



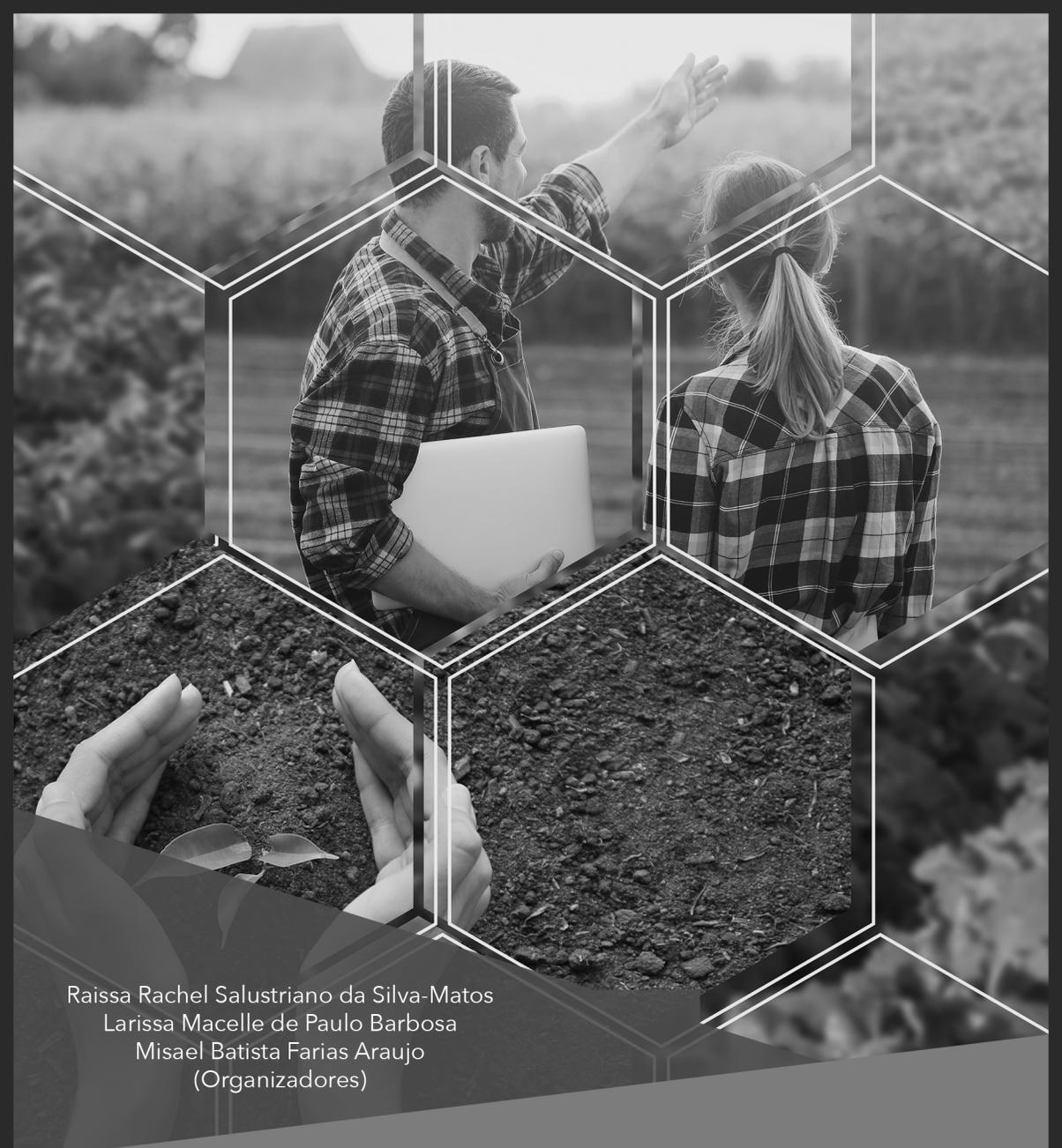
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Larissa Macelle de Paulo Barbosa  
Misael Batista Farias Araujo  
(Organizadores)

# **Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias**

**2**

**Atena**  
Editora

Ano 2020



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Larissa Macelle de Paulo Barbosa  
Misael Batista Farias Araujo  
(Organizadores)

# Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

2

**Atena**  
Editora

Ano 2020

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 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.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª 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 Alfnas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

- Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliãni Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Larissa Macelle de Paulo Barbosa  
Misael Batista Farias Araujo

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

R436 Resultados econômicos e de sustentabilidade nos sistemas nas ciências agrárias 2 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Larissa Macelle de Paulo Barbosa, Misael Batista Farias Araujo. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-675-1

DOI 10.22533/at.ed.751201112

1. Ciências Agrárias. 2. Sustentabilidade. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Barbosa, Larissa Macelle de Paulo (Organizadora). III. Araujo, Misael Batista Farias (Organizador). 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](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## 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.

## APRESENTAÇÃO

Com o passar dos anos, a busca e a necessidade por recursos naturais se tornaram frequentes na vida do homem, surgindo como estratégia para o suprimento e melhoria de vida. Neste cenário, o equilíbrio entre as atividades agrícolas e o meio ambiente é um dos fatores imprescindíveis para conservação da natureza, o dinamismo na cadeia produtiva e consequentemente o desenvolvimento econômico.

Nesta perspectiva, prezados leitores, estes seguintes livros, constituem uma série de estudos experimentais e balanços bibliográficos direcionados ao setor agrário, apresentando técnicas para uso e manejo do solo, da água e de plantas, no que compete a adubação, fitossanidade, melhoramento genético, segurança de alimentos, beneficiamento de produtos agroindustriais, de forma estritamente relacionada com a sustentabilidade, visando atenuar os impactos no meio ambiente.

Finalmente, espera-se que o conteúdo desta obra seja um subsídio para a pesquisa acadêmica, respostas para o pequeno e grande produtor, sugestões tecnológicas e inovadoras para as empresas e indústrias, somando para o progresso do país.

Uma ótima leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Larissa Macelle de Paulo Barbosa

Misael Batista Farias Araujo

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA ATIVIDADE ENZIMÁTICA EM SOLOS CULTIVADOS COM PALMA FORRAGEIRA**

Vilma Maria do Santos  
Nilza da Silva Carvalho  
Sandra Mara Barbosa Rocha  
Joana Suassuna da Nóbrega Veras  
Indra Elena Costa Escobar

**DOI 10.22533/at.ed.751201121**

### **CAPÍTULO 2..... 8**

#### **COBERTURA DO SOLO E OCORRÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS, APÓS A SEMEADURA DO MILHO, EM RAZÃO DE SISTEMAS E ÉPOCAS DE MANEJO DO NABO FORRAGEIRO**

Gabriela Benini  
Antônio Augusto Pinto Rossatto  
Leonardo Seibel Sander  
João Paulo Hubner  
Heloísa Schmitz  
William Nathaniel Battú do Amaral  
Daniela Batista dos Santos  
Juliano Dalcin Martins

**DOI 10.22533/at.ed.751201122**

### **CAPÍTULO 3..... 14**

#### **RECUPERAÇÃO DOS SOLOS E IMPLEMENTAÇÃO DA PRODUÇÃO OLERÍCOLA ATRAVÉS DA COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM ROTEIRO – AL**

Alexandre Alves da Silva  
Mariza Fordellone Rosa Cruz  
Gabriele Tamires de Andrade Peres Ramos  
Amabily Furquim da Silva  
Matheus Eduardo Leme  
Gabriella Carolina da Silva  
Igor Birelo Sanches  
Octávio Bueno de Godoy Neto  
Melissa Monteiro Paiva  
Jaqueline Rodrigues  
Thais Aparecida Wenceslau

**DOI 10.22533/at.ed.751201123**

### **CAPÍTULO 4..... 23**

#### **POTENCIAL DE *CARRYOVER* DE HERBICIDAS RESIDUAIS INIBIDORES DA ENZIMA ACETOLACTATO-SINTASE (ALS)**

Vicente Bezerra Pontes Junior  
Kassio Ferreira Mendes  
Antônio Alberto da Silva

Maura Gabriela da Silva Brochado  
Paulo Sérgio Ribeiro de Souza  
Dilma Francisca de Paula  
Miriam Hiroko Inoue

**DOI 10.22533/at.ed.7512011124**

**CAPÍTULO 5..... 43**

**PEDOMETRIA E MAPEAMENTO DIGITAL: CONTRIBUIÇÕES NA CLASSIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DE SOLOS**

Waldir de Carvalho Junior  
Helena Saraiva Koenow Pinheiro  
Theresa Rocco Pereira Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.7512011125**

**CAPÍTULO 6..... 61**

**MIX EM PLANTAS DE COBERTURA/VERÃO: “TECNOLOGIA VERDE” MONITORADA COM FERRAMENTAS DE AGRICULTURA DE PRECISÃO**

Anderson Michel Wermuth  
Cristiano Reschke Lajús  
André Sordi  
Alceu Cericato  
Francieli Dalcanton  
Gean Lopes da Luz  
Rodrigo Barichello

**DOI 10.22533/at.ed.7512011126**

**CAPÍTULO 7..... 72**

**SELEÇÃO DE PROGÊNIES DE VARIEDADES TRADICIONAIS DE FEIJÃO-CAUPI DO ACRE**

Joões Alves da Silva Pereira  
Caroline Nascimento dos Santos  
Vanderley Borges dos Santos  
Mateus Martins da Silva  
Francisca Silvana Silva do Nascimento  
Eldevan Alves da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.7512011127**

**CAPÍTULO 8..... 78**

**NÃO PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO DE MOSCAS BRANCAS COM CHANCE DE ESCOLHA EM CULTURA DE FEIJÃO COLORIDO**

Ana Beatriz Cerqueira Camargo  
Jose Celso Martins

**DOI 10.22533/at.ed.7512011128**

**CAPÍTULO 9..... 87**

**EFEITOS DE DIFERENTES POPULAÇÕES DE PLANTAS DE FEIJÃO NAS CARACTERÍSTICAS DAS ESPIGAS DE MILHO CULTIVADO EM CONSORCIAÇÃO**

Douglas Graciel dos Santos

Kaliu Batista Gonçalves Santos  
Iran Dias Borges  
Ricardo Ribeiro da Silva Almeida  
Samuel Henrique Pereira Costa  
José Francisco Braga Neto  
Tháís Fernanda Silva

**DOI 10.22533/at.ed.7512011129**

**CAPÍTULO 10..... 93**

**ESTRATÉGIAS DE VALORIZAÇÃO DO MILHO CRIOULO NA AGRICULTURA FAMILIAR DE SERGIPE, BR: ANÁLISE DAS CONTAMINAÇÕES POR TRANSGENIA**

Eliane Dalmora  
Irinéia Rosa Nascimento  
Kauane Santos Batista  
Phillipe Rolemberg Caetano

**DOI 10.22533/at.ed.75120111210**

**CAPÍTULO 11..... 105**

**INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE SEMENTES DE MILHO**

Luiz Fernando Gibbert  
Bruna Francielly Gama  
Ana Paula Rodrigues da Silva  
Adriana Matheus da Costa Sorato  
Marco Antonio Camillo de Carvalho  
Fernando Elias Roveda  
Cesar Henrique Ruiz da Silva  
Lavínia Ferreira Batista  
Felipe de Souza Freitas  
Patrícia Cristiane Gibbert

**DOI 10.22533/at.ed.75120111211**

**CAPÍTULO 12..... 111**

**INFLUÊNCIA DO SISTEMA E ÉPOCA DE MANEJO DO NABO FORRAGEIRO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL E RENDIMENTO DO MILHO**

Gabriela Benini  
Antônio Augusto Pinto Rossatto  
Leonardo Seibel Sander  
João Paulo Hubner  
Heloísa Schmitz  
William Nathaniel Battú do Amaral  
Daniela Batista dos Santos  
Juliano Dalcin Martins

**DOI 10.22533/at.ed.75120111212**

**CAPÍTULO 13..... 117**

**PRODUTIVIDADE DE MILHO SAFRINHA CONSORCIADO COM *Urochloa ruziziensis* EM DIFERENTES MODALIDADES DE SEMEADURA**

Luiz Fernando Gibbert  
Bruna Francielly Gama  
Itamar de Souza Sauer  
Sheila Caioni  
Cesar Henrique Ruiz da Silva  
Donizete Vinicius Vaz da Silva  
Tiago de Lisboa Parente  
Ellen Clarissa Pereira da Cunha  
Samiele Camargo de Oliveira Domingues  
Patrícia Cristiane Gibbert

**DOI 10.22533/at.ed.75120111213**

**CAPÍTULO 14..... 123**

**PREDIÇÃO DE GANHO GENÉTICO EM GENÓTIPOS DE SOJA POR MEIO DE ÍNDICES DE SELEÇÃO**

Ana Paula Lira Costa  
Dardânia Soares Cristeli  
Alyce Carla Rodrigues Moitinho  
Thayná Pereira Garcia  
Alice Pereira da Silva  
Lígia de Oliveira Amaral  
Ivana Marino Bárbaro-Torneli  
Sandra Helena Unêda-Trevisoli

**DOI 10.22533/at.ed.75120111214**

**CAPÍTULO 15..... 129**

**COMPORTAMENTO DE NOVAS CULTIVARES DE CAFÉ ARÁBICA NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO**

Antônio Sérgio de Souza  
André Mundstock Xavier de Carvalho  
Fabrícia Queiroz Mendes

**DOI 10.22533/at.ed.75120111215**

**CAPÍTULO 16..... 135**

**EFEITO DE FERTILIZANTES FOLIARES EM VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR**

Bruno Nicchio  
Camila Lariane Amaro  
Gustavo Alves Santos  
Marlon Anderson Marcondes Vieira  
Bruno Barbosa Guimarães  
Hamilton Seron Pereira  
Gaspar Henrique Korndörfer

**DOI 10.22533/at.ed.75120111216**

<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>147</b>
SISTEMA AGROFLORESTAL COM ESPÉCIES NATIVAS DE VALOR MADEIREIRO, COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA O USO DA TERRA NA CHAPADA DIAMANTINA	
Diego Machado Carrion Serrano	
DOI 10.22533/at.ed.75120111217	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>152</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>153</b>

# CAPÍTULO 1

## EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA ATIVIDADE ENZIMÁTICA EM SOLOS CULTIVADOS COM PALMA FORRAGEIRA

Data de aceite: 01/12/2020

### Vilma Maria do Santos

Universidade Federal de Campina Grande,  
Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal  
Patos – PB  
<http://lattes.cnpq.br/4510010873770375>

### Nilza da Silva Carvalho

Universidade Federal do Piauí, UFPI  
Teresina – Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/9337053667409444>

### Sandra Mara Barbosa Rocha

Universidade Federal do Piauí, UFPI  
Teresina – Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/7302101632537644>

### Joana Suassuna da Nóbrega Veras

Universidade Federal de Pernambuco, Centro  
de Biociências, Departamento de Micologia.  
Recife – PE  
<http://lattes.cnpq.br/8585201396062340>

### Indra Elena Costa Escobar

Universidade Federal de Pernambuco, Centro  
de Biociências, Departamento de Micologia.  
Recife – PE  
<http://lattes.cnpq.br/2338653158582153>

**RESUMO:** A atividade enzimática tem sido reportada como indicador sensível da qualidade do solo e da disponibilidade de nutrientes decorrentes das práticas de manejo. Neste estudo, avaliou-se o efeito da aplicação de diferentes doses de nitrogênio na atividade

enzimática em solos cultivados com palma forrageira. Amostras de solo foram coletadas em plantio de palma sob aplicação de diferentes doses de N: 0, 100, 200, 300, 400 e 500 Kg ha<sup>-1</sup>. Em cada tratamento foram coletadas quatro amostras na profundidade de 0-20 cm. Avaliaram-se a partir dessas amostras: atividade da β-glicosidase, fosfatase alcalina e hidrólise do diacetato de fluoresceína (FDA). Maiores valores da atividade da β-glicosidase e da fosfatase alcalina foram observados no solo com aplicação de 500 kg ha<sup>-1</sup> de N. Por outro lado, observou-se que maior atividade de hidrólise do FDA ocorreu com a aplicação das doses de 200 a 400 kg ha<sup>-1</sup> de N. A aplicação de nitrogênio promove mudanças na atividade enzimática do solo. A aplicação de 500 kg ha<sup>-1</sup> de N estimula a atividade da β-glicosidase e fosfatase alcalina, no entanto, a atividade de hidrólise do FDA foi incrementada pela aplicação de doses menores de N.

**PALAVRAS-CHAVE:** Enzimas, microrganismos, fertilizante mineral

### EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION ON ENZYMATIC ACTIVITY IN CULTIVATED SOILS WITH FORAGE PALM

**ABSTRACT:** Enzymatic activity has been reported as sensitive indicator of soil quality and nutrient availability resulting from management practices. The objective of this study was to evaluate the effect of application different doses of nitrogen (N) on the enzymatic activity in soils cultivated with forage palm. Soil samples were collected from palm plantations under different

doses of N: 0, 100, 200, 300, 400 e 500 Kg ha<sup>-1</sup>. In each treatment, four samples were collected at a depth of 0-20 cm. Were evaluated from these samples:  $\beta$ -glycosidase activity, alkaline phosphatase and fluorescein diacetate hydrolysis (FDA). Higher values of  $\beta$ -glucosidase and alkaline phosphatase activity were observed in the soil with application of 500 Kg ha<sup>-1</sup>. On the other hand, it was observed that greater hydrolysis activity of the FDA occurred with the application of doses 200-400 Kg ha<sup>-1</sup>. The application of nitrogen promotes changes in the enzymatic activity of the soil. The application of 500 kg ha<sup>-1</sup> of N stimulates the activity of  $\beta$ -glycosidase and alkaline phosphatase, however, the hydrolysis activity of the FDA was increased by the application of lower doses of N.

**KEYWORDS:** Enzymes, microorganisms, mineral fertilizer

## 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se na produção mundial de palma, com cerca de 600 mil hectares cultivados com predomínio de *Opuntia ficus-indica* Mill com as cultivares gigante e redonda e a *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck com a cultivar miúda ou doce (LOPES et al, 2012). A adaptação da palma forrageira as condições edafoclimáticas e a boa produtividade durante os períodos de estiagem são características que permitiram a incorporação dessa cultura no processo produtivo da região Nordeste (SILVA et al., 2014). No entanto, a produtividade ainda é baixa devido ao manejo inadequado, principalmente em relação a adubação e a frequência e intensidade de corte (ROCHA et al., 2012).

Diversos trabalhos evidenciaram que a palma responde positivamente a aplicação de fertilizantes minerais, apresentando melhoria no desenvolvimento e aumento no número de cladódios (CUNHA et al., 2012; ZEGBE et al., 2014). Nesse sentido, a fertilização nitrogenada pode contribuir para maior produtividade, uma vez que promove a redução da razão C/N no solo favorecendo a mineralização da matéria orgânica e conseqüentemente a liberação de nutrientes para as plantas. Entretanto, a aplicação de fertilizantes pode alterar as propriedades microbiológicas do solo, promovendo mudanças na biomassa microbiana e na atividade enzimática do solo (WIDDIG et al., 2019).

As enzimas extracelulares são frequentemente interpretadas como indicadoras da demanda de nutrientes pelos microrganismo do solo, uma vez que regulam a aquisição de nutrientes da matéria orgânica (STOCK et al., 2019). A atividade enzimática também fornece informações sobre as condições físico-químicas do solo, sendo considerada indicador sensível da qualidade do solo (BURNS et al., 2013). A influência da fertilização nitrogenada na atividade enzimática em solos do semiárido tem sido pouca explorada e ainda há muitas questões em aberto associadas aos possíveis efeitos sobre a microbiota do solo.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes doses de N na atividade enzimática em solos cultivados com palma forrageira.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina - PI (05° 05' S, 42° 48' W, 76 m de altitude). O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw<sup>u</sup>, caracterizando-se como tropical subúmido quente. A temperatura média anual é 27,6 ° e a precipitação média anual é da ordem de 1300 mm (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004).

O experimento constituiu-se de um ensaio com palma forrageira variedade Miúda e seis tratamentos com adição de N (sulfato de amônia): 0, 100, 200 300, 400, 500 Kg ha<sup>-1</sup>. O experimento foi montado em blocos casualizados com seis tratamentos (doses de nitrogênio) e quatro repetições. Em cada tratamento foram coletadas quatro amostras compostas na profundidade de 0-20 cm. Após a coleta, as amostras foram passadas em peneira de 2 mm, colocadas em saco plástico e acondicionadas em geladeira (4° C) para a determinação da atividade enzimática.

### 2.1 Avaliações

As atividades da fosfatase alcalina (TABATABAI; BREMMER, 1970) e a  $\beta$ -glicosidase (EIVAZI; TABATABAI, 1988) foram determinadas pela quantificação colorimétrica do p-nitrofenol resultante da ação das enzimas com os substratos específicos (p-nitrofenilfosfato, p-nitrofenil- $\beta$ -D-glicosídeo, p-nitrofenilsulfato). A atividade das enzimas foi avaliada a 37°C por 1h. A hidrólise do diacetato de fluoresceína (FDA) foi determinada pelo método proposto por Swisher e Carrol (1980). Essa análise avalia a atividade de lipases, esterases e proteases capazes de hidrolisar compostos fluorescentes liberando fluoresceína.

### 2.2 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando o programa Assistat 7.7 (2014). Diferenças estatísticas entre as médias foram acessadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de nitrogênio influenciou a atividade enzimática do solo cultivado com palma em condições semiáridas. A atividade da  $\beta$ -glicosidase foi significativamente maior no solo com aplicação de 500 kg ha<sup>-1</sup> de N (Figura 1) em comparação aos demais tratamentos.

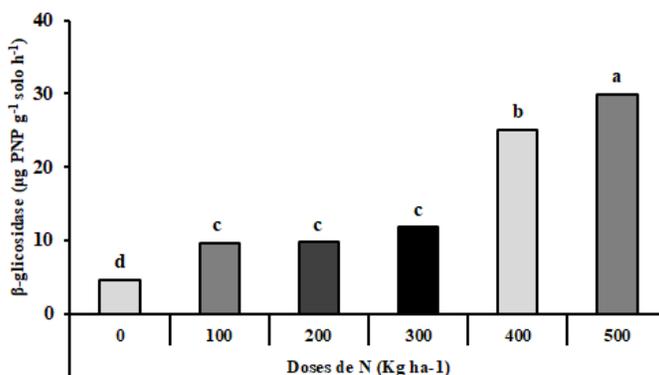


Figura 1 - Atividade da β-glicosidase em solos cultivados com palma forrageira sob diferentes doses de N. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, a 5%, pelo teste de Duncan.

Esse resultado sugere que a entrada de N no solo favorece a atividade da β-glicosidase, a qual libera açúcar de baixo peso molecular que será utilizado como fonte de energia por outros organismos (GIANFREDA, 2015). A β-glicosidase é uma das principais glicosidases do solo e sua ação é fundamental na ciclagem de carbono no solo, especialmente na decomposição de componentes celulósicos das plantas. A mensuração da atividade da β-glicosidase tem sido utilizada para avaliar a qualidade do solo sob diferentes práticas de uso e manejo do solo (DONI et al., 2012). Singh et al. (2015) relataram correlação positiva significativa entre a atividade da β-glicosidase e o carbono orgânico total em solo submetido a fertilização nitrogenada.

Em relação a atividade da fosfatase alcalina, maiores valores também foram encontrados no solo tratado com 500 kg ha<sup>-1</sup> de N (Figura 2).

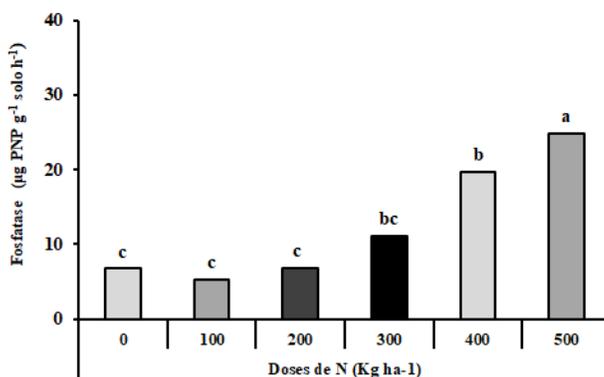


Figura 2 – Atividade da fosfatase alcalina em solos cultivados com palma forrageira, sob diferentes doses de N. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, a 5%, pelo teste de Duncan

O aumento na atividade da fosfatase alcalina demonstra que a atividade dessa enzima é estimulada pelo fornecimento adequado de N, uma vez que o balanço estequiométrico tem forte influência nos processos biológicos no solo (LUO et al., 2020). A aplicação de N mineral pode estimular a atividade enzimática e a aumentar a disponibilidade de nutrientes contribuindo para o crescimento e rendimento das plantas (SONG et al., 2020). Além disso, a fertilização nitrogenada pode promover mudanças na composição da comunidade microbiana, o que pode influenciar a atividade enzimática no solo (ZHONG et al., 2010; AI et al., 2012; ZHANG et al., 2017). Devido à importância do C e P para nutrição das plantas e para o metabolismo microbiano, as enzimas envolvidas na assimilação desses elementos têm sido amplamente estudadas (BURNS et al. 2013; STOCK et al., 2019). No entanto, há poucos trabalhos que avaliam a atividade dessas enzimas em solos cultivados com palma.

A atividade enzimática geral do solo, avaliada pela hidrólise de diacetato de fluoresceína (FDA), aumentou significativamente com aplicação das doses 200, 300 e 400 Kg ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, a adição de 500 kg ha<sup>-1</sup> de N não elevou a atividade de hidrólise do FDA (Figura 3), sugerindo que as proteases, lipases e esterases que hidrolisam esse substrato tendem a reduzir a atividade quando há elevada disponibilidade de N no solo. Silva e Melo (2004) observaram que enzimas que participam da mineralização do N, como por exemplo a protease, são inibidas pela alta disponibilidade de N solo.

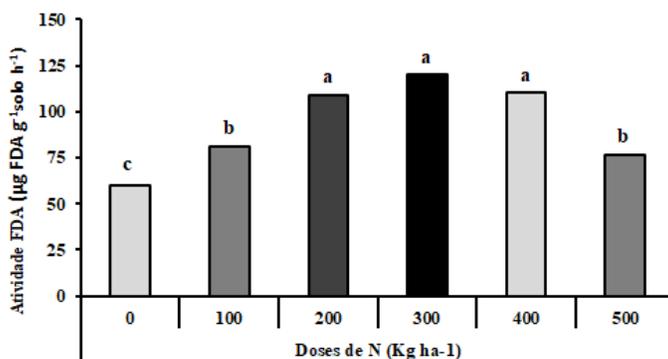


Figura 3 – Hidrólise do diacetato de fluoresceína (FDA) em solos cultivados com palma forrageira, sob diferentes doses de N. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, a 5%, pelo teste de Duncan.

## 4 | CONCLUSÕES

A fertilização nitrogenada influencia a atividade enzimática do solo. A aplicação de 500 kg ha<sup>-1</sup> de N estimula a atividade da  $\beta$ -glicosidase e fosfatase alcalina, no entanto, a atividade de hidrólise do FDA foi incrementada pela aplicação de doses menores de N.

## REFERÊNCIAS

- AI, C.; LIANG G.; SUN J.; WANG, X.; ZHOU W. **Responses of extracellular enzyme activities and microbial community in both the rhizosphere and bulk soil to long-term fertilization practices in a fluvo-aquic soil.** *Geoderma*, 330–338, 2012.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A.; BARROS, A. H. C.; SILVA, C. O. da; GOMES, A. A. N. **Classificação climática do Estado do Piauí.** Teresina: **Embrapa Meio-Norte**, 2004. 86 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 86).
- BURNS, R. G.; DE FOREST, J. L.; MARXSEN, J.; SINSABAUGH, R. L.; STROMBERGER, M. E.; WALLENSTEIN, M. D.; WEINTRAUB, M. N.; ZOPPINI, A. **Soil enzymes in a changing environment: current knowledge and future directions.** *Soil Biology and Biochemistry*, v. 58, p. 216-234, 2013.
- CUNHA, D.N.F.V.; GOMES, E. S.; MARTUSCELLO, J. A.; AMORIM, P.L.; SILVA, R. C. ; FERREIRA, P. S. **Morfometria e acúmulo de biomassa em palma forrageira sob doses de nitrogênio.** *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, 13: 1156-1165, 2012.
- DONI, S.; MACCI, C.; CHEN, H.; MASCIANDARO, G.; CECCANTI, B. **Isoelectric focusing of glucosidase humic-bound activity in semi-arid Mediterranean soils under management practices.** *Biology and Fertility of Soils*, 48:183-190, 2012.
- EIVAZI, F.; TABATABAI, M. A. **Glucosidases and galactosidases in soils.** *Soil Biology & Biochemistry*, 601- 606, 1988.
- GIANFREDA, L. (2015). **Enzymes of importance to rhizosphere processes.** *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 15(2), 283-306, 2015.
- LOPES, E. B.; SANTOS, D. C.; VASCONCELOS, M. F. **Cultivo da Palma forrageira.** In: LOPES, E.D. (Org.) *Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semiárido nordestino*, João Pessoa: EMEPA, p.21-60. 2012.
- LUO, S.; GAO, Q.; WANG, S.; TIAN, L.; ZHOU, Q.; LI, X.; TIAN, C. **Long-term fertilization and residue return affect soil stoichiometry characteristics and labile soil organic matter fractions.** *Pedosphere*, 30: 703–713, 2020.
- ROCHA, J. E. S. **Palma forrageira no Nordeste do Brasil o estado da arte.** Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2012.
- SILVA, E.T.; MELO, W. J. **Atividade de proteases e disponibilidade de Nitrogênio para laranja cultivada em Latossolo Vermelho Distrófico.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 833-841, 2004.
- SILVA, F. de A.S. e. **ASSISTAT versão 7.7 beta.** Grande-PB: Assistência Estatística, Departamento de Engenharia Agrícola do CTRN - Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Campina. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>.
- SILVA, T. G. F. et al. **Indicadores de eficiência do uso da água e de nutrientes de clones de palma forrageira em condições de sequeiro no Semiárido brasileiro.** *Bragantia*, 73: 184-191, 2014.

SINGH, S.R.; KUNDU, D.K.; TRIPATHI, M.K.; DEY, P.; SAHA, A.R.; KUMAR, M.; SINGH, I. MAHAPATRA, B.S. **Impact of balanced fertilization on nutrient acquisition, fibre yield of jute and soil quality in New Gangetic alluvial soils of India.** Applied Soil Ecology, 92: 24–34, 2015.

SONG, X.; RAZAVI, B.S.; LUDWIG, B.; ZAMANIAN, K.; ZANG, Y. H.; KUZYAKOV, M.; DIPPOLD, A.; GUNINA A. **Combined biochar and nitrogen application stimulates enzyme activity and root plasticity.** Environmental Science, 7, p. 185. 2020.

STOCK, S.C.; KÖSTER, M.; DIPPOLD, M.A.; NÁJERA, F.; MATUS, F.; MERINO, C.; BOY, J.; SPIELVOGEL, S.; GORBUSHINA, A.; KUZYAKOV, Y. **Environmental drivers and stoichiometric constraints on enzyme activities in soils from rhizosphere to continental scale.** Geoderma 37, 973–982. 2019.

SWISHER, R.; CARROLL, G. C. **Fluorescein diacetate hydrolysis as an estimator of microbial biomass on coniferous needle surfaces.** Microbial Ecology, 6:217–226p. 1980.

TABATABAI, M. A.; BREMNER, J. M. **Arylsulphatase activity in soils.** Soil Science Society of America Proceedings, Madison, 225-229, 1970.

WIDDIG, M.; SCHLEUSS, PER-M.; WEIG, A.R; GUHR, A.; BIEDERMAN, L.A.;BORER, E.T.; CRAWLEY,M.J.; KIRKMAN, K.P.; SEABLOON, E.W.; WRAGG, P.D. SPOHN, M. **Nitrogen and phosphorus additions alter the abundance of phosphorus-solubilizing bacteria and phosphatase activity in grassland soils.** Frontiers in Environmental Science, 7 (2019), p. 185

ZANG, H.; BLAGODATSKAYA, E.; WANG, J.; XU, X.; KUZYAKOV, Y. **Nitrogen fertilization increases rhizodeposit incorporation into microbial biomass and reduces soil organic matter losses.** Biol. Biology and Fertility of Soils 53: 419–429, 2017.

ZEGBE, J. A.; PÉREZ, A. S.; COVARRUBIAS, J. M. **Mineral nutrition enhances yield and affects fruit quality of ‘Cristalina’ cactus pear.** Scientia Horticulturae, 167: 63-70, 2014.

ZHONG, W.; GU, T.; WANG, W.; ZHANG, B.; LIN, X.; HUANG, Q.; SHEN, W. **The effects of mineral fertilizer and organic manure on soil microbial community and diversity.** Plant Soil, 326, 511–522, 2010.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adubação Nitrogenada 10, 1

Adubação Suplementar 135, 136

Adubação verde 8, 10, 13, 61, 62, 113, 150

Agricultura de precisão 11, 45, 54, 55, 61

Agrobiodiversidade 93, 95, 103, 104

Altura 18, 112, 114, 125, 126, 127, 131, 132, 135, 138, 139

Arranjo espacial 118, 149

### C

Cana-de-açúcar 13, 26, 135, 136, 137, 138, 140, 142, 143, 144, 145, 146

critérios de seleção 124, 128

Cultivo consorciado 117, 118, 121

### D

Densidade Populacional 88

### E

Enzimas 1, 2, 3, 5

Erosão Genética 93

### F

Feijão-caupi 11, 72, 73, 74, 75, 77

Fertilizante Mineral 1

Fitorremediação 24, 37, 38, 39, 41

### G

Ganho genético 13, 123, 125, 126, 128

Genótipos 13, 76, 77, 81, 85, 95, 123, 124, 125, 126, 127, 128

Germinação 25, 27, 106, 107, 110

Glycine max 41, 123, 124

### H

Herbicida 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 97

### I

Injúria 24

Inseto Praga 78

## M

Manejo de pragas 78

Matéria Orgânica 2, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 30, 34, 61, 62, 64, 66, 116, 150

Matéria Seca 66, 112, 114

MDS 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54

Melhoramento genético 9, 72, 77, 124, 128

Microrganismos 1, 15, 16, 17, 19, 37, 144

Milho 10, 11, 12, 13, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 26, 28, 31, 33, 34, 35, 36, 40, 41, 70, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 147, 150

Milho Crioulo 12, 93, 96, 98

Moscas Brancas 11, 78, 84

## N

Nabo forrageiro 10, 12, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 111, 112, 113, 114, 115, 116

## P

Palma forrageira 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6

Pedometria 11, 43, 44, 45, 48, 49

Phaseolus vulgaris L. 78, 85, 88

Plantas Daninhas 10, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 41, 42, 62, 82, 117, 119

Plantio Simultâneo 88

Plântulas 66, 105, 106, 107, 108, 114

Potencial de carryover 10, 23, 31, 32, 33, 39

Produtividade 13, 2, 10, 20, 28, 35, 65, 66, 67, 70, 71, 88, 92, 95, 106, 111, 113, 114, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 129, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 144, 145, 152

Produtividade de grãos 35, 118, 119, 120, 121, 125, 126, 127

Progênies 11, 72, 74, 75, 76

Pronasolos 43, 44

## R

Rendimento 12, 5, 62, 65, 69, 73, 89, 111, 112, 113, 114, 115, 119, 128

Resistência de plantas 41, 42, 78, 85

## S

Saccharum spp. 135, 136

SAF 147, 148, 149

Sementes Crioulas 93, 94, 95, 96, 98, 100, 101, 102, 103

Sensores Remotos 47, 49, 55, 61, 62

Silvicultura 147, 148

Sistema Agroflorestal 14, 147, 149

Soja 13, 26, 27, 28, 31, 34, 41, 80, 81, 119, 121, 123, 124, 125, 127, 128, 145, 152

Sustentabilidade 2, 9, 15, 20, 147, 148

## T

Taxa de cobertura do solo 9, 11

Taxa Germinativa 106

Temperatura 12, 3, 17, 18, 19, 20, 30, 34, 35, 61, 63, 67, 68, 69, 74, 81, 89, 102, 105, 106, 107, 108, 109, 114, 138

Teor de Clorofila 112, 114

Transgenia 12, 93, 96, 98, 102, 103

## U

Urochloa ruziziensis 13, 117, 118, 119, 121

## V

Variabilidade genética 72

Vigna unguiculata 72, 73, 80

## Z

Zea mays 9, 40, 41, 88, 93, 94, 96, 113, 118, 128

# Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

## 2

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

## 2

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)