. Deve-se destacar que o processo de fermentação é determinante na qualidade das amêndoas e, por conseguinte, na qualidade final dos chocolates e derivados.

Cultivo do cacau no estado do Ceará

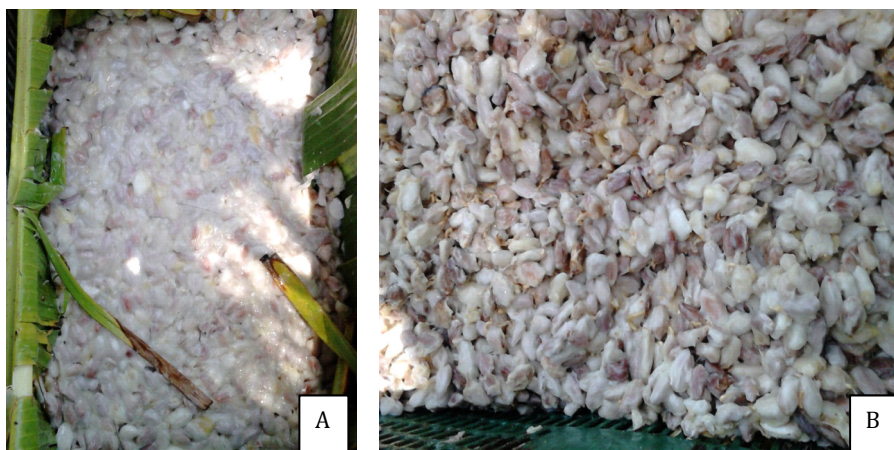


Figura 11. Caixas de sementes de cacau. Sementes selecionadas manualmente (A), Sementes com germinação (B).

10. PRODUÇÃO DE CHOCOLATE

Aproximadamente 20 kg de amêndoas colhidas, fermentadas e secas na área do projeto foram enviadas para Ceplac na Bahia, onde se realizou a avaliação química, análises sensoriais e também produzidos 15 kg de chocolate (Figura 12).

Os resultados da análise da amostra de amêndoas de cacau classificaram como de boa qualidade. Deve-se também destacar a possibilidade de produção de polpa da fruta e de outros subprodutos da cacauicultura como geléias e licores além do uso da casca para alimentação animal.



Figura 12. Detalhe das embalagens que foram usadas para divulgação do chocolate produzido com amêndoas do projeto de pesquisa em dezembro de 2015.

11. PRINCIPAIS RESULTADOS AGRONÔMICOS DO EXPERIMENTO COM CACAUEIROS NO ESTADO DO CEARÁ

- As primeiras flores e frutos foram observados aos nove meses de idade, entretanto, só a partir dos 14 meses verificou-se início da frutificação regular das plantas com destaque para o clone Cepec 2002.
- A precocidade verificada no clone Cepec 2002 foi associada ao intenso lançamento foliar durante todo o ano.
- Foi verificada intensa ocorrência de frutos pecos em plantas do clone PH 16.
- A germinação de sementes, de algumas variedades, no fruto é uma dificuldade técnica ainda não resolvida para o cultivo do cacaueteiro no estado do Ceará.
- Produtividade de 2000 kg/ha no quinto ano foi experimentalmente verificada para o clone CCN -51. Aos 29 meses após o plantio o clone CCN-51 apresentou maior diâmetro do caule no sistema de gotejamento em relação aos clones PH 16 e Cepec 2002.
- O Clone PH 16 mostrou-se inferior aos clones CCN 51 e Cepec 2002 quanto ao incremento na frutificação denotando ser tardio ou menos adaptado às condições do experimento na região do tabuleiro de Russas-CE.
- O Clone Cepec 2002 apresentou maior frutificação no sistema de gotejamento 29 meses após o plantio.
- Foi verificado elevado teor de sódio disponível no solo. Como o solo não apresentou inicialmente sódio disponível, esse resultado foi atribuído à matéria orgânica à base de esterco de gado usada nas fertilizações das áreas.
- Nas plantas do sistema de irrigação por microaspersão foi observada necrose e queima das bordas nas folhas mais baixas devido à salinidade de fertilizantes e da água de irrigação.
- A enxertia em plantas no campo não foi adequada e os índices de pegamento foram baixos, provavelmente devido à baixa umidade do ar. Assim, não é recomendado enxertar plantas de cacaueteiro no campo. Recomenda-se usar mudas enxertadas em viveiro ou produzidas por enraizamento.

12. ESTUDO DE RAÍZES

No ano de 2014 foi realizado um estudo de raízes pelo método da trincheira (1,20 x 1,0 x 1,20m) usando duas plantas do clone CCN-51 (plantas de estaquia) nos ambientes de irrigação por gotejamento e microaspersão e duas plantas seminais. Nesse estudo foi observado que:

- Plantas no sistema de microaspersão apresentavam maior número de raízes finas. O solo nesse sistema era mais escuro denotando maior atividade microbiana e ciclagem, além de deposição de compostos secundários da matéria orgânica (Figura 13).

- Plantas de origem seminal apresentavam nos dois sistemas, além de raiz pivotante, raízes secundárias em maior número e diâmetro de duas a três vezes superiores às plantas oriundas de estaquia (Figura 14).

- No sistema de gotejamento as plantas apresentavam menor número de raízes finas, comparado à microaspersão, solo com coloração clara e aparentemente mais seco (Figura 15). Isso, contudo não foi suficiente para reduzir a produção de frutos no gotejamento o que se atribui a maior umidade do ar e adequado conforto térmico proporcionado pela liteira.

- O acúmulo de liteira no sistema de gotejamento foi em média cinco vezes superior ao de microaspersão (Figura 16).

- Não foi observado plantas com tombamento associado à qualidade e/ou quantidade de raízes nos dois sistemas de irrigação. Também não houve registro de tombamento em plantas de propagação seminal ou estaquia

Cultivo do cacaueteiro no estado do Ceará



Figura 13. Horizonte orgânico em formação no sistema de microaspersão e maior quantidade de raízes finas. (muda de estaquia).



Figura 14. Presença de sistema radicular pivotante com 4 a 5 raízes de maior diâmetro em plantas seminais.



Figura 15. Solo mais seco menor quantidade de raízes finas no sistema de gotejamento.

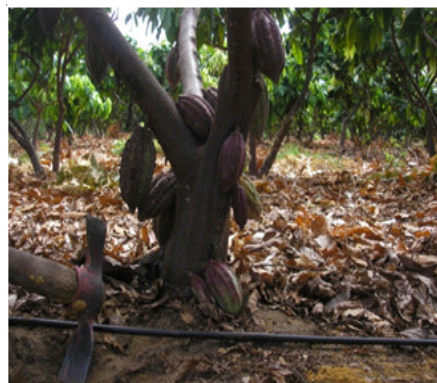


Figura 16. Presença de liteira em quantidade superior no sistema de gotejamento.

13. DIFICULDADES NO MANEJO

13.1. Germinação de sementes e queima dos frutos por exposição ao sol

Os frutos de cacaueteiro, em períodos de temperaturas mais elevadas e fortes ventos (set/out/nov), apresentaram problemas de enchimento (frutos pequenos e com enrugamento) e queima da casca por exposição direta ao sol (Figura 17 A).

A ocorrência de germinação das sementes no interior dos frutos ocorreu especialmente no clone CP 49 (Figura 17 B). Uma opção para contornar esse problema é aumentar a disponibilidade de água para as plantas de cacaueteiro para aproximadamente 100 L/planta/dia.

Existem outras possibilidades técnicas para reduzir a germinação de sementes nos frutos com o uso produtos químicos que atuam como “filtros” e redutores de temperatura interna, mas que ainda não foram testadas para as condições do tabuleiro de Russas-CE.

O problema da queima dos frutos será minimizado desde que o sombreamento definitivo com cajazeiras ou outras espécies de grande porte e também os quebra-ventos estejam funcionando de forma adequada.



Figura 17. Queima de frutos (A). Germinação de sementes de cacaueteiros no fruto (B).

Cultivo do cacaueteiro no estado do Ceará

Em decorrência da crise hídrica no ano de 2015 e da morte de algumas cajazeiras foi observado que a falta de sombra intensificou o stress hídrico das plantas com aumento nos níveis de peço fisiológico de frutos, secamento de ponteiros e redução na produção (Figura 18).

Deve-se destacar que o stress ocorreu mais intensamente nas áreas irrigadas por microaspersão e também, pelo fato da espessura da liteira ser menor do que no sistema de gotejamento, verificou-se maior incidência de plantas invasoras na área irrigada por microaspersão.



Figura 18. Morte e secamento de ponteiros devido a problemas com fornecimento regular de água.

14. FACILIDADES E OPORTUNIDADES DO CULTIVO DO CACAUEIRO NO SEMIÁRIDO DO ESTADO DO CEARÁ

Como ocorre em todo negócio o empresário ou agricultor deve atentar para as características do empreendimento evitando problemas na implantação e na tomada de decisões relativas à investir na cacauicultura.

Na tabela 1 são apresentadas as características do negócio e estratégias para o fomento do cultivo do cacau na região do tabuleiro de Russas-CE.

Tabela 1. Características do agronegócio cacau e estratégias para o Estado do Ceará.

Oportunidades /vantagens	Possibilidades /estratégias	Riscos /pontos críticos
Zona de escape a doenças	Alta produtividade	Necessidade de mão de obra tecnicada e de investimentos em pesquisas.
Secagem facilitada pelo clima	Implantação custeada por culturas como banana, mamão e outras	Definir estratégias para gerar interesses de empresas de grande, médio porte e de pequenos produtores.
Áreas com relevo suave a plano	Qualidade do produto e possibilidade de cacau fino	Produtores ainda não estimulados com o cacau e falta de compradores estabelecidos nas áreas de produção.
Produto com crescimento atual de demanda	Disponibilidade de tecnologias adaptáveis	Custo da mecanização agrícola e fertirrigação
Possibilidade de rastreabilidade e certificações	Possibilidade de inserção de boas práticas agrícolas	Ausência de financiamento público

Adaptado de Leite et al. (2016).

15. DESAFIOS FUTUROS

Quanto aos desafios futuros da cacauicultura irrigada no estado do Ceará e em regiões semiáridas no Brasil é necessário atenção para:

- Necessidade de avaliação da qualidade bioquímica de amêndoas e outros produtos da cacauicultura produzidos em áreas irrigadas visando fabricação de chocolates com sabores especiais.
- Falta de estudos de viabilidade econômica limitando ações de fomento e financiamento do cultivo do cacaueteiro em regiões não tradicionais.
- Necessidade de estabelecer rede de compra e distribuição de produtos e subprodutos da cacauicultura.
- Problemas com germinação de sementes nos frutos e dificuldade de aceitação de produtores para iniciar-se num cultivo relativamente “exótico”, questões de paradigma.
- A produção de amêndoas de cacau, fundamentada na agricultura familiar, pode ser beneficiada pelo uso da irrigação que visa não só o aumento da produtividade, mas, principalmente pela possibilidade de associações de produtores efetuarem o uso integral do cacaueteiro para produzir polpa de cacau, geleia, chocolate artesanal, usar cascas para alimentação animal e fertilizante orgânico, dentre outros usos do cacaueteiro.
- Devido à escassez de água e as mudanças climáticas previstas para as próximas décadas, as pesquisas com clones de cacaueteiro resistentes à seca e com alta capacidade produtiva, que ainda são incipientes, tornam-se absolutamente urgentes.
- Com o crescimento das cidades e aumento da demanda hídrica para consumo humano, as questões ambientais com licenciamento e outorga para cultivo do cacaueteiro deverão pautar discussões futuras da cacauicultura irrigada, principalmente no campo das políticas públicas.

16. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos 25 anos o cultivo do cacau no Brasil tem resistido às crises de ordem agronômica, econômica, ambiental e social, contudo, ainda responde pela manutenção da atividade econômica de mais de 25 mil agricultores e, sobretudo gera receitas e negócios da ordem de quatro bilhões de reais na cadeia do agronegócio cacau no estado da Bahia maior produtor nacional que concentra mais de 50% da produção Brasileira.

No contexto da oferta e demanda da cacauicultura mundial o Brasil é importador de amêndoas secas. Em 2016 as importações superaram 40 mil toneladas de amêndoas, principalmente por causa da forte seca que ocorreu no estado da Bahia, considerada a maior dos últimos 50 anos.

O desafio para fazer o Brasil retornar à condição de país autossuficiente na produção de amêndoas de cacau passa pela ampliação da produção e de novas áreas, mas, sobretudo, com adoção de tecnologia, especialmente no que se refere ao manejo das plantas clonadas.

Espera-se que esse trabalho possa ajudar os leitores, técnicos, empresários e outras participantes do agronegócio a compreender o cultivo do cacau no estado do Ceará.

Os autores, as instituições envolvidas na pesquisa e seus parceiros reafirmam o compromisso de que outros documentos dessa natureza serão produzidos e estarão sempre à disposição de todos que participam dessa importante cadeia de negócios que é cacauicultura Brasileira.

17. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as instituições financiadoras e parceiras que se empenharam em apoiar essa atividade de pesquisa. FRUTACOR, ADECE, CEPLAC, SEBRAE-CE, EMBRAPA Semiárido, CPATSA, BANCO DO NORDESTE e UNIVALE.

18 - LITERATURA CONSULTADA

- ALMEIDA, A. F. de. A.; VALLE, R. R. 2007. Ecophysiology of cacao tree. *Brazilian Journal Plant Physiology* 19(4):425-448.
- ALMEIDA, H. A. de. 1997. Evapotranspiração, balanço hídrico e modelo de estimativa de produção de cacau (*Theobroma cacao* L.) em função da disponibilidade de água no solo e energia. Tese de Doutorado. Jaboticabal, SP, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas.
- ALVIM, P. T. 1988. Relações entre fatores climáticos e produção do cacau. In: *International Cocoa Research Conference, 10th, Santo Domingo, Dominican Republic. Proceedings.* Lagos, Nigeria, Cocoa Producers' Alliance. pp.159-167.
- BALASIMHA, D. 1987. Water relations, growth and other indicators of plant water stress in cocoa under drought. In: *Conferencia Internacional de Investigacion en cacao, 10th, Santo Domingo, Dominican Republic.* Lagos, Nigeria, Cocoa Producers' Alliance. pp.215-217.
- BALASIMHA, D; ABDUL KHADER, K. B.; DEVARU VEERAPPA, G. 1987. Effects of drip irrigation on water relations and yield of cocoa under mixed cropping with arecanut palms. In: *Conference Internationale sur la Recherche Cacaoyere, 11, Yamoussoukro, 1993. Actes.* London, J. de Lafforest Transla-Inter. pp.635-636.
- BESSA LEITE, M. S. 2013. Consumo hídrico do cacau jovem irrigado por gotejamento em consórcio com bananeira e pau-brasil. Dissertação de Mestrado. Ilhéus, BA, UESC. 68p.
- CAZORLA, I.M, AIDAR, T., MILDE, L.C.E. 1989. Perfis do lançamento foliar, da floração, da bilração e de estágios do fruto do cacau no Estado da Bahia, no período de 1987/1988. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. 58p.
- CHEPOTE, R. E. et al. 2013. Recomendações de corretivos e fertilizantes na cultura do cacau no Sul da Bahia. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC, Boletim Técnico nº 203. 44p.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES SÃO FRANCISCO-CODEVASF. 2009. Cadeia produtiva do cacau: oportunidades de investimento em cacauicultura no Vale do São Francisco e do Parnaíba. Brasília, DF. 33p.

Cultivo do cacau no estado do Ceará

- LEITE, J. B.V. 2006. Cacau: propagação por estacas de caulinares e plantio no semiárido do Estado da Bahia. Tese Doutorado. Jaboticabal, SP, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- LEITE, J. B. V. et al. 2012. Comportamento produtivo de cacau no semiárido do Brasil. *Agrotropica (Brasil)* 24:85-90.
- LEITE, J. B.V.; SODRÉ, G. A.; FONSECA, E. V. 2016. Plantar cacau em novas áreas é um dos segredos para aumentar a produtividade. *Agrianual 2016, Informa Economics FNP*. São Paulo, SP. pp.176-179.
- SANTOS, D. M. B.; CASTRO NETO, M. T. 2012. Resposta de cacau PH16 e CCN 51 à irrigação por gotejamento com água salina no semiárido da Bahia, Brasil. *Ilhéus, Bahia: III CBC*.
- SIQUEIRA, P. R.; MULLER, M. W.; PINHO, A. F. S. 1987. Efeito da irrigação na produtividade do cacau. In: *International Cocoa Research Conference, 10th*, Santo Domingo, Dominican Republic. Lagos, Nigeria, Cocoa Producers' Alliance.
- SODRÉ, G. A. 2013. Formação de mudas de cacau, onde nasce a boa cacauicultura. *Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 202. 47p.*
- SODRÉ, G. ed. 2017. *Cultivo do cacau no Estado da Bahia*. MAPA/CEPLAC/CEPEC. 126p.
- VALLE, R. R. ed. 2012. *Ciência, Tecnologia e Manejo do Cacau*. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC/SEFIS. 688p.

