

Atena
Editora
Ano 2021



DOCÊNCIA, PESQUISA E LIDERANÇA EM ZOOTECNIA

2

Amanda Vasconcelos Guimarães
Patrícia Maria de França
(Organizadoras)

Atena
Editora
Ano 2021



DOCÊNCIA, PESQUISA E LIDERANÇA EM ZOOTECNIA

2

Amanda Vasconcelos Guimarães
Patrícia Maria de França
(Organizadoras)

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 Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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 com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

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

Conselho Editorial

Ciências 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. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – 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 – Instituto Internazionele delle Figlie di 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 Alfenas

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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

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

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

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. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

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
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
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 Pietrobbon – 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. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
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
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
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 Alborno – 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/UFGA
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 Lívia 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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
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
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
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: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadoras: Amanda Vasconcelos Guimarães
Patrícia Maria de França

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D636 Docência, pesquisa e liderança em zootecnia 2 / Organizadoras Amanda Vasconcelos Guimarães, Patrícia Maria de França. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-869-4

DOI 10.22533/at.ed.694211103

1. Zootecnia. 2. Pesquisa. I. Guimarães, Amanda Vasconcelos (Organizadora). II. França, Patrícia Maria de (Organizadora). III. Título.

CDD 636

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

O e-book intitulado: “Docência, Pesquisa e Liderança em Zootecnia 2” é constituído por dez capítulos que abordam diferentes assuntos relevantes para a área de atuação dos zootecnistas, tais como, o ensino, a extensão e a pesquisa. No entanto, devido sua diversidade e abordagem interdisciplinar, esta obra pode contribuir também profissionais de áreas afins.

Esta segunda edição traz trabalhos atuais, importantes, e contribui para o debate sobre: estratégias utilizadas na educação para construção do conhecimento, dados de desempenho e técnicas empregadas na produção animal, bem como o impacto da disseminação mundial de doenças sobre a cadeia de proteína de origem animal.

Assim, dada a pluralidade e relevância dos temas abordados, sobretudo para os profissionais das áreas das ciências agrárias, esperamos que este material possa contribuir de forma efetiva para a transmissão da informação aos seus leitores. Visto isso, agradecemos aos educadores e pesquisadores, por todo seu afinho para atender demandas de estudantes e da sociedade em geral, e também, gostaríamos de destacar o papel da Atena Editora, como divulgadora de materiais produzidos, com acesso livres, contribuindo assim com a difusão do conhecimento.

Amanda Vasconcelos Guimarães
Patrícia Maria de França

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

EDUCAÇÃO TUTORIAL À ALUNOS PARA APLICAÇÃO DE CONHECIMENTOS TÉCNICOS NA GESTÃO DO LABORATÓRIO TÉCNICO-PEDAGÓGICO DE ZOOTECNIA II DO IFC *CAMPUS* SANTA ROSA DO SUL

Rudi Adalberto Winck

Cláudio Luiz Melo da Luz

DOI 10.22533/at.ed.6942111031

CAPÍTULO 2..... 11

RELEVÂNCIA DO DIA DE CAMPO COMO UMA FORMA DE COMUNICAÇÃO DOS ACADÊMICOS COM OS PRODUTORES DA REGIÃO DE DOM PEDRITO

Fernanda Corrêa Pellegrini

Gabriella Texeira de Oliveira

Lara Bonatto Diaz

Ravine Dutra de Souza

Claudio Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.6942111032

CAPÍTULO 3..... 15

QUALIDADE DO LEITE: UM ESTUDO DE CASO SOBRE UM LATICÍNIO E SEUS PRODUTORES

Laryssa Gabriela Campos Anésio

Myriam Angélica Dornelas

DOI 10.22533/at.ed.6942111033

CAPÍTULO 4..... 27

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS DE BUBALINOS DAS RAÇAS MURRAH E MEDITERRÂNEO: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE CAMAQUÃ - RS

Juliana Claudino Mateus

Saulo Reges Senna de Almeida

Rafael Viegas Campos

Franciele de Oliveira

Luciano Stasiak Barbosa

Juliana Muliterno Thurow

Liliane Cerdotes

Maurício Duarte Anastácio

Miguelangelo Ziegler Arboitte

DOI 10.22533/at.ed.6942111034

CAPÍTULO 5..... 53

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CULTURA FORRAGEIRA PARA FENAÇÃO

Alberto Jefferson da Silva Macêdo

Danielle Nascimento Coutinho

Felipe Evangelista Pimentel

Hosnerson Renan de Oliveira Santos

Albert José dos Anjos

Gabriela Duarte Oliveira Leite
Cássia Aparecida Soares Freitas
Wagner Sousa Alves

DOI 10.22533/at.ed.6942111035

CAPÍTULO 6..... 71

CARACTERIZAÇÃO DA APICULTURA NA REGIÃO SERRANA DO ES: DIAGNÓSTICO E GESTÃO DA ATIVIDADE

Máyra Pereira Novais
Fabiola Chrystian Oliveira Martins

DOI 10.22533/at.ed.6942111036

CAPÍTULO 7..... 84

A POLINIZAÇÃO DE ABELHAS *APIS MELLIFERA* EM DUAS TECNOLOGIAS DE SOJA

Gabriela Machado da Silva
Renata Porto Alegre Garcia
Marcos Paulo Ludwig
Fabiél André Cossul
Julhana da Silva Santos
Milton José Busnello
Emerson Soares Lopes
Dainara Regina Roesler
Oderlei Cristiano Schroeder
Talita Vieira Broca
Breno Eduardo de Souza
Júlia Zanrosso Vieira

DOI 10.22533/at.ed.6942111037

CAPÍTULO 8..... 98

A IMPORTÂNCIA DA ANESTESIA NO MANEJO DE PEIXES CULTIVADOS

Humberto Atílio Grassi
Marcos Rafael de Andrade
Kamila Líbano de Souza
Marina Szychta
Margarete Kimie Falbo

DOI 10.22533/at.ed.6942111038

CAPÍTULO 9..... 103

A EVOLUÇÃO DA AVICULTURA NO BRASIL

Isadora Variani de Carvalho
Murilo Vieira da Silva Leão
Wédylla Almeida Rocha
Shamyla Pinheiro Souza
Kedma Nayra da Silva Marinho
Fillipe Guimarães Leal

DOI 10.22533/at.ed.6942111039

CAPÍTULO 10..... 108

O IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE O CONSUMO, PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DA CARNE DE FRANGO BRASILEIRA EM 2020

Daniel Rodrigues Dutra
Erick Alonso Villegas Cayllahua
Juliana Lolli Malagoli de Mello
Fábio Borba Ferrari
Pedro Alves de Souza
Hirasilva Borba

DOI 10.22533/at.ed.69421110310

CAPÍTULO 11 115

PREVALÊNCIA DE MASTITE EM UM REBANHO BOVINO NO NOROESTE DO PARANÁ E A SUSCEPTIBILIDADE DAS BACTÉRIAS ISOLADAS AOS ANTIMICROBIANOS

Karina Hissae Sekine
Magali Soares dos Santos Pozza
Cristiane Mengue Feniman Moritz
Rafaela Rosa Maiochi
Lidaiane Mariáh Silva dos Santos Franciscato
Milene Ribeiro da Silva
Sheila Rezler Wosiacki

DOI 10.22533/at.ed.69421110311

SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 124

ÍNDICE REMISSIVO..... 125

CAPÍTULO 7

A POLINIZAÇÃO DE ABELHAS *APIS MELLIFERA* EM DUAS TECNOLOGIAS DE SOJA

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 18/01/2021

Gabriela Machado da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ibirubá - RS
<http://lattes.cnpq.br/1703591885947681>

Renata Porto Alegre Garcia

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ibirubá - RS
<http://lattes.cnpq.br/4964561165550856>

Marcos Paulo Ludwig

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ibirubá - RS
<http://lattes.cnpq.br/9599875343298252>

Fabiel André Cossul

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ibirubá - RS
<http://lattes.cnpq.br/5486043271234607>

Julhana da Silva Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ibirubá - RS
<http://lattes.cnpq.br/5608935880468736>

Milton José Busnello

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ibirubá - RS
<http://lattes.cnpq.br/1577019816851939>

Emerson Soares Lopes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ibirubá - RS
<http://lattes.cnpq.br/1848322157422979>

Dainara Regina Roesler

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ibirubá - RS
<http://lattes.cnpq.br/0201274257862477>

Oderlei Cristiano Schroeder

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ibirubá - RS
<http://lattes.cnpq.br/5374442182086231>

Talita Vieira Broca

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ibirubá - RS
<http://lattes.cnpq.br/4545226037205614>

Breno Eduardo de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ibirubá - RS
<http://lattes.cnpq.br/7102162096833040>

Júlia Zanrosso Vieira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ibirubá - RS
<http://lattes.cnpq.br/8800568397741954>

RESUMO: Ao visitarem as flores na coleta de néctar e pólen, as abelhas contribuem na

polinização de diversas espécies vegetais, porém, o uso inadequado de defensivos agrícolas tem ocasionado perdas de enxames. É fundamental que o agricultor conheça o aumento produtivo das lavouras agrícolas devido à presença das abelhas e assim contribua para a sua conservação. Para isso são indispensáveis estudos que quantifiquem e avaliem o efeito da polinização em diferentes culturas. A soja (*Glycine max* (L). Merrill.) é uma planta autógama e cleistogâmica, porém, estudos indicam que a presença de abelhas favorece a produtividade. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da polinização de espécies *Apis mellifera* na produtividade das tecnologias Roundup Ready (RR) e Intacta. O experimento foi realizado no IFRS Campus Ibirubá na safra 2019/2020 e o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Em cada tecnologia foram realizados três tratamentos, livre visitação de polinizadores (LP), exclusão de agentes polinizadores (EP), e com *Apis* (CA), com cinco repetições. Foram avaliados a produtividade em kg por hectare e os componentes da produtividade. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Na variável produtividade os tratamentos não diferiram. Porém, a Intacta produziu 2720,97 kg/ha, 2608,37 kg/ha e 2804,98 kg/ha, respectivos LP, EP e CA, obtendo os melhores resultados em relação à RR. O número de legumes por planta não teve diferença entre os tratamentos na cultivar RR e foi superior na Intacta, 36,74 grãos/planta em média. O número de grãos por vagem obteve diferença significativa entre tecnologias para 2, 3 e 4 grãos e na Intacta o número de 2 grãos por vagem apresentou diferença significativa entre os tratamentos. É fundamental o incentivo a pesquisas na área de polinização para que formas mais sustentáveis de produzir sejam adotadas.

PALAVRAS - CHAVE: Apicultura. Polinizadores. Produção de grãos.

POLLINATION OF BEES APIS MELLIFERA IN TWO SOYBEAN TECHNOLOGIES

ABSTRACT: When visiting the flowers to collect nectar and pollen, bees contribute to the pollination of several plant species, however, the inappropriate use of pesticides has caused losses of swarms. It is essential that the farmer knows the productive increase in agricultural crops due to the presence of bees and thus contributes to their conservation. For that, studies that quantify and evaluate the effect of pollination on different cultures are indispensable. Soy (*Glycine max* (L). Merrill.) Is an autogamous and cleistogamic plant, however, studies indicate that the presence of bees favors productivity. The objective of the work was to evaluate the effects of pollination of *Apis mellifera* species on the productivity of Roundup Ready (RR) and Intacta technologies. The experiment was carried out at IFRS Campus Ibirubá in the 2019/2020 harvest and the design used was completely randomized. In each technology, three treatments were carried out, free visitation of pollinators (LP), exclusion of pollinating agents (EP), and with *Apis* (CA), with five repetitions. The productivity in kg per hectare and the productivity components were evaluated. The data were subjected to analysis of variance and the means compared by the Tukey test ($P < 0,05$). In the productivity variable, the treatments did not differ. However, Intacta produced 2720,97 kg/ha, 2608,37 kg/ha and 2804,98 kg/ha, respective LP, EP and CA, obtaining the best results in relation to RR. The number of vegetables per plant had no difference between treatments in cultivar RR and was higher in Intacta, 36,74 grains/plant on average. The number of grains per pod showed a significant difference between technologies for 2, 3 and 4 grains and at Intacta the number of 2 grains per pod showed a significant difference between treatments. It is essential to encourage research

in the pollination area so that more sustainable ways of producing are adopted.

KEYWORDS: Beekeeping. Pollinators. Grain production.

1 | INTRODUÇÃO

A soja é uma cultura anual de verão que atualmente encontra-se amplamente distribuída, sendo uma das commodities mais importantes do mundo pela sua aplicabilidade. Sua utilização como matéria-prima é principalmente para produção de óleos e farelo, mas ainda pode ser utilizada para a produção de biodiesel, produtos alimentícios, nutrição animal, dentre outros. No caso da soja o Brasil é atualmente o maior produtor do mundo, tendo na última safra alcançado a produção de 122,1 milhões de toneladas (CONAB, 2020).

A apicultura é um ramo da zootecnia que corresponde à criação racional de abelhas com ferrão, abrangendo todas as espécies do gênero *Apis spp.* A criação de abelhas proporciona a produção de diversos produtos, como mel, pólen apícola, própolis, geleia real, apitoxina, cera e resulta na polinização de diversas culturas melhorando a quantidade e qualidade da produção vegetal. O mercado apícola apresenta significativa participação na economia brasileira, principalmente pela exportação de mel, tendo o país produzido 27,512 toneladas no ano de 2006, de acordo com dados do IBGE.

A importância dos agentes polinizadores e principalmente das abelhas no meio ambiente começou a ter uma atenção especial. Ao visitar as flores, as abelhas coletam o pólen e o néctar para manutenção da colmeia e atuam na reprodução das plantas. Gazzoni (2017) considera que, embora a soja seja uma planta cleistogâmica, com baixa taxa de polinização cruzada, estudos apontam para benefícios quando as abelhas visitam suas flores de forma consistente, um aspecto que deve ser definitivamente esclarecido.

O serviço de polinização no Brasil ainda é pouco utilizado, faltam conhecimentos sobre os polinizadores e sua relação com diferentes cultivos e tecnologias adotadas, destacando a importância de estudos no tema. A maioria dos sojicultores e técnicos da área consideram apenas o mecanismo de autopolinização na soja e desconhecem os benefícios da polinização na cultura.

Compreender sobre os polinizadores, em especial sobre as abelhas em diferentes tecnologias da soja, pode contribuir com o agricultor na produtividade de grãos, com o apicultor na produção de produtos apícolas e com as abelhas na sua conservação pelo conhecimento da sua importância. O objetivo do trabalho foi verificar a influência que a polinização apícola teve sobre a produtividade das diferentes cultivares de soja e avaliar os componentes da produtividade, determinando os impactos que a polinização teve sobre eles.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, no *Campus* Ibirubá, na área experimental e no Laboratório de ensino, pesquisa e extensão em apicultura e meliponicultura (*LApis*). O município encontra-se situado na região fisiográfica do Planalto Médio, Rio Grande do Sul, apresenta clima subtropical úmido (MORENO, 1961) e o solo do local de instalação do experimento classifica-se como Latossolo Vermelho Distroférico Típico (EMBRAPA, 2018).

A soja cultivada é uma planta herbácea inclusa na classe das Magnoliopsidas (dicotiledôneas), ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae e gênero *Glycine* L. De modo geral, as cultivares disponíveis no mercado brasileiro tem ciclo entre 100 e 160 dias, e são classificadas em grupos de maturação precoce, semiprecoce, médio, semitardio e tardio, dependendo da região (NUNES, 2016).

Para a realização do experimento foram utilizadas duas cultivares transgênicas. A cultivar com tecnologia Roundup Ready® (RR), que apresenta resistência ao Glifosato; tem ciclo super-precoce, com alto potencial produtivo; hábito de crescimento determinado; e porte baixo. Pelaez (2004), afirma que a modificação genética da soja tem por objetivo conferir resistência a planta ao herbicida glifosato, no caso das cultivares RR, o que traria como consequência a facilidade no manejo da cultura por permitir um menor número de aplicações do defensivo, resultando em menores custos de produção. A cultivar INTACTA RR2 PRO®, que confere certa resistência ao ataque de algumas espécies de lagartas; apresenta ciclo super-precoce, hábito de crescimento indeterminado; e porte médio. Costa (2015), considera que as lagartas podem danificar grande parte da lavoura de soja, podendo chegar até a 100% de desfolha em casos muito severos.

A semeadura foi realizada no final de outubro de 2019. A densidade de semeadura na cultivar RR foi de 18,2 sementes/m e na cultivar Intacta de 14,2 sementes/m em um espaçamento entre linhas de 0,45 m.

O delineamento utilizado para o experimento foi o inteiramente casualizado (DIC), consistindo em três tratamentos e cinco repetições. Na Figura 1 estão representados a disposição dos tratamentos, o sentido da semeadura e a indicação do norte geográfico.

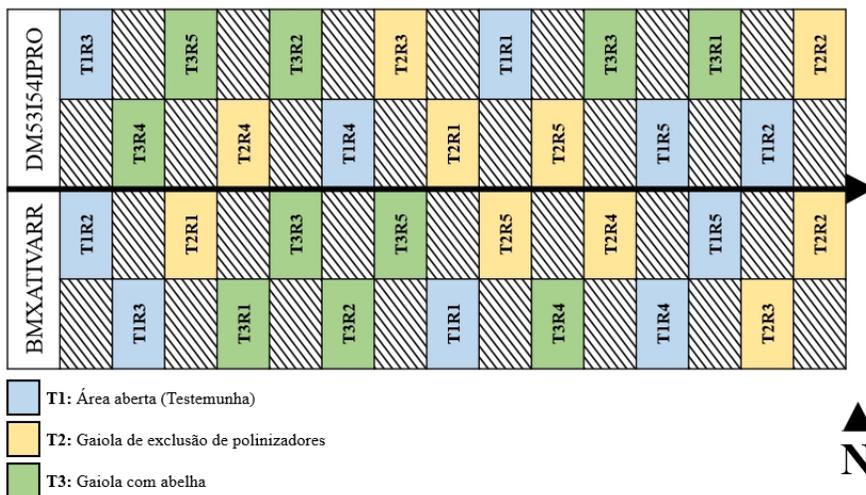


Figura 1: Croqui experimental.

Fonte: SILVA, 2020

Os tratamentos realizados foram: (A) testemunha definida como área aberta para livre visitação de agentes polinizadores, (B) área protegida com gaiola para exclusão de agentes polinizadores e (C) área protegida com gaiola para a polinização exclusiva de abelhas (Figura 2).

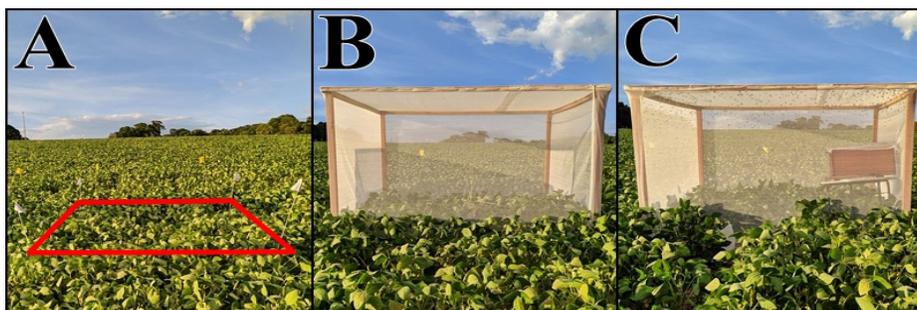


Figura 2: Tratamentos realizados: (A) Testemunha, (B) Área de exclusão (C) Área com abelhas.

Fonte: SILVA, 2020

No tratamento com abelhas foram utilizados núcleos homogêneos com rainha, abelhas campeiras, dois caixilhos de cria e alimento e um alimentador do tipo Dolittle para alimentação artificial para fornecimento de açúcar invertido. Para a formação dos núcleos experimentais foram utilizados os enxames do apiário do *Campus* (Figura 3).



Figura 3: Momento de avaliação das colmeias para divisão de enxames.

Fonte: SILVA, 2020

As gaiolas e os enxames foram instalados na área experimental no momento em que fora constatado o florescimento da cultura. Nas gaiolas os enxames foram dispostos em cima de suportes e para suprir a demanda de água das abelhas, utilizamos bebedouros do tipo copo sob pressão, que eram reabastecidos semanalmente.

O controle fitossanitário na área experimental foi realizado de acordo com as recomendações do engenheiro agrônomo do *Campus*. Para não prejudicar os enxames, esses eram removidos das gaiolas um dia antes da aplicação, mantidos fechados com tela e em sala escura. Posteriormente a aplicação os núcleos retornavam para a gaiola experimental. Os enxames foram removidos no final da floração da cultura.

A colheita do experimento foi realizada manualmente, em duas partes. Para avaliação dos componentes da produtividade as plantas de um metro linear de cada repetição foram cortadas perpendicularmente ao solo, com o auxílio de uma tesoura de poda, desconsiderando as raízes. Após coletadas, as amostras foram identificadas e avaliadas.

Já na segunda parte da colheita foram considerados 2 metros lineares, que foram removidos apenas os legumes das plantas, visando reduzir as perdas. Após o processo, os legumes foram debulhados e os grãos foram pesados junto aos obtidos na primeira parte da colheita, depois de concluída a avaliação dos componentes da produtividade, totalizando a produtividade dos 3 metros lineares por repetição.

Na avaliação dos componentes da produtividade as plantas de um metro linear forma medidas desde sua base até o ápice com o auxílio de uma fita métrica fixada em uma mesa para determinar a altura da planta. Foram contabilizados o número de vagens por planta, considerando os grãos cheios e aqueles que se formaram, mas não chegaram a encher. As vagens de cada planta foram separadas em vagens de 1 grão, 2 grãos, 3 grãos e 4 grãos e após contadas, conforme mostra a Figura 4.



Figura 4: Vagens de 1, 2, 3 e 4 grãos.

Fonte: SILVA, 2020

Os dados foram tabulados, realizou-se a análise de variância e então comparou-se as médias pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme observado na Figura 5, houve um contato bastante expressivo das abelhas com as flores de soja, o que refuta o argumento popular de que essa cultura não é atrativa para esses visitantes florais.



Figura 5: Abelhas em flor de soja

Fonte: SILVA, 2020.

Chiari et al., (2008) observou que o gene transgênico não interferiu na produção de

grãos e na viabilidade das sementes e considera importante que os órgãos responsáveis pelo desenvolvimento de cultivares de soja realizem testes de polinização, visando informar aos produtores o potencial de ganho produtivo com o uso de insetos polinizadores.

As maiores diferenças observadas foram no comparativo entre as duas cultivares. Na Tabela 1 estão apresentados os resultados referentes a produtividade, como pode-se observar não houve diferença estatística entre tratamentos nas duas cultivares. Provavelmente, a reduzida precipitação no período experimental interferiu nos resultados.

Cultivar	Tratamentos			Média
	Testemunha	Exclusão	Com <i>Apis</i>	
RR	1878,91 B	2117,50 B	2002,37 B	1999,59 B
Intacta	2720,97 A	2608,37 A	2804,98 A	2711,44 A
Média	2299,94	2362,94	2403,68	

Tabela 1. Produtividade (kg/ha) nas cultivares Roundup Ready (RR) e Intacta em área aberta para polinizadores (testemunha), em área de exclusão de polinizadores e área com abelhas *Apis* no município de Ibirubá, safra 2019/2020.

Letras maiúsculas diferem significativamente nas colunas ($P < 0,05$).

Comparando as cultivares é possível concluir que a maior produtividade foi obtida em todos os tratamentos pela Intacta que atingiu, em média, um acréscimo de 11,86 sacas/ha em relação a cultivar RR. Esse resultado pode ter relação a cultivar Intacta apresentar mais ramificações e ser mais alta que a RR, e como consequência ter um número superior de legumes por planta e por m^2 , além de sofrer menos ataques de lagartas ao longo do ciclo. Não foi significativa a diferença estatística da produtividade na Intacta, porém, o tratamento com abelhas teve um aumento que representa 7% a mais de produção de grãos de soja por hectare em relação a área de exclusão de polinizadores.

Segundo Gazzoni (2017), existem resultados conflitantes na literatura quando se trata da polinização na cultura da soja, alguns autores relataram aumentos de 10 a 50% na produtividade quando as condições de polinização foram adequadas. Segundo o autor ocorre principalmente pelo aumento no número de vagens cheias e no número de sementes por vagem. Milfont (2012), constatou um aumento médio de 6,3% em áreas onde visitantes florais tiveram acesso às flores, isso mostrou que autopolinização da soja pode ser maximizada por fatores bióticos.

Chiari *et al.*, (2008), constatou que em comparação às áreas cobertas sem a presença de abelhas, houve um aumento médio de 37,84% na produção nas áreas com a presença de abelhas e 41,39% em média nas áreas abertas para a visitação de agentes polinizadores. Chiari *et al.*, (2008) considera ainda que a maior produção na área livre à visitação por insetos indica que além da *A. mellifera*, possivelmente, outros polinizadores atuaram no aumento da produtividade da soja, justificando a diferença de 2,57% entre os

tratamentos.

Milfont *et al.* (2013), observou que dois terços a três quartos das vagens fixadas por uma planta de soja têm duas sementes e não dependem de visitantes florais, porém, as plantas abertas aos visitantes florais ou que receberam visitas de abelhas produziram significativamente mais do que aquelas não visitadas.

Outra variável avaliada no trabalho foram os componentes da produtividade que são definidos pela altura de plantas, número de legumes por planta, número de legumes por m² e número de grãos por legume.

Avaliando a altura de plantas (Tabela 2), na soja com tecnologia Intacta, a testemunha apresentou resultado superior ao tratamento com abelhas sendo de 53,85 cm de altura, mas não diferiu do tratamento de exclusão que ficou com 50,4 cm de altura. Já na tecnologia RR pode-se observar que a área de exclusão apresentou plantas mais altas que os demais tratamentos, atingindo 49,91 cm de altura, diferindo da testemunha que teve altura média de 41,56 cm.

Uma pequena redução na radiação promovida pela malha nylon das gaiolas pode ter ocasionado diferentes comportamentos no crescimento das diferentes tecnologias, considerando que o regime hídrico e adubação foi o mesmo para todas as repetições do experimento. Avaliando a altura das plantas na área aberta é possível identificar que RR apresentou a menor altura, enquanto na Intacta apresentou a maior, diferença de 12,29 cm de altura entre as tecnologias.

Essa diferença de altura provavelmente está relacionada ao fato de as cultivares apresentarem hábito de crescimentos distintos, ou seja, determinado no caso da cultivar RR e indeterminado na cultivar Intacta. De acordo com Nunes (2016), a terminação do caule da cultura da soja apresenta racemo em variedades de crescimento determinado, enquanto em variedades de crescimento indeterminado ele é ausente. Para Ritchie *et al.* (1985), o hábito de crescimento indeterminado é caracterizado pela continuação do crescimento vegetativo após o início do florescimento, já o hábito de crescimento determinado caracteriza-se pela finalização do crescimento vegetativo a partir do início do florescimento.

Cultivar	Tratamentos			Média
	Testemunha	Exclusão	Com <i>Apis</i>	
RR	41,56 bB	49,91 a	45,65 ab	45,71 B
Intacta	53,85 aA	50,94 ab	48,46 b	51,08 A
Média	47,7	50,94	47,06	

Tabela 2. Altura de plantas (cm) nas cultivares Roundup Ready (RR) e Intacta em área aberta para polinizadores (testemunha), em área de exclusão de polinizadores e área com abelhas *Apis* no município de Ibirubá, safra 2019/2020.

Letras minúsculas diferem significativamente na linha ($P < 0,05$). Letras maiúsculas diferem significativamente nas colunas ($P < 0,05$).

Na tabela 3 constam os resultados do número de legumes por planta, não houve diferença entre os tratamentos na cultivar RR. O número de legumes produzidos por plantas foi superior na Cultivar Intacta, o que justifica a maior produtividade dessa tecnologia conforme observado na Tabela 1. Na cultivar Intacta a área de exclusão de agentes polinizadores obteve maior resultado, porém, não diferiu da área com polinizadores.

Cultivar	Tratamentos			Média
	Testemunha	Exclusão	Com <i>Apis</i>	
RR	22,18 B	22,60 B	22,28 B	22,35 B
Intacta	39,55 abA	40,13 aA	30,55 bA	36,74 A
Média	30,86	31,36	26,41	

Tabela 3. Número de legumes por planta nas cultivares Roundup Ready (RR) e Intacta em área aberta para polinizadores (testemunha), em área de exclusão de polinizadores e área com abelhas *Apis* no município de Ibirubá, safra 2019/2020.

Letras minúsculas diferem significativamente nas linhas ($P < 0,05$). Letras maiúsculas diferem significativamente nas colunas ($P < 0,05$).

Freitas & Fonseca (2005) cita em seu trabalho dados de alguns estudos conduzidos no exterior, e poucos realizados no Brasil sobre aumento de produtividade pela visita as flores da soja de polinizadores bióticos, sendo de 31,7 a 58,6% no número de vagens, 40,13% no peso da vagem, 29,4 a 82,3% no número de sementes, 95,5% na viabilidade das sementes e 9 a 81% no peso das sementes (JULIANO, 1977; ISSA et al., 1984; VILLA et al., 1992; NOGUEIRA-COUTO, 1994; RIBEIRO, 2000; FÁVERO e COUTO, 2000; RIBEIRO e COUTO, 2002).

Na tabela 4 observa-se que não houve diferença entre os tratamentos na variável de legumes/m². A cultivar Intacta na área aberta aos polinizadores (testemunha) superou a cultivar RR, pois enquanto a Intacta contabilizou 914,22 legumes/m² a RR teve 731,11 legumes/m². Esse resultado pode indicar que a cultivar pode interferir na preferência dos polinizadores, o que indica que mais pesquisas são necessárias no tema.

Cultivar	Tratamentos			Média
	Testemunha	Exclusão	Com <i>Apis</i>	
RR	731,11 B	880,89	846,67	819,56 A
Intacta	914,22 A	714,22	761,78	796,74 B
Média	822,66	797,55	804,22	

Tabela 4. Legumes/m² nas cultivares Roundup Ready (RR) e Intacta em área aberta para polinizadores (testemunha), em área de exclusão de polinizadores e área com abelhas *Apis* no município de Ibirubá, safra 2019/2020.

Letras maiúsculas diferem significativamente nas colunas ($P < 0,05$).

Tratando-se do número de grãos por vagem, um ponto importante a ser observado foi a diferença significativa entre as cultivares, principalmente quando consideradas as vagens com 3 e 4 grãos. Não houve diferença entre os tratamentos na cultivar Intacta para vagens com 3 grãos, na área com polinizadores foram 22,05 vagens com 3 grãos, enquanto na RR foram 6,96.

Conforme cita Milfont et al. (2013), parece que as abelhas foram capazes de definir um maior número de vagens de três grãos do que os visitantes nativos, selvagens ou as flores de soja autopolinizadas em seu trabalho. Ainda de acordo com o autor, em algumas ocasiões o mecanismo de autopolinização pode falhar em entregar grãos de pólen viáveis na superfície receptiva do estigma, fazendo com que a flor defina apenas uma ou duas sementes, o que acontece na maior parte do tempo, porque para ele as vagens com duas sementes representaram mais de 66% de todas as vagens produzidas por planta.

Cultivar	Nº de Grãos	Tratamentos			Média
		Testemunha	Exclusão	Com <i>Apis</i>	
RR	1 grão	4,10	3,95	3,64	3,10
Intacta		2,97	4,00	2,33	3,90
Média		3,53	3,97	2,98	
RR	2 grãos	11,10	11,03 B	10,69	10,94 B
Intacta		14,30 ab	15,68 aA	10,27 b	13,41 A
Médias		12,70	13,56	10,48	
RR	3grãos	6,96 B	7,61 B	7,96 B	7,51 B
Intacta		22,05 A	19,96 A	17,57 A	19,86 A
Médias		14,50	13,79	12,76	
RR	4 grãos	0,03	0,00 B	0,00 B	0,01 B
Intacta		0,23	0,48 A	0,38 A	0,36 A
Médias		0,13	0,19	0,24	

Tabela 5. Número de grãos por vagem nas cultivares Roundup Ready (RR) e Intacta em área aberta para polinizadores (testemunha), em área de exclusão de polinizadores e área com abelhas *Apis* no município de Ibirubá, safra 2019/2020.

Letras minúsculas diferem significativamente na linha ($P < 0,05$). Letras maiúsculas diferem significativamente nas colunas ($P < 0,05$).

Para Milfont *et al.* (2013), alguns visitantes florais são capazes de distribuir melhor os grãos de pólen nas estruturas reprodutivas das flores, como é o caso das abelhas ao forçarem o abdômen contra o estigma, contribuindo para definir a terceira semente e uma primeira em algumas flores que caso contrário, não dariam fruto. Milfont *et al.* (2013), afirma também que embora apenas polinizadores selvagens tenham produzido rendimento significativo em seu trabalho, a polinização complementar realizada por *A. mellifera* definiu mais vagens por planta e mais sementes por vagem, reduzindo o déficit de polinização e produzindo maior rendimento, tornando sua associação uma prática mais eficiente.

4 | CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultivar Intacta apresentou maior produtividade de grãos por hectare, altura de plantas, número de legumes por planta, legumes por m² e número de grãos por vagem. Apresentou ainda destaque na produtividade no tratamento com presença de abelhas *Apis mellifera*, que alcançou 2804,98 kg/ha o que significa um aumento 7% maior de produção de grãos de soja por hectare em relação ao tratamento de exclusão de polinizadores.

A principal dificuldade encontrada foi a falta de literatura sobre o assunto, tendo pouco material para consultar principalmente metodologias para a realização da pesquisa. Levando em consideração a crescente demanda por formas de produção mais

sustentáveis, e a ênfase que os agentes polinizadores vem tendo nos últimos anos devido a sua importância no equilíbrio ecológico, torna-se necessária a realização de pesquisas científicas nessa área.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológica), à FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul) e ao IFRS Campus Ibirubá (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul) pelo fomento e pela oportunidade de execução da pesquisa.

REFERÊNCIAS

CHIARI, W. C.; TOLEDO, V. A. A.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; RUVOLO-TAKASUSUKI, M. C. C.; TOLEDO, T. C. S. de O. A.; LOPES, T. S. Polinização por *Apis mellifera* em soja transgênica [*Glycine max* (L.) Merrill] Roundup Ready™ cv. BRS 245 RR e convencional cv. BRS 133. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 30, n. 2, p. 267-271, 2008.

CONAB. **Boletim da safra de grãos - 7º levantamento - Safra 2019/2020.** 2020.

COSTA, A. S. C. **Comparação das características morfológicas, produtividade e principais custos de produção de cultivares superprecoces de soja rr e intacta.** 2015. 34 f. Monografia. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS).** 2018.

FREITAS, B. M.; FONSECA, V. L. I. A importância econômica da polinização. **Mensagem Doce.** São Paulo, vol. 80, p. 44-46, 2005.

GAZZONI, D. L. **Soja e abelhas.** 1ª ed. Londrina, PR: Embrapa Soja. 2017. 152 p.

IBGE. **Movimento da apicultura nos estabelecimentos agropecuários, por condição do produtor em relação às terras e grupos de atividade econômica (MDA - Pronaf).** 2006. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3295#resultado>> Acessado em: 16, janeiro. 2021.

MILFONT, M. O. **Uso da abelha (*Apis mellifera* L.) na polinização e aumento de produtividade de grãos em variedade de soja (*Glycine max* (L.) Merril.) adaptada às condições climáticas do nordeste brasileiro.** 2012. 148 f. Programa de doutorado integrado em Zootecnia. Universidade Federal dos Ceará, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal Rural de Pernambuco. Fortaleza, 2012.

MILFONT, M. O.; ROCHA, E. E. M.; LIMA, A. O. N.; FREITAS, B. M. Higher soybean production using honeybee and wild pollinators, a sustainable alternative to pesticides and autopollination. **Environ Chem Lett.** p. 335–34. 2013.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, Secretaria de Agricultura. Diretoria de terras e colonização, seção de geografia. 1961. 43p.

NUNES, J. L. S. **Características da Soja (*Glycine max*)**. 2016. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/caracteristicas_361509.html> Acessado em: 16, janeiro. 2021.

PELAEZ, V.; ALBERGONI, L.; GUERRA, M. P. Soja transgênica versus soja convencional: uma análise comparativa de custos e benefícios. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília, v. 21, n. 2, p.279-309, maio/ago. 2004.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E.; BENSON, G. O.; **How a soybean plant development**. 1985. Disponível em: <<http://publications.iowa.gov/14855/1/1985%20How%20a%20Soybean%20Plant%20Develops.pdf>> Acessado em: 16, janeiro. 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas 7, 71, 72, 74, 75, 78, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

Anestésicos 99, 100, 101, 102

Apiário 80, 88

Apicultores 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83

Associação 28, 35, 48, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 95, 110, 113, 121, 123

Autopolinização 86, 91, 94

Aves 103, 104, 105, 113

B

Bem-estar animal 98

Benzocaína 101

Bubalus Bubalis 27, 28, 50, 52

C

Cadeia Produtiva 15, 16, 17, 25, 30, 50, 77, 82, 99, 104, 106, 109, 113, 117

Colmeia 74, 86

Conservação 53, 54, 55, 60, 69, 85, 86

Consumo 8, 37, 55, 57, 59, 61, 63, 64, 65, 67, 78, 101, 103, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115

Contagem Bacteriana Total 15, 16, 17, 18, 21

Contagem de Células Somáticas 15, 16, 17, 18, 25, 115, 116, 117, 119

Cooperativas 73, 104

Coronavírus 108, 109, 110, 112, 113

D

Desaleitamento 27, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47

Desidratação 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

E

Ensino Politécnico 2

Estágios Anestésicos 101

Eugenol 101, 102

F

Feno 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

Fornecedores 15, 16, 18

Frango de corte 106, 107, 109

G

Ganho médio diário 27, 32, 34, 35, 46, 47, 48

Gestão Ambiental 71

Glycine max (L). Merrill 85

Gramíneas 53, 56, 58, 62, 68

I

Indústria Avícola 108

L

Lactose 18, 19, 20

Leguminosas 56, 57

Longevidade 27, 29, 36, 37, 42

M

Manejo 7, 6, 12, 21, 22, 23, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 43, 50, 51, 58, 69, 74, 83, 87, 98, 99, 100, 101, 102, 105, 106, 117

Mel 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 86

Mercado Apícola 82, 86

MS-222 101

N

Néctar 84, 86

Normativas MAPA 15

O

Ordenha 16, 20, 21, 22, 23, 26, 116, 121

P

Pandemia 8, 108, 109, 112, 113

Peso ao sobreano 35, 45

Piscicultura 98, 99

Plano de ação 1, 7

Pólen 81, 84, 86, 94, 95

Polinização Apícola 86

Polinizadores 85, 86, 88, 91, 92, 93, 94, 95, 96

Produção Animal 5, 54, 124

Produção de grãos 90, 91, 95

R

Reprodução 6, 27, 35, 37, 48, 49, 50, 51, 52, 61, 86, 123

S

Sazonalidade 41, 52, 54

Setor Avícola 105, 106

Sólidos Totais 19, 20

Suplementação Volumosa 54

T

Taxa de prenhez 31, 41, 50

Taxa de reposição 42, 43

U

Unidade Educativa de Produção 1, 7, 10

V

Variáveis Econômicas 74, 76

Variáveis Produtivas 73, 74, 78

Variáveis Sociais 71, 74, 76



DOCÊNCIA, PESQUISA E LIDERANÇA EM ZOOTECNIA

2

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



DOCÊNCIA, PESQUISA E LIDERANÇA EM ZOOTECNIA

2

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

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

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br