



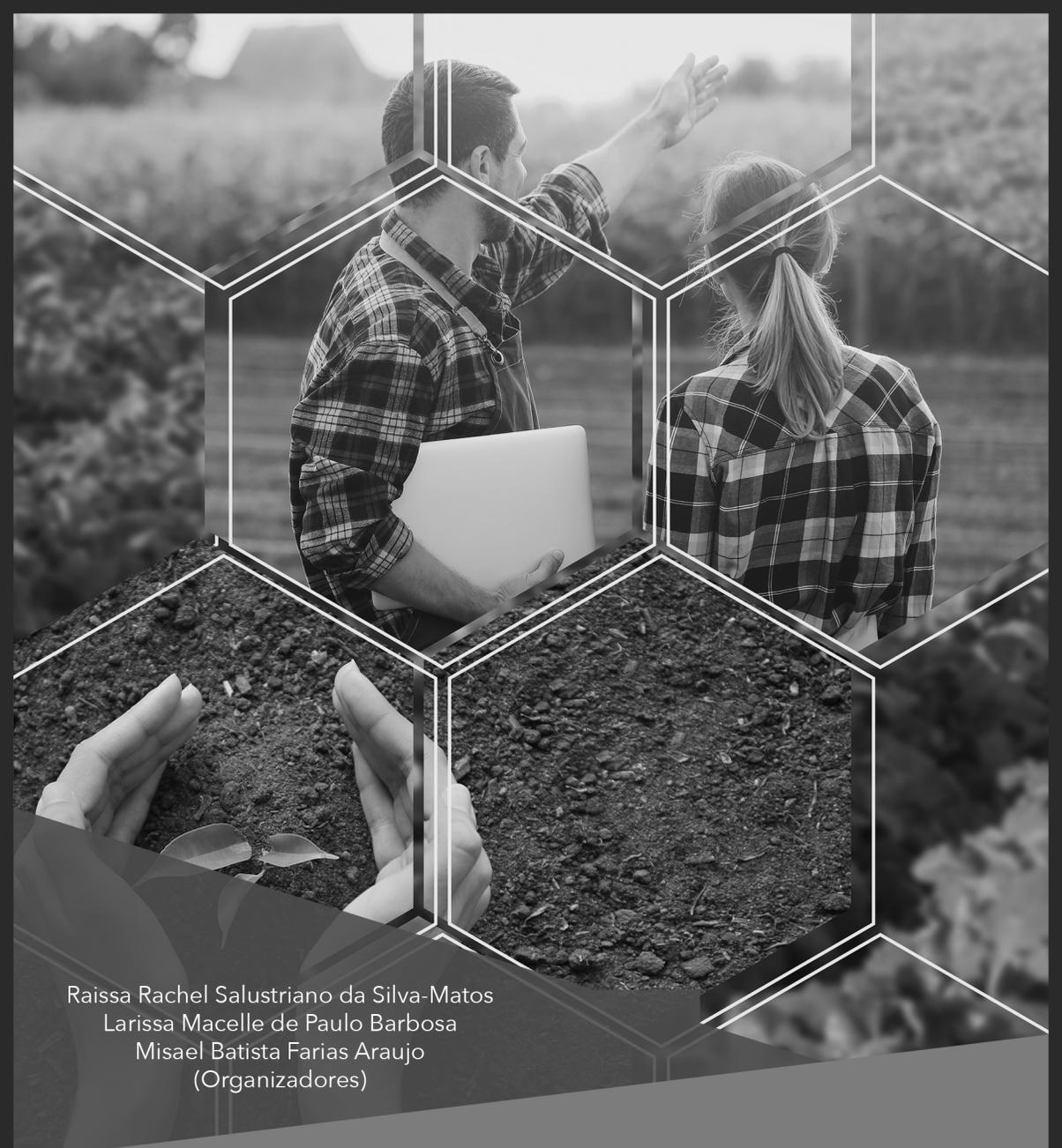
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Larissa Macelle de Paulo Barbosa  
Misael Batista Farias Araujo  
(Organizadores)

# Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

2

**Atena**  
Editora

Ano 2020



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

# Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

2

**Atena**  
Editora

Ano 2020

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

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

### **Conselho Editorial**

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

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

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

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

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

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

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

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

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
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.7512011121**

### **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.7512011122**

### **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.7512011123**

### **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 14

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

Data de aceite: 01/12/2020

Data de submissão: 06/10/2020

**Ivana Marino Bárbaro-Torneli**

Apta Regional Alta Mogiana

Colina – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/3597558598422640>

**Ana Paula Lira Costa**

UNESP-Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias

Jaboticabal – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/2418960230793051>

**Sandra Helena Unêda-Trevisoli**

UNESP-Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias

Jaboticabal – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/5024867533498026>

**Dardânia Soares Cristeli**

UNESP-Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias

Jaboticabal – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/8024434423023746>

**Alyce Carla Rodrigues Moitinho**

UNESP-Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias

Jaboticabal – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/9956290877150165>

**Thayná Pereira Garcia**

UNESP-Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias

Jaboticabal – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/8168922092222940>

**Alice Pereira da Silva**

UNESP-Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias

Jaboticabal – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/7795512659327426>

**Lígia de Oliveira Amaral**

UNESP-Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias

Jaboticabal – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/3746759585988413>

**RESUMO:** A cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] se destaca por ser a principal oleaginosa cultivada a nível mundial. No cenário agrícola mundial, pela primeira vez na história, o Brasil superou os Estados Unidos e aparece como o maior produtor mundial deste grão, com uma produção recorde de 120,4 milhões de toneladas, correspondendo a um aumento de 4,7% em relação à safra 2018/19, com uma área cultivada de 36,8 milhões de hectares no ano agrícola 2019/2020 (CONAB, 2020). Sua grande expansão é decorrente de utilização de cultivares melhoradas, técnicas de manejo e novas tecnologias utilizadas, a fim de obter o máximo potencial produtivo das cultivares de soja. Os caracteres quantitativos são geralmente de maior relevância, os quais apresentam grande influência ambiental e muitas vezes uma inter-relação importante entre os mesmos. Assim, deve-se objetivar seleção de vários atributos agronômicos, visando ganhos máximos dos genótipos selecionados (COSTA et al., 2019). Neste contexto, uma estratégia utilizada pelos melhoristas é o emprego dos índices de seleção,

os quais possibilitam agregar múltiplas informações visando a seleção de um conjunto de variáveis que reúna vários atributos de interesse econômico simultaneamente (CRUZ; REGAZZI e CARNEIRO, 2012). O objetivo do presente trabalho consiste em estimar o ganho com a seleção por meio de diferentes índices de seleção, para identificar cultivares comerciais de soja adaptadas ao cultivo na região de Jaboticabal, visando recomendação dos genótipos superiores.

**PALAVRAS - CHAVE:** *Glycine max*, critérios de seleção, melhoramento genético.

## PREDICTION OF GENETIC GAIN IN SOYBEAN GENOTYPES THROUGH SELECTION INDICES

**ABSTRACT:** The soybean crop [*Glycine max* (L.) Merrill] stands out for being the main oilseed cultivated worldwide. In the world agricultural scenario, for the first time in history, Brazil surpassed the United States and appears as the world's largest producer of this grain, with a record production of 120.4 million tons, corresponding to an increase of 4.7% in relation to the 2018/19 harvest, with a cultivated area of 36.8 million hectares in the 2019/2020 agricultural year (CONAB, 2020). Its great expansion is due to the use of improved cultivars, management techniques and new technologies used, in order to obtain the maximum productive potential of soybean cultivars. Quantitative characters are generally more relevant, which have great environmental influence and often have an important interrelationship between them. The selection of several agronomic attributes should be aimed at, aiming at maximum gains of the selected genotypes (COSTA et al., 2019). In this context, a strategy used by breeders is the use of selection indexes, which make it possible to aggregate multiple information in order to select a set of variables that brings together several attributes of economic interest simultaneously (CRUZ; REGAZZI and CARNEIRO, 2012). The objective of the present work is to estimate the gain with the selection through different selection indexes, to identify commercial soybean cultivars adapted to the cultivation in the Jaboticabal region, aiming at the recommendation of the superior genotypes.

**KEYWORDS:** *Glycine max*, selection criteria, genetic improvement.

## 1 | INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) se destaca por sua crescente demanda no mercado interno e internacional, de acordo com dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a produtividade média atual da cultura no Brasil é de 3292 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2020). Sua grande expansão é decorrente de técnicas de manejo e novas tecnologias a fim de obter o máximo potencial produtivo de cultivares de soja.

Em programas de melhoramento genético de soja, caracteres quantitativos são geralmente de maior relevância, apresentando comportamento influenciado pelo ambiente e por estarem inter-relacionados. Desta forma, deve-se objetivar seleção de vários atributos visando ganhos máximos garantindo superioridade aos demais genótipos (COSTA et al., 2019).

Para o contínuo progresso no melhoramento genético é necessário avaliação

do desempenho dos genótipos potenciais em diferentes ambientes, verificando assim a constância dos cultivares quanto aos caracteres desejáveis e alta produtividade de grãos. Em ambientes onde o desempenho produtivo é diferente do esperado, é denominado interação genótipo x ambiente. Com avaliação dessa interação é possível quantificar e aperfeiçoar estratégias com o intuito de reduzir seus efeitos negativos ou explorar seus efeitos benéficos, facilitando práticas de manejo adequadas ao local (CÂMARA, 2011).

A seleção de genótipos superiores é um desafio para os melhoristas, visto que deve-se considerar mais de um caráter de interesse agrônomo considerando também os ganhos de seleção para os caracteres secundários. Em culturas anuais e de ciclo curto o uso de índices de seleção tem sido muito restrito, sendo mais usual em melhoramento de espécies animais e espécies vegetais de ciclo perene e semiperenes. No entanto, o uso de índices de seleção para culturas anuais têm aumentado, somado a comparação entre diferentes índices e o ganho obtido com cada um (CRUZ, 2013).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o ganho de seleção através da aplicação de índices de seleção para identificar cultivares comerciais de soja adaptadas ao cultivo na região de Jaboticabal, estando associadas à precocidade e bom desempenho produtivo.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no ano agrícola 2018/2019, em área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP Jaboticabal – SP. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições, totalizando 120 parcelas, constituídas por 4 linhas de 5 metros, espaçadas de 0,5 m, os tratos culturais foram realizados de acordo com a necessidade da cultura.

Durante a condução do experimento em campo e após a colheita das parcelas foram avaliados os seguintes caracteres: Altura de planta na maturidade (APM); Número de dias para a maturidade (NDM); Altura de inserção de primeira vagem (AIV); Acamamento (AC); Valor agrônomo (VA); Peso de cem sementes (P100); Estande final (STD) e Produtividade de grãos (PG) - corrigidos para 13% de umidade e convertidos em kg ha<sup>-1</sup>.

Inicialmente os dados foram submetidos à análise de variância e Teste F de significância ( $p < 0,05$ ). Para estimar o ganho genético dos caracteres de interesses agrônomo avaliados, foi utilizado o índice baseado em soma de “ranks” de Mulamba & Mock (1978) a uma intensidade de seleção de 20%, além da seleção direta e indireta para cada caráter onde estimou-se os ganhos de seleção para cada característica. As análises de variância e as estimativas dos índices foram realizadas utilizando o programa genético-estatístico GENES (CRUZ, 2013).

### 3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 1), observou-se diferença significativa entre os genótipos para todos os caracteres avaliados a 5% de probabilidade, pelo teste F, exceto para o caráter Estande final (STD), onde não foram observadas diferenças significativas, indicando uniformidade na densidade de plantas nas parcelas. Os coeficientes de variação variaram de 1,54 (NDM) à 17,06 (AC), indicando que os valores obtidos estão dentro dos limites preconizados (PIMENTEL-GOMES, 2009), sugerindo boa precisão experimental na condução dos experimentos e na obtenção dos dados.

FV	GL	APM	AIV	NDM	Ac	VA	STD	P100	PROD
Blocos	2	4,26	41,28	8,80	0,47	2,41	0,07	31,11	3294646,41
Tratamentos	39	306,97**	11,64**	42,58**	0,37**	0,73**	0,18	11,47**	461005,89**
Genótipos	36	304,37**	12,42**	43,56**	0,36**	0,75**	0,18	11,31**	490815,31**
Testemunha	2	109,78	2,78	44,77**	0,36**	0,36	0,19	14,33**	73220,54
Gen. vs Test.	1	794,93**	1,17	2,88	0,72**	0,70	0,003	11,54**	163437,51
Residuo	78	53,84	5,16	3,44	0,05	0,24	0,17	1,91	179643,28
Genótipos		89,78	15,15	120,52	1,31	3,81	4,63	16,23	3465,80
Testemunhas		99,55	14,77	121,11	1,61	4,11	4,61	17,41	3325,68
CV(%)		8,10	15,02	1,54	17,06	12,84	8,88	8,47	12,26

Tabela 1. Quadrados médios e respectivas significâncias, médias e coeficientes de variação (CV%) para os caracteres altura de planta na maturidade (APM), altura de inserção da primeira vagem (AIV), número de dias para a maturidade (NDM), acamamento (Ac), valor agrônomo (VA), estande (STD), peso de cem sementes (P100) e produtividade de grãos (PROD).

De acordo com Navarro Júnior e Costa (2002) mesmo sendo a produtividade o caráter alvo para a seleção, é possível associá-lo aos demais caracteres através de índices de seleção, independentemente da existência ou não de correlação entre estes, para se obter o ganho genético dos cultivares para as condições apresentadas. O índice de Mulamba & Mock (1978) apresentou alta herdabilidade para os caracteres avaliados (variando de 58% a 92%) (Tabela 2) exceto para STD, que obteve herdabilidade de 6,74%.

Estimativas	Variáveis							
	APM	AIV	NDM	Ac	VA	STD	P100	PROD
$\bar{X}_o$	90,51	15,13	120,56	1,34	3,84	4,63	16,32	3455,30
$h^2$	82,31	58,42	92,08	85,72	67,79	6,74	83,08	63,40
GS(%)	-8,43	-4,83	-1,39	-17,62	-0,15	0,08	1,4	6,82

Tabela 2. Estimativas das médias ( $\bar{X}_o$ ), herdabilidades ( $h^2$ ) e ganhos de seleção em porcentagem (GS%), obtidos pelo índice de Mulamba & Mock (1978) considerando peso econômico 1 para todos os caracteres avaliados.

O ganho de seleção para produtividade foi de 6,82%, diferindo da seleção direta (Tabela 3) que para este caráter que apresentou um ganho de 10,26%. Estes resultados

são similares aos obtidos por Costa et al. (2004) na avaliação de populações  $F_2$  de soja também avaliadas na região de Jaboticabal. Este resultado é esperado visto que o método de seleção direta e indireta obtém os ganhos baseando-se em um único caráter de interesse, ou seja, podem ocorrer respostas favoráveis ou não quando comparadas aos outros caracteres.

Estimativas			Ganho de seleção (%)								
Variáveis	$X_o$	$h^2$	APM	AIV	NDM	Ac	VA	STD	P100	PROD	Total
APM	90,51	82,31	-13,2	-7,24	-2,53	-14,95	-5,66	0,02	0,67	1,3	-40,29
AIV	15,13	58,42	-6,3	-9,49	-1,90	-14,95	-0,15	0,18	-7,39	1,82	-36,36
NDM	120,57	92,08	-9,22	-7,40	-3,20	-5,61	-9,34	0,08	1,59	-2,33	-37,76
Ac	1,34	85,72	-7,18	-4,83	-0,21	-21,63	1,69	0,05	-3,57	1,3	-33,08
VA	3,84	67,79	2,98	0,16	2,97	-6,94	10,51	0,02	-7,15	0,01	2,57
STD	4,63	6,74	1,35	-0,80	-0,24	9,08	-2,35	0,42	-6,52	-1,19	-1,44
P100	16,32	83,08	-2,78	-0,64	-1,61	-6,94	-4,19	-0,28	14,42	0,76	-0,50
PROD	34455,30	63,40	-1,57	-0,97	-0,24	-1,60	0,22	0,02	-0,09	10,26	16,30

Tabela 3. Estimativas das médias ( $\bar{X}_o$ ), herdabilidades ( $h^2$ ) e ganhos de seleção em porcentagem (GS%), obtidos pela seleção direta e indireta considerando cada caráter como principal.

Na Tabela 4 pode-se observar as cultivares selecionadas segundo cada método utilizado. As cultivares 15, 20, 33, 4, 24, 32, 29 e 8 foram as ranqueadas através do método de Mulamba & Mock (1978), semelhante ao método de seleção direta e indireta para cada caráter, pois as mesmas cultivares ranqueadas estão presentes na seleção direta sobre cada caráter, o que reforça o critério de seleção dos genótipos com melhor desempenho na região de Jaboticabal, SP.

Seleção direta	Cultivares selecionadas							
APM	19	25	9	15	4	20	8	33
AIV	19	25	6	32	7	15	20	18
NDM	33	9	19	25	10	32	38	4
Ac	2	8	11	15	19	20	21	22
VA	17	37	39	1	8	20	22	36
STD	15	22	23	32	4	10	13	18
P100	33	35	38	34	3	29	5	12
PROD	7	24	1	4	16	29	15	26
Ranqueamento	Cultivares selecionadas							
	15	20	33	4	24	32	29	8

Valores em negrito: linhagens selecionadas com intensidade de seleção de 20%.

Tabela 4. Cultivares selecionados pelos índices de seleção de Carvalho & Cruz (1997) e Mulamba & Mock (1978). Altura de planta na maturidade (APM); Altura de inserção de primeira vagem (AIV); Número de dias para a maturidade (NDM); Acamamento (AC); Valor agrônomo (VA); Estande final (STD); Peso de cem sementes (PSC); e Produtividade de grãos (PROD).

## 4 | CONCLUSÃO

A utilização dos índices de seleção na presente avaliação dos genótipos, consistiu-se em importante ferramenta na seleção dos cultivares mais promissores, baseada em um grande número de caracteres de importância agrônômica.

Os resultados permitiram a seleção dos melhores genótipos para a região de cultivo avaliada, sendo possível a recomendação dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

CÂMARA, G. M. S. **Introdução ao agronegócio soja**. Piracicaba: Departamento de Produção Vegetal - USP/ESALQ, 10 nov. 2011. 4p.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira-Grãos**. v. 7-Safra 2019/20-N. 9-Nono levantamento, Junho 2020. Disponível em [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br). Acesso: 07 de julho 2020.

COSTA, L. C.; TAVANTI, R. F. R.; TAVANTI, T. R.; PEREIRA, C. S. Desenvolvimento de cultivares de soja após inoculação de estirpes de *Bacillus subtilis*. **Nativa**, Sinop, v. 7, n. 2, p. 126-132, 2019.

COSTA, M. M.; MAURO, A. O. DI.; TREVISOLI, S. H. U.; ARRIEL, N. H. C.; BARBARO, I. M.; MUNIZ, F. R. S. Ganho genético por diferentes critérios de seleção em populações segregantes de soja. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1095-1102, nov., 2004.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2012.

MULAMBA, N. N.; MOCK, J. J. Improvement of yield potential of Elo Blanco maize (*Zea mays* L.) population by breeding for plant traits. **Journal of Genetics and Cytology**, Alexandria, v. 7, p. 40-51, 1978.

NAVARRO JÚNIOR, H. M.; COSTA, J. A. Contribuição relativa dos componentes do rendimento para produção de grãos em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 03, p. 269-274, 2002.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. ESALQ. 2009. 451p.

## 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)