

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa | Lídia Ferreira Moraes
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas


Ano 2022

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa | Lídia Ferreira Moraes
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa
Lídia Ferreira Moraes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Luiz Alberto Melo De Sousa, Lídia Ferreira Moraes. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0675-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.754221609>

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Sousa, Luiz Alberto Melo De (Organizador). III. Moraes, Lídia Ferreira (Organizadora). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Nos dias atuais a demanda por alternativas que alavanque a produtividade do meio agrário são cada vez mais requisitados. E tal acontecimento só é possível por meio de pesquisas destinadas a cada tipo de problemática existente, com o intuito de sanar uma grande diversidade de entraves que possam interferir diretamente na produtividade de diversos segmentos das ciências agrárias, tendo em vista a grande quantidade de pesquisadores envolvidos e empenhados a desenvolverem pesquisas que promovam para toda a população inúmeros benefícios nesse ramo.

Com isso as pesquisas realizadas por estes pesquisadores, vem se tornando cada vez mais avançadas e precisas, indo desde a utilização de microrganismos até tecnologias utilizadas nas diferentes etapas de cultivos. Isso engloba diferentes espécies vegetais e animais, afirmando mais uma vez o quão essencial é a pesquisa.

O livro "*Ciências agrárias: Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas*" possui o objetivo de disseminar os conhecimentos adquiridos por meio de pesquisas em diferentes regiões e segmentos das ciências agrárias. Disseminando estes conhecimentos para auxiliar em possíveis indagações que possam surgir referentes ao tema proposto pelo livro.

Desejamos aos nossos leitores uma boa leitura, e que através desse compilado de conhecimentos possam desfrutar ao máximo. Boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa
Lídia Ferreira Moraes

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A IMPORTÂNCIA DA BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

Dayane de Melo Barros
Danielle Feijó de Moura
Zenaide Severina do Monte
Taís Helena Gouveia Rodrigues
Hélen Maria Lima da Silva
Amanda Nayane da Silva Ribeiro
Thays Vitória de Oliveira Lima
André Severino da Silva
Maria Isabela Xavier Campos
Jefferson Thadeu Arruda Silva
Paula Brielle Pontes Silva
Roseane Ferreira da Silva
Catharina Vitória Barros de Lima
Cleiton Cavalcanti dos Santos
Tamiris Alves Rocha
Marllyn Marques da Silva
Silvio Assis de Oliveira Ferreira
Gerliny Bezerra de Oliveira
Kivia dos Santos Machado
Uyara Correia de Lima Costa
Stefany Crislayne Rocha da Silva
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira
Roberta Albuquerque Bento da Fonte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216091>

CAPÍTULO 2..... 8

ADUBAÇÃO NITROGENADA E INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MILHO

Henrique Sousa Chaves
Gabriel Costa Galdino
Cândido Ferreira de Oliveira Neto
Daiane de Cinque Mariano
Raylon Pereira Maciel
Ricardo Shigueru Okumura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216092>

CAPÍTULO 3..... 18

AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ARAGARÇAS-GO

Juliano Cavalcante de Oliveira
Níbia Sales Damasceno Corioletti
Lívia Graciele Taveira de Matos
Marco Antônio Vieira Moraes

Ana Heloísa Maia
Daisy Rickli Binde
Graziela Breitenbauch de Moura
José Henrique da Silva Taveira
Divina Aparecida Leonel Lunas Lima
Robson Lopes Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216093>

CAPÍTULO 4..... 34

AGROECOLOGIA NO ALTO ACRE: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS PERCEPÇÕES DE PRODUTORES RURAIS E LIDERANÇAS SINDICAIS

Lailton dos Santos Costa
Bartolomeu Lima da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216094>

CAPÍTULO 5..... 50

AGROECOLOGIA NA ESCOLA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ATIVIDADES LÚDICAS COMO FERRAMENTAS PARA EXPANSÃO DE CONHECIMENTOS AGROECOLÓGICOS

Bruna Beatriz Ferreira da Silva
Juliana Paiva Carnaúba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216095>

CAPÍTULO 6..... 68

ANÁLISE DE REGRESSÃO DO CRESCIMENTO DE VIGNA UNGUICULATA SUBMETIDAS À INOCULAÇÃO DE *Bradyrhizobium sp*

Willian Nogueira de Sousa
Nayane Fonseca Brito
Iolanda Maria Soares Reis
Marcelo Laranjeira Pimentel
Ulisses Sidnei da Conceição Silva
Laércio Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216096>

CAPÍTULO 7..... 77

ANÁLISE VISUAL DA QUALIDADE DO SOLO EM UMA ÁREA AGRÍCOLA EM MARINGÁ, PARANÁ

Dalton Nasser Muhammad Zeidan
Renan Valério Eduvirgem
Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216097>

CAPÍTULO 8..... 85

APLICAÇÃO DE DIFERENTES HERBICIDAS PARA O CONTROLE DA BUVA (*Conyza bonariensis*)

Gean Mateus de Queiroz Martins
Ana Paula Morais Mourão Simonetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216098>

CAPÍTULO 9..... 95

APLICAÇÃO DE EFLUENTE LÍQUIDO VIA FERTIRRIGAÇÃO NA CULTURA DA PALMA DE ÓLEO (*Elaeis guineensis*, Jacq.)

Jadson Gomes Belém
Cezário Ferreira dos Santos Junior
Ellessandra Laura Nogueira Lopes
Lourdes Henchen Ritter
Meirevalda do Socorro Ferreira Redig
Glaucilene Veloso Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216099>

CAPÍTULO 10..... 122

ATRIBUTOS FÍSICOS E TEOR DE POTÁSSIO NO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO HÍDRICO EM CANA-DE-AÇÚCAR

Joaquim José Frazão
Manoel Henrique Reis de Oliveira
Rafael Matias da Silva
Eloisa Aparecida da Silva Ávila
Evaldo Alves dos Santos
Welvis Furtado da Silva
Ana Paula Santos Oliveira
Roriz Luciano Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160910>

CAPÍTULO 11 130

AVALIAÇÃO DE CLONES DA CULTIVAR DE CAFÉ CONILON VITÓRIA NO NORTE FLUMINENSE, RJ

Lorenzo Montovaneli Lazzarini
José Carlos Mendonça
Ricardo Ferreira Garcia
Claudio Martins de Almeida
Christian da Cunha Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160911>

CAPÍTULO 12..... 145

CLÍNICA ENTOMOLÓGICA: UMA AÇÃO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Gabriela Gonçalves Costa
Francisco Roberto de Azevedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160912>

CAPÍTULO 13..... 155

***Colletotrichum tropicale* ASSOCIADO À ANTRACNOSE DE ROMÃ BRASIL**

Janaíne Rossane Araújo Silva Cabral
Jaqueline Figueredo de Oliveira Costa
Jackeline Laurentino da Silva
Tiago Silva Lima

Taciana Ferreira dos Santos
Maria Jussara dos Santos da Silva
Gaus Silvestre Andrade Lima
Iraíldes Pereira Assunção

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160913>

CAPÍTULO 14..... 166

CRESCIMENTO VEGETATIVO DE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS EM ÁREA DE REFLORESTAMENTO NO SUDESTE DA AMAZÔNIA

Leticia Grazielle da Silva de Oliveira Sousa
Gleiciane Santos Ferreira
Renata Simão Siqueira
Daiane de Cinque Mariano
Ângelo Augusto Ebling
Ricardo Shigueru Okumura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160914>

CAPÍTULO 15..... 179

EFFECTO DE FITOVITA EN EL DESARROLLO DE RAÍZ EN MAÍZ Y CAÑA DE AZÚCAR

Andrés Vásquez Hernández
Héctor Cabrera Mireles
Arturo Durán Prado
Meneses Márquez Isaac
Arturo Andrés Gómez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160915>

CAPÍTULO 16..... 189

EFEITO ALELOPÁTICO DA VASSOURINHA DE BOTÃO SOBRE A CULTURA DO MATA-PASTO

Fernando Freitas Pinto Junior
Bruna da Silva Brito Ribeiro
Luiz Alberto Melo de Sousa
Fabiola Luzia de Sousa Silva
Karolline Rosa Cutrim Silva
João Lucas Xavier Azevedo
Lídia Ferreira Moraes
Kleber Veras Cordeiro
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Igor Alves da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160916>

CAPÍTULO 17..... 195

EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE HORTELÃ (*Mentha piperita*) SOBRE *Fusarium* sp., ISOLADO DE SEMENTES DE FEIJÃO-COMUM (*Phaseolus vulgaris*)

Juliana Paiva Carnaúba
Tadeu de Sousa Carvalho
João Argel Candido da Silva

Crísea Cristina Nascimento de Cristo
Leona Henrique Varial de Melo
Izael Oliveira Silva
Edna Peixoto da Rocha Amorim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160917>

CAPÍTULO 18..... 206

EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DO CAFÉ CONILON, EM CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ

José Carlos Mendonça
Claudio Martins de Almeida
Ricardo Ferreira Garcia
Lorenzo Montovaneli Lazzarini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160918>

CAPÍTULO 19..... 221

EXTENSIÓN AGROECOLÓGICA CON UNA COMUNIDAD MAPUCHE HUILLICHE DEL SUR DE CHILE

Josué Martínez-Lagos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160919>

CAPÍTULO 20..... 232

FUNGOS LEVEDURIFORMES ISOLADOS A PARTIR DE LESÕES CUTÂNEAS EM CÃES E GATOS

Belisa Araújo Aguiar
Priscila Sales Braga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160920>

CAPÍTULO 21..... 238

INFLUÊNCIA DO HÚMUS DE MINHOCÁRIO E DA FERTILIZAÇÃO MINERAL NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE CACAU (*Theobroma cacao* L.) E AÇAI (*Euterpe oleracea* MART.)

Maria Leidiane Reis Barreto
Cassio Rafael Costa dos Santos
Marta Oliveira da Silva
Jesus de Nazaré dos Santos Oliveira
Maria Bruna de Lima Oliveira
Milena de Cassia da Silva Borges
Camila Juliana Sampaio Pereira
Beatriz Sousa Barbosa
Lídia da Silva Amaral
Walmer Bruno Rocha Martins
Jonny Paz Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160921>

CAPÍTULO 22	254
LEGITIMAÇÃO DE POSSE SOBRE TERRAS DEVOLUTAS Leonardo Sobral Moreira Renata Reis de Lima  https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160922	
CAPÍTULO 23	260
O IMPACTO DAS PERDAS NA CADEIA DE PRODUÇÃO DE MILHO NO CUSTO FINAL DO PRODUTO: CASO DO DISTRITO DE MALEMA Gaspar Lourenço Tocoloa Alexandre Edgar Lourenço Tocoloa  https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160923	
CAPÍTULO 24	277
PEDÚNCULO DESIDRATADO DO CAJU COMO INGREDIENTE ALTERNATIVO EM DIETAS PARA CAPRINOS DE CORTE NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE Adão José de Sousa Ribeiro Costa Francisco Arthur Arré Francisca Luana de Araújo Carvalho Marcelo Richelly Alves de Oliveira Jarlene Carla Brejal Lustosa Leiliane Alves Soares da Silva Maxwell Lima Reis Amauri Felipe Evangelista Geandro Carvalho Castro Débora Cristina Furtado da Silva  https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160924	
CAPÍTULO 25	289
PRODUCCIÓN DE VEGETALES PARA AUTOCONSUMO CON UN GRUPO DE AMAS DE CASA EN OSORNO, CHILE Josué Martínez-Lagos  https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160925	
CAPÍTULO 26	300
PROSPECÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE QUEIJOS <i>PETIT SUISSE</i> COM A UTILIZAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS Julia Samara Pereira de Souza Maarâni Karla Soares Pereira de Lucena Liliane Estevam Marques Maria Eduarda de Medeiros Bezerra Heryka Myrna Maia Ramalho  https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160926	
CAPÍTULO 27	311
SELEÇÃO DE ESPÉCIES PARA FITORREMEDIAÇÃO DE AMBIENTES CONTAMINADOS	

POR BÁRIO SOB BAIXO POTENCIAL REDOX

Paulo Roberto Cleyton de Castro Ribeiro

Fábio Ribeiro Pires

Douglas Gomes Viana

Fernando Barbosa Egreja Filho

Leila Beatriz Silva Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160927>

CAPÍTULO 28..... 328

THE CULTURE OF HELICONIA ASSOCIATED WITH ANTHRACNOSIS AND CHEMICAL MANAGEMENT

Tiago Silva Lima

Jaqueline Figueredo de Oliveira Costa

Jackeline Laurentino da Silva

Cecília Hernandez Ramirez

Maria Jussara dos Santos da Silva

Taciana Ferreira dos Santos

Gaus Silvestre Andrade Lima

Iraíldes Pereira Assunção

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160928>

CAPÍTULO 29..... 348

VIGILANCIA FITOSANITARIA PARA DETERMINAR LA SITUACIÓN DE 12 ESPECIES DE INSECTOS QUE PUEDEN AFECTAR EL CULTIVO DE AGUACATE (*Persea americana* Mill.) CV. HASS EN GUATEMALA

Jorge Mario Gómez Castillo

Victor Hugo Guillén Alfaro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160929>

SOBRE OS ORGANIZADORES 355

ÍNDICE REMISSIVO..... 356

CAPÍTULO 21

INFLUÊNCIA DO HÚMUS DE MINHOCÁRIO E DA FERTILIZAÇÃO MINERAL NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE CACAU (*Theobroma cacao* L.) E AÇAÍ (*Euterpe oleracea* MART.)

Data de aceite: 01/09/2022

Maria Leidiane Reis Barreto

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus Capitão Poço
Capitão Poço - Pará
<http://lattes.cnpq.br/3414860133595046>

Cassio Rafael Costa dos Santos

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus Capitão Poço
Capitão Poço - Pará
<http://lattes.cnpq.br/9409844469349573>

Marta Oliveira da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus Capitão Poço
Capitão Poço - Pará
<http://lattes.cnpq.br/2193349463263304>

Jesus de Nazaré dos Santos Oliveira

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus Capitão Poço
Capitão Poço - Pará
<http://lattes.cnpq.br/3277312145053348>

Maria Bruna de Lima Oliveira

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus Capitão Poço
Capitão Poço - Pará
<http://lattes.cnpq.br/9958624822031762>

Milena de Cassia da Silva Borges

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus Capitão Poço
Capitão Poço - Pará
<http://lattes.cnpq.br/1070541212011928>

Camila Juliana Sampaio Pereira

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus Capitão Poço
Capitão Poço - Pará
<http://lattes.cnpq.br/6162106002669939>

Beatriz Sousa Barbosa

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus Capitão Poço
Capitão Poço - Pará
<http://lattes.cnpq.br/8646036018119177>

Lídia da Silva Amaral

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus Capitão Poço
Capitão Poço - Pará
<http://lattes.cnpq.br/3107269208514259>

Walmer Bruno Rocha Martins

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus Capitão Poço
Capitão Poço - Pará
<http://lattes.cnpq.br/4159864563302567>

Jonny Paz Castro

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus Capitão Poço
Capitão Poço - Pará
<http://lattes.cnpq.br/3857362490028485>

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da adubação orgânica com húmus de minhocário, com e sem calagem e adubação mineral, no crescimento inicial de mudas de cacau (*Theobroma cacao* L.) e açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). O experimento foi conduzido em de casa de vegetação, pertencente ao *campus* da Universidade Federal Rural da

Amazônia, no município de Capitão Poço-PA. O delineamento do experimento foi em blocos ao acaso com 5 blocos. O experimento obedeceu a um esquema fatorial 5x2, com cinco doses de húmus (0%, 10%, 20%, 30% e 40%), com e sem calagem e adubação, totalizando 10 combinações (tratamentos). As mudas foram avaliadas quinzenalmente, durante 60 dias. O teste F se mostrou significativo para o número de folhas, diâmetro à altura do colo e altura das mudas de açaí. Já para o cacau, houve significância apenas para o N° de Folhas. As variáveis apresentaram comportamento quadrático em relação às doses de húmus e associação do húmus + NPK. O açaí teve seu crescimento favorecido quando submetido as doses crescentes de húmus na presença de calagem e adubação, enquanto que o cacau teve seu crescimento afetado por doses acima de 20% de húmus, sendo esta e a dose de 10%, as mais adequadas para mudas de cacau. Estudos futuros devem ser realizados com estas espécies em um período de tempo maior.

PALAVRAS-CHAVE: Vermicompostagem; Adubação orgânica; Nutrição florestal sustentável; Espécies Florestais Frutíferas.

INFLUENCE OF EARTHWORM HUMUS AND MINERAL FERTILIZATION ON THE GROWTH OF COCOA (*Theobroma cacao* L.) AND ASSAI (*Euterpe oleracea* MART.)

ABSTRACT: The aim of the present study was to evaluate the influence of organic fertilization with earthworm humus, with and without liming and mineral fertilization, on the initial growth of cocoa (*Theobroma cacao* L.) and açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) seedlings. The experiment was conducted in a greenhouse, belonging to the *campus* of the Universidade Federal Rural da Amazônia, in the municipality of Capitão Poço-PA. The design of the experiment was in randomized blocks with 5 blocks. The experiment followed a 5x2 factorial scheme, with five doses of humus (0%, 10%, 20%, 30% and 40%), with and without liming and fertilization, totaling 10 combinations (treatments). The seedlings were evaluated fortnightly, for 60 days. The F test was significant for the number of leaves, diameter at neck height and height of açaí seedlings. As for cocoa, there was significance only for Number of Leaves. The variables showed quadratic behavior with regard to the doses of humus and humus + NPK association. The açaí had its growth favored when submitted to increasing doses of humus in the presence of liming and fertilization, while the cocoa had its growth affected by doses above 20% of humus, being this and the dose of 10%, the most suitable for cocoa seedlings. Future studies should be carried out with these species over a longer period of time.

KEYWORDS: Vermicomposting; Organic fertilization; Sustainable Forest nutrition; Fruitful Forest species.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, os produtos florestais não madeireiros (PFNM), em especial aqueles originários da floresta amazônica, vêm despertando o interesse de diferentes ramos da indústria. São considerados PFNM as raízes, cascas, sementes, tanino, goma, resina, frutos e cipós. Produtos estes que por muito tempo foram desvalorizados no mercado, mas

que hoje se destacam por sua versatilidade de múltiplos usos (ALMEIDA, et al., 2009). Nesse contexto, nos últimos anos, os plantios comerciais de espécies amazônicas com alto potencial para produção de frutos vêm crescendo significativamente.

Dentre as espécies de origem florestal frutíferas cultivadas na Amazônia, destacam-se o cacau (*Theobroma cacao* L.) e o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), devido à alta demanda e valor econômico de seus frutos, bem como de outros subprodutos. Na Amazônia brasileira, o cacau e o açaí ocorrem em solos de terra firme e várzeas (ALMEIDA; BRITO, 2003; NASCIMENTO, 2008). As características produtivas destas espécies são responsáveis por geração de emprego e renda para a região amazônica. No caso do açaí, pode se dizer que este possui grande contribuição na segurança alimentar das populações locais (PAES-DE-SOUZA et al., 2017).

Embora na Amazônia o cacau e o açaí ocorram naturalmente, o cultivo na forma de plantios dessas duas espécies tem crescido consideravelmente. Dessa forma, certos cuidados devem ser tomados para garantir o sucesso nestes plantios. Dentre tais cuidados, destaca-se a fase de produção de mudas, a qual é crucial para garantir o bom estabelecimento e produção destas espécies em campo (SODRÉ et al., 2012). De modo geral, para garantir mudas de qualidade faz-se necessário usar substratos padronizados, que apresentem boas características físicas, químicas e nutricionais (SODRÉ et al., 2007).

A necessidade de se conhecer os principais processos envolvidos na produção de mudas de espécies nativas como o cacau e açaí se destacou nos últimos anos em decorrência do aumento de reflorestamentos e diversos outros fins, como a produção de frutos (RÊGO, POSSAMAI, 2004). Isso tem exigido cada vez mais pesquisas relacionadas, dentre outros aspectos, ao uso de substratos e adubos capazes de proporcionar mudas que apresentem elevadas taxas de crescimento inicial e de sobrevivência após o plantio (CUNHA et al., 2005) e, conseqüentemente, redução nos custos de estabelecimento dessas espécies em campo (SCALON et al., 2011).

A adubação mineral é ainda o meio mais utilizado para garantir o desenvolvimento de mudas seja de espécies florestais ou agrícolas. Para Alcarde e Rodella (2003), os fertilizantes minerais (também conhecidos como fertilizantes químicos) têm como função suprir a demanda de nutrientes das plantas, fazendo com que estas tenham condições de se desenvolverem rapidamente, apresentando padrões adequados de produção e produtividade. Porém, esta forma de fornecer nutrientes pode trazer sérias conseqüências ambientais.

Os fertilizantes químicos trazem em sua composição nitratos e fosfatos que, ao serem lançados nas plantações, são posteriormente arrastados pela água da chuva, contaminando leitos de rios ou infiltrando-se no solo, chegando muitas vezes aos lençóis freáticos e mananciais, sem contar nos custos que são em geral elevados e o fato de se tratar de recursos não renováveis (PAULO; SERRA, 2015). Com isto, a busca por uma composição ideal de substrato que possibilite maior aproveitamento dos nutrientes e maior

produtividade das culturas, de forma sustentável, assim como minimizar custos na produção de mudas, se tornou um foco de grande importância. Uma das alternativas para atender essa demanda é a combinação da adubação mineral com substratos de origem orgânica. Nesse contexto, destaca-se a utilização de húmus oriundo da vermicompostagem, um sistema de baixo custo de produção, rápida obtenção (BASSACO et al, 2015), e considerada uma rica fonte de nutriente para as plantas (MELO JÚNIOR et al., 2012).

O vermicomposto é produzido com auxílio de minhocas, principalmente as californianas, pertencentes à espécie *Eisena foetida* L. (Sav.), considerada uma das mais eficientes no processo de humificação, apresentando como produto final um composto com elevado valor nutricional, que pode ser utilizado na composição de substratos para a produção de mudas de espécies florestais (SILVA, 2017). As minhocas ingerem a matéria orgânica e a transformam em coprólito. O produto dessa ingestão contém nutrientes em maior concentração que o solo. Isso ocorre em virtude do solo e o coprólito estarem misturados com a matéria orgânica e secreções intestinais e urinárias, encontrando-se em estado mais avançado de decomposição, proporcionando uma produção acelerada de ácidos húmicos (OTHMAN et al., 2012).

Devido a essas boas características nutricionais, o húmus de minhoca vem sendo bastante utilizado em estudos relacionados a adubação. Trabalhos como de Neto et. al (2003) evidenciam a utilização do vermicomposto combinado a fertilizantes minerais na formulação de substratos para espécies nativas como canafístula, capixingui entre outras. Pesquisas mais recentes como a de Amaral et al. (2017) também evidenciam a eficiência do vermicomposto ao estudarem o comportamento da caroba na presença e ausência de substratos que levam húmus de minhoca na sua composição, mostrando que a combinação de vermicomposto e substratos comerciais promoveram melhor crescimento da espécie.

Contudo, para espécies florestais nativas da Amazônia, estudos acerca do húmus de minhoca associado a adubação mineral ainda são escassos. Com isso o objetivo do trabalho foi avaliar a influência da adubação com húmus de minhocário, com e sem calagem e adubação mineral, no crescimento e desenvolvimento inicial de mudas do cacau (*Theobroma cacao* L.) e açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) em condições de casa de vegetação.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), *Campus* de Capitão Poço - PA, entre os meses de janeiro a março de 2019. Para o experimento, foram utilizadas amostras de solo (Horizonte A de Latossolo Amarelo distrófico), oriundo de área de capoeira de aproximadamente 15 anos de sucessão, presente dentro do *campus*. O solo utilizado apresentou as seguintes características de fertilidade, conforme a Tabela 1.

pH	MO	Ca ⁺²	Mg ⁺²	AL ⁺³	Hal	CTC	P	K ⁺	Argila	Silte	Areia
(CaCl ₂)	g kg ⁻¹	-----	-----	Cmol dm ⁻³	-----	-----	Mg dm ⁻³	-----	-----	%	-----
4	1	0,25	0,12	0,61	2,51	2,86	3	19,94	15	14	71

Ca⁺², Mg⁺², Al⁺³: cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, respectivamente; H+Al: acidez potencial; CTC: capacidade de troca catiônica potencial; P: fósforo disponível; K⁺: potássio trocável; MO: matéria orgânica.

Tabela 1. Atributos químicos e físicos do solo antes da aplicação dos tratamentos.

O solo coletado foi posto em 50 sacos com capacidade para 10 kg cada, sendo que cada saco correspondeu a uma parcela de um tratamento. Para os sacos dos tratamentos com adubação mineral, realizou-se a correção da acidez com calcário dolomítico. A determinação do calcário foi realizada após a obtenção dos resultados de fertilidade do solo (Tabela 1), com base em Cravo et al. (2020). A obtenção do húmus de minhoca se deu a partir de leira de minhocário, presente no Campus, o qual produz húmus por meio da decomposição e digestão de esterco bovino e equino e de folhas de palmeiras e de espécies florestais. As mudas de cacau e açaí foram obtidas do viveiro florestal da UFRA e transplantadas para vasos com capacidade de 5 L.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, obedecendo a um esquema fatorial 5x2, com cinco doses de Húmus com as seguintes proporções: 10%, 20%, 30% e 40% (Fator 1), com e sem calagem e adubação (Fator 2), totalizando 10 tratamentos e 5 blocos, contendo 1 muda por bloco. Os tratamentos (combinações) se encontram descritos abaixo. T1-Testemunha (sem aplicação de húmus, calagem e adubação), T2-10% de Húmus sem Calagem e Adubação, T3- 20% de Húmus sem Calagem e Adubação, T4- 30% de Húmus sem Calagem e Adubação, T5- 40% de Húmus sem Calagem e Adubação, T6-0% de Húmus com Calagem e Adubação, T7-10% de Húmus com Calagem e Adubação, T8-20% de Húmus com Calagem e Adubação, T9-30% de Húmus com Calagem e Adubação e T10-40% de Húmus com Calagem e Adubação.

As mudas foram avaliadas quinzenalmente, sendo mensuradas as seguintes variáveis de crescimento: altura da muda (cm), diâmetro à altura do coleto (mm) e número de folhas (Nº Folhas/Planta). Após 60 dias de experimento, as mudas foram submetidas a última avaliação das variáveis de crescimento. Para a determinação da altura das mudas de cacau, as mesmas foram medidas com uma régua graduada em cm a partir do coleto da planta até a gema apical. Nas mudas de açaí foi considerada a altura a partir do coleto até a ponta da folha maior.

Os dados de todas as variáveis foram submetidos à análise de normalidade pelo Teste Kolmogorov-Smirnov e à análise de homocedasticidade pelo teste de Bartlett, utilizando o programa StatGraphics. Ambos os testes foram aplicados à 5% de significância. Os dados que se apresentaram heterogêneos e/ou não-normais, foram transformados pela equação de Box Cox, para normalização e/ou homogeneização das variâncias. Após isto, os dados

passaram pela análise de variância pelo Teste F ($p < 0,05$) e análise de comparação de médias pelo método de Tukey ($p < 0,05$). A comparação de médias (Tukey) foi realizada para os fatores doses de húmus e presença de calagem e NPK de forma isolada e também para a interação entre esses dois fatores, sendo realizadas apenas para os casos em que houve significância pela ANOVA (Teste F significativo). Essas análises foram realizadas com o auxílio do Programa AgroStat. Além disso, foi realizada a análise de regressão das variáveis de crescimento em função do tempo. Para tanto, foram testados modelos lineares, quadráticos, potenciais e exponenciais e escolhidos aqueles modelos que melhor representavam o conjunto de dados e que continham o maior coeficiente de determinação (R^2), para cada variável, usando os programas Excel e SigmaPlot.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se pelos resultados da análise de variância que o fator proporções de húmus de minhoca apresentou diferenças significativas pelo teste F a ($P < 0,05$) e ($P < 0,01$) de forma isolada, para as variáveis número de folhas (N° F), diâmetro a altura do colo (DAC) e altura das mudas de açaí. Para o cacau verificou-se diferença significativa apenas para o N° F de Folhas e altura a ($P < 0,05$), para fatores isolados e para a interação entre fatores.

Conforme o resumo da análise de comparação de médias dos fatores isolados para o N° F das mudas de açaí, houve diferença significativa entre as médias aos 15, 30 e 60 dias. Não houve, porém, diferença aos 45 dias de avaliação. Para o fator adubação, houve diferença significativa entre os tratamentos, tendo a condição sem adubação mineral o melhor desempenho. Nota-se que a dose de húmus a 0%, analisada de forma isolada, apresentou maior N° F em comparação as demais doses ao longo dos 60 dias de experimento. Algo não esperado, pois supõe-se que aplicação de adubos orgânicos associados ou não a adubação poderia surtir efeitos positivos nas mudas. Para a interação entre fatores verificou-se que a condição sem calagem e NPK teve maior ganho de folhas em relação a condição submetida a correção e a adubação (Tabela 2). O número de folhas é uma variável que está diretamente ligada ao desenvolvimento da planta, visto que elas são o principal local onde ocorre à fotossíntese (ARAÚJO et al., 2011). Por isso a importância em mensurar esta variável e conhecer seu comportamento em relação a adubação. Okumura (2008) também observou aumento do N° F ao avaliar o efeito da adubação mineral em uma espécie frutífera.

Doses	Número de Folhas			
	15 Dias	30 Dias	45 Dias	60 Dias
Fator Doses de Húmus				
0%	4,50 ± 0,71a	4,40 ± 0,70a	4,70 ± 0,48a	5,00 ± 0,00a
10%	3,60 ± 1,07ab	3,80 ± 0,63ab	3,90 ± 0,57a	4,60 ± 0,70a
20%	3,70 ± 0,82ab	3,80 ± 0,79ab	3,80 ± 1,14a	4,89 ± 0,60ab
30%	3,90 ± 0,57ab	4,00 ± 0,67ab	4,50 ± 0,85a	4,90 ± 0,74b
40%	3,40 ± 0,97 b	3,60 ± 0,49b	4,22 ± 0,57a	4,67 ± 0,66ab
Fator Calagem e Adubação NPK				
Sem Cal e NPK	3,84 ± 1,03a	4,08 ± 0,64a	4,20 ± 0,50a	5,08 ± 0,41a
Com Cal e NPK	3,80 ± 0,76b	3,76 ± 0,72b	4,10 ± 1,04b	4,54 ± 0,66b

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($0,01 \leq p < 0,05$).

Tabela 2. Comparação de médias dos fatores isolados para a variável N° F das mudas de açaí.

É possível observar que, para as médias referentes a variável DAC, não houve diferença estatística entre as mesmas, tanto para o fator doses de húmus como para as condições de ausência e presença de adubação mineral, conforme a Tabela 3.

Doses	DAC (mm)			
	15 Dias	30 Dias	45 Dias	60 Dias
Fator Doses de Húmus				
0%	9,63 ± 2,11a	10,33 ± 2,16a	11,68 ± 2,49a	12,30 ± 2,43a
10%	10,29 ± 0,95a	10,80 ± 1,05a	12,41 ± 1,25a	13,47 ± 1,31a
20%	8,56 ± 2,47a	9,10 ± 2,37a	11,59 ± 2,36a	12,49 ± 2,38a
30%	9,06 ± 1,67a	9,85 ± 1,86a	11,17 ± 2,34a	12,22 ± 2,12a
40%	9,37 ± 1,24a	10,05 ± 1,20a	12,77 ± 1,32a	13,57 ± 1,42a
Fator Calagem e Adubação NPK				
Sem Cal e NPK	9,10 ± 1,81a	9,35 ± 2,60a	11,29 ± 2,27a	12,47 ± 2,31a
Com Cal e NPK	10,47 ± 1,44a	11,19 ± 1,44a	12,50 ± 1,63a	13,13 ± 1,61a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($0,01 \leq p < 0,05$).

Tabela3. Comparação de médias dos fatores isolados para a variável DAC (mm) das mudas de açaí.

Os resultados observados na Tabela 4 indicam as médias isoladas para a Altura das mudas de açaí, demonstrando a influência das doses do substrato nas diferentes condições de adubação. Observa-se que as doses não apresentaram diferença estatística, quando analisadas de forma isolada. Para o fator adubação, houve diferença para todos os dias de experimento avaliados, mostrando que médias submetidas a aplicação de calagem e

NPK tiveram melhor desempenho. De acordo Veloso et al. (2015) o NPK é importante para o cultivo do açaizeiro. Contudo, a frequência e quantidade de aplicação de NPK devem ser estudadas de acordo com as particularidades locais, pois acredita-se que elevadas aplicações desses elementos podem contribuir negativamente na formação do açaizeiro.

Doses	Altura (cm)			
	15 Dias	30 Dias	45 Dias	60 Dias
Fator Doses de húmus				
0%	43,42 ± 6,78a	45,00 ± 7,88a	45,70 ± 7,62a	46,38 ± 7,17a
10%	48,50 ± 4,73a	49,30 ± 4,68a	49,40 ± 4,90a	49,60 ± 5,01a
20%	41,80 ± 9,07a	42,88 ± 8,65a	44,00 ± 8,03a	44,32 ± 7,31a
30%	39,30 ± 6,87a	40,46 ± 7,39a	41,20 ± 7,24a	42,08 ± 8,06a
40%	46,60 ± 6,34a	48,10 ± 6,64a	49,00 ± 6,69a	49,26 ± 6,54a
Fator Calagem e Adubação NPK				
Sem Cal e NPK	40,66 ± 7,19b	41,80 ± 7,08 b	40,80 ± 6,72b	41,73 ± 6,25b
Com Cal e NPK	47,18 ± 6,16a	48,53 ± 6,71a	48,92 ± 6,72a	49,15 ± 6,54a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($0,01 \leq p < 0,05$).

Tabela 4. Resumo da comparação de médias dos fatores isolados para a variável Altura (cm) das mudas de açaí.

Apesar da pouca influência das doses de húmus no açaizeiro sob as condições deste estudo, SILVA et. al (2017) descrevem a influência positiva da adição de resíduos orgânicos na formulação de substratos para o crescimento em altura e diâmetro de mudas de espécies florestais. Segundo Maranhão et al. (2013), essa influência positiva se dá por conta da adição de material orgânico no substrato, o que pode enriquecê-lo com nutrientes, além de melhorar as condições físicas de aeração e de infiltração de água. Isto permite, posteriormente, utilizar uma menor quantidade de adubos minerais e obter mudas de melhor qualidade em menos tempo.

De acordo com Lucena et al. (2004), a utilização da matéria orgânica na germinação e produção de mudas de espécies florestais já é uma prática considerada comum. Entretanto, as fontes e as dosagens adequadas para a produção de mudas de cada espécie ainda não estão muito bem estabelecidas. Esses mesmos autores, ao avaliar a germinação de espécies florestais em substratos fertilizados com húmus de minhoca, constataram que as mudas foram mais altas e vigorosas que as submetidas a outros tipos de matéria orgânica, mostrando assim o efeito favorável do húmus de minhoca e divergindo dos resultados do presente estudo.

Há vários substratos disponíveis sendo testados na produção de mudas de espécies frutíferas (Barros et al., 2020; Cordeiro et al., 2020; Oliveira et al., 2020), inclusive de

palmeiras (Fior et al., 2014; Pimentel et al., 2016) indo dos orgânicos aos inorgânicos, podendo estar associados ou não, além de serem constituídos em diferentes proporções repercutindo na qualidade das mudas.

Quanto à análise de regressão, as equações ajustadas, em geral, apresentaram um comportamento quadrático para as variáveis de crescimento das mudas de açaí. À medida que as doses sem a presença de adubação aumentaram, houve diminuição do N° F das mudas. Porém, a aplicação de NPK favoreceu o surgimento das folhas, se comportando de forma crescente com o aumento das doses. Os substratos formulados com esterco de animais geralmente são responsáveis pela formação de mudas com maior número de folhas, devido ao incremento da matéria orgânica (Cavalcante et al., 2016; Pinheiro et al., 2018). O mesmo comportamento foi observado para o DAC e a altura (Figura 1). Esse comportamento pode ser explicado possivelmente pela aplicação de doses maiores de húmus, pois nota-se que a partir da dose de 30% há o decaimento da curva para a condição sem adubação e crescente para a condição com adubação. Oliveira et al. (2011) também verificaram influência para altura e diâmetro à altura do colo de mudas de açazeiro, submetidas a doses crescentes de fertilizante nitrogenado e potássico. Okumura (2008) afirma que o húmus de minhoca, dentre os componentes orgânicos adubado com minerais em seu estudo, proporcionou melhor desenvolvimento das mudas de gravioleira, na presença de doses crescentes.

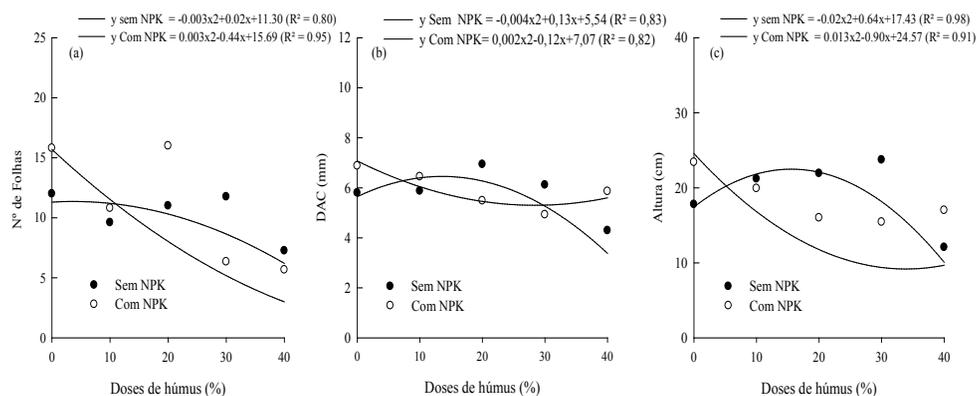


Figura 1. Curvas de regressão das variáveis N° F (a), DAC (b) e Altura (c) em função das doses de húmus de minhocário, sem e com calagem e adubação mineral com NPK para as mudas de açaí.

Os resultados para a variável N° F das mudas de cacau mostram que houve diferença significativa durante todos os dias avaliados. Verificando que a testemunha se sobressaiu com os melhores resultados, assim como verificado para o N° F das mudas de açaí. Não houve diferença para as condições de adubação (Tabela 5).

Doses	Número de Folhas			
	15 Dias	30 Dias	45 Dias	60 Dias
	Fator Doses de húmus			
0%	7,80 ± 2,49a	9,20 ± 3,08a	12,30 ± 3,80a	13,90 ± 4,36a
10%	6,80 ± 1,93ab	6,88 ± 4,00ab	10,10 ± 3,54ab	10,20 ± 5,22ab
20%	5,63 ± 2,20ab	7,90 ± 1,69ab	8,25 ± 3,77bc	8,38 ± 4,53b
30%	4,88 ± 2,95b	5,75 ± 3,06b	6,75 ± 4,13bc	8,50 ± 4,85b
40%	6,43 ± 3,31ab	6,29 ± 1,80b	5,86 ± 3,48c	7,67 ± 2,42b
	Fator Calagem e Adubação NPK			
Sem Cal e NPK	6,30 ± 2,65a	7,83 ± 2,50a	9,35 ± 3,19a	10,86 ± 3,34a
Com Cal e NPK	6,50 ± 2,50a	6,80 ± 3,74a	8,50 ± 5,35a	9,53 ± 6,22a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($0,01 \leq p < 0,05$).
Tabela 5. Resumo da comparação de médias dos fatores isolados para a variável N° F das mudas de cacau.

Não foi verificada diferença estatística para o DAC de forma isolada ou para a interação entre os fatores (Tabela 6). A altura das mudas não apresentou diferença para o fator doses e também não se diferiu em relação aos fatores doses na ausência e presença de adubação, assim como verificado para o DAC (Tabela 7). A implementação da adubação mineral se faz necessária quando se quer aumentar a disponibilidade de nutrientes às plantas, nesse caso o cacau não apresentou resposta diferente ao comparar as duas condições de adubação. Isto leva à constatação de que optar pela adubação com húmus de minhoca individual ou associado a fertilizantes minerais pode ser uma alternativa viável e menos onerosa ao produtor, porém, investigar esse comportamento em escala de tempo maior se faz necessário, para que tal suposição possa ser melhor afirmada. Junior et al (2008) verificou influência para mudas de cacau cultivadas em substrato sob aplicação de calcário e ureia durante 145 dias, o que corrobora com a afirmação acima.

Doses	DAC (mm)			
	15 Dias	30 Dias	45 Dias	60 Dias
	Fator Doses de húmus			
0%	5,36 ± 1,09a	5,36 ± 0,95a	5,83 ± 0,97a	6,34 ± 1,11a
10%	5,31 ± 0,86a	5,42 ± 0,76a	5,50 ± 0,76a	6,16 ± 1,00a
20%	5,52 ± 1,17a	5,19 ± 0,64a	5,61 ± 1,09a	6,39 ± 1,60a
30%	5,01 ± 0,77a	4,58 ± 0,48a	5,11 ± 0,79a	5,52 ± 1,27a
40%	5,13 ± 0,72a	4,69 ± 0,51a	5,13 ± 0,72a	5,79 ± 0,45a
	Fator Calagem e Adubação NPK			
Sem Cal e NPK	5,15 ± 1,01a	4,75 ± 0,62a	5,42 ± 0,92a	6,12 ± 1,15a

Com Cal e NPK	5,42 ± 0,81a	5,18 ± 0,81a	5,52 ± 0,86a	6,07 ± 1,13a
---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($0,01 \leq p < 0,05$).

Tabela 6. Resumo da comparação de médias dos fatores isolados para a variável DAC (mm) das mudas de cacau.

Doses	Altura (cm)			
	15 Dias	30 Dias	45 Dias	60 Dias
Fator Doses de húmus				
0%	13,07 ± 2,01a	15,78 ± 3,29a	17,32 ± 2,95a	20,59 ± 5,69a
10%	13,40 ± 1,17a	15,90 ± 2,16a	18,80 ± 2,34a	20,60 ± 3,65a
20%	15,93 ± 1,14a	17,51 ± 1,87a	18,62 ± 2,15a	19,70 ± 3,88ab
30%	13,45 ± 2,22a	15,50 ± 2,29a	14,99 ± 1,88a	19,03 ± 6,06ab
40%	13,33 ± 2,27a	14,96 ± 2,31a	15,51 ± 2,24a	16,55 ± 2,09b
Fator Calagem e Adubação NPK				
Sem Cal e NPK	13,69 ± 2,08a	16,19 ± 2,81a	17,00 ± 2,92a	20,93 ± 4,51a
Com Cal e NPK	14,05 ± 1,96a	15,69 ± 2,32a	16,87 ± 2,33a	19,05 ± 4,92a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($0,01 \leq p < 0,05$).

Tabela 7. Resumo da comparação de médias dos fatores isolados para a variável Altura (cm) das mudas de cacau.

Em relação as variáveis de crescimento das mudas de cacau em função das doses, assim como o açaí, verificaram-se um comportamento quadrático da curva de regressão aos 60 dias. Nota-se que, para todas as variáveis, ao se atingir porcentagens acima de 20%, ocorre uma diminuição das mesmas (Figura 2). Diferente do constatado no trabalho de Goés et al. (2011), ao avaliar doses de 0%; 25%, 50%, 75% e 100% de húmus de minhoca e de solo em mudas de *Tamarindus indica* L. Estes autores verificaram um melhor desempenho com o aumento das doses do vermicomposto, diferente do comportamento observado neste estudo para o cacau.

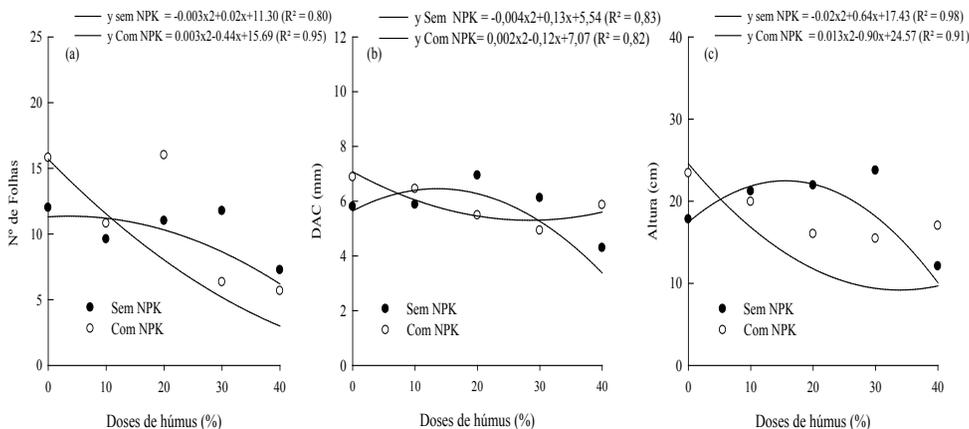


Figura 2. Curvas de regressão das variáveis N° de Folhas (a), DAC (b) e Altura (c) em função das doses de húmus de minhocário, sem e com calagem e adubação mineral com NPK para as mudas de cacau.

Efeitos positivos em relação a utilização do húmus de minhoca combinado a outras fontes de adubos orgânicos são relatados no estudo realizado por Oliveira (2008), destacando que os compostos à base de húmus de minhoca e casca de amendoim processada podem ser recomendados para a produção de mudas das espécies florestais amazônicas como *Cedrela fissilis*, *Schinus terebinthefolius*, e também para espécies exóticas citada em seu trabalho. Steffen et al. (2010) relatam que por mais que o vermicomposto seja considerado um bioestimulador do crescimento vegetal, o efeito verificado nas mudas depende da matéria-prima utilizada para vermicompostagem, do nível de estabilização, da dose utilizada e da espécie vegetal que se está trabalhando, possibilitando diferentes respostas entre estudos com espécies florestais.

O potencial do vermicomposto na promoção do crescimento de mudas de espécies florestais é reportado em trabalhos mais atuais como o de Amaral et al. (2017), o qual concluiu que o vermicomposto foi eficiente para a produção de mudas de *Jacaranda micranta* (Cham.) em ambiente de viveiro, promovendo o crescimento vegetal e antecipando o momento de comercialização das mudas. Esse efeito é atribuído ao teor de nutrientes, bem como às quantidades significativas de ácidos húmicos e hormônios reguladores do crescimento vegetal que o substrato apresenta quando constituído por vermicomposto (ARANCON et al., 2006; RAVINDRAN et al., 2016). Por dispor destas características esperava-se com este estudo obter comportamentos semelhantes para as espécies de cacau e açaí.

Estudos com aplicação de húmus de minhoca em espécies florestais, com destaque para as frutíferas, ainda são muito deficientes. Existem, porém, algumas exceções, como o trabalho de Mendes et al. (2018). Ao avaliar o desenvolvimento inicial de açaizeiro submetido a diferentes substratos e ambientes, os autores constataram que o substrato

composto por húmus de minhoca associado a casa de vegetação foi a combinação mais indicada para a emergência de sementes e o desenvolvimento inicial do açaizeiro.

Apesar do cacau e o açaí terem apresentado um comportamento não desejado neste estudo, as espécies florestais nativas em geral possuem comportamento nutricional muito diversificado, somando-se a falta de informações sobre o comportamento e desenvolvimento dessas espécies, conduzindo à necessidade de se realizar estudos voltados para a produção de mudas, como também constatado por (MARINHO et al., 2013).

4 | CONCLUSÃO

Para este estudo, foi verificado que as mudas de cacauzeiro e açaizeiro tiveram seu crescimento inicial pouco influenciado pela adubação com húmus de minhocário em diferentes doses sob presença e ausência de calagem e NPK.

Observou-se, no entanto, que as mudas de açaí apresentaram comportamento crescente em função do aumento das doses de húmus quando associadas a adubação mineral, já para o cacau verificou-se que porcentagens maiores que 20% de vermicomposto comprometeram o desenvolvimento das mudas, sendo as doses de 10% e 20% mais indicadas para esta espécie. Estudos futuros devem ser realizados com estas espécies no intuito de avaliar a resposta da aplicação de diferentes doses de húmus de minhoca em um período de tempo maior.

REFERÊNCIAS

ALCARDE, J. C.; RODELLA, A.A. Qualidade e Legislação de Fertilizantes e corretivos. In: CURY, N. Tópicos em Ciência do solo. Sociedade Brasileira de Ciência do solo, v. 3, p. 291-334, 2003.

ARAÚJO, A. P.; SOBRINHO, S. P. Germinação e produção de mudas de tamboril (*Enterolobium Contortisiliquum* (Vell.) Morong) em diferentes substratos **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, 2011.

COSTA, L. R. DE J.; OLIVEIRA, M. DO S. P. DE; BRANDÃO, C. P. Substratos orgânicos no desenvolvimento de mudas de bacabi (*Oenocarpus mapora* Karsten.). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e12210817086, 2021.

ALMEIDA, L. C.; BRITO A. M. Manejo do cacauzeiro silvestre em várzea do estado do Amazonas, Brasil. **Agrotropica**, v. 15, n.1, p. 47 – 52, 2003.

BARROS, C. M. B.; VANOLLI, B. DA S.; VICENSI, M., ÁVILA, F. W. DO.; BOTELHO, R. V.; MULLER, M. M. L. Substratos orgânicos e pulverização com biofertilizante na produção de mudas de mamoeiro. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, 2020.

BASSACO, A. C. ANTONIOLLI, Z. I.; JÚNIOR, B. S. B.; ECKHARDT, D. P.; MONTAGNER, D. F. BASSACO, G. P. Caracterização química de resíduos de origem animal e comportamento de *Eise-nia andrei*. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 1, p. 45-51, 2015.

BRASIL, E. C.; CRAVO, M. S.; VIEGAS, I. J. M. Recomendações de calagem e adubação para o estado do Pará. Brasília, DF: Embrapa, p.419, 2020.

CAVALCANTE, A. C. P.; CAVALCANTE, A. G.; DA SILVA, M. J. R.; COSTA ARAÚJO, R. DA. Produção de mudas de gliricídia com diferentes substratos orgânicos. **Agrarian**, v. 9, n. 33, p.233-240, 2016.

CORDEIRO, K. V.; PEREIRA, R. Y. F.; CARDOSO, J. P. S.; SOUSA, M. DE O.; PONTES, S. F.; OLIVEIRA, P. S. T. DE; MARQUES, G. M.; COSTA, S. M. D DE M.; OLIVEIRA, M. M. T. DE.; SILVA-MATOS, R. R. S. DA. Eficiência do uso de substratos alternativos na produção de mudas de mamoeiro. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, 2020.

CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L.; SOUZA, V. C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, v. 29, n. 4, 2005.

FIOR, C. S.; PEZZI, A.; SCHWARZ, S. F. Desenvolvimento inicial de mudas de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick cultivadas em recipientes. **Revista Ceres**, v. 61, p.706-714, 2014.

GÓES, G. B.; DANTAS, D. J.; ARAUJO, W. B. M.; MELOS, I. G. C.; Mendonça, V. Utilização de húmus de minhoca como substrato na produção de mudas de tamarindeiro. **Revista Verde**, v. 6, n. 4, p. 125 – 131, 2011.

LUCENA, A. M. A.; COSTA, F. X.; SILVA, H.; GUERRA, H. O. C. Germinação de essências florestais em substratos fertilizados com matéria orgânica. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 4, n. 2, 2004.

MARANHO, A.S.; PAIVA, A. V. P.; PRADO, S. R. Crescimento inicial de espécies nativas com potencial madeireiro na Amazônia, BRASIL. **Revista Árvore**, v. 37, n. 5, p. 913-921, 2013.

MELO JÚNIOR, H. B.; BORGES, M. V.; DOMINGUES, M. A.; BORGES, E. N. Efeito da ação decompositora da minhoca californiana (*Lumbricus ru-bellus*) na composição química de um fertilizante organomineral. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 1, p. 170-178, 2012.

MENDES, N. V. B.; LIMA, D. DE C.; CORRÊA, M. C. DE M.; NATALE, W. Emergência e desenvolvimento inicial do açazeiro em diferentes substratos e ambientes. **Acta Iguazu**, v. 7, n. 2, p. 84-96, 2018.

NASCIMENTO, W. M. O.; SILVA, W.R. Açaí: *Euterpe oleracea* Mart. Informativo Técnico. Embrapa, 2008, 1679-8058.

NORMAN, Q. A.; CLIVE; A. E.; STEPHEN, L. ROBERT, B. Effects of humic acids from vermicomposts on plant growth. **European Journal of Soil Biology**, v. 42, n. 1, p. 65-69, 2006.

OKUMURA, H. H. Componentes orgânicos e fertilizantes minerais no substrato na formação da muda de graviola em tubete. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 39, n. 4, p. 590-596, 2008.

OLIVEIRA, R. B.; LIMA, J. S. S.; SOUZA, C. A. M.; SILVA, S. A.; FILHO, S. M. Produção de mudas de essências florestais em diferentes substratos e acompanhamento do desenvolvimento em campo. **Ciência Agrotecnologia**, v. 32, n1, p. 122-128, 2008.

OLIVEIRA, C. J. DE P.; MESQUITA, F. O.; MEDEIROS, J. S.; ALVES, A. S. COSTA, L. R. DE J.; OLIVEIRA, M. DO S. P. DE; BRANDÃO, C. P. Substratos orgânicos no desenvolvimento de mudas de bacabi (*Oenocarpus mapora* Karsten.). **Research, Society and Development**, v.10, n. 8, p. e12210817086, 2021.

OLIVEIRA, P. S. T. DE.; SILVA, F. L. DE S.; CORDEIRO, K. V.; SOUSA, G. DOS S.; NUNES, R. L. S.; PEREIRA, R. Y. F.; ALBANO-MACHADO, F. G.; OLIVEIRA, M. M.T DE.; SILVA-MATOS, R. R. S. DA. Eficácia de substratos e substância húmica na produção de mudas de *Spondia purpurea* L. por estaquia. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020.

OTHMAN, N. IRWAN, J.M.; ROSLAN, M. A. Vermicomposting of Food Waste. *International Journal of Integrated Engineering*, Johor, v. 4, 2, p. 39-48, 2012.

PAES-DE-SOUZA, M. et al. O Produto Florestal Não Madeirável (PFNM) amazônico açaí nativo: proposição de uma organização social baseada na **lógica de cadeia e rede para potencializar a exploração local**. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 44-57, 2017.

PAULO, R. L.; SERRA, J. C. V. Estudo de caso envolvendo uma indústria de fertilizantes na cidade de porto nacional/to. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v. 10, n. 2, 2015.

PINHEIRO, J. I.; DE SOUSA OLIVEIRA, L.; DE SOUSA, A. M.; GARCIA, K. G. V.; LIMA, L. A. Mudas de Mimosa caesalpiniaefolia Benth (Leguminosae: Mimosoideae) cultivadas em substratos orgânicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 2, p. 265-269, 2018.

PIMENTEL, L. D.; BRUCKNER, C. H.; MANFIO, C. E.; MOTOIKE, S. Y.; MARTINEZ, H. E. P. Substrate, lime, phosphorus and topdress fertilization in macaw palm seedling production. **Revista Árvore**, v. 40, n. 2, p. 235-244, 2016.

RAVINDRAN, B. et al. Influence of microbial diversity and plant growth hormones in compost and vermicompost from fermented tannery waste. **Bioresource Technology**, v. 217, p. 200-204, 2016.

RÊGO, G. M.; POSSAMAI, E. Efeito do substrato e da temperatura sobre a germinação e vigor de sementes do jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*). Colombo: Embrapa Florestas, p.127, 2004.

SOUZA JÚNIOR, J. O. DE; CARMELLO, Q. A. DE C. Forms and doses of urea to fertilize clonal cocoa tree cuttings cultivated in substrate. **Revista Brasileira de Ciencia do Solo**, v. 32, n. 6, p. 2367–2374, 2008.

STEFFEN, G. P. K.; ANTONIOLLI, Z. I.; STEFFEN, R. B.; BELLÉ R. Húmus de esterco bovino e casca de arroz carbonizada como substratos para a produção de mudas de boca-de-leão. **Acta Zoológica Mexicana**, v. 26, n.2, p. 345-357, 2010.

SILVA, A. C. D.; SMIDERLE, O. J.; OLIVEIRA, J. M. F.; JESUS, T. Tamanho da semente e substratos na produção de mudas de açaí. **Adv. For. Sci**, v. 4, n. 4, p. 151-156, 2017.

SILVA, R. F.; MARCO, R. ROS, C. O.; ALMEIDA, H. S.; ANTONIOLLI, Z. I. Influência de Diferentes Concentrações de Vermicomposto no Desenvolvimento de Mudas de Eucalipto e Pinus. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. e20160269, 2017.

SODRÉ, G.A. CORA, J. E.; SOUZA, J.; JOSÉ, O. Caracterização física de substratos à base de serragem e recipientes para crescimento de mudas de cacaueteiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n.2, 2007.

SODRÉ, G.A. VENTURINI, M. T.; RIBEIRO, D. O.; MARROCOS, P. C. L. Extrato da Casca do Fruto do Cacaueiro como Fertilizante Potássico no Crescimento de Mudras de Cacaueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 3, p. 881-887, 2012.

VELOSO, C. A. C.; SILVA, A. R.; SALES, A. Manejo da adubação NPK na formação do açaizeiro em latossolo amarelo do nordeste paraense. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, p. 2176, 2015.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 42, 43, 44, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 300, 304, 305, 306, 309, 310

Acre 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 47, 48, 49

Adubação nitrogenada 8, 10, 12, 16, 68, 70, 72, 73, 74, 75

Adubação orgânica 238, 239

Agricultura convencional 37, 49, 50, 55, 344

Agricultura orgânica 23, 30, 38, 44, 49, 50, 64, 344

Agricultura sustentável 19, 29, 49, 61, 64

Agricultura urbana 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 187, 291, 292, 298

Agroecologia 19, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 83, 84, 195, 252

Aguacate 348, 349, 350, 352, 353, 354

Alimentação alternativa 278, 279

Alimento funcional 157, 300, 302, 303, 306

Amas de casa 289, 291, 292, 293, 296, 297, 298

Análise de regressão 68, 71, 211, 212, 243, 246

Análise visual 77, 82

Animais 20, 103, 152, 232, 233, 234, 235, 236, 246, 263, 264, 266, 272, 273, 278, 279, 280, 281, 284, 286

Anthracnosis 328

Antracnose 155, 156, 157, 158, 161, 163, 204, 328, 329, 330, 331, 334, 335, 336, 338, 339, 340, 342

Aragarças-GO 18, 19, 23, 25, 26

Ausente 348, 352

Autoconsumo 19, 20, 26, 27, 30, 31, 32, 225, 227, 289, 291

Azospirillum brasilense 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16

B

Balanço hídrico 133, 206

Bário 311, 312, 314, 315, 316, 317, 320, 322, 323, 326

Biotecnologia agrícola 1, 2, 3, 4, 6, 7

Bradyrhizobium sp 68, 69, 70, 71, 73, 74

Buva 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94

C

Cacau 238, 239, 240, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 249, 250
Cães 232, 233, 234, 235, 236
Café Conilon 130, 143, 144, 206, 219, 220
Cafeicultura 130, 131, 143, 207, 217
Caña 179, 180, 182, 183, 185, 186, 187
Cana-de-açúcar 122, 123, 124, 126, 127, 128
Caprinos 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 286, 287, 288
Caprinos de corte 277, 279, 280, 283, 286
Chile 221, 222, 224, 230, 231, 289, 291, 292, 293, 296
Clínica Entomológica 145, 146, 147, 148, 150, 152, 153
Clones 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 206, 207, 208
Colletotrichum tropicale 155, 156, 161, 162, 163
Compactação 78, 84, 122, 123, 125
Comunidade 221, 223, 225, 227, 291
Controle 28, 37, 41, 73, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 103, 104, 145, 147, 148, 151, 153, 163, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 204, 205, 206, 209, 317, 328, 329, 330, 331, 334, 338, 339, 343
Controle alternativo 196, 197, 198, 205
Controle químico 85, 86, 87, 94, 163, 329, 331, 338, 339
Conyza bonariensis 85, 86, 87, 88
Cultivo de alimentos 2, 4, 5, 28
Culture of heliconia 328
Custos de produção 9, 69, 95, 112, 116, 191, 260, 262, 263, 276, 278, 282

D

Desenvolvimento sustentável 21, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 40, 49, 65, 252
Dietas 277, 281, 283, 284, 286, 288, 294
Direito agrário 254, 255, 256, 258, 259
Doses de nitrogênio 8, 9, 16

E

Educação ambiental 50, 52, 63, 64, 65
Efluente líquido 95, 96, 97, 105, 106, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 117
Elaeis guineenses 97

Encuesta dirigida 348, 350
Enraizador 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187
Entomologia agrícola 145, 147, 153, 342
Entomológico 145, 351
Época de cobertura 9
Espécies florestais 39, 166, 173, 174, 177, 239, 240, 241, 242, 245, 249, 250
Espécies florestais frutíferas 239
Espécies vegetais 27, 197, 300, 301, 302, 304, 305, 306, 307, 311, 314, 315, 355
Estiagem 278, 280, 281
Estudo de caso 18, 26, 30, 32, 252, 268, 276
Eutype oleracea Mart. 238, 239, 240, 241, 251
Expansão de conhecimentos 50
Extensão universitária 145, 147, 153
Extensión agroecológica 221, 291

F

Família 24, 26, 28, 29, 39, 97, 168, 194, 198, 264, 281, 314, 328, 329, 331, 332, 335, 346
Feijão-Caupi 68, 69, 70, 73, 75, 76, 205
Feijão-comum 195, 196, 198
Fertilização mineral 238
Fertilizante 11, 16, 95, 97, 103, 112, 120, 123, 173, 246, 251, 253, 312
Fertirrigação 95, 97, 108, 111, 112, 113, 116, 118, 121, 124, 126, 127
Filogenia multi-locus 156, 158
Física do solo 123
Fitorremediação 311, 313, 314, 315, 326
Fitotecnia 130, 154, 355
Fitovita 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187
Fixação biológica de nitrogênio 69, 73, 76
Fluminense 130, 131, 132, 142, 143, 147, 154, 206, 207, 208
Forragem 278, 281, 286
Fruto 95, 97, 98, 104, 106, 117, 155, 156, 157, 158, 159, 253, 261, 264, 281, 294, 348, 350, 351
Fungos 155, 195, 196, 197, 198, 200, 201, 203, 204, 205, 232, 234, 235, 236, 266, 270, 271, 272, 273, 274, 313, 328, 330, 334, 335, 336, 338, 339, 345
Fusarium sp. 195, 196, 199, 200, 201, 202, 203, 204

G

Gatos 232, 233, 234, 235, 236

Germinação 159, 160, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 198, 199, 200, 204, 205, 245, 250, 251, 252, 270, 273

Gotejamento 206, 208, 209

Goytacazes 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 154, 206, 208, 211, 212, 213, 215, 217, 219

Guatemala 332, 346, 348, 349, 351, 352, 353, 354

H

Handroanthus heptaphyllus 166, 167, 168, 170, 171, 172, 174, 175

Heliconiaceae 328, 329, 331, 332, 340, 343, 344, 346

Herbicidas 20, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 189, 190, 191, 194, 327

Hortelã 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204

Húmus de minhocário 238, 241, 246, 249, 250

Hymenaea courbaril 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177

I

Inoculação 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 162, 199

Insectos 270, 271, 272, 273, 274, 276, 348, 350, 351, 352, 353

Invernadero 179, 180, 182, 227, 228, 293, 296

Irrigação 21, 37, 111, 119, 122, 123, 124, 130, 132, 133, 138, 143, 144, 177, 206, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 275

J

Jogo 50, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 67

L

Lâminas de irrigação 132, 143, 206, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219

Latossolo 10, 70, 83, 84, 88, 121, 122, 123, 124, 127, 194, 241, 253

Legitimação de posse 254, 255, 257, 258, 259

Lesões cutâneas 232, 233

Leveduras 203, 232, 233, 234, 235, 236

Leveduriformes 232, 234, 235

Lideranças sindicais 34, 36, 41, 45, 47

M

Maga 348, 349, 350, 351, 353, 354

Maíz 179, 180, 182, 183, 184, 186, 187

Manejo de pragas 145, 153

Manejo hídrico 122, 123, 124, 125, 127

Mapuche 221, 223, 224, 225, 229, 230

Maringá 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 326

Mentha piperita 195, 196, 198, 204, 205

Milho 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 44, 80, 82, 86, 148, 194, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 278, 284, 285

Mimosa caesalpinifolia 166, 167, 168, 170, 172, 174, 175

Movimento sindical 34, 35, 47, 49

Mujeres 227, 289, 292

N

Norte fluminense 130, 131, 132, 142, 143, 146, 154, 206, 207, 208

Nutrição de plantas 9, 355

Nutrição florestal 239

Nutrientes 2, 4, 5, 9, 14, 86, 96, 107, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 174, 179, 181, 182, 191, 221, 223, 228, 240, 241, 245, 247, 249, 262, 279, 280, 283, 285, 286, 288, 290

O

Óleo essencial 195, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205

Orgânico 28, 38, 41, 47, 61, 75, 95, 97, 103, 112, 220, 245

P

Palma de óleo 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 112, 113, 117, 120

Paraná 77, 78, 79, 82, 83, 84, 85, 88, 93, 94, 118, 128, 131, 194, 196, 207, 275, 276, 277, 307, 308, 309

Patentes 300, 302, 303, 304, 306, 307

Patogenicidade 155, 156, 158, 159, 235, 337

Pedúnculo 277, 279, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 332

Perdas 3, 10, 84, 115, 140, 145, 146, 174, 260, 261, 262, 266, 267, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 288, 328, 330, 334

Periurbana 18, 20, 21, 22, 23, 29, 30, 32, 33, 187

Persea americana Mill. 348

Petit suisse 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310
Piauiense 277, 278, 279, 280, 281, 286
Planejamento 21, 31, 32, 77, 82
Plantas daninhas 21, 27, 85, 86, 87, 88, 89, 93, 94, 189, 190, 191, 194, 266
Población indígena 221
Policultura 19, 27, 29, 38
Potássio 17, 71, 106, 112, 113, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 178, 233, 242, 316
Potencial Redox 311, 312, 314, 323, 326
Presente 9, 15, 18, 22, 72, 77, 78, 80, 85, 86, 95, 97, 102, 123, 155, 179, 182, 189, 190, 191, 203, 208, 233, 238, 241, 242, 245, 255, 266, 279, 282, 302, 303, 306, 307, 311, 314, 317, 322, 334, 348, 351, 352, 353
Produção 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 15, 16, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 58, 59, 61, 69, 74, 78, 83, 86, 93, 95, 98, 99, 101, 102, 103, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 130, 131, 133, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 146, 147, 157, 158, 189, 190, 191, 194, 197, 203, 207, 208, 209, 216, 217, 219, 220, 240, 241, 245, 249, 250, 251, 252, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 271, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 286, 287, 288, 300, 301, 302, 303, 306, 308, 331, 333, 334, 335, 338, 339, 340, 345, 355
Produção de alimentos 1, 2, 3, 4, 6, 7, 20, 28, 78
Produção orgânica 27, 34, 37, 38, 47, 49, 74
Produtividade agrícola 124, 130
Produtores rurais 34, 36, 41, 45, 46, 208, 274
Produtos agrícolas 2, 261, 271
Prospecção científica 300, 302

Q

Qualidade 2, 9, 21, 25, 28, 29, 32, 37, 38, 48, 49, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 103, 104, 105, 108, 116, 121, 122, 124, 126, 127, 128, 131, 133, 142, 148, 157, 158, 175, 176, 208, 240, 245, 246, 250, 251, 265, 267, 270, 271, 273, 274, 276, 279, 281, 283, 286, 287, 301, 308, 329, 331, 333, 334, 338, 339, 345
Qualidade do solo 77, 81, 82, 83, 84, 116, 122, 124, 128
Queijos *petit suisse* 300

R

Redox 311, 312, 314, 323, 326
Reflorestamento 166
Revisão integrativa 2, 3, 4, 5, 6

Romã Brasil 155

S

Seleção 5, 87, 280, 311, 314, 326

Seleção de espécies 311, 314

Semiárido 277, 278, 279, 280, 281, 286, 287

Sítios livres 348, 350

Solo 3, 10, 11, 12, 13, 15, 21, 28, 35, 38, 43, 48, 51, 58, 59, 63, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 93, 96, 98, 99, 102, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 132, 133, 137, 147, 152, 168, 170, 171, 172, 173, 175, 177, 178, 191, 208, 209, 214, 218, 223, 228, 232, 235, 240, 241, 242, 248, 250, 252, 265, 272, 291, 292, 312, 313, 314, 315, 317, 318, 320, 322, 323, 326, 327

Sudeste da Amazônia 166

Sustentabilidade 3, 21, 29, 32, 35, 38, 40, 43, 49, 50, 59, 63, 64, 77, 80, 81, 82, 117, 119, 344

Sustentável 19, 20, 21, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 47, 48, 49, 52, 61, 64, 65, 117, 239, 241, 252, 271

T

Tecnológica 37, 64, 84, 194, 221, 222, 291, 300, 302, 304, 307, 308, 309, 344

Terras devolutas 254, 255, 256, 257, 258, 259

Theobroma cacao L. 161, 238, 239, 240, 241

Tratamento 8, 68, 70, 72, 73, 85, 86, 87, 89, 92, 95, 96, 97, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 119, 121, 127, 151, 171, 174, 175, 176, 192, 193, 198, 199, 209, 211, 242, 313, 316, 317, 322, 339

V

Variedades 3, 16, 37, 68, 69, 124, 131, 207, 208, 224, 264, 293, 297, 311, 315

Vegetales 181, 289, 291, 292, 349

Vermicompostagem 239, 241, 249

Vigilância fitossanitária 348

Vigna unguiculata 68, 69, 73, 74, 205

Vinhaça 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128

Vitória 1, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 143, 206, 207, 208, 219, 311

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br