



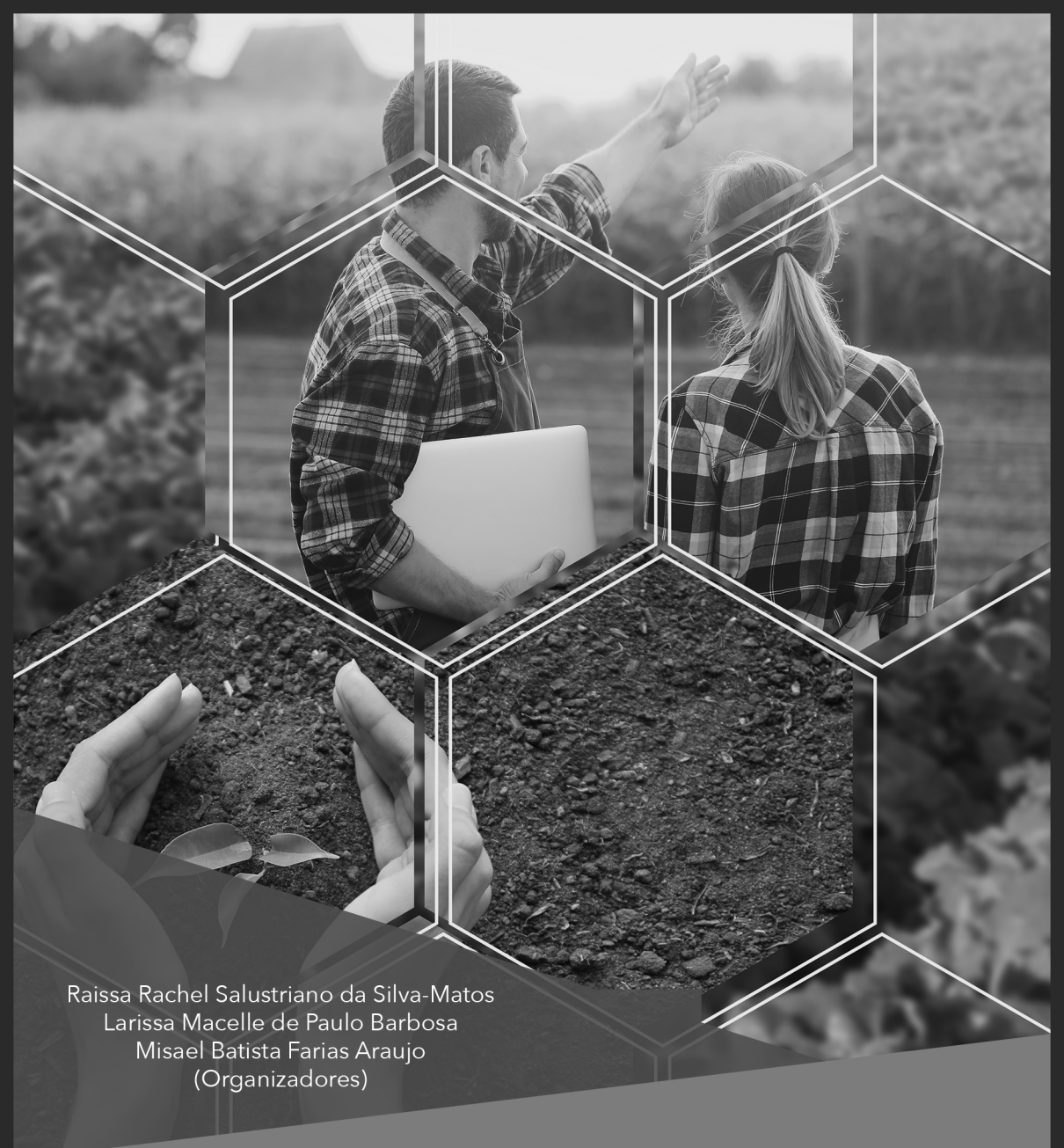
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Larissa Macelle de Paulo Barbosa  
Misael Batista Farias Araujo  
(Organizadores)

# 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. Liliani 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 10

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

Data de aceite: 01/12/2020

Data de Submissão: 06/11/2020

### Eliane Dalmora

Instituto Federal de Sergipe  
Aracaju - SE,  
<https://orcid.org/0000-0003-1724-8195>;

### Irinéia Rosa Nascimento

Instituto Federal de Sergipe  
Aracaju – SE,  
<https://orcid.org/0000-0003-3345-5610>;

### Kauane Santos Batista

Profissional Autônoma  
Aracaju – SE,  
<http://lattes.cnpq.br/9634790359440025>;

### Philippe Rolemberg Caetano

Profissional Autônomo,  
Aracaju -SE,  
<http://lattes.cnpq.br/4340346826915757>.

**RESUMO:** Os agricultores familiares que cultivam o milho visando as demandas do próprio estabelecimento e ao mercado local de milho crioulo estão tendo suas lavouras contaminadas por transporte de pólen. Isto ocorre porque estes agricultores estão rodeados por grandes produtores rurais, que realizam monoculturas. As formas de prevenção buscando conferir qualidade no sistema de produção agroecológica e confiabilidade do produto gerado, denotam a impossibilidade da coexistência entre lavouras de milho GM e não GMs. Visando monitorar a

confiabilidade do produto foram realizados dois intercâmbios visando gerar medidas preventivas e fazendo a verificação do êxito obtido com a realização dos testes não-OGM (Organismo Geneticamente Modificado) no Laboratório de Sementes Crioulas do IFS -Campus São Cristóvão. A realização dos testes não-OGM, envolveu 60 amostras provenientes das safras de 2018 e de 2019. Para as análises foram utilizadas tiras de fluxo lateral. Foi aplicado o método de Common Extraction™ e são testados a presença de traços genéticos de nove proteínas para o *Zea mays L* (ENVIROLOGIX, 2018). Na safra de 2018 das 60 amostras de milho crioulo testadas, 50% apresentaram contaminações de transgenia. Na safra de 2019, o índice de contaminação foi reduziu para 37%, denotando resultados positivos frente as medidas preventivas incentivadas pelo movimento social. Agricultores familiares rodeados por grandes extensões de monoculturas de milho (*Zea mays L.*), são os mais afetados pelas contaminações por OGMs. Há impossibilidades para adotar medidas de isolamento temporal devido a riscos de perdas de safras, pelo curto período de chuvas, manifestas na região do semiárido sergipano.

**PALAVRAS - CHAVE:** agrobiodiversidade; sementes crioulas; erosão genética.

### STRATEGIES FOR THE VALORIZATION OF CREOLE CORN IN FAMILY FARMING IN SERGIPE, BR: ANALYSIS OF CONTAMINATION BY TRANSGENICS

**ABSTRACT:** Family farmers who grow maize for the demands of the establishment itself and the

local market for creole corn are having their crops contaminated by pollen transport. This is because these farmers are surrounded by large rural producers, who grow monocultures. The forms of prevention seeking to provide quality in the agroecological production system and the reliability of the product generated, denote the impossibility of coexistence between GM and non-GM corn crops. In order to monitor the reliability of the product, two exchanges were carried out to generate preventive measures and to verify the success obtained with the performance of non-GMO tests (Genetically Modified Organism) at the Creole Seed Laboratory of IFS -Campus São Cristóvão. The performance of non-GMO tests involved 60 samples from the 2018 and 2019 crops. Lateral flow strips were used for the analyzes. The Common Extraction™ method was applied and the presence of genetic traits of nine proteins is tested for *Zea mays* L (ENVIROLOGIX, 2018). In the 2018 harvest of the 60 samples of creole corn tested, 50% showed contamination from transgenics. In the 2019 harvest, the contamination rate was reduced to 37%, showing positive results in view of the preventive measures encouraged by the social movement. Family farmers surrounded by large expanses of maize monocultures (*Zea mays* L.), are the most affected by GMO contamination. There are impossibilities to adopt measures of temporal isolation due to risks of crop losses, due to the short rainy season, manifest in the region of Sergipe's semiárid.

**KEYWORDS:** agrobiodiversity; creole seeds; genetic erosion.

## 1 | INTRODUÇÃO

Em amplas áreas do estado de Sergipe, os grandes proprietários de terra têm realizado a monocultura de milho com a adoção das novas tecnologias da evolução biotecnológica. O território do Sertão Ocidental é a região predominante na monocultura extensiva de milho. Mais recentemente, a monocultura do milho também está em expansão no território Sul Sergipano, com a substituição dos laranjais.

No contexto da agricultura familiar a cultura do milho é amplamente praticada visando a alimentação das famílias e dos animais, em especial as aves criadas nos quintais. Os camponeses e os agricultores tradicionais sabem que as sementes podem conter informações importantes para situações de diversidades, tais como: as restrições de recursos financeiros, as vulnerabilidades, as incertezas climáticas e as carências nutricionais (DALMORA et al., 2017).

Entre 2015 a 2017 foi realizada a pesquisa *Levantamento e avaliação participativa de variedades crioulas e de adubos verdes em territórios rurais de Sergipe*”, apoiado pela chamada MCTI/MAPA/CNPq nº 40/2014. Nesta pesquisa, observou-se que os agricultores tradicionais sabem da importância das sementes crioulas para a afirmação da autonomia camponesa e enumeraram as seguintes vantagens em manter as sementes crioulas:

- a. Tendo a própria semente os agricultores não ficam na espera de doações governamentais de sementes;
- b. o agricultor não precisa dispor de recursos financeiros para adquirir sementes no mercado, pois no momento do plantio a semente já está disponível para ser

semeada;

c. as sementes próprias são conhecidas, se sabe da sua produtividade e suas fragilidades, do seu ciclo produtivo e a resistência às doenças e pragas próprias da cultura;

d. cada semente que as famílias conservam tem um característica e uma destinação, há variedades mais adequadas para alimentar os animais, as mais apropriadas para o preparo das receitas regionais e seu sabor peculiar;

e. as sementes próprias, cultivadas por muitas gerações, no mesmo local, se caracterizam por serem produtivas nas condições de solos pobres, com baixa demanda de investimentos em insumos químicos (DALMORA, et al., 2017).

Em pesquisa participativa realizada por Araújo et al. (2011) e Londres (2009), observou-se que os agricultores do semiárido nordestino mantêm as sementes crioulas por corresponderem as suas necessidades, em especial por serem adaptadas as condições edafoclimáticas da região. Na avaliação comparativa dos potenciais das variedades crioulas de milho em situação de stresse hídrico, as variedades crioulas demonstraram maiores produtividades.

Os agricultores tradicionais e as comunidades dominam suas sementes crioulas, as sementes locais, são variedades biodiversas compostas de genótipos adaptados a especificidade do habitat, sendo resultado da seleção natural, associada a pressão de seleção conferida pelos agricultores (STELLA; KAGEYAMA; NODARI, 2006).

Busca-se alimentos nutritivos, saudáveis, adequados aos animais, resistentes a pragas e doenças. No caso do contexto da agricultura familiar variedades produtivas em condições de baixa fertilidade, vão sendo moldadas de geração a geração (GARCIA et al., 2018). As sementes crioulas provêm de rerações de agricultores realizando a seleção massal e adequação das plantas e animais as necessidades e as condições do meio (NODARI & GUERRA, 2015). Esta prática de conservação *in situ* e *on farm*, realizada pelos agricultores familiares e populações tradicionais, é responsável pela riqueza de variabilidade e agrobiodiversidade dos tempos atuais.

Porém, toda esta diversidade genética está sendo ameaçada e importantes matérias estão desaparecendo, devido aos desmatamentos, fragmentação dos ecossistemas naturais e introdução de variedades exóticas melhoradas e com a expansão monoculturas em grandes extensões de terras (NODARI & GUERRA, 2015).

A distribuição de sementes no semiárido brasileiro tem negligenciado o papel decisivo das variedades crioulas para o desenvolvimento de agroecossistemas produtivos e resilientes, numa região marcada pela instabilidade climática e altamente sensível aos efeitos das mudanças climáticas. Isso porque a extinção de uma variedade adaptada há décadas ao clima regional, que se encontra inserida na cultura e na economia local, compromete e abala profundamente os agroecossistemas e a dinâmica de autosustentação

das famílias de agricultores.

O sertão sergipano apresenta como especificidade em relação à outras regiões do semiárido nordestino a economia centrada no gado de corte e de leite e na agricultura de milho (*Zea mays L.*) e feijão. A cultura do milho predominou visando a alimentação do rebanho, e se estruturou como uma monocultura baseada no uso intensivo de insumos químicos e agrotóxicos (AMORIN, 2016). Em Sergipe foram introduzidas junto aos agricultores familiares variedades de milho de ciclo curto, padronizadas, híbridas e geneticamente modificadas (AMORIM, 2016).

A cultura do milho crioulo, antes abundante nos quintais e roçados da agricultura familiar, passou a ser parte do agronegócio, sendo cultivada em extensas monoculturas.

Estas mudanças além de afetarem as tradições, comprometeram a variabilidade e a diversidade das sementes crioulas que eram mantidas pelos agricultores familiares. Atualmente a alimentação típica é afetada por novos ingredientes perdendo a sutileza proporcionada pelos alimentos regionais e sua diversidade de sabores. Também as sementes crioulas, com suas especificidades saíram do cotidiano alimentar e ficaram restritas ao período das festas juninas.

No caso específico do milho a polinização cruzada, que é a sua característica, leva a contaminação por transgenia nas sementes locais (sementes crioulas, mantidas e reproduzidas por gerações de grupos de parentesco e vizinhança). Cientes dessa ameaça os agricultores familiares, guardiões de sementes crioulas, foram adotando medidas para salvaguardar os alimentos tradicionais. Porém, neste interim grande parte das suas sementes crioulas foram inadvertidamente contaminadas por polinização acidental, proveniente dos cultivos transgênicos da vizinhança.

Primeiramente há que se entender a diferença entre elementos transgênicos e Organismo Geneticamente Modificado (OGM), geralmente considerados como sinônimos. O OGM é um organismo cujo material genético – ADN/ARN tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética (BRASIL, 2005). Conforme Nodari & Guerra (2001 p.83), transgênico é definido como “um organismo que foi submetido à técnica específica de inserção de material genético, trecho de RNA/DNA de outro organismo, que pode até ser de espécie diferente”. Como instrumento de qualidade das sementes crioulas utilizadas pelos agricultores visamos dar seguridade verificando possíveis contaminações do milho crioulo por OGMs, aplicando os testes de transgenia nas amostras dos produtores de milho crioulo.

## 2 | METODOLOGIA

Os testes foram realizados no Laboratório de Sementes do Instituto Federal de Sergipe (IFS), no período de setembro de 2018 a fevereiro de 2020. Foram analisadas 120 amostras de milho, provenientes de produtores do milho crioulo para cuscuz, associados a

ACCESE e mobilizados pelo Movimento Camponês Popular (MCP).

O cuidado na formação da amostragem do milho foi fundamental para o sucesso da análise. O milho enviado pelo agricultor foi resultante do número máximo de plantas, representando a totalidade da área cultivada. Os agricultores foram orientados pelo MCP a separarem sementes provenientes de espigas diferentes e com representação de toda a área cultivada. Caso a amostra for retirada dos sacos segue-se a orientação das Regras de Análise de Sementes (RAS, 2009). O tamanho da amostra variou de novecentas gramas a dois quilogramas, para áreas não superiores a 3 hectares. No laboratório foram realizados os seguintes passos para a aplicação do teste: catalogação da amostra com o preenchimento da ficha do detentor da semente; medição e umidade da semente; contagem de 400 sementes e armazenamento da amostra não utilizada; pesagem das sementes selecionadas; trituração e peneiragem da amostra na granulometria; pesagem da amostra peneirada; diluição na água, conforme o peso da amostra; dinamização por 5 minutos; decantação do material; pipetagem para separação das partes sólidas do material a ser testado; colocação das fitas de fluxo lateral em recipiente com 20 ml do material pipetado; leitura do resultado em cinco minutos; lavagem e secagem de todo o material e limpeza das bancadas.

O Imunoensaio de fluxo lateral (IFL) é um teste qualitativo, não dispendioso e rápido, cujos resultados são obtidos entre 5 e 15 minutos, sem demandar equipamentos sofisticados. A sensibilidade deste método na detecção de OGMs é de aproximadamente 0,1% e é amplamente utilizado na detecção e quantificação de alimentos GMs (CONCEIÇÃO; MOREIRA; BINSFELD, 2004).

Os testes obtidos do Laboratório Envilógix em 2018 estava formatado em nove diferentes tiras de fluxo lateral montadas em formato de combo, selado em bolsas de alumínio; incluindo no Kit copos de amostra descartáveis e pipetas descartáveis (ENVIROLOGIX, 2018). O material para teste da safra 2019 foi obtido do laboratório Romer, se diferenciando por conter fitas que detectam, simultaneamente, várias proteínas para grãos de milho. Os seguintes eventos foram identificados: o Roundup Ready, YieldGard Corn Borer, SmartStax (marcas registradas Monsanto Technology, LLC); YieldGard Rootworm, Herculex I, Herculex RW (marca registrada AgroSciences LLC), Agrisure RW, LibertyLink (marca registrada da Bayer) e Viptera (marcas registradas Syngenta Group Companies). (ENVIROLOGIX, 2018). O analito identifica traços do Evento 603 - CP4 EPSPS (5-enolpiruvilsiquimato-3-fosfato sintetase da cepa 4 de *Agrobacterium tumefaciens*), que confere tolerância ao herbicida glifosato. Também foram identificados possível ocorrência para os traços genéticos das proteínas Cry1A, Cry3Bb, Cry1F sendo endotoxinas de *Bacillus thuringiensis*, que conferem resistência contra insetos e da proteína PAT contendo fosfinotricina-N-acetiltransferase de *Streptomyces viridochromogenes*, que confere tolerância ao herbicida glufosinato. (CONCEIÇÃO; MOREIRA; BINSFELD, 2004). Neste leque de opções o Kit abrange o contexto mais amplo de avanços no uso das tecnologias

### 3 | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para a conservação das sementes crioulas far-se-á necessário agilidade e persistência dos agricultores em se contrapor ao avanço dos cultivos transgênicos. Tornou-se relevante identificar as sementes crioulas ameaçadas, visando orientar os guardiões para eliminar as sementes contaminadas e gerar um debate ampliando as medidas preventivas e salvaguardando as sementes crioulas de modificações genéticas.

A diferenciação do produto no mercado, oferecendo um alimento típico do Nordeste, a massa de cuscuz, livre de transgenia foi a forma encontrada pelo MCP para dar visibilidade ao trabalho do guardião e seus alimentos biodiversos.

Na safra de 2018 das 60 amostras de milho crioulo testadas, 50% apresentaram contaminações de transgenia. Na safra de 2019, o índice de contaminação reduziu para 37%, denotando resultados positivos frente as medidas preventivas incentivadas pelo movimento social (Gráfico 1). As medidas foram: realização de testes de transgenia nas sementes crioulas e orientação para os agricultores não reproduzirem as sementes contaminadas; realizar o distanciamento espacial ou temporal; adotar medidas de segurança, evitando mistura acidental de grãos no transporte e no armazenamento; manter o programa governamental de compra de sementes crioulas para substituir as sementes contaminadas por transgenia.

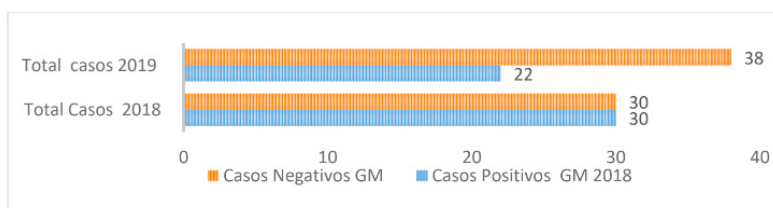


Gráfico1: Comparativo de casos de milho GM e não GM, nas safras de 2018 e 2019

Fonte: dados da pesquisa.

Os produtores de milho crioulo contemplados pela ação do MCP pertencem aos municípios de: Cristinápolis, Lagarto, Poço Verde, Tomar de Geru e Itabaianinha (Gráfico 2). Poço Verde, Itabaianinha e Cristinápolis foram os municípios que mais enfrentaram dificuldades devido ao avanço da monocultura de milho transgênico. Contudo, o município de Poço Verde apresentou maior adesão de novos agricultores na produção de milho crioulo. Já em Tomar de Geru e Lagarto houve significativo controle no ritmo de contaminação das sementes crioulas. Em menor número também participam agricultores dos municípios de Salgado, Umbaúba, Tobias Barreto

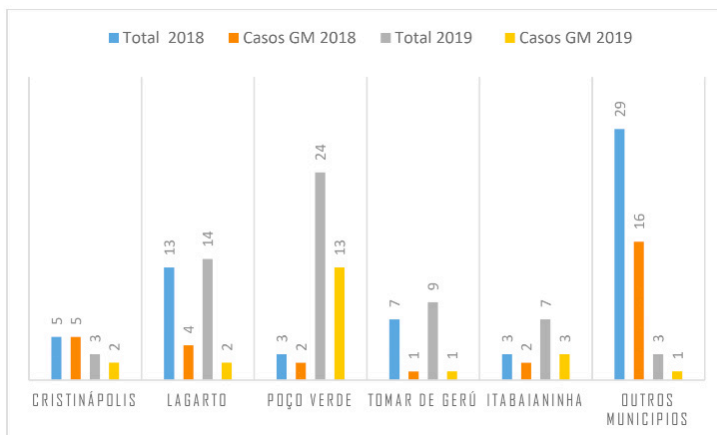


Gráfico 2: Evolução dos casos de contaminação por GM, nos municípios amostrados, em 2018 e 2019.

Fonte: dados da pesquisa.

Das amostras de 2018 contaminadas, apenas em uma, proveniente de Poço Verde, foi observada a presença de 7 proteínas, incluindo eventos *Pat*, *Cry34*, *Cry3A*, pouco recorrentes em outras amostras. Esta é uma região de monocultura do milho, considerada a de maior área cultivada com adoção das inovações em tecnologias emergentes. O evento recorrente na maior parte das amostras é com as proteínas Bt (*Bacillus truringiensis*) e RR (*Roundup Ready*) (Gráfico 3). Estes visam combater os problemas mais evidenciados na monocultura de milho convencional: o combate da lagarta do cartucho e o controle das plantas espontâneas com herbicidas específicos para determinadas gramíneas.

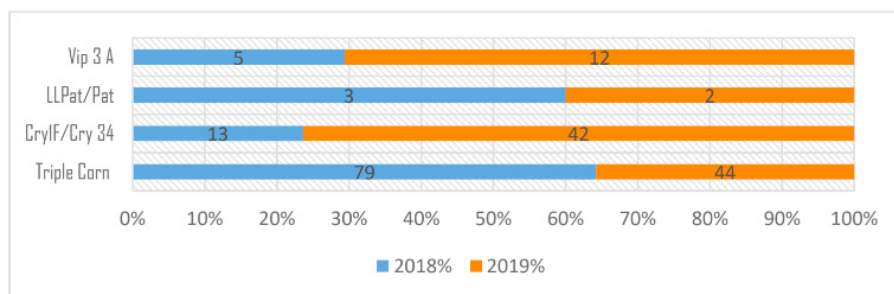


Gráfico 3 – Ocorrência de proteínas GM nas safras 2018 e 2019.

Fonte: dados da pesquisa.

Em 2018 os produtores reproduziam nove variedades de sementes crioulas, nominadas de capucho fino, capucho roxo, cateto, sol da manhã, catetinho, taquaral, paulistão, paulistinha e bacter. Na safra de 2019 houve redução na diversificação, predominando o uso da variedade sol da manhã e não ocorrendo neste grupo o cultivo de outras variedades com a mesma intensidade. Observa-se em 2019 a não ocorrência das sementes crioulas nominadas paulistinha, capucho fino, biodinâmico e bacter. Isto porque, em 2018, as sementes contaminadas foram substituídas pela variedade sol da manhã, em programa de doações governamentais. Em 2019 ainda foram encontradas contaminações em 55% do total de amostras com sementes crioulas locais. Na variedade sol da manhã foram encontradas contaminações em 27% das amostras, geralmente provenientes do município de Poço Verde (Gráfico 4). Isto significa que a proximidade das lavouras e a grandes extensão de monoculturas com variedades transgênicas compromete as estratégias dos agricultores.

A variedade Sol da Manhã foi desenvolvida pela Embrapa é originada de 36 populações da América Central e da América do Sul com predomínio de germoplasma Cateto, Eto e Duros do Caribe (MACHADO et al., 2006). Visando avaliar o seu potencial foi realizado um ensaio participativo de seleção massal que concluiu sobre o bom desempenho das sementes Sol da Manhã a situações de solo com baixa fertilidade, em particular o nitrogênio (MACHADO et al., 2003).

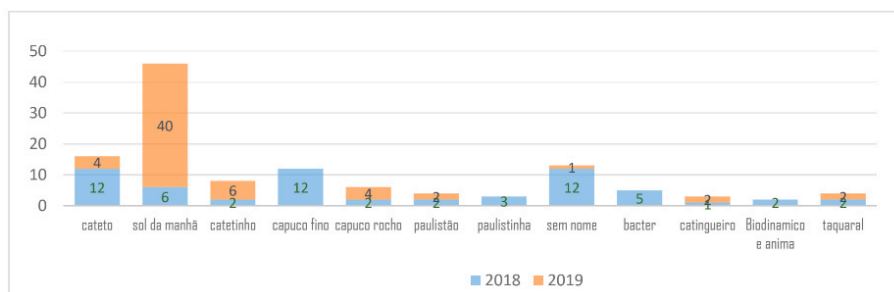


Gráfico 4- Quantitativo na variedade de sementes crioulas nas safras 2018 e 2019.

Fonte: dados da pesquisa.

A contaminação das variedades crioulas revela uma ameaça a perda definitiva das variedades de milho, tradicionalmente conservadas pelas famílias. Neste cenário a perda da diversidade de milhos crioulos adaptados aos ecossistemas locais é desalentadora e irreparável. Como as práticas de isolamento são inviáveis pela proximidade dos lotes, geralmente os agricultores adotam o isolamento temporal. O fato das variedades possuírem diferentes épocas de florescimento pode diminuir a polinização cruzada entre as lavouras. Para conseguir o isolamento temporal é necessário um intervalo de 21 dias entre duas



variedades com ciclos de crescimento (épocas de florescimento) semelhantes (COSTA, 2013).

No entanto, o período de plantio na região é definido pela ocorrência das primeiras chuvas do ano, definido entre os meses de março a junho de cada ano. Nos anos em que as chuvas tardam os agricultores apresentam dificuldades para realizar o distanciamento temporal, ficam expostos à um curto período de chuvas, comprometendo as safras. Este fato ocorreu em 2019, muitos agricultores receberam as sementes doadas do governo e o início das chuvas tardou, não obtendo sucesso nas colheitas e novamente perdendo as sementes crioulas.

Para todos os agricultores que são guardiões é uma decepção observar que as sementes mantidas na família por gerações estejam contaminadas, apesar de adotarem estratégias de defesa para evitar a polinização entre as lavouras de milho de variedades diferentes. Em resposta ao avanço das contaminações o ideal seria o cumprimento legal e adoção criteriosa das medidas preventivas para que haja a coexistência entre culturas GM e culturas não-GM, como estabelece a Resolução Normativa N° 4, definindo no Art. 2°

Para permitir a coexistência, a distância entre uma lavoura comercial de milho geneticamente modificado e outra de milho não geneticamente modificado, localizada em área vizinha, deve ser igual ou superior a 100 (cem) metros ou, alternativamente, 20 (vinte) metros, desde que acrescida de bordadura com, no mínimo, 10 (dez) fileiras de plantas de milho convencional de porte e ciclo vegetativo similar ao milho geneticamente modificado (BRASIL/MCTIC, 2007).

Contudo praticamente não se observa aplicação da normativa e a coexistência geralmente é ineficaz na cultura do milho, assim as estratégias de conservação dos praticantes da agroecologia, das comunidades tradicionais e dos agricultores familiares, guardiões de sementes crioulas são pouco exitosas (COSTA, 2013).

Os experimentos de campo realizados por uma equipe de pesquisadores, a pedido da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEABRI/Pr, 2010), revelaram que as distâncias estabelecidas são insuficientes para conter as contaminações. Ocorreu contaminação genética por pólen transgênico, via fecundação cruzada, com milhos transgênicos da lavoura vizinha em 27 das 40 amostras. As lavouras de milho não GM, monitoradas nos municípios analisados, foram geneticamente contaminadas por transgenes apesar do respeito técnico às medidas de isolamento definidas na RN n° 04.

Em Santa Catarina, no município de Anchieta, há uma ampla movimentação em defesa das sementes crioulas, com bancos de sementes diversificados, agricultores engajados no resgate das diversidades locais. Porém, esse grupo organizado não consegue reter as contaminações das sementes frente a proximidade dos estabelecimentos pequenos e o avanço da monocultura do milho transgênico (COSTA, 2013).

Em estudo analisado no Uruguai por Galeano (2010, p. 85) se observou fragilidades legais quanto a distância para a coexistência e suas aplicações: dos cinco casos que

apresentaram risco potencial de polinização cruzada, três tiveram a presença do transgene na progênie da plantação não GM. Nos três casos o evento encontrado coincidiu com o da plantação de milho GM vizinha, possível origem da contaminação. Em um dos casos analisados, a lavoura de milho não GM estava há uma distância que superava os 330 metros da lavoura de milho GM. No Uruguai está regulamentado a distância acima de 250 metros como segura para evitar a polinização cruzada. Portanto a legislação não corresponde a dinâmica dos agroecossistemas e a disseminação dos transgenes. Em ventos baixos e moderados observou-se que a dispersão de pólen de milho pode atingir de 60 metros a até 6 quilômetros de distância (Emberlin et al., 1999, apud COSTA, 2013). Há influências da velocidade e direção dos ventos, densidade e umidade do ar, elevação topográfica e insetos polinizadores. Também há que se considerar que os grãos de pólen de milho permanecem viáveis por cerca de 24 horas ou mais, dependendo da temperatura do ambiente (COSTA, 2013).

Mais especificamente é urgente uma reflexão sobre a importância do gerar sementes férteis de domínio dos agricultores e povos tradicionais, em contraposição à tecnologia *Terminator que leva a esterilização genética* de sementes. Este modelo afasta os camponeses de sua capacidade de reprodução autônoma e limita o desenvolvimento de uma agricultura viável, socialmente inclusiva e permanente.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estreita base genética dos materiais melhorados ou modificados é claramente percebida pelos agricultores detentores das sementes crioulas, que sabem da superioridade das sementes crioulas. Constantemente, a diversidade de sementes crioulas, propriedade do coletivo de camponeses e agricultores tradicionais de Sergipe está ameaçada pelas substituições nas variedades locais e tradicionais por variedades GMs. A motivação para a mudança é a promessa de altos rendimentos, apesar de que os custos imbuídos não correspondem a disponibilidade de capital de investimento por parte dos agricultores familiares. Mesmo sem capacidade de investimento, camponeses e agricultores desavisados, vão perdendo as práticas tradicionais de conservação e reprodução das sementes próprias, ficando dependentes das variedades oferecidas no mercado, sujeitas a tratamentos químicos e transgenia. Esta perda das práticas tradicionais tem impactado diretamente no processo de transição agroecológica dos produtores de alimentos orgânicos da região. As sementes disponíveis no mercado não conferem resistências às doenças e situações de estiagens ou secas prolongadas, tornando o cultivo de hortaliças dependente do uso de agrotóxicos.

Frente a esta tendência o objetivo é gerar pesquisas que promovam práticas de produção livre dos agrotóxicos, adubos químicos e transgenias. Com isso, justifica-se a necessidade de constituir, junto a estas populações, referenciais próprios do local, através

do resgate das redes sociais de sementes e o intercâmbio com outros agricultores do local. Neste sentido, a defesa das sementes crioulas representa uma simbologia na resistência da agricultura camponesa e, ao mesmo tempo, nos remete a um novo paradigma baseado nos princípios da Agroecologia. Além disto, o suporte científico/acadêmico de pesquisadores favorece a produção de dados “validados” pela lógica cartesiana que, a partir da hibridação, com as formulações teóricas, formam um corpus que valoriza as sementes crioulas e conseqüentemente a agricultura camponesa.

Observamos que para os produtores de milho de cuscuz livre de transgenia a implementação da política de compras governamentais de sementes crioulas e a distribuição gratuita tem sido um importante suporte para salvaguardar as sementes crioulas, garantindo a certificação dos alimentos agroecológicos. Porém a ameaça é a não consolidação e continuidade destas políticas públicas, por estarem sujeitas a interesses partidários clientelistas. Também há impasses devido as instabilidades climáticas que se agravam com a improvável coexistência entre GMs e não GMs em situações de pequenas propriedades agravado com a expansão das monoculturas, tal como a do milho transgênico, no entorno das comunidades tradicionais.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, Lucas Oliveira do. Plantando semente crioula, colhendo agroecologia: agrobiodiversidade e campesinato no Alto Sertão Sergipano. **Dissertação (mestrado)** - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Recife, 2016. 140 f.

ARAÚJO, Socorro Luciana; NUNES, Fábila Raquel; LIMA, Wagner S.; SILVA, Verônica; SILVA, Emanuel; SANTOS, Amaury. Avaliação participativa de variedades crioulas de milho com os agricultores familiares do Cariri Paraibano. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 6, n. 2, dec. 2011. ISSN 2236-7934. Disponível em: <http://revistas.aba.agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/11656>. Acesso em: 25/05/2020.

BRASIL. Resolução Normativa CTNBio nº 4, de 16.08.2007. Brasília: MCTIC Disponível em: [https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/outros\\_atos/resolucoes/migracao/Resolucao\\_Acesso](https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/outros_atos/resolucoes/migracao/Resolucao_Acesso) em 18/05/2010.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária - Mapa/ACS, 2009.

BRASIL. **LEI 11.105/2005 (LEI ORDINÁRIA)**. Brasília, 2005. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm). Acesso em 22.05.2020.

CONCEIÇÃO, Fabricio Rochedo; MOREIRA, Ângela Nunes; BINSFELD, Pedro Canisio. Detecção e quantificação de organismos geneticamente modificados em alimentos e ingredientes alimentares. In: **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.1, p.315-324, jan-fev. 2004.

COSTA, Flaviane Malaquias. Diversidade genética e distribuição geográfica: uma abordagem para a conservação on farm e ex situ e o uso sustentável dos recursos genéticos de milho do Oeste de Santa Catarina. **Dissertação**. Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2013.

DALMORA, E, et al. Levantamento e avaliação participativa de variedades crioulas e de adubos verdes em territórios rurais de Sergipe. **Relatório Chamada MCT/MAPA/CNPq Nº 40/2014 – 473114/2013**. São Cristóvão: Instituto Federal de Sergipe. 2017.

ENVIROLOGIX. Kit QuickComb para milho. In: Catalog Number AS 036TC. . www.envirologix.com. 2018.

GALEANO Pablo Contaminação de cultivos de milho não transgênico por cruzamento com cultivos transgênicos no Uruguai Redes-AT, Uruguai. In: FERMENT, Gilles; FERNADES, Gabriel; AVANCI, Juliana. **Seminário sobre proteção da agrobiodiversidade e direito dos agricultores**. Brasília: MDA, 2010.

GARCIA, Pedro de A. L et al. Desempenho agrônômico de variedades de milho comerciais e crioulos: cultivo outono-inverno sob manejo agroecológico. In: **Revista Mirante**. Anápolis (GO), v. 11, n. 7, jun. 2018.

GILLES, Ferment. Impactos ecológicos das plantas transgênicas. Gilles Ferment; Gabriel Fernandes; Juliana Avanci (Org.) **Seminário sobre proteção da agrobiodiversidade e direito dos agricultores**. Brasília : MDA, 2010.

MACHADO, A. Toledo et al. **Respostas a variedades de milho a níveis e fontes de nitrogênio**. Planaltina, RJ: EMBRAPA Cerrados, 2003.

MACHADO, A.T. et al. **Mejoramiento participativo en mays**: su contribución en el empoderamiento comunitario en el municipio de Muqui, Brasil. *Agronomia Mesoamericana*, 17(3): 393-405. 2006.

NASCIMENTO, Saumíneo da Silva. A Geopolítica da Agricultura Sergipana. **Revista Economia**. 29 out, 2013. Disponível em: <https://infonet.com.br/noticias/economia/a-geopolitica-da-agricultura-sergipana>. Acesso em:12/01/2019.

NODARI, Rubens O.; GUERRA, Miguel P. A agroecologia: estratégias de pesquisa. In: **Revista Estudos Avançados**. 29 (83), 2015.

NODARI, Rubens O.; GUERRA, Miguel P. Impactos ecológicos das plantas transgênicas. In: **Revista de Ciência & Tecnologia**. V.18,n.01, p.81 -116, jan/ab, 2001.

RIESEMBER, A.; SILVA, M. Crônica de uma contaminação anunciada. In: FERMENT, Gilles; FERNADES, Gabriel; AVANCI, Juliana. **Seminário sobre proteção da agrobiodiversidade e direito dos agricultores**: Brasília: MDA, 2010.

SEAB/PR. SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. Monitoramento do fluxo gênico entre lavouras de milho transgênico e não transgênico na região Oeste do Paraná: metodologia, resultados e conclusões. SEAB: 2010. (Nota Técnica).

STELLA, André; KAGEYAMA, Paulo; NODARI, Rubens. Políticas públicas para a Agrobiodiversidade. In: STELLA, André; KAGEYAMA, Paulo (Coord.). **Agrobiodiversidade e diversidade cultural**. Brasília: MMA/SBF, 2006.

## 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)