

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais



Atena
Editora

Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-284-5

DOI 10.22533/at.ed.845192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADAPTAÇÃO DE UM TRATOR AGRÍCOLA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA MOTORA (CADEIRANTES)	
<i>Ceziane Leite Soares</i> <i>Elcio das Graça Lacerda</i> <i>Luiz Freitas Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926041	
CAPÍTULO 2	6
A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA PARA DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL	
<i>Aline Queiroz de Souza</i> <i>Ednilson Viana</i> <i>Homero Fonseca Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926042	
CAPÍTULO 3	18
AÇÃO HERBICIDA DE ALELOQUÍMICOS EM PLANTAS DE SORGO	
<i>Fábio Santos Matos</i> <i>Illana Reis Pereira</i> <i>Victor Alves Amorim</i> <i>Millena Ramos dos Santos</i> <i>Brunno Nunes Furtado</i> <i>Lino Carlos Borges Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926043	
CAPÍTULO 4	28
ALTERAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO EM FUNÇÃO DO TRÁFEGO DE COLHEDORAS AUTOPROPELIDAS EQUIPADAS COM RODADOS DE PNEUS E ESTEIRAS	
<i>Marlon Eduardo Posselt</i> <i>Emerson Fey</i> <i>Charles Giese</i> <i>Jean Carlos Piletti</i> <i>José Henrique Zitterell</i> <i>Jéssica da Silva Schmidt</i> <i>Hediane Caroline Posselt</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926044	

CAPÍTULO 5	37
ANÁLISE FISIOLÓGICA DE MUDAS DE MAMOEIRO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PALHA DE CAFÉ COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO	
<i>Almy Castro Carvalho Neto</i>	
<i>Vinicius De Souza Oliveira</i>	
<i>Fábio Harry Souza</i>	
<i>Lucas Bohry</i>	
<i>Jairo Camara de Souza</i>	
<i>Ricardo Tobias Plotegher da Silva</i>	
<i>Karina Tiemi Hassuda dos Santos</i>	
<i>Sávio da Silva Berilli</i>	
<i>Robson Prucoli Posse</i>	
<i>Edilson Romais Schmidt</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926045	
CAPÍTULO 6	44
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇAS FRESCAIS SUÍNAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PELOTAS-RS	
<i>Tatiane Kuka Valente Gandra</i>	
<i>Pâmela Inchauspe Corrêa Alves</i>	
<i>Letícia Zarnott Lages</i>	
<i>Eliezer Avila Gandra</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926046	
CAPÍTULO 7	50
ANÁLISE RADIOGRÁFICA DA CINTURA PÉLVICA DE SERPENTES DA FAMÍLIA BOIDAE	
<i>Mari Jane Taube</i>	
<i>Luciana do Amaral Oliveira</i>	
<i>Andressa Hiromi Sagae</i>	
<i>Patricia Santos Rossi</i>	
<i>Zara Bortolini</i>	
<i>Ricardo Coelho Lehmkuhl</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926047	
CAPÍTULO 8	55
APLICAÇÃO DE PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIOS AO CÓRREGO TOCANTINS EM JANUÁRIA - MG	
<i>Érica Aparecida Ramos da Mota</i>	
<i>Dhenny Costa Da Mota</i>	
<i>Tháisa Maria Batista Ramos</i>	
<i>Diana da Mota Guedes</i>	
<i>Antonio Fabio Silva Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926048	
CAPÍTULO 9	60
APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA AGROINDÚSTRIA DO AÇAÍ: UMA REVISÃO	
<i>Tatyane Myllena Souza da Cruz</i>	
<i>Camile Ramos Lisboa</i>	
<i>Nadia Cristina Fernandes Correa</i>	
<i>Geormenny Rocha dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926049	

CAPÍTULO 10 75

ASPECTOS DA PRODUÇÃO DO CUPUAÇU NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU- PARÁ

Rosilane Carvalho da Conceição

Rayanne dos Santos Guimarães

Deize Brito Pinto

Ederson Rodrigues da Silva

Michel Lima Vaz de Araújo

Márcia Alessandra Brito de Aviz

DOI 10.22533/at.ed.84519260410

CAPÍTULO 11 81

ASPECTOS DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DO *Theobroma grandiflorum*, NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Artur Vinicius Ferreira dos Santos

Brenda Karina Rodrigues da Silva

Bruno Borella Anhô

Antonia Benedita da Silva Bronze

Paulo Roberto Silva Farias

José Itabirici de Souza e Silva Júnior

DOI 10.22533/at.ed.84519260411

CAPÍTULO 12 91

ATAQUE DE LEPIDÓPTEROS EM PLANTAS DA CULTIVAR DE MARACUJAZEIRO ORNAMENTAL BRS ROSEA PÚRPURA

Tamara Esteves Ferreira

Fábio Gelape Faleiro

Jamile Silva Oliveira

Alexandre Specht

DOI 10.22533/at.ed.84519260412

CAPÍTULO 13 101

ATIVIDADE BIOLÓGICA IN VITRO DO ÓLEO ESSENCIAL EXTRAÍDO DAS FOLHAS DE CHENOPODIUM AMBROSIOIDES

Flávia Fernanda Alves da Silva

Cassia Cristina Fernandes Alves

Wendel Cruvinel de Sousa

Fernando Duarte Cabral

Larissa Sousa Santos

Mayker Lazaro Dantas Miranda

DOI 10.22533/at.ed.84519260413

CAPÍTULO 14 106

AUXINAS: ASPECTOS GERAIS E UTILIZAÇÕES PRÁTICAS NA AGRICULTURA

Dablieny Hellen Garcia Souza

Daiane Bernardi

Jussara Carla Conti Friedrich

Luciana Sabini da Silva

Noéle Khristinne Cordeiro

Norma Schlickmann Lazaretti

DOI 10.22533/at.ed.84519260414

CAPÍTULO 15 118

AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PORTÁTIL DE ALIMENTAÇÃO PARA UM LASER APLICADO EM ANÁLISES BIOSPECKLE LASER EM PROCESSOS AGROPECUÁRIOS

José Eduardo Silva Gomes
Roberto Alves Braga Junior
Dione Weverton dos Reis Araújo
Igor Veríssimo Anastácio Santos

DOI 10.22533/at.ed.84519260415

CAPÍTULO 16 124

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TEORES DE GORDURA NA ELABORAÇÃO DE PÃO SOVADO

Pâmela Malavolta da Fontoura Pignatari
Fabíola Insaurriaga Aquino
Patrícia Radatz Thiel
Fabrizio da Fonseca Barbosa
Márcia Arocha Gularte

DOI 10.22533/at.ed.84519260416

CAPÍTULO 17 130

AVALIAÇÃO DA RESISTENCIA TÊNsil E FRIABILIDADE DE UM SOLO CONSTRUÍDO EM RECUPERAÇÃO APÓS MINERAÇÃO DE CARVÃO

Mateus Fonseca Rodrigues
Thais Palumbo Silva
Lucas Silva Barbosa
Lizete Stumpf
Luiz Fernando Spinelli Pinto
Eloy Antonio Pauletto
Pablo Miguel

DOI 10.22533/at.ed.84519260417

CAPÍTULO 18 137

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO MÚSCULO DE TAINHA (*Mugil liza*) PROVENIENTES DE CRIAÇÃO E DE CAPTURA

Alan Carvalho de Sousa Araujo
Meritaine da Rocha
Carlos Prentice- Hernández

DOI 10.22533/at.ed.84519260418

CAPÍTULO 19 145

AVALIAÇÃO DE FONTES DE RESISTÊNCIA DE PLANTAS MICROPROPAGADAS DE *CAPSICUM* SPP A UM ISOLADO VIRAL OBTIDO DE PIMENTEIRA COLETADA NO MUNICÍPIO DE SUMÉ - PB

Dayse Freitas de Sousa
Ana Verônica Silva do Nascimento
José Davi dos Santos Neves

DOI 10.22533/at.ed.84519260419

CAPÍTULO 20 153

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIBACTERIANO DE ÓLEO DE PALMA (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Valeska Rodrigues Roque
Pâmela Inchauspe Corrêa Alves
Marjana Radünz
Taiane Mota Camargo
Bruna da Fonseca Antunes
Eliezer Avila Gandra

DOI 10.22533/at.ed.84519260420

CAPÍTULO 21 162

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS GENÉTICOS DA CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDA À ADUBAÇÃO COM SILÍCIO E AO ESTRESSE HÍDRICO

Mariana Cabral Pinto
João de Andrade Dutra Filho

DOI 10.22533/at.ed.84519260421

CAPÍTULO 22 171

AVANÇOS E DESAFIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE EMBALAGEM PÓS-CONSUMO NO BRASIL

Karla Beatriz Francisco da Silva Sturaro
Thiago Urtado Karaski
Leda Coltro

DOI 10.22533/at.ed.84519260422

CAPÍTULO 23 184

BALANÇO ENERGÉTICO E ECONÔMICO DA SEMEADURA CRUZADA DE SOJA

Neilor Bugoni Riquetti
Paulo Roberto Arbex Silva
Saulo Fernando Gomes de Sousa
Leandro Augusto Félix Tavares
Tiago Pereira da Silva Correia
Samuel Luiz Fioreze
Jonatas Thiago Piva

DOI 10.22533/at.ed.84519260423

CAPÍTULO 24 198

BIOQUÍMICA DO ESTRESSE SALINO EM PLANTAS

Nohora Astrid Vélez Carvajal
Patrícia Alvarez Cabanez
Milene Miranda Praça Fontes
Rafael Fonseca Zanotti
Rodrigo Sobreira Alexandre
José Carlos Lopes

DOI 10.22533/at.ed.84519260424

CAPÍTULO 25 207

CAN THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE SOIL OF THE COASTAL PLAIN OF THE BRAZILIAN STATE OF RS INTERFERE IN THE NUTRITIONAL VALUE OF PUITA INTA CL RICE?

Jeremias Pakulski Panizzon
Neiva Knaak
Denise Dumoncel Righetto Ziegler
Renata Cristina de Souza Ramos
Uwe Horst Schulz
Lidia Mariana Fiuza

DOI 10.22533/at.ed.84519260425

CAPÍTULO 26 220

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SILAGEM DE DIFERENTES POPULAÇÕES DE MILHO (ZEA MAYS L.) NO NOROESTE CAPIXABA

Luciene Lignani Bitencourt
Wellington Raasch Piske
Hellysa Gabryella Rubin Felberg
Ariane Martins Silva Gonçalves
Leandro Glaydson da Rocha Pinho
Mércia Regina Pereira de Figueiredo
Felipe Lopes Neves
Fábio Ribeiro Braga
Diogo Vivacqua de Lima

DOI 10.22533/at.ed.84519260426

CAPÍTULO 27 230

CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPA E DOCE CREMOSO DE BUTIÁ

Raquel Moreira Oliveira
Lisiane Pintanela Vergara
Rodrigo Cezar Franzon
Josiane Freitas Chim
Caroline Dellinghausen Borges
Rui Carlos Zambiasi

DOI 10.22533/at.ed.84519260427

CAPÍTULO 28 236

CARACTERIZAÇÃO DE SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE CUPUAÇU

Oscar José Smiderle
Aline das Graças Souza
Hyanameyka Evangelista de Lima-Primo
Kelly Andrade Costa

DOI 10.22533/at.ed.84519260428

SOBRE O ORGANIZADOR..... 245

ASPECTOS DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DO *Theobroma grandiflorum*, NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Artur Vinícius Ferreira dos Santos

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Departamento de Topografia e Geoprocessamento
Tomé-Açu - Pará

Brenda Karina Rodrigues da Silva

Universidade Federal de Viçosa, Produção
Vegetal
Rio Paranaíba – Minas Gerais

Bruno Borella Anhô

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Departamento de Topografia e Geoprocessamento
Belém - Pará

Antonia Benedita da Silva Bronze

Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto
de Ciências Agrárias
Belém - Pará

Paulo Roberto Silva Farias

Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto
de Ciências Agrárias
Belém - Pará

José Itabirici de Souza e Silva Júnior

Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto
de Ciências Agrárias
Belém – Pará

RESUMO: O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) vem se tornando uma espécie de grande importância para a região Amazônica por apresentar-se como uma cultura com enorme potencial pelas múltiplas utilidades

de sua polpa e também pela utilização de sua amêndoa. Diante disso, o projeto tem por objetivo avaliar a viabilidade econômica da produção do cupuaçuzeiro no município de Tomé-Açu, visando proporcionar maior sustentabilidade socioeconômica ao cultivo dessa fruteira. O empreendimento será implantado em uma área de 43 hectares com mudas espaçadas de 6 m x 6 m em linha, perfazendo 278 plantas por ha. O projeto permanecerá por um período de 25 anos, sendo que a primeira colheita será realizada no terceiro ano da cultura no campo. Os indicadores de viabilidade econômica demonstraram que o projeto pode ser caracterizado como viável economicamente de acordo com os resultados obtidos para VPL (R\$ 229.991,28), TIR (13,98%) e Rb/c (1,03). O ponto de equilíbrio indicou que o produtor necessita comercializar 49,49% da produção para cobrir os custos e assim obter lucro. O fluxo de caixa do projeto nos três primeiros anos foram negativos devido a receita ter sido obtida após o terceiro ano de campo da cultura. O empreendimento mostrou-se ser muito sensível as mudanças econômicas que poderão ocorrer.

PALAVRAS-CHAVE: mercado agrícola, aspectos econômicos, cupuaçuzeiro, sistema de produção.

ABSTRACT: Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) has become a species of great

importance for the Amazon region because it presents itself as a crop with enormous potential for the multiple uses of its pulp and also for the use of its almond. The objective of this project is to evaluate the economic feasibility of the production of the cupuaçuzeiro in the municipality of Tomé-Açu, aiming to provide greater socioeconomic sustainability to the cultivation of this fruit tree. The project will be implemented in an area of 43 hectares with 6 m x 6 m spaced in line, making 278 plants per ha. The project will remain for a period of 25 years, and the first harvest will be held in the third year of the field culture. The economic viability indicators demonstrated that the project can be characterized as economically feasible according to the results obtained for VPL (R \$ 229,991.28), TIR (13.98%) and Rb/c (1.03). The breakeven point indicated that the producer needs to market 49.49% of production to cover costs and thus make a profit. The cash flow of the project in the first three years was negative because the revenue was obtained after the third year of field of the crop. The venture has shown to be very sensitive to the economic changes that may occur.

KEYWORDS: agricultural market, economic aspects, cupuaçu tree, production system.

1 | INTRODUÇÃO

O cultivo do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Willd. Ex Spreng., Schum) em escala comercial é bastante recente. Porém desde os tempos remotos já era plantado nos quintais das casas de muitos amazônidas. A cultura somente ganhou expressão econômica à partir da década de 70, quando foi utilizada para ocupação das áreas de pimentais que estavam sendo dizimados pela fusariose. Até esse época produção de fruto provinha, basicamente, das populações nativas (ALVES, 2003).

Estima-se que a área plantada com cupuaçuzeiro no estado do Pará fique em torno de 12.668 ha, sendo que, a área colhida em 2008 foi de 12.214 ha. O incremento de novas áreas de plantios não tem sido o mesmo observado em décadas passadas. A última informação do censo agropecuário 2008 informa que a produção de frutos ficou em 41.633 toneladas e o rendimento em 3.407 Kg/ha. O município de Tomé-Açu é o maior produtor paraense, seguido por Moju, Acará e Bujaru (SAGRI, 2011).

Para realização desses plantios, os produtores utilizaram sementes sem nenhum critério de seleção. Após alguns anos de cultivo, a doença conhecida como vassoura-de-bruxa passou a atacar os plantios de maneira endêmica e posteriormente na forma de epidemia (ALVES et al., 1998). Como consequência, a produtividade decaiu tornando a atividade antieconômica. Para suprir a demanda por materiais que oferecessem resistência à vassoura-de-bruxa aliada a boa produtividade de frutos, a Embrapa Amazônia Oriental, através do programa de melhoramento genético do cupuaçuzeiro lançou em 2002 as primeiras quatro cultivares clonais da cultura, que obtinham as características desejadas.

O cupuaçu é um fruto com enorme potencial pelas múltiplas utilidades de sua polpa, como sulcos, sorvetes, cremes, bombons, doces, licores e compotas. E também pela

utilização de sua amêndoa na fabricação do cupulate. Ribeiro et al. (1992) observaram na polpa do cupuaçu elevado teor de vitamina C (23,6 mg/100g), pectina (0,39%) e proteína (8,1%) e traços de diversos minerais, que tornaram o cupuaçuzeiro, do ponto de vista nutricional, relativamente superior a maioria das outras fruteiras amazônicas.

Segundo a SUDAM (1992) o desenvolvimento sustentável da Amazônia deve articular a conservação de sua grande reserva de recursos naturais com o crescimento da economia, de modo a gerar emprego e renda. Seguindo essas diretrizes, um projeto que vise a domesticação racional dos recursos extraídos em substituição à coleta na mata é justificado. Atrelado a esse processo de domesticação sugere-se o uso de sistemas integrados com outras culturas, com objetivo de diversificar a produção visando um incremento na renda do produtor.

Dessa forma, a consorciação de culturas é uma prática em potencial na Amazônia brasileira, como forma de otimizar a utilização do solo sem causar danos ecológicos ao mesmo. Assim, o projeto tem por objetivo avaliar a viabilidade econômica da produção do cupuaçuzeiro no município de Tomé-Açu, visando proporcionar maior sustentabilidade socioeconômica ao cultivo dessa fruteira.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O projeto será implantado na propriedade rural denominada de Fazenda Carimbó, localizada na mesorregião do nordeste paraense no município de Tomé-Açu. Distante 208 km da capital do Estado. O município foi escolhido por ser o maior polo produtor do Estado produzindo 12 mil toneladas por ano (SAGRI/PA, 2011). O projeto avaliado é de um consórcio entre as culturas (abacaxi e banana).

O plantio das mudas de cupuaçuzeiro BRS carimbó, proveniente da Embrapa Amazônia Oriental, feito em uma área de 43 ha no espaçamento de 6 m x 6 m, perfazendo 278 plantas por ha. O investimento do projeto será por um período de 25 anos, sendo que a primeira colheita dos frutos será realizada a partir do 3º ano de campo. Para isso, foi realizado um levantamento dos custos totais (implantação e operação) e a estimativa de receita baseada em revisão de literatura sobre o assunto e valores do fruto no mercado atual.

Para o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) foi utilizado a fórmula:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{R_t - C_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Em que: R_t = Fluxo de receita do projeto no ano t , C_t = Fluxo de custo do projeto no ano t , n = número de anos do projeto ($t = 1, 2, \dots, n$) e i = taxa de juros de longo prazo que é de 12% ao ano.

O fator de atualização (fa) foi determinado de acordo com a fórmula:

$$\hat{a} = \frac{1}{1 + i^t} \quad (2)$$

Em que: i = taxa de juros (12% a.a.) e t = números de anos do projeto.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi estimada considerando a seguinte fórmula:

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{R_t - C_t}{(1 + TIR)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1 + TIR)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1 + TIR)^t} \quad (3)$$

Em que: R_t = Fluxo de receita do projeto no ano t , C_t = Fluxo de custo do projeto no ano t , n = número de anos do projeto ($t = 1, 2, \dots, n$) e TIR = taxa de juros (Taxa Interna de Retorno).

A relação benefício-custo (Rb/c) é dada por:

$$R_{b/c} = \frac{\sum_{t=0}^n R_t (1 + i)^{Dt}}{\sum_{t=0}^n C_t (1 + i)^{Dt}} \quad (4)$$

Em que: R_t = Fluxo de receita do projeto no ano t , C_t = Fluxo de custo do projeto no ano t , n = número de anos do projeto ($t = 1, 2, \dots, n$) e i = taxa de juros.

Utilizando o fluxo de caixa da produção do cupuaçu, fez-se uma simulação admitindo que os custos de produção irão aumentar em 3% e 5% e que os preços do fruto sofreram uma queda de 3% e 5%.

Esses valores obtidos correspondem aos indicadores de viabilidade econômica do sistema de produção de frutos de cupuaçu e serviram para análise de sensibilidade, ou seja, flutuação de receita e custo no mercado.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em conformidade com os dados apresentado na tabela 1, observa-se que os itens que mais oneraram custos de produção do projeto foram: nos custos fixos, a depreciação e a mão de obra indireta. Já nos custos variáveis o maior valor foi encontrado nos materiais e insumos utilizados, seguido pela mão de obra direta empregada.

CUSTOS DE PRODUÇÃO								
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALORES TOTAIS (R\$)					
			ANO 1		ANO 2		ANO 3-25	
			Qtd.	Valor	Qtd.	Valor	Qtd.	Valor
CUSTOS FIXOS				R\$ 131.918,27		R\$ 131.274,69		R\$ 135.036,23
Mão de Obra Indireta (MOI)				R\$ 44.480,40		R\$ 44.480,40		R\$ 44.480,40
Despesas administrativas				R\$ 12.538,46		R\$ 14.329,67		R\$ 17.480,40
Seguros				R\$ 13.726,01		R\$ 13.726,01		R\$ 13.726,01
Depreciação				R\$ 47.625,36		R\$ 47.625,36		R\$ 47.625,36
Manutenção / Conservação				R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00
Tributos e Encargos fixos	R\$	1,00	7.266,21	R\$ 7.266,21	4.862,07	R\$ 4.862,07	4.862,07	R\$ 4.862,07
Diversos	R\$	0,05	125.636	R\$ 6.281,82	125.636	R\$ 6.281,82	125.636	R\$ 6.281,82
CUSTOS VARIÁVEIS				R\$ 587.897,54		R\$ 658.008,12		R\$ 798.299,30
Mão de Obra Direta (MOD)				R\$ 90.840,88		R\$ 90.840,88		R\$ 90.840,88
Materiais e Insumos				R\$ 412.627,97		R\$ 471.574,81		R\$ 589.468,51
Fretes	Kg	0,26	88.200	R\$ 22.932,00	100.800	R\$ 26.208,00	126.000	R\$ 32.760,00
Tributos e Encargos variáveis	R\$	1	33.501,58	R\$ 33.501,58	38.050,71	R\$ 38.050,71	47.148,98	R\$ 47.148,98
Diversos	R\$	0,05	559.902	R\$ 27.995,12	626.674	R\$ 31.333,72	760.218	R\$ 38.010,92
CUSTO TOTAL (FIXO + VARIÁVEIS)				R\$ 719.815,81		R\$ 789.282,82		R\$ 933.265,53
CUSTO TOTAL POR UNIDADE (R\$/KG) - PRODUTO A POLPA DE CUPUAU				2,57		2,47		2,33
CUSTO TOTAL POR UNIDADE (R\$/KG) - PRODUTO B MANTEIGA DE CUPUAÇU				5,36		5,14		4,86
CUSTO TOTAL POR UNIDADE (R\$/KG) - PRODUTO C OUTRAS FRUTAS				2,10		2,01		1,90
TOTAL								

Tabela 1. Valores médios de cada elemento que compõem o custo total do projeto.

Fonte: Adaptado ISAE/FGV, 2013.

O cupuaçu, planta amazônica de origem brasileira, é um fruto que vem se destacando imensamente tanto no contexto nacional como internacional, devido a seu grande potencial de múltiplos usos. Atualmente, o mercado tem preferido o consumo da polpa, que tem o uso mais prático do que o das frutas inteiras congeladas. Além disso, a gordura obtida a partir das amêndoas é semelhante a manteiga de cacau (FILGUERA, 1998).

Diante disso, a receita do projeto será composta pela venda da polpa do fruto, manteiga de cupuaçu e pela venda dos frutos proveniente das culturas em consórcio (abacaxi e banana) (Tabela 2).

ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO E RECEITA							
PRODUTO	Preço unitário	ANO 1		ANO 2		ANO 3-22	
		Produção (Kg)	Receita bruta	Produção (Kg)	Receita bruta	Produção (Kg/ano)	Receita bruta
POLPA DE CUPUAÇU	3,09	176.400	R\$ 545.076,00	201.600	R\$ 622.944,00	252.000	R\$ 778.680,00
MANTEIGA DE CUPUAÇU	7,95	7.621	R\$ 60.583,20	8.709	R\$ 69.237,95	10.886	R\$ 86.547,43
OUTRAS FRUTAS	2,48	107.572	R\$ 266.777,71	122.939	R\$ 304.888,81	153.674	R\$ 381.111,02
TOTAIS			R\$ 872.436,91		R\$ 997.070,76		R\$ 1.246.338,45

Tabela 2. Estimativa de produção e do faturamento (receita esperada).

Fonte: Adaptado ISAE/FGV, 2013.

A tabela 3 mostra as receitas, os custos de produção e o fluxo de caixa para esse sistema, calculados para cada ano, durante o período de planejamento de produção proposto (25 anos). De acordo com os resultados, observa-se que o empreendimento só irá produzir renda a partir do 3º ano, quando se iniciará a primeira colheita dos frutos, porém a primeira colheita não conseguirá cobrir os custos de produção fazendo com que o fluxo de caixa apresente-se com valor negativo na ordem de R\$ -1.569.927,25 até o ano em questão.

Após o segundo ano de colheita o projeto apresentará o fluxo de caixa positivo (R\$ 6.638.336,55), ou seja, a receita gerada no segundo ano de colheita cobrirá todos os custos de produção (R\$ 22.974.205,82) do projeto ao longo dos 25 anos previstos.

FLUXO DE CAIXA DO CUPUAÇU								
Ano	Fluxo nominal				fa 12% a.a.	Fluxo atualizado		
	RECEITA	CUSTO	BNL			RECEITA	CUSTO	BLA
1	R\$ 0,00	R\$ 719.815,81	-R\$ 719.815,81	0,8929	R\$ 0,00	R\$ 642.692,69	-R\$ 642.692,69	
2	R\$ 0,00	R\$ 789.282,82	-R\$ 789.282,82	0,7972	R\$ 0,00	R\$ 629.211,43	-R\$ 629.211,43	
3	R\$ 872.436,91	R\$ 933.265,53	-R\$ 60.828,62	0,7118	R\$ 620.983,36	R\$ 664.279,97	-R\$ 43.296,61	
4	R\$ 997.070,76	R\$ 933.265,53	R\$ 63.805,23	0,6355	R\$ 633.656,49	R\$ 593.107,12	R\$ 40.549,38	
5	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,5674	R\$ 707.205,91	R\$ 529.559,93	R\$ 177.645,98	
6	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,5066	R\$ 631.433,85	R\$ 472.821,36	R\$ 158.612,48	
7	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,4523	R\$ 563.780,22	R\$ 422.161,93	R\$ 141.618,29	
8	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,4039	R\$ 503.375,20	R\$ 376.930,29	R\$ 126.444,90	
9	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,3606	R\$ 449.442,14	R\$ 336.544,91	R\$ 112.897,23	
10	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,3220	R\$ 401.287,62	R\$ 300.486,52	R\$ 100.801,10	
11	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,2875	R\$ 358.292,52	R\$ 268.291,54	R\$ 90.000,98	
12	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,2567	R\$ 319.904,04	R\$ 239.546,02	R\$ 80.358,02	
13	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,2292	R\$ 285.628,60	R\$ 213.880,37	R\$ 71.748,23	
14	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,2046	R\$ 255.025,54	R\$ 190.964,62	R\$ 64.060,92	
15	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,1827	R\$ 227.701,38	R\$ 170.504,12	R\$ 57.197,25	

16	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,1631	R\$ 203.304,80	R\$ 152.235,82	R\$ 51.068,97
17	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,1456	R\$ 181.522,14	R\$ 135.924,84	R\$ 45.597,30
18	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,1300	R\$ 162.073,34	R\$ 121.361,47	R\$ 40.711,87
19	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,1161	R\$ 144.708,34	R\$ 108.358,45	R\$ 36.349,89
20	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,1037	R\$ 129.203,88	R\$ 96.748,62	R\$ 32.455,26
21	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,0926	R\$ 115.360,60	R\$ 86.382,70	R\$ 28.977,91
22	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,0826	R\$ 103.000,54	R\$ 77.127,41	R\$ 25.873,13
23	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,0738	R\$ 91.964,77	R\$ 68.863,76	R\$ 23.101,01
24	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,0659	R\$ 82.111,40	R\$ 61.485,50	R\$ 20.625,90
25	R\$ 1.246.338,45	R\$ 933.265,53	R\$ 313.072,92	0,0588	R\$ 73.313,75	R\$ 54.897,76	R\$ 18.415,98
TO-TAL	R\$ 28.042.615,12	R\$ 22.974.205,82	R\$ 5.068.409,30		R\$ 7.244.280,42	R\$ 7.014.369,14	R\$ 229.911,28

Tabela 3. Receita, custo e fluxo de caixa nominal e atualizado do projeto.

Fonte: Adaptado ISAE/FGV, 2013.

Valor Presente Líquido (VPL): R\$ 229.991,28

Taxa Interna de Retorno (TIR): 13,98%

Relação Benefício-Custo (Rb/c): 1,03

3.1 Análise de viabilidade econômica do sistema de produção

Valor Presente Líquido (VPL)

A viabilidade econômica do sistema de produção do cupuaçu integrado a um SAF's é confirmada pelo método do VPL a taxa de juros de longo prazo de 12% ao ano. O projeto mostrou-se ser viável economicamente, pois foi capaz de cobrir os investimentos feitos a uma taxa de desconto de 12% a.a. possuindo assim um saldo de VPL positivo de R\$ 229.991,28 para os 43 hectares do projeto. Como era esperado esse valor decresce a medida que a taxa aumenta, verifica-se que o VPL será positivo até a taxa de desconto de 13% ao ano (Tabela 4). Taxas de descontos maiores que essa inviabilizará o projeto mostrando assim que o mesmo é bastante sensível às mudanças econômicas.

Taxas de Juros	12%	13%	14%	15%	16%
VPL (R\$)	229.991,28	105.439,67	-2.501,60	-96.319,34	-178.028,04

Tabela 4. Variação do Valor Presente Líquido (VPL) em diferentes taxas de juros.

Fonte: Dados do projeto.

Taxa Interna de Retorno (TIR)

O resultado da TIR do presente estudo, da ordem de 13,98% (Tabela 3), atesta a viabilidade econômica do sistema de produção do fruto, uma vez que a TIR foi superior à taxa de juros de longo prazo de 12% ao ano. O valor encontrado para a TIR demonstra que as receitas descontadas seriam superiores aos custos descontados, mesmo se o mercado trabalhasse com taxas superiores de juros, até o limite de 13%

ao ano, a partir dessa taxa ocasionaria anulação do VPL e até mesmo tornando-o negativo.

Relação Benefício-Custo (Rb/c)

A Rb/c apresentou resultado semelhante ao encontrado pelo VPL, ou seja, a Rb/c também será positiva com valor de R\$ 1,03 à taxa de desconto de 12% ao ano (Tabela 3). Esse resultado indica que para cada real investido, tem-se um retorno bruto de R\$1,03 e um retorno líquido de R\$ 0,03, atestando a viabilidade econômica do empreendimento.

3.2 Análise do risco

Ponto de Equilíbrio (PE)

O ponto de equilíbrio se resume ao faturamento mínimo que o projeto deve ter para cobrir os custos fixos e variáveis, ou seja, o ponto de equilíbrio é quando a receita se iguala ao custo.

Além disso, o Ponto de Equilíbrio é um indicador que ajuda o empresário a definir qual deve ser o nível de produção de sua empresa, em termos de quantidade e valor. Se a empresa estiver em um nível abaixo deste ponto ela entra na zona de prejuízo e, ao contrário, na zona da lucratividade. Sem entender como calcular o ponto de equilíbrio de uma empresa o negócio estará no caminho da falência.

De acordo com a Tabela 5, pode-se inferir que os resultados do Ponto de Equilíbrio (PE) para a produção do fruto do cupuaçu mostraram ser satisfatórios, pois o ponto de equilíbrio em faturamento (R\$ 390.328,15) representou apenas 32,01% do faturamento total do projeto e o ponto de equilíbrio em quantidade (201.669,42 Kg) representou 49,49% da quantidade total produzida, indicando que o produtor necessita comercializar 49,49% da produção para cobrir os custos.

	Quantidade	Faturamento
Ponto de Equilíbrio	201.669,42 Kg	R\$ 390.328,15
Total	407.504,39 Kg	R\$ 1.219.244,14
(%)	49,49%	32,01%

Tabela 5. Avaliação do risco do projeto.

Fonte: Dados do projeto.

3.3 Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade permite medir em que proporção uma alteração pré-fixada em um ou mais itens do fluxo de caixa do projeto altera o resultado final. Diante disso, A tabela 6 indica uma simulação para testar o que ocorre com a VPL e a TIR se

o custo de produção sofrer um aumento de 3% e 5%, ou se o preço do produto cair 3% e 5%. Para assim ser possível observar o grau de sensibilidade do projeto a essas mudanças.

Diante de tais situações, se o projeto ainda apresentar-se viável economicamente, é uma garantia adicional de estabilidade que o projeto apresenta diante de riscos e incertezas.

Índice	Aumento nos Custos		Diminuição no Preço do Produto	
	3%	5%	3%	5%
VPL	19.480,21	-120.807,17	12.582,87	-132.302,74
TIR	12,17	10,97	12,11	10,81

Tabela 6. Avaliação da sensibilidade do projeto a mudança nos custos de produção e nos preços.

Fonte: Dados do projeto.

Pelo que se observa na Tabela 6, o projeto apresenta uma menor taxa de retorno diante das mudanças nos preços do produto do que para alterações nos custos de produção, embora essa diferença seja pequena. Estes resultados indicam que o projeto apresenta é sensível a variação econômica, pois a medida que as taxas dos custos aumentam ou o preço do produto diminui o VPL torna-se negativo indicando que o projeto passa a ser inviável economicamente.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto apresentará um fluxo de caixa negativo até o terceiro ano devido a receita ser obtida apenas na primeira colheita que acontecerá no 3º ano após a implantação da cultura. A receita só cobrirá os custos do projeto a partir do quinto ano de campo quando a produção se estabilizará.

Os indicadores econômicos demonstraram a viabilidade econômica do sistema de produção do cupuaçu pelos resultados obtidos para o VPL (R\$ 229.991,28), TIR (13,98%) e Rb/c (1,03).

Para cobrir os custos, e conseqüentemente obter lucro o empreendedor necessita comercializar 49,49% da produção. O projeto mostrou-se ser muito sensível as mudanças econômicas que poderão ocorrer.

REFERÊNCIAS

ALVES, R.M.; STEIN, R.L.B.; ARAÚJO, D.G.; PIMENTEL, L. **Avaliação de clones de cupuaçuzeiro quanto á resistência a vassoura-de-bruxa.** Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal, v.20, n.3, p.297-306, 1998.

ALVES, R.M. **Caracterização genética de população de cupuaçuzeiro *Theobroma grandiflorum***

(Willd.ex.Spreng.) Schum., por marcadores microssatélites e descritores botânico-agronômicos. Piracicaba, 2003. 146p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paula, Piracicaba.

PARÁ. Secretaria do Estado de Agricultura. **A Fruticultura no Estado do Pará.** 2011. Disponível em: <<http://www.amazonlink.or/biopirataria/cupulate.htm>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

RIBEIRO, N.C.A. et al. **Características físicas e químicas de frutos de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) do sudeste da Bahia.** Agrotropica. v.4, n.2, p.33-37, 1992.

FILGUEIRA, Francisco de Souza **Produção de Cupuaçu**, Viçosa, CPT, 1998. 46p.

PARENTE, V.M.; OLIVEIRA, A.R.; COSTA, A.M. **Potencialidades regionais estudo de viabilidade econômica, cupuaçu.** ISAE/Fundação Getúlio Vargas (FGV), 2013.

SUDAM. **Plano de desenvolvimento da Amazônia: 1994/97.** Belém, Pará, Brasil: Instituto de Pesquisas IRI, 1979. 56p.

SOBRE O ORGANIZADOR

Alan Mario Zuffo - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-284-5

