



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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª 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  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª 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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª 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  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª 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>

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

Data de aceite: 01/12/2020

### Bruno Nicchio

Universidade Federal de Uberlândia (UFU),  
Uberlândia, Minas Gerais.  
<http://lattes.cnpq.br/5494486353286733>

### Camila Lariane Amaro

Universidade Federal de Uberlândia (UFU),  
Uberlândia, Minas Gerais.  
<http://lattes.cnpq.br/6014728765181677>

### Gustavo Alves Santos

KP Consultoria, Uberlândia, Minas Gerais.  
<http://lattes.cnpq.br/7822045685446623>

### Marlon Anderson Marcondes Vieira

Universidade Federal de Uberlândia (UFU),  
Uberlândia, Minas Gerais.  
<http://lattes.cnpq.br/5176434994095327>

### Bruno Barbosa Guimarães

Universidade Federal de Uberlândia (UFU),  
Uberlândia, Minas Gerais.  
<http://lattes.cnpq.br/1540773333881256>

### Hamilton Seron Pereira

Universidade Federal de Uberlândia (UFU),  
Uberlândia, Minas Gerais.  
<http://lattes.cnpq.br/4532276726985491>

### Gaspar Henrique Korndörfer

Universidade Federal de Uberlândia (UFU),  
Uberlândia, Minas Gerais.  
<http://lattes.cnpq.br/3376485996795795>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento, produção, qualidade tecnológica e teores foliares de variedades de cana-de-açúcar submetidas à aplicação de fertilizantes via foliar. Foram conduzidos quatro experimentos em áreas distintas, localizadas em áreas de unidades produtoras de cana-de-açúcar. Os experimentos foram instalados apresentando delineamento experimental de blocos casualizados, sendo cinco tratamentos (testemunha com água, controle visando fornecimento de N, B, Zn e Mn, Micro Foliar + N-Foliar nas doses de 1,0 kg ha<sup>-1</sup> + 3,0 L ha<sup>-1</sup>, 2,0 kg ha<sup>-1</sup> + 6,0 L ha<sup>-1</sup> e 3,0 kg ha<sup>-1</sup> + 10,0 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente) e quatro repetições. As variáveis analisadas foram: altura de plantas, diâmetro de colmos, produtividade, açúcar por hectare, açúcar teórico recuperado (ATR), brix, pol da cana e teor foliar de N, B, Mn, Zn e Cu. A aplicação de fertilizante foliar na dose 2,0 kg ha<sup>-1</sup> de Micro + 6,0 L ha<sup>-1</sup> de N foi mais eficiente no aumento de diâmetro de colmos (34,6 mm) para variedade IAC 91-1099, mas somente com aplicação de 1,56 kg ha<sup>-1</sup> de Micro + 5,18 L ha<sup>-1</sup> de N houve produção máxima estimada de açúcar em 13,8 t ha<sup>-1</sup> para variedade RB 85-5536. A aplicação dos tratamentos apresenta resposta nos teores foliares de nitrogênio (N), cobre (Cu), zinco (Zn) e boro (B) para as variedades RB 86-7515 e IAC 91-1099.

**PALAVRAS - CHAVE:** adubação suplementar, produtividade, *Saccharum spp.*

## EFFECT OF FOLIAR FERTILIZERS ON SUGARCANE VARIETIES

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the development, production, technological quality and elemental leaf contents of sugarcane varieties submitted to the application of foliar fertilizers. Four experiments were conducted in different areas, located in areas of sugarcane producing units. The experiments were installed with a randomized block design, with five treatments (control with water, control aiming at supplying N, B, Zn and Mn, Micro + N in doses of 1.0 kg ha<sup>-1</sup> + 3, 0 L ha<sup>-1</sup>, 2.0 kg ha<sup>-1</sup> + 6.0 L ha<sup>-1</sup> and 3.0 kg ha<sup>-1</sup> + 10.0 L ha<sup>-1</sup>, respectively) and four repetitions. The variables analyzed were: plant height, stem diameter, productivity, sugar per hectare, recovered theoretical sugar (ATR), brix, cane pol and leaf content of N, B, Mn, Zn and Cu. The application of foliar fertilizer at a dose of 2.0 kg ha<sup>-1</sup> of Micro Foliar + 6.0 L ha<sup>-1</sup> of N-Foliar was more efficient in increasing stem diameter (34.6 mm) for variety IAC 91-1099, but only with application of 1.56 kg ha<sup>-1</sup> of Micro + 5.18 L ha<sup>-1</sup> of N, there was an estimated maximum sugar production of 13.8 t ha<sup>-1</sup> for variety RB 85-5536. The application of the treatments shows response in the foliar contents of nitrogen (N), copper (Cu), zinc (Zn) and boron (B) for the varieties RB 86-7515 and IAC 91-1099.

**KEYWORDS:** supplemental fertilization, productivity, *Saccharum spp.*

### 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, com uma produção total estimada em 642,1 milhões de toneladas em uma área total de aproximadamente 9 mil hectares na safra 2020/2021, o que justifica as crescentes pesquisas voltadas para obtenção de maiores incrementos na produtividade. Além disso, a cultura é considerada uma das grandes alternativas para o setor de biocombustíveis na produção de etanol e seus respectivos subprodutos (CONAB, 2020). Com isso, a adoção de práticas agronômicas adequadas na produção de cana-de-açúcar, como a adubação, se torna imprescindível para obter maiores produtividades (SINGH et al., 2015; ISMAIL et al., 2016).

A aplicação via foliar de nutrientes às plantas não é uma prática nova, sendo conhecida há mais de 100 anos (BORKERT, 1987) ainda que, só recentemente vem sendo estudada mais a fundo, comparado a outros métodos de adubação. A aplicação de nutrientes em solução ou suspensão via foliar é utilizada como adubação suplementar à adubação no solo e visa suprir uma necessidade nutricional imediata das plantas. Entretanto, são recomendadas doses menores, mesmo com efeito residual reduzido, pois elevadas concentrações podem causar fitotoxidez às culturas (VITTI e MAZZA, 2002).

Apesar de todos os conhecimentos, o uso de macro e micronutrientes em pulverização foliar apresentam restrições. Segundo Rosolém (1984) o uso de sais solúveis como NPK, somente deve ser feita em baixa concentração, mesmo em doses com efeito residual reduzido, pois elevadas concentrações podem causar fitotoxidez à cultura (VITTI e MAZZA, 2002).

A expansão da cana-de-açúcar em áreas de Cerrado, com solos pobres em nutrientes, reflete na produtividade dos canaviais, mostrando a necessidade de práticas para



correções destas deficiências. Por isso, o conhecimento e a avaliação nutricional adequada do canavial são muito importantes para se alcançar maiores resultados (ORLANDO FILHO, 1993) e a aplicação foliar de nutrientes pode trazer vantagens na cultura da cana, como o aumento na produtividade de colmos e quantidade de açúcar por hectare (KORNDÖRFER e ALCARDE, 1992; KORNDÖRFER, 1994).

Deste modo o uso de macro e micronutrientes via foliar podem favorecer o melhor desenvolvimento e produtividade da cana-de-açúcar. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento, produção, qualidade tecnológica e teores foliares de variedades de cana-de-açúcar submetida à aplicação de fertilizantes via foliar.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos quatro experimentos em áreas distintas, localizadas em áreas de unidades produtoras de cana-de-açúcar: Companhia Mineira de Álcool e Açúcar - CMAA (Uberaba-MG) - 2º corte variedade RB 86-7515; Bioenergética Aroeira (Tupaciguara-MG) - 3º corte variedade SP 81-3250; e Usina Delta (Delta-MG) - 2º corte variedade RB 85-5536; Usina Açucareira Guaíra (Guaíra-SP) - 2º corte variedade IAC 91-1099.

Os experimentos foram instalados apresentando delineamento experimental de blocos casualizados, sendo cinco tratamentos e quatro repetições compostos por diferentes fertilizantes, em diferentes doses (Tabela 1) mais um tratamento testemunha e controle com aplicação de sais para o fornecimento de N, B, Zn e Mn.

Os fertilizantes foliares utilizados apresentam as seguintes características: Micro Foliar: fertilizante misto (mistura de sais) para aplicação via foliar; contém 11,3 % de enxofre (S), 4 % de boro (B), 2 % de cobre (Cu), 10 % de manganês (Mn), 10 % de zinco (Zn) e 2 % de molibdênio (Mo); Densidade = 1,3 g/ml. N-Foliar: fertilizante foliar (mistura e/ou solução de sais) tecnicamente equilibrada que possui alta solubilidade e contém 32 % (416 g/L) de nitrogênio (N); Densidade = 1,3 g/m.

Tratamento	Produto	Dose
1 – Testemunha	Água	---
2 – Controle	Ácido bórico	200 g ha <sup>-1</sup> B
	Sulfato de Manganês	300 g ha <sup>-1</sup> Mn
	Sulfato de Zinco	300 g ha <sup>-1</sup> Zn
	Uréia	5 kg ha <sup>-1</sup>
3	Micro Foliar + N-Foliar	1,0 kg ha <sup>-1</sup> + 3,0 L ha <sup>-1</sup>
4	Micro Foliar + N-Foliar	2,0 kg ha <sup>-1</sup> + 6,0 L ha <sup>-1</sup>
5	Micro Foliar + N-Foliar	3,0 kg ha <sup>-1</sup> + 10,0 L ha <sup>-1</sup>

Tabela 1. Produto e doses aplicados na cana-de-açúcar em cada tratamento.

As parcelas experimentais, em ambos os experimentos, consistiram de quatro linhas de 10 m de comprimento e espaçadas entre si por 1,5 m (60 m<sup>2</sup>). Além disso, foi adotado um espaçamento de 3,0 m entre as parcelas de modo a evitar prováveis problemas com a deriva da aplicação dos produtos. A aplicação dos produtos via foliar foi realizada com o uso de uma barra de 3 m de comprimento com 3 bicos 110-02 tipo leque espaçados por 0,75 cm acoplada a um pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub>. A pressão de aplicação adotada no equipamento foi a de 4 kgf cm<sup>-2</sup> e o volume de calda utilizado foi de 2,0 L parcela<sup>-1</sup>, o equivalente a 333,3 L ha<sup>-1</sup>. As aplicações foram realizadas no período da manhã tomando-se os devidos cuidados relacionados ao teor de umidade relativa do ar, temperatura e vento.

Aos 30 dias após aplicação (DAA) dos produtos retiraram-se amostras foliares em cada parcela (para Us. Guaira foram retirados 2 lotes de amostras devido a reaplicação dos produtos). Cada amostra foi composta pelo terço médio de 10 folhas (primeira folha da planta com o dewlap visível). Essas amostras foram lavadas em solução contendo água e detergente neutro, posteriormente foram enxaguadas em água corrente e depois em água destilada e retirou-se a nervura central de cada folha. As amostras foram acondicionadas em estufa de circulação de ar, a 65 °C, até atingirem o peso constante. Após seco, o material foi moído em moinho tipo Willey, para ser submetido à análise laboratorial de macro e micronutrientes.

Os fertilizantes foliares aplicados nas três localidades ocorreram: 180 dias após o 2º corte na Usina Vale do Tijuco (12/2014); 180 dias após o 3º corte na Bioenergética Aroeira (01/2015); 210 dias após o 2º corte na Usina Delta (02/2015); e, 180 e 210 dias após o 3º corte na Usina Açucareira Guaira. A colheita deu-se 180 dias após aplicação dos fertilizantes foliares para os experimentos localizados na Usina Vale do Tijuco e Bioenergética Aroeira. Na Usina Delta e Guaira a colheita do experimento ocorreu 150 dias após aplicação dos fertilizantes foliares.

Na época de colheita, a cana de cada parcela foi cortada crua e manualmente, despontada e em seguida pesada com o auxílio de um tripé acoplada a uma balança para determinação do peso de cada uma das parcelas. No momento da colheita foi realizada a medição da altura das plantas com trena, considerando o intervalo entre o nível do solo e a 1ª folha (cartucho). Já a medida de diâmetro de colmo foi tomada com a utilização de paquímetro no final do terço inferior, início do terço médio da planta.

Para análise tecnológica, realizou-se coleta de 10 colmos cortados em cada uma das parcelas. O material coletado foi submetido à análise tecnológica no laboratório das respectivas unidades produtoras de cana-de-açúcar, segundo metodologia descrita por Tanimoto (1964), a qual gerou resultados de Açúcar Teórico Recuperado (ATR) (kg TC<sup>-1</sup>), Brix (%) e Pol da cana (%). Utilizando-se os resultados de produção de colmos por hectare (TCH) e os valores de Pol da cana (%) foram calculados os valores de produção de açúcar por hectare (TAH) de cada um dos tratamentos.

Com o auxílio do programa estatístico Sisvar versão 5.3 (FERREIRA, 2014) os resultados foram submetidos a análise de variância, e, em caso de significância do teste F, os tratamentos qualitativos foram comparados pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. Para os tratamentos quantitativos os resultados foram submetidos a análise de regressão ( $P > 0,05$ ).

### 3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de altura de planta (m), diâmetro de colmos (mm), produtividade (t ha<sup>-1</sup>) e produção de açúcar (TAH em t ha<sup>-1</sup>) podem ser observados na Tabela 2. Os dados mostram que não houve diferença significativa na altura de plantas, diâmetro de colmos, produtividade de colmos e total de açúcar por hectare entre os tratamentos para maioria dos experimentos, indicando pouca influência dos produtos sobre a estatura da cana. Mas para variedade IAC 91-1099 ficou observado maior diâmetro de colmos com o tratamento Micro (2,0 kg ha<sup>-1</sup>) + N (6,0 L ha<sup>-1</sup>) em comparação com tratamento controle, mas para produção de açúcar todos os tratamentos foliares diferiram da testemunha, indicando o efeito da adubação foliar na produção de açúcar para esta variedade.

Tratamento	Altura --- m ---	Diâmetro -- mm --	Produtividade ----- t ha <sup>-1</sup> -----	TAH
RB 86-7515				
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	2,42 a	30,6 a	110,7 a	15,5 a
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	2,36 a	30,0 a	109,0 a	15,2 a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	2,50 a	31,7 a	112,6 a	15,7 a
Controle	2,47 a	30,5 a	106,7 a	14,6 a
Testemunha	2,43 a	31,0 a	113,6 a	15,8 a
C.V. (%)	5,62	3,35	12,60	12,36
SP 81-3250				
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	2,44 a	25,5 a	71,6 a	10,8 a
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	2,52 a	25,0 a	76,7 a	11,9 a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	2,30 a	25,2 a	67,4 a	10,2 a
Controle	2,39 a	26,5 a	73,7 a	11,3 a
Testemunha	2,50 a	25,6 a	66,7 a	10,2 a
C.V. (%)	7,14	3,95	14,28	14,78
RB 85-5536				
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	2,35 a	26,5 a	91,8 a	16,8 a
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	2,37 a	26,7 a	82,9 a	15,8 a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	2,25 a	26,2 a	85,6 a	14,1 a
Controle	2,15 a	25,2 a	73,7 a	12,9 a
Testemunha	2,32 a	26,5 a	73,9 a	13,2 a
C.V. (%)	7,59	8,28	16,65	18,96
IAC 91-1099				
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	1,66 a	31,1 b	126,3 a	16,4 a
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	1,75 a	34,6 a	129,8 a	17,4 a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	1,83 a	31,8 ab	132,8 a	17,6 a
Controle	1,81 a	30,3 b	142,9 a	19,1 a
Testemunha	1,83 a	32,4 ab	125,1 a	16,2 b
C.V. (%)	6,54	5,02	10,30	10,12

Tabela 2. Altura de plantas (m), diâmetro de colmos (mm), produtividade de colmos (t ha<sup>-1</sup>) e total de açúcar por hectare (TAH) 180 dias após da aplicação de fertilizantes via foliar na cana soca (Variedades RB 86-7515, SP 81-3250, RB 85-5536 e IAC 91-1099).

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Para variedade RB 86-7515 nos tratamentos foram aplicados no final de dezembro de 2014 e nesta localidade após a fertilização houve um período de estiagem. Com isso, esta estiagem pode ter influenciado no efeito dos tratamentos e consequente aumento da variabilidade entre os tratamentos, como observado para testemunha e demais tratamentos. As variedades RB 86-7515, SP 81-3250 e RB 85-5536 apresentaram produtividades médias de 110,5, 71,2 e 81,6 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Estes resultados diferem dos observados por Abd El-Hadi (2015) ao avaliar aplicação de macro (N, P e K) e micronutrientes (Zn, Fe e Mn) via foliar em cana-de-açúcar cultivada no Egito durante três cortes, o qual verificou aumentos na produção de colmos em até 20% e de açúcar até 30%. No Brasil, Mellis et al. (2016) ao avaliarem aplicação de micronutrientes (Zn, Mn, Cu, B e Mo) em experimentos com cana-de-açúcar no estado de São Paulo, verificaram aumentos significativos entre 9 e 18 toneladas de colmos por hectare.

Apesar de não ser observada diferença entre os tratamentos qualitativos, com relação às doses crescentes de Micro Foliar + N-Foliar, verificou-se redução de TAH (variedade RB 85-5536) com as doses 2,0 kg ha<sup>-1</sup> (Micro) + 6,0 L ha<sup>-1</sup> (N) e 3,0 kg ha<sup>-1</sup> (Micro) + 10,0 L ha<sup>-1</sup> (N), onde a produtividade máxima estimada foi de 13,8 t ha<sup>-1</sup> na dose de 1,56 kg ha<sup>-1</sup> de Micro + 5,18 L ha<sup>-1</sup> de N (Figura 1). Abd El-Hadi (2015) obteve aumentos em comparação com o tratamento testemunha na produção de açúcar na ordem de 30, 25 e 21% com aplicação dos seguintes tratamentos foliares: micronutriente (Zn, Fe e Mn) + macronutriente (N); micronutriente quelatado (Zn-quelatado); e, micronutriente (Zn, Fe e Mn).

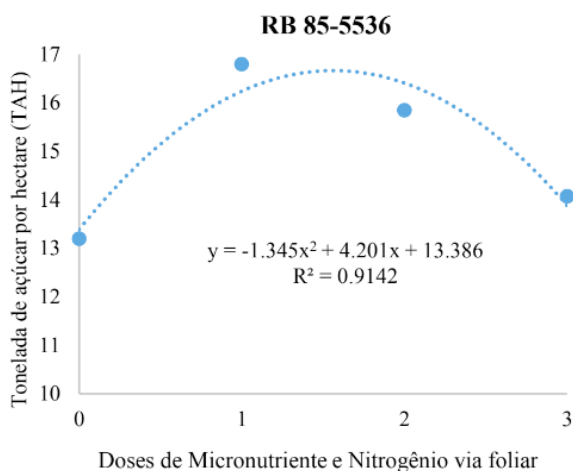


Figura 1. Toneladas de açúcar por hectare (TAH) em função da aplicação foliar dos tratamentos na soqueira de cana-de-açúcar (Variedade RB 85-5536).

Com relação às análises de qualidade tecnológica não houve diferenças significativas nos quesitos Brix, Pol da cana e produção de açúcar por tonelada de açúcar (ATR) em todos os experimentos (Tabela 3). São observadas variações entre as variedades como a redução da produção de açúcar com o tratamento Micro Foliar 3,0 kg ha<sup>-1</sup> + N-Foliar 10,0 L ha<sup>-1</sup>, em relação ao tratamento Micro Foliar 2,0 kg ha<sup>-1</sup> + N-Foliar 6,0 L ha<sup>-1</sup>.

Tratamento	Brix		Pol da Cana		ATR	
	%		%		kg açúcar TC <sup>-1</sup>	
RB 86-7515						
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	19,0	a	14,0	a	140,0	a
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	18,9	a	14,0	a	139,9	a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	18,8	a	13,9	a	139,2	a
Controle	18,8	a	13,7	a	137,2	a
Testemunha	18,6	a	13,9	a	138,6	a
C.V. (%)	2,96		3,38		3,17	
SP 81-3250						
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	20,7	a	15,2	a	149,2	a
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	20,4	a	15,5	a	151,5	a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	20,2	a	15,2	a	149,3	a
Controle	20,4	a	15,3	a	150,4	a
Testemunha	20,3	a	15,2	a	149,0	a
C.V. (%)	1,84		3,68		3,26	
RB 85-5536						
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	20,9	a	15,9	a	157,7	a
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	20,8	a	15,8	a	156,9	a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	20,8	a	15,7	a	155,9	a
Controle	20,7	a	15,2	a	151,9	a
Testemunha	20,6	a	15,3	a	152,7	a
C.V. (%)	3,71		5,94		5,52	
IAC 91-1099						
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	17,1	a	13,0	a	130,5	a
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	17,4	a	13,4	a	134,3	a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	17,4	a	13,2	a	132,8	a
Controle	17,4	a	13,3	a	133,6	a
Testemunha	17,0	a	12,9	a	129,8	a
C.V. (%)	2,94		3,98		3,58	

Tabela 3. Brix (%), pol da cana (%) e ATR (kg açúcar TC<sup>-1</sup>) 180 dias após da aplicação de fertilizantes via foliar na cana soca (Variedades RB 86-7515, SP 81-3250, RB 85-5536 e IAC 91-1099).

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Esses resultados corroboram com os de Mellis et al. (2016) que não encontraram respostas para ATR em 11 experimentos que receberam aplicação de micronutrientes (Zn, Mn, Cu, B, e Mo). Ismail et al. (2016) em trabalho realizado no Paquistão, observaram que a aplicação foliar de macro e micronutrientes em duas épocas (90 e 120 dias após



brotamento) também não influenciou no teor de pureza e ATR de cana-de-açúcar. Por outro lado, Karthikeyan e Shanmugam (2017) obtiveram incremento significativo na qualidade de cana-de-açúcar (ATR, Brix e pureza) com aplicação foliar de macronutriente e algas marinhas.

Na Tabela 4 são apresentadas as faixas de suficiência de nitrogênio (N), boro (B), manganês (Mn), zinco (Zn) e cobre (Cu) para a cana-de-açúcar da folha TVD.

N g kg <sup>-1</sup>	Mn	Zn	Cu	B
----- mg kg <sup>-1</sup> -----				
12,5 – 16,5	50 - 87	13 - 28	3,8 – 6,6	4 - 30

Tabela 4. Faixas de teores adequados (faixa de suficiência) de nitrogênio (N), boro (B), manganês (Mn), zinco (Zn) e cobre (Cu) para a soqueira de cana-de-açúcar.

Fonte: Adaptado de Santos et al. (2013).

Comparando os resultados obtidos (Tabela 4) com os resultados apresentados na Tabela 5, verifica-se que o nitrogênio apresentou-se em níveis adequado para todas as variedades.

Tratamento	N		B		Mn		Zn		Cu	
	g kg <sup>-1</sup>		-----		mg kg <sup>-1</sup>		-----		-----	
RB 86-7515										
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	16,9	ab	12,3	a	102,1	a	20,6	ab	6,0	ab
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	16,9	ab	10,3	a	121,9	a	29,3	ab	7,2	a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	17,7	a	10,5	a	125,6	a	28,8	ab	7,2	a
Controle	16,9	ab	9,2	a	128,7	a	32,8	a	5,1	ab
Testemunha	15,7	b	11,8	a	106,2	a	17,2	b	4,9	b
C.V. (%)	5,54		23,2		27,91		25,0		18,16	
SP 81-3250										
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	18,9	a	9,7	a	54,8	a	18,8	a	5,1	a
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	19,9	a	7,5	a	49,2	a	19,5	a	5,0	a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	19,7	a	7,8	a	52,5	a	20,3	a	5,2	a
Controle	17,4	a	9,7	a	50,1	a	18,2	a	5,0	a
Testemunha	18,7	a	8,7	a	56,0	a	17,9	a	5,7	a
C.V. (%)	9,49		37,01		17,85		12,06		18,89	
RB 85-5536										
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	19,6	a	8,2	a	51,7	a	18,3	a	5,4	a
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	19,3	a	7,6	a	53,1	a	17,8	a	5,0	a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	17,5	a	7,9	a	57,7	a	18,2	a	5,1	a
Controle	18,9	a	7,4	a	55,8	a	18,1	a	5,3	a
Testemunha	19,1	a	7,6	a	57,1	a	17,1	a	5,3	a
C.V. (%)	9,83		16,02		19,29		16,10		10,47	

Tabela 5. Teor foliar de nitrogênio (N), boro (B), manganês (Mn), zinco (Zn) e cobre (Cu) 30 dias após aplicação de fertilizantes via foliar na cana soca (Variedades RB 86-7515, SP 81-3250 e RB 85-5536).

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Nos teores dos micronutrientes, com exceção do cobre (Cu) e zinco (Zn) para variedade RB 86-7515, também não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 5). Na mesma variedade o controle apresentou maior teor de Zn (32,8 mg kg<sup>-1</sup>). Para os teores de Cu, os tratamentos Micro Foliar (2,0 e 3,0 kg ha<sup>-1</sup>) + N-Foliar (6,0 e 10,0 L ha<sup>-1</sup>) se destacaram dos demais tratamentos. Para as demais variedades os teores de N, B, Mn, Zn e Cu não apresentaram diferenças significativas.

Os resultados das análises foliares 30 dias após aplicação (LOTE 1) e reaplicação (LOTE 2) dos tratamentos foliares para IAC 91-1099 podem ser observados nas Tabelas 6. No geral os resultados não demonstraram diferenças significativas.

Tratamento	N	B	Mn	Zn	Cu
	g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>			
IAC 91-1099 (LOTE 1)					
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	22,1 a	12,9 a	110,5 a	18,3 a	5,4 a
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	22,4 a	13,6 a	116,7 a	19,3 a	5,5 a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	22,7 a	11,4 a	99,9 a	18,4 a	5,3 a
Controle	23,8 a	13,4 a	111,3 a	18,2 a	5,4 a
Testemunha	22,5 a	15,1 a	113,4 a	16,1 a	5,1 a
C.V. (%)	9,81	15,33	15,30	12,94	10,59
IAC 91-1099 (LOTE 2)					
Micro (1,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (3,0 L ha <sup>-1</sup> )	23,4 a	8,6 a	74,3 a	20,6 a	6,7 a
Micro (2,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (6,0 L ha <sup>-1</sup> )	24,1 a	9,9 a	64,4 a	20,8 a	6,3 a
Micro (3,0 kg ha <sup>-1</sup> ) + N (10,0 L ha <sup>-1</sup> )	23,0 a	7,6 a	66,3 a	22,1 a	6,6 a
Controle	24,2 a	7,7 a	68,7 a	21,8 a	6,2 a
Testemunha	23,5 a	6,3 a	76,4 a	19,5 a	6,4 a
C.V. (%)	4,51	34,2	17,34	6,64	8,2

Tabela 6. Teor foliar de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), enxofre (S) e magnésio (Mg) 30 dias após aplicação de fertilizantes via foliar na cana soca (Variedade IAC 91-1099).

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Esses resultados corroboram aos observados por Lira (2018) ao avaliar adubação de plantio e foliar com micronutrientes em cana-de-açúcar (variedade RB 96-5902) observou que a concentração de macro e micronutrientes não foi afetada pela aplicação dos tratamentos, exceto o N, onde houve deste incremento com aplicação de micronutrientes (S, B, Cu, Mn, Mo e Zn). Mas em cana-soca, não houve efeito nos teores de micronutrientes foliares. Por outro lado, Mellis et al. (2016) encontraram respostas positivas para os teores foliares de Zn, Mn, Cu, B, e Mo em função da fertilização de micronutrientes em cana-de-açúcar. Porém, as respostas nos 11 experimentos realizados apresentaram variação de acordo com a localização, clima, tipo de solo e variedade.

As doses crescentes de Micro Foliar + N-Foliar aumentaram os teores foliares de nitrogênio e cobre para variedade RB 86-7515 atingindo estimativas máximas de 17,7 g kg<sup>-1</sup> de N e 7,2 mg kg<sup>-1</sup> de Cu com 3,0 kg ha<sup>-1</sup> Micro Foliar + 10 L ha<sup>-1</sup> N-Foliar, respectivamente (Figura 1). Além disso, houve aumento dos teores foliares de Zn com 28,8 mg kg<sup>-1</sup> (variedade

RB 86-7515) e com 22,1 mg kg<sup>-1</sup> de Zn (LOTE 2, variedade IAC 91-1099).

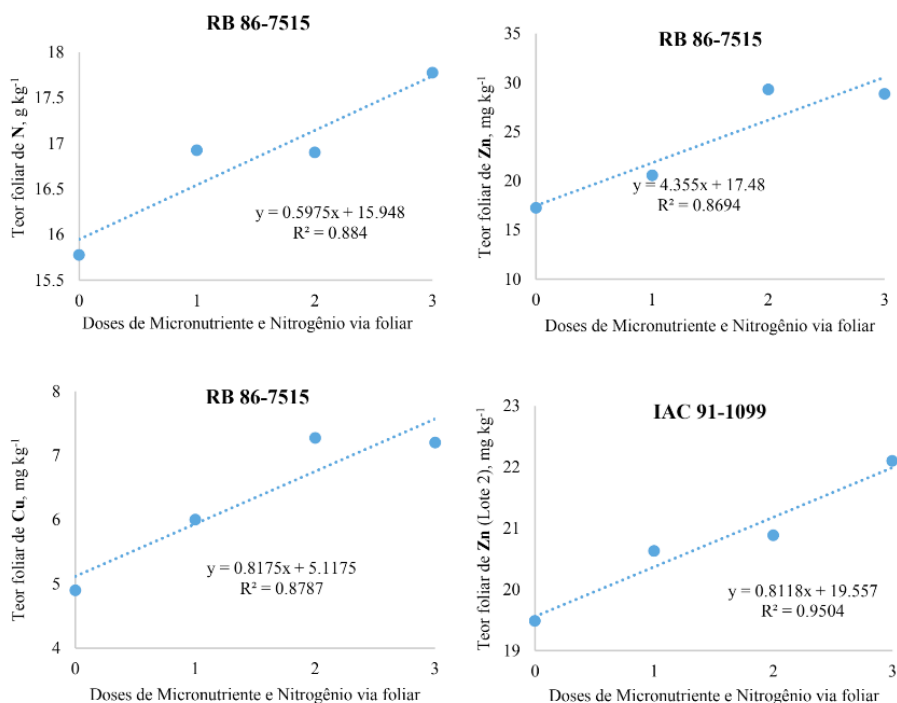


Figura 2. Teores foliares de nitrogênio (N), zinco (Zn) e cobre (Cu) em função da aplicação foliar dos tratamentos na soqueira de cana-de-açúcar (Variedade RB 86-7515 e Variedade IAC 91-1099).

Esses resultados se assemelham aos de Silva et al. (2017) que encontraram incrementos nos valores de N foliar de cana-de-açúcar (variedade RB 96-7515) quando aplicou-se via foliar aos 60 dias após o brotamento, microrganismos fixadores de N com Mg em sua composição. Gonçalves et al. (2017) observou aumento do teor foliar de Cu em função da aplicação de micronutrientes via foliar, porém, não houve incremento de produtividade.

A falta de resposta no presente trabalho pode ser explicada pelo fato de que na maioria dos ensaios as condições ótimas de macro e micronutrientes encontravam-se em níveis considerados suficientes para um bom desenvolvimento (TRIVELIN et al., 1988; ORLANDO FILHO et al., 2001). Contudo, mesmo que adubação foliar não tenha influenciado nas variáveis estudadas, há necessidade de se estudar mais detalhadamente em futuros trabalhos de pesquisa buscando-se a época adequada de aplicação visando obter respostas significativas, possibilitando aumento de produção da cultura (MELLIS et al., 2016).

## 4 | CONCLUSÕES

A aplicação de fertilizante foliar na dose 2,0 kg ha<sup>-1</sup> de Micro + 6,0 L ha<sup>-1</sup> de N foi mais eficiente no aumento de diâmetro de colmos (34,6 mm) para variedade IAC 91-1099, mas somente com aplicação de 1,56 kg ha<sup>-1</sup> de Micro + 5,18 L ha<sup>-1</sup> de N houve produção máxima estimada de açúcar em 13,8 t ha<sup>-1</sup> para variedade RB 85-5536. A aplicação dos tratamentos apresenta resposta nos teores foliares de nitrogênio (N), cobre (Cu), zinco (Zn) e boro (B) para as variedades RB 86-7515 e IAC 91-1099.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio a pesquisa. Às Usinas Delta, Bioenergética Aroeira, Açucareira Guaíra e Companhia Mineira de Álcool e Açúcar pela parceria e apoio durante a condução dos trabalhos experimentais.

## REFERÊNCIAS

BORKERT, C. M. **Soja: adubação foliar**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1987. 34p. (Documentos, 22).

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar**, segundo levantamento, agosto/2020 - Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab 2020.

EL-HADI, A. H. A. **Effect of Zn, Mn and FeChelates and some Different Foliar Fertilizers on the Production of Wheat, Potato and Sugarcane under Egyptian Conditions**. Advances in Environmental Biology, Madri, v.9, n.24, p.229-233, 2015.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**. Ciência Agrotecnologia, Lavras, v.38, n.2, p.109-112, 2014.

GONÇALVES, F. A. R.; XAVIER, F. O.; OLIVEIRA, T. F.; GODINHO JÚNIOR, J. D. G.; AQUINO, L. A. **Aplicação foliar de doses e fontes de cobre e manganês nos teores foliares destes micronutrientes e na produtividade da soja**. Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.26, n.3, p.384-392, 2017.

ISMAIL, M.; AHMAD, T.; ALI, A.; NABI, G.; HAQ, N. U.; MUNSIF, F. **Response of sugarcane to different doses of Zn at various growth stages**. Pure and Applied Biology, Balochistan, v.5, n.2, p.311-316, 2016.

KARTHIKEYAN, K.; SHANMUGAM, M. **The effect of potassium-rich biostimulant from seaweed Kappaphycus alvarezii on yield and quality of cane and cane juice of sugarcane var. Co 86032 under plantation and ratoon crops**. Journal of Applied Phycology, v.29, n.6, p.3245–3252, 2017.

KORNDÖRFER, G. H. Importância na qualidade da cana-de-açúcar. In: SÁ, M. E.; Buzzetti, S. (Ed.). **Importância da adubação e qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994, v.1, p.1033-142.

KORNDÖRFER, G. H.; ALCARDE, J. C. **Acumulo e teor de fósforo em folhas de cana-de-açúcar.** Revista Brasileira de Ciências do Solo. Campinas, v.16, n.2, p.217-222, 1992.

LIRA, M. V. S. **Adubação de plantio e foliar com micronutrientes na produção da cana-de-açúcar.** 2018. 87p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Animal, Universidade Estadual paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Dracena, 2018.

MELLIS, E. V.; QUAGGIO, J. A.; BECARI, G. R. G.; TEIXEIRA, L. A. J.; CANTARELLA, H.; DIAS, F. L. F. **Effect of Micronutrients Soil Supplementation on Sugarcane in Different Production Environments:** Cane Plant Cycle. Soil Fertility e Crop Nutrition, Washington, v.108, n.5, p.2060-2070, 2016.

ORLANDO FILHO, J.; ROSSETTO, R.; CASAGRANDE, A.A. **Effect of Boron and Zinc on the physiological traits of sugarcane.** Brazilian Journal of Sugar Technologies, Campinas, v.5, p.355–374, 2001.

ORLANDO FILHO, J. **Calagem e adubação da cana de açúcar.** In: CÂMARA, G.M.S.; OLIVEIRA, E.A.M. (Eds). Produção de cana-de-açúcar. Piracicaba: FEALQ/USP, 1993. p.133-146.

ROSOLÉM, C. A. **Adubação foliar.** In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1984, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: EMBRAPA, 1984. p.419- 449.

SILVA, S. F.; OLIVARES, F. L.; CANELLAS, L. P. **The biostimulant manufactured using diazotrophic endophytic bacteria and humates is effective to increase sugarcane yield.** Chemical and Biological Technologies in Agriculture, Portici, v.4, n.24, p.1-6, 2017.

SINGH, A. K.; BHARATI, R. C.; CHANDRA N.; DIMREE, S. **Integrated Nutrient Management System: Smart way to improve cane production from sugarcane ratoon.** Journal of AgriSearch, Patna, v.2, n.3, p.233-243, 2015.

TANIMOTO, T. **The press method of cane analysis.** Honolulu: Hawaiians Planter's Record. 1964. p. 133-150.

TRIVELIN, P. C. O.; CARVALHO, J. G.; da SILVA, A. Q.; PRIMAVESI, A. C. P. A.; CAMACHO, E.; EHWRI, I. E.; GUILHERME, M. R. **Adubação foliar de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*):** absorção e translocação de uréia-<sup>15</sup>N. Energia Nuclear e Agricultura, Piracicaba, v.9, n.2, p.52-65, 1988.

VITTI, G.C.; MAZZA, J.A. **Planejamento, estratégias de manejo e nutrição da cultura de cana-de-açúcar.** Piracicaba: POTAFOS, 2002. 16p. (Informações Agronômicas, n. 97, Encarte Técnico).



## 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)