

JOSÉ OLIMPIO DE SOUZA JÚNIOR
(ORGANIZADOR)

CACAU

CULTIVO, PESQUISA E INOVAÇÃO

Apoio financeiro



Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico



ILHÉUS-BAHIA



Editora da UESC

2018



Universidade Estadual de Santa Cruz

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

RUI COSTA - GOVERNADOR

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

WALTER PINHEIRO - SECRETÁRIO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

ADÉLIA MARIA CARVALHO DE MELO PINHEIRO - REITORA

EVANDRO SENA FREIRE - VICE-REITOR

DIRETORA DA EDITUS

Rita Virginia Alves Santos Argollo

Conselho Editorial:

Rita Virginia Alves Santos Argollo – Presidente

Alexandra Marselha Siqueira Pitolli

Eduardo Lopes Piris

Evandro Sena Freire

Guilhardes de Jesus Júnior

Jorge Henrique de Oliveira Sales

Josefa Sônia Pereira da Fonseca

Lessí Inês Farias Pinheiro

Luciana Sedano de Souza

Lurdes Bertol Rocha

Maria Luiza Silva Santos

Ricardo Matos Santana

Rita Jaqueline Nogueira Chiapetti

Sabrina Nascimento

Este livro é dedicado aos produtores de cacau, sejam eles micro, pequenos, médios ou grandes cacaueiros, mas essencialmente àqueles com visão moderna de produção, que utilizam ou pretendem utilizar tecnologias semelhantes às empregadas no cultivo de outras frutíferas, como laranjeira, videira, bananeira, macieira, mangueira ou mamoeiro, ou de outra planta estimulante, como o cafeeiro. Definitivamente, o cacaueiro não pode ser mais cultivado de forma extrativista ou semiextrativista, com o emprego de baixo nível tecnológico e, consequentemente, obtenção de baixas produtividades e de pequena ou nula rentabilidade. A sustentabilidade da cacaueiricultura, como de qualquer outra cultura, necessita contemplar o tripé que envolve os aspectos ambientais, sociais e econômicos. Por isso, a dedicatória deste livro se estende àqueles que, ao longo do processo produtivo, conservam os recursos ambientais, que efetivamente cultivam a terra, ou seja, aos trabalhadores rurais e aos empreendedores e visionários que viabilizam economicamente a cacaueiricultura.

Copyright © 2018 by JOSÉ OLIMPIO DE SOUZA JÚNIOR

Direitos desta edição reservados à
EDITUS - EDITORA DA UESC

A reprodução não autorizada desta publicação, por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

Depósito legal na Biblioteca Nacional, conforme Lei nº 10.994, de 14 de dezembro de 2004.

PROJETO GRÁFCO, DIAGRAMAÇÃO E CAPA
Alencar Júnior

IMAGEM DA CAPA
Pintura de Jane Hilda
(imagem cedida pelo proprietário Guilhardes de Jesus Júnior)

REVISÃO
Pedro Carvalho
Roberto Santos de Carvalho

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S719 Souza Júnior, José Olimpio de
Cacau: cultivo, pesquisa e inovação / José
Olimpio de Souza Júnior (org.). – Ilhéus, BA:
Editus, 2018.
558 p.: il.

Inclui referências
ISBN: 978-85-7455-484-6

1. Cacau – Cultivo. 2. Cacaicultura. 3.
Cacaicultura – Aspectos sociais. Cacaicultura –
Aspectos econômicos. 4. Agricultura sustentável. I.
Título.

CDD 633.74

Elaborado por Quele Pinheiro Valença – CRB-5/1533

EDITUS - EDITORA DA UESC
Universidade Estadual de Santa Cruz
Rodovia Jorge Amado, km 16 - 45662-900 - Ilhéus, Bahia, Brasil
Tel.: (73) 3680-5028
www.uesc.br/editora
editus@uesc.br

EDITORIA FILIADA À



José Olimpio de Souza Júnior é filho do agricultor Zeca Souza e da professora Teresinha Souza, ou seja, sua origem está vinculada à agricultura e à docência. É engenheiro agrônomo, mestre em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), doutor em Solos e Nutrição de Plantas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo e fez seu pós-doutorado também na UFV. Nestas três pós-graduações desenvolveu pesquisas com o cacaueiro. Foi professor visitante da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, entre 1997 e 1998. É professor titular da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), instituição na qual ingressou em 1998. Leciona disciplinas nas áreas de fertilidade do solo, nutrição e adubação de plantas para os cursos de graduação em Agronomia e de pós-graduação em Produção Vegetal. Orienta alunos de monitoria, trabalhos de conclusão de curso, iniciação científica, mestrado e doutorado. Em pesquisa, atua principalmente em projetos nas áreas de fertilidade do solo e nutrição de plantas, com enfoque para a cultura cacaueira. Tem vários trabalhos publicados em anais de congresso, em periódicos científicos e em capítulos de livros. Participou de atividades de extensão, inclusive na organização de eventos de caráter nacional. Ministrou cursos e palestras em eventos de caráter regional e nacional. Na área administrativa da UESC, foi coordenador do Colegiado do Curso de Agronomia e diretor do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, por dois mandatos.

PREFÁCIO

A articulação da ciência, tecnologia e inovação é uma força motriz essencial para o desenvolvimento das forças produtivas. Desde o advento da máquina a vapor na primeira revolução industrial até os dias atuais, com a emergência da conectividade dos equipamentos microeletrônicos.

Estas transformações acontecem em todas as áreas de atividade humana e seus frutos precisam ser coletivizados para cumprirem sua função social e proporcionar qualidade de vida para as pessoas.

Este fenômeno não é diferente com o plantio e cultivo do cacaueiro é uma ação milenar executada pela humanidade, num cumprimento e abordagem multifuncional que, para além da produção de alimento, gera riqueza material e cumple função ambiental destacada.

A experiência demonstra que a diversidade produtiva e o aumento do valor agregado na produção dos derivados do cacau dependem da capacidade de pesquisa e inovação a ele aplicada. Só desta forma, o processo produtivo se sustentará e atenderá a crescente demanda e produtividade.

A nova economia mundial passará pela inovação e economia criativa, e a cultura cacaueira está eivada deste novo contexto, das tecnologias do cultivo à produção de chocolate por quem nunca viu uma amêndoia, dos serviços ambientais gerados às obras de arte e esculturas derivadas do doce e dos frutos, do mel do cacau comercializado in natura às linhas de cosméticos comercializados em todo mundo.

O futuro pede passagem, os ventos da mudança chegaram, é tempo de valorizar a produção e conhecimento local por meio de um olhar acadêmico e implementar as tecnologias a partir deste novo paradigma em que produção e conservação dialogam na perspectiva do desenvolvimento econômico e social.

A publicação deste livro reflete a real capacidade da nossa pesquisa em produzir material adequado às reais necessidades de um mundo em permanente processo de inovação. Trata-se aqui de apostar no futuro e na ampliação da rede de estudos e ensino que determinará o sucesso deste novo ciclo, onde o conhecimento aplicado à realidade transformará o século que se inicia.

As contribuições dos diversos pesquisadores e instituições para que esta obra fosse concretizada só consolida a certeza de que unidos somos fortes e podemos encontrar um caminho a seguir baseado em conhecimento científico contemporâneo, difuso e contextualizado.

JOSÉ VIVALDO MENDONÇA
*Secretário de Ciência, Tecnologia e Inovação do
Governo do Estado da Bahia*

APRESENTAÇÃO

A ideia de publicar um livro sobre a pesquisa e o cultivo do cacaueiro sempre foi um objetivo, um sonho a ser alcançado. Vislumbramos a realização desse sonho com o projeto Casadinho/Procad (Programa Nacional de Cooperação Acadêmica) desenvolvido em parceria entre o Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e o Programa de Pós-graduação de Solos e Nutrição de Plantas da Universidade Federal de Viçosa (UFV) aprovado e financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pela Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Entre os vários objetivos desse projeto, incluímos esta publicação.

Paralelamente à execução das demais ações do projeto, fomos formatando os possíveis temas de cada capítulo do livro. Originalmente, a temática central versava sobre solos, nutrição e relações hídricas para o cacaueiro; contudo, esta temática começou a se expandir e outros assuntos foram sendo incorporados ao livro, como consequência da sensibilização e da colaboração de vários colegas da UESC, da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) e da UFV, especialistas em suas respectivas áreas de ensino e pesquisa e que têm experiência com a cultura do cacaueiro. Conseguimos também o envolvimento de egressos da UESC e de profissionais de outras instituições.

Nunca foi nossa intenção produzir um manual de cultivo do cacaueiro, mas sim um material técnico, de caráter inovador, com forte embasamento científico de temáticas diversas e, ao mesmo tempo, específicas sobre o cultivo do cacaueiro; algumas inclusive inéditas para a cultura em uma publicação técnica.

Deste modo, o primeiro capítulo traz uma análise da trajetória política e econômica do cultivo do cacaueiro na Bahia. Os capítulos 2 e 3 abordam questões ecofisiológicas e ambientais relacionadas à cultura, sendo os fatores climáticos, de modo geral, os mais restritivos e condicionantes para o cultivo e a produção do cacaueiro. A indução de resistência em plantas ao ataque de patógenos, temática muito atual, é discutida no capítulo 4.

O sucesso de uma lavoura perene depende, entre outros fatores, de atributos genéticos da planta e da qualidade da muda utilizada, sendo estes temas abordados nos capítulos 5 e 6, respectivamente.

O solo e a nutrição da planta, temáticas mais dominantes neste livro, foram amplamente discutidos nos capítulos 7 (atributos físicos do solo), 8 (microbiologia do solo), 9 (meso e macrofauna do solo), 10 (diagnose nutricional), 11 (fertilidade do solo e adubação), 12 (adubação foliar), 13 (manejo e conservação do solo) e 15 (fertirrigação).

Irrigação, fertirrigação, adubação foliar e mecanização, que são assuntos bastante incipientes em publicações técnicas para a cacaueicultura brasileira e também para a cacauicultura mundial, mas com grande potencial de expansão, tanto na pesquisa e inovação quanto na aplicabilidade em campo, mereceram capítulos específicos.

Por fim, não poderíamos deixar de abordar a sustentabilidade de sistemas agrossilviculturais com o cacaueiro, tratado no último capítulo deste livro.

Esta não é uma obra completa. Há várias outras temáticas importantes relacionadas à cacauicultura que não foram aqui tratadas. Textos referentes à área de fitossanidade (manejo de pragas e doenças), ao manejo cultural, ao beneficiamento do cacau, à utilização de subprodutos e de resíduos e à economia e ao mercado do cacau podem ser encontrados em diversas publicações. Contudo, outras temáticas, igualmente importantes, precisam ser mais investigadas, divulgadas, utilizadas e aprimoradas, como, por exemplo: produção de cacau e/ou de chocolate orgânico, fino, certificado, gourmet, biofortificado e/ou com indicação geográfica.

Sabemos também que este livro não é uma obra sem incorreções. Erros ou equívocos podem acontecer e, por estes, pedimos desculpas antecipadas. Ideias divergentes, desde que devidamente embasadas, são salutares e, muitas vezes, a verdade absoluta não existe; conceitos podem mudar, tecnologias podem ser aprimoradas, e o conhecimento é dinâmico, evoluindo com o tempo.

Agradecemos o empenho e a dedicação de todos os autores dos diversos capítulos que compõem esta obra. Certamente os textos aqui apresentados contribuirão para o cultivo, a pesquisa e a inovação aplicados ao cacaueiro.

JOSÉ OLIMPIO DE SOUZA JÚNIOR
olimpio@uesc.br

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – PRODUÇÃO DE CACAU NA BAHIA: ANÁLISE DA TRAJETÓRIA POLÍTICA E ECONÔMICA Jorge Chiapetti	13
CAPÍTULO 2 – RESPOSTAS DO CACAUEIRO ÀS VARIAÇÕES DA INTENSIDADE DE LUZ Alex-Alan Furtado de Almeida e James Nascimento Gattward.....	35
CAPÍTULO 3 – RESPOSTAS DO CACAUEIRO À VARIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA James Nascimento Gattward e Alex-Alan Furtado de Almeida.....	59
CAPÍTULO 4 – MECANISMOS DE RESISTÊNCIA EM PLANTAS CONTRA ATAQUE DE PATÓGENOS: INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA Raúl René Meléndez Valle, Katia Curvelo Bispo dos Santos e Joelson Virginio Orrico da Silva.....	85
CAPÍTULO 5 – MELHORAMENTO GENÉTICO E PRODUTIVIDADE DO CACAUEIRO NO BRASIL Dário Ahnert, Hellen Lazaro Melo, Francisca Feitosa Jucá Santos, Luciano Ramos Lima e Virupax Chanabasappa Baligar	151
CAPÍTULO 6 – PROPAGAÇÃO DO CACAUEIRO E TECNOLOGIAS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS CLONAIAS George Andrade Sodré e Augusto Roberto Sena Gomes.....	183
CAPÍTULO 7 – ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO PARA A CULTURA DO CACAUEIRO Arlicelio de Queiroz Paiva, Cesar Oswaldo Arévalo-Hernández, Virupax Chanabasappa Baligar e Raphael Bragança Alves Fernandes.....	215
CAPÍTULO 8 – FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EM CACAUEIRO Eduardo Gross e Lidiane Silva Pereira	235

CAPÍTULO 9 – FAUNA FOSSÓRIA E DA SERAPILHEIRA ASSOCIADA AO CULTIVO DO CACAUÉIRO NO SUDESTE DA BAHIA	
Jacques Hubert Charles Delabie, Alessandra Andrade, Andria de Paula Santos da Silva, Antonio Domingos Brescovit, Benoit Jean Bernard Jahyny, Carlos Jared, Cléa dos Santos Ferreira Mariano, Gabriela Castaño-Meneses, Jonathas Teixeira Lisboa Carvalho, Juliana Mendonça dos Santos Lopes, Lilian Boccardo, Marta Maria Antoniazzi, Pollyanna Pereira Santos, Rodrigo Salvador Bouzan, Victor Calvanese e Yana Teireira dos Reis	255
CAPÍTULO 10 – DIAGNOSE NUTRICIONAL PARA O CACAUÉIRO	
José Olimpio de Souza Júnior, Paulo César Lima Marrocos e Júlio César Lima Neves	305
CAPÍTULO 11 – FERTILIDADE DO SOLO, CORREÇÃO DA ACIDEZ E RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO PARA O CACAUÉIRO	
José Olimpio de Souza Júnior, George Andrade Sodré e Júlio César Lima Neves	333
CAPÍTULO 12 – ADUBAÇÃO FOLIAR PARA O CACAUÉIRO	
José Olimpio de Souza Júnior e Júlio César Lima Neves.....	379
CAPÍTULO 13 – MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO PARA CACAUÉIRO	
Guilherme Amorim Homem de Abreu Loureiro, Paulo Alfredo de Santana Dantas e Quintino Reis de Araujo.....	399
CAPÍTULO 14 – IRRIGAÇÃO EM CACAUÉIROS	
Adriana Ramos, George Andrade Sodré e Matheus Silva Bessa Leite.....	437
CAPÍTULO 15 – FERTIRRIGAÇÃO EM CACAUÉIROS	
José Olimpio de Souza Júnior e Adriana Ramos	461
CAPÍTULO 16 – MECANIZAÇÃO DO CULTIVO DO CACAUÉIRO NO BRASIL: “ESTADO DA ARTE”	
José Basílio Vieira Leite e George Andrade Sodré	487
CAPÍTULO 17 – SUSTENTABILIDADE NO SISTEMA AGROSSILVICULTURAL CACAUÉIRO	
Dan Érico Lobão, Érico de Sá Petit Lobão, Wallace Coelho Setenta, Lanns Alves Almeida, Marco Aurélio Souza Silva, Flávio S. Leopoldino, Marco Antônio Tavares Góes e Claudine Sousa Costa	525