

IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 2

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE
KLEBER VERAS CORDEIRO
(ORGANIZADORES)



Atena
Editora
Ano 2020

IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 2

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE
KLEBER VERAS CORDEIRO
(ORGANIZADORES)



Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

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. 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
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
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
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
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
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
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 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
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 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. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Posaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

134 Impacto, excelência e produtividade das ciências agrárias no Brasil 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
 Modo de acesso: World Wide Web.
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-77-5
 DOI 10.22533/at.ed.775200204

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Andrade, Hosana Aguiar Freitas de. III. Cordeiro, Kleber Veras.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

No século XX, a evolução da agricultura alcançou um de seus patamares mais importantes. Basicamente, impulsionada por um conjunto de medidas e promoção de técnicas baseado na introdução de melhorias genéticas nas plantas e na evolução dos aparatos de produção agrícola. O setor agrícola brasileiro, tendo em vista sua área territorial, atua como fonte ainda mais importante de alimentos, e deverá ser necessário um substancial aumento de produtividade a níveis bem maiores que os atuais para atender à crescente demanda da população por produtos agrícolas.

Contudo, o desenvolvimento do setor é fortemente acompanhado pela evolução das pesquisas em ciências agrárias no Brasil, desta forma, para que tal objetivo seja atingido, há imensa necessidade de incrementar as pesquisas nesta grande área. O desenvolvimento das ciências agrárias é indispensável também, vista o seu impacto na preservação das condições de vida no planeta. Ênfase então, deve ser dada a uma agricultura e pecuária sustentável, onde a alta produtividade seja alcançada, com o mínimo de perturbação ao ambiente, por meio de pesquisas mais definidas e integradas a novas tecnologias que são incorporadas.

Mediante a primordial importância do setor agrícola brasileiro para a economia do país e pela sua influência na sociedade atual, é com grande satisfação que apresentamos a obra “Impacto, Excelência e Produtividade das Ciências Agrárias no Brasil”, estruturada em dois volumes, que permitirão ao leitor conhecer avanços científicos das pesquisas desta grande área.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Hosana Aguiar Freitas de Andrade
Kleber Veras Cordeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS EM DIFERENTES TEMPERATURAS	
Marthynna Diniz Arruda	
José Walber Farias Gouveia	
Ana Cristina Chacon Lisboa	
Agenor Correia de Lima Júnior	
Amanda Kelle Fernandes de Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.7752002041	
CAPÍTULO 2	11
ENRIQUECIMENTO FUNCIONAL DE CARNES E PRODUTOS CÁRNEOS	
Djéssica Tatiane Raspe	
Eloize da Silva Alves	
Denise de Moraes Batista da Silva	
Luciana Alves da Silva Tavone	
Carla Adriana Ferrari Artilha	
Murilo Augusto Tagiariolli	
DOI 10.22533/at.ed.7752002042	
CAPÍTULO 3	25
EXTRAÇÃO E MANEJO DO AÇAÍ: UM OLHAR DE SUSTENTABILIDADE NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DO BAIXO ITACURUÇÁ	
Janete Rodrigues Botelho	
Benedito de Brito Almeida	
Rosenilda Botelho Gomes	
Rubinaldo Fonseca Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.7752002043	
CAPÍTULO 4	37
EXTRAÇÃO, POR DIFERENTES MÉTODOS, DOS COMPONENTES ATIVOS DAS SEMENTES DE <i>MORINGA OLEIFERA LAM.</i> PARA USO NA CLARIFICAÇÃO DE ÁGUAS	
José Itamar Ferreira Sá	
Amanda Caroline Santos Nascimento	
Elionaide Carmo Pereira	
Miriam Cleide Cavalcante de Amorim	
DOI 10.22533/at.ed.7752002044	
CAPÍTULO 5	48
INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO COM INSETICIDAS E DO ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE DE SEMENTES DE MILHO	
Aline Marchese	
Eloisa Viletti Rosso	
Isabela Buttini Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.7752002045	
CAPÍTULO 6	61
IDENTIFICAÇÃO ESTRUTURAL DE COMPONENTES QUÍMICOS MAJORITÁRIOS EM ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS MEDICINAIS ATRAVÉS DE RMN	
Ana Flávia Freitas de Carvalho	
Ana Paula de Oliveira	
Amanda Leite Guimarães	

Edigênia Cavalcante da Cruz Araújo

DOI 10.22533/at.ed.7752002046

CAPÍTULO 7 72

INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NA BAIXADA LITORÂNEA FLUMINENSE, RJ

Renato Siquini de Souza

Marcos Gervasio Pereira

Cyndi dos Santos Ferreira

Eduardo Henrique Souza e Silva

Everaldo Zonta

Otavio Augusto Queiroz dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.7752002047

CAPÍTULO 8 83

INOVAÇÕES NO USO/PROCESSAMENTO DO SÊMEN NA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EQUINA: REVISÃO DE LITERATURA

Muriel Magda Lustosa Pimentel

Andrezza Caroline Aragão da Silva

Felipe Venceslau Câmara

Alessandro Soares da Silva

Mariana Chagas Valões

Brenda Alves da Silva

Luana Oliveira dos Santos

Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira

Maria Gicely dos Santos Palácio

Ana Jéssica Lima do Carmo

Samarah Rocha de Souza

DOI 10.22533/at.ed.7752002048

CAPÍTULO 9 92

MANEJO DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS EM PROPRIEDADE RURAIS E OS RISCOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Nilva Lúcia Rech Stedile

Vânia Elisabete Schneider

Tatiane Rech

Denise Peresin

Sofia Helena Zanella Carra

Daniela Menegat

DOI 10.22533/at.ed.7752002049

CAPÍTULO 10 104

MANEJO DE RISCO CLIMÁTICO: UMA FERRAMENTA AO PEQUENO AGRICULTOR

Priscila Pereira Coltri

Hilton Silveira Pinto

Yasmin Honorio de Medeiros

Kaio Shinji Hashimoto

Giovanni Chaves Di Blasio

Eduardo Lauriano Alfonsi

Rafael Vinicius de São José

Renata Ribeiro do Valle Gonçalves

Waldenilza Monteiro Alfonsi

DOI 10.22533/at.ed.77520020410

CAPÍTULO 11	123
RESPOSTA DA ÉPOCA E NÚMERO DE APLICAÇÕES DE TRIFLOXISTROBINA+PROTIOCONAZOL NO CONTROLE DE <i>Phakopsora pachyrhizi</i> E PRODUTIVIDADE DA SOJA	
Éder Blainski	
Ellen Blainski	
DOI 10.22533/at.ed.77520020411	
CAPÍTULO 12	130
RESPOSTAS MORFOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS DE PLANTAS DE <i>Coffea arabica L.</i> EM CONDIÇÃO DE CAMPO EM MOCOCA	
Isabela de Oliveira Rosa	
Angélica Praelo Pantano	
Julieta Andrea Silva de Almeida	
Marco Antônio Galli	
DOI 10.22533/at.ed.77520020412	
CAPÍTULO 13	140
UMA REVISÃO SOBRE LEITE DESCARTADO EM BANCOS DE LEITE HUMANO	
Eloize da Silva Alves	
Matheus Campos de Castro	
Bruno Henrique Figueiredo Saqueti	
Oscar de Oliveira Santos Júnior	
Jesui Vergílio Visentainer	
DOI 10.22533/at.ed.77520020413	
CAPÍTULO 14	147
TEMPERATURAS DE CAFEEIROS E MÉTODOS DE PROTEÇÃO CONTRA GEADAS	
Heverly Moraes	
Marcos Aurélio Souza	
Angela Beatriz Ferreira da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.77520020414	
CAPÍTULO 15	153
VARIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE CAFÉ EM FUNÇÃO DE FERMENTAÇÃO CONTROLADA	
Gabriel Henrique Horta de Oliveira	
Ana Paula Lelis Rodrigues de Oliveira	
Everton Antônio Rocha	
José Maurício Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.77520020415	
CAPÍTULO 16	163
REVISÃO SOBRE AS VITAMINAS PRESENTES NO LEITE HUMANO	
Matheus Campos de Castro	
Bruno Henrique Figueiredo Saqueti	
Eloize da Silva Alves	
Oscar de Oliveira Santos Júnior	
Jesui Vergílio Visentainer	
DOI 10.22533/at.ed.77520020416	
SOBRE OS ORGANIZADORES	171
ÍNDICE REMISSIVO	172

INOVAÇÕES NO USO/PROCESSAMENTO DO SÊMEN NA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EQUINA: REVISÃO DE LITERATURA

Data de aceite: 23/03/2020

Muriel Magda Lustosa Pimentel

Centro Universitário Cesmac

Marechal Deodoro - Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/2377308283755406>

Andreza Caroline Aragão da Silva

Universidade Federal do Piauí

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/5453333117044135>

Felipe Venceslau Câmara

Universidade Potiguar – UnP

<http://lattes.cnpq.br/8163868730014094>

Alesson soares da silva

Centro Universitário Cesmac

Marechal Deodoro - Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/0753608661651170>

Mariana Chagas valões

Centro Universitário Cesmac

Marechal Deodoro - Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/2738141258471515>

Brenda Alves da Silva

Centro Universitário Cesmac

Marechal Deodoro - Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/8504945367934247>

Luana Oliveira dos Santos

Centro Universitário Cesmac

Marechal Deodoro - Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/5911104991914048>

Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

Centro Universitário Cesmac

Marechal Deodoro - Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/7282487880446301>

Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira

M.V autônoma

<http://lattes.cnpq.br/1936029881290556>

Maria Gicely dos Santos Palácio

Centro Universitário Cesmac

Marechal Deodoro - Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/6537648765783564>

Ana Jéssica Lima do Carmo

Centro Universitário Cesmac

Marechal Deodoro - Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/2079159186251554>

Samarah Rocha de Souza

Centro Universitário Cesmac

Marechal Deodoro - Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/0361922227890791>

RESUMO: A inseminação artificial (IA) é a biotécnica mais difundida e realizada nos plantéis equinos. Esta consiste em depositar o sêmen do garanhão, anteriormente coletado e avaliado, no trato reprodutivo da égua em estro. A IA apresenta inúmeras vantagens na reprodução, uma vez que otimiza a utilização do sêmen, promovendo o melhoramento genético mais rápido e eficaz; além de, impedir a transmissão de doenças. A refrigeração do sêmen equino já é comumente realizada,

permitindo o rápido transporte do material genético. O objetivo desta revisão é descrever a biotécnica de inseminação artificial para a espécie equina, dando destaque as técnicas/processamento do sêmen. Para tanto, foi realizada uma revisão de literatura, utilizando artigos científicos de revistas indexadas, relacionados ao tema proposto, contemplando os anos de 1903 a 2019, encontrados nas bases de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online), Google Acadêmico, como também pesquisas por monografias, dissertações e revistas. Foram utilizados os seguintes descritores e suas combinações: biotecnologia, reprodução, sêmen, garanhão, mercado, tecnologia. Utilizou-se também livros da área da Medicina Veterinária. Concluiu-se nesta revisão que as diversas técnicas do processamento do sêmen agregam valor a inseminação artificial, além de serem imprescindíveis para manutenção e/ou melhoria da qualidade espermática e assim, aumentar a eficiência da biotécnica.

PALAVRAS-CHAVE: Biotecnologia. Reprodução. Sêmen. Garanhão. Mercado. Tecnologia.

ARTIFICIAL INSEMINATION IN MARES WITH COOLED SEMEN: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: Artificial insemination (AI) is the most widespread and performed biotechnology in equine plants. This is to deposit the semen of the stallion, previously collected and evaluated, in the reproductive tract of the estrus mare. AI has numerous advantages in reproduction, since it optimizes the use of the semen, promoting the genetic improvement faster and more effective; besides preventing the transmission of diseases. The cooling of the equine semen is already commonly performed, allowing the rapid transport of the genetic material. The objective of this review is to describe the artificial insemination biotechnology for the equine species, highlighting the techniques / processing of the semen. For that, a review of the literature was carried out, using scientific articles of indexed journals, related to the proposed theme, contemplating the years 1951 to 2019, found in SciELO (Scientific Electronic Library Online) databases, Google Scholar, as well as researches by monographs, dissertations and magazines. The following descriptors and their combinations were used: biotechnology, reproduction, semen, stallion, market, technology. We also used books from the area of Veterinary Medicine. It was concluded in this review that the various techniques of semen processing add value to artificial insemination, besides being essential for maintenance and / or improvement of sperm quality and thus, to increase the efficiency of biotechnology.

KEYWORDS: Biotechnology. Reproduction. Semen. Stallion. Marketplace. Technology.

1 | INTRODUÇÃO

A indústria equina brasileira gera mais de 16,15 bilhões de reais anualmente, sendo a área da biotecnologia da reprodução responsável pela movimentação de grande parte deste montante (DE ALMEIDA; SILVA, 2010; SOUZA, 2012; SANTOS et al., 2018).

A inseminação artificial (IA) é a biotécnica mais utilizada na reprodução equina, seja para minimizar riscos oriundos causados por doenças até a seleção genética visando um melhoramento genético (CANISSO et al., 2008). Ademais, a possibilidade de refrigerar e transportar amostras de sêmen para outros planteis, sem o realojamento dos garanhões, agrega valor à esta biotécnica (OLIVEIRA et al., 2013; SANTOS et al., 2015).

Neste contexto, a coleta do sêmen e seu processamento são cruciais para o sucesso. Principalmente devido a escolha do garanhão reprodutor não está vinculada a qualidade seminal, o que gera alguns entraves na aplicação das biotécnicas na espécie (ALVARENGA et al., 2017).

O desenvolvimento de diluentes e/ou aditivos seminais vem sendo investigado por várias empresas e grupos de pesquisa a fim de proporcionar melhorias na qualidade seminal e/ou aumentar a longevidade da amostra espermática; ademais, a criação de protocolos ideais de refrigeração e congelação dos espermatozoides equinos são almejados. A criopreservação dos gametas permite a estocagem por tempo indeterminado e melhor manejo do ciclo da fêmea, permitindo a escolha do melhor momento da inseminação (CARDOSO, 2010; BASTOS, 2017).

Somadas a criopreservação do sêmen, outras biotécnicas estão sendo exploradas/aperfeiçoadas no mercado equino. Assim, o objetivo do presente trabalho foi descrever a biotécnica de inseminação artificial para a espécie equina, dando destaque as técnicas/processamento do sêmen.

2 | METODOLOGIA

O presente estudo refere-se a uma pesquisa bibliográfica, a qual foi realizada por meio de consultas periódicas de livros presentes na Biblioteca do Centro Universitário CESMAC (Campus Marechal Deodoro), como também pesquisas em artigos científicos de revistas indexadas, relacionados ao tema proposto, na língua portuguesa, inglesa e espanhol, contemplando os anos de 1903 a 2019, encontrados nas bases de dados SciELO (Scientific Eletronic Library Online), Google Acadêmico, como também pesquisas por monografias, dissertações e revistas. Foram utilizados os seguintes descritores e suas combinações: biotecnologia, reprodução, sêmen, garanhão, mercado, tecnologia. Utilizou-se também livros da área da Medicina

Veterinária encontrados na biblioteca do Centro Universitário Cesmac e no acervo particular do orientador e orientandos.

3 | REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Avanços no processamento do sêmen (Sexagem, ICSI, Espermatozoide do epidídimo)

O crescente avanço da indústria equina desponta no desenvolvimento de biotécnica cada vez mais refinadas para obtenção de potros com características desejadas, incluído a predição do sexo. Assim, o uso do sêmen sexado é crescente, uma vez que, nos cavalos de polo há uma demanda maior por fêmeas enquanto os machos são preferidos para corrida (ALTMEIER, 2018).

O uso do sêmen sexado na IA com nascimento foi reportado pela primeira vez, na espécie equina, em 2001, sendo realizada a inseminação cirúrgica no oviduto (LINDSEY et al., 2001). A técnica de sexagem do sêmen é realizada, rotineiramente, e através da citometria de fluxo. Nesta, a separação dos espermatozoides com carga genética X e Y se baseia na diferença da marcação do DNA entre as duas subpopulações de célula quando coradas com fluoróforo específico Hoechst 33342; os espermatozoides corados são separados e recolhidos e reconcentrados em meio biológico (GARNER, 2006; MURADA et al., 2013).

Contudo, a sexagem por citometria reduz drasticamente a qualidade e o potencial de fertilidade espermática; além disso, a baixa concentração de espermatozoides recuperados pós-sexagem dificulta a utilização prática deste sêmen (SCALDELA et al., 2010). Assim, alternativas a este processo de sexagem estão sendo investigadas.

Entre as alternativas, a sexagem empregando nanopartículas magnéticas (NPs) tem sido proposto. Esta técnica se baseia na diferença de carga elétrica existente entre os espermatozoides feminino e masculinos. Para a realização da mesma, uma suspensão de NPs, previamente preparada, é adicionada ao diluente contendo o espermatozoide (na proporção de 1:3) e incubada por 4 minutos; em seguida, estes são expostos a um ímã, por 20 minutos, que irá atrair os espermatozoides “Y” que ficaram aderidos na parede do tubo (pois apresentaram carga positiva), enquanto que, espermatozoides “X” permanecem suspensos (pois apresentam carga negativa) (CASTEX, 2016).

Em equinos, a sexagem por NPs mostrou resultados promissores na qualidade espermática pós-sexagem, além de maior eficiência e menor custo, podendo o sêmen ser utilizado a fresco, refrigerado por até 12 horas ou congelado para uso

posterior (CASTEX,2016).

Novas técnicas de seleção espermática também estão sendo implementadas nas práticas com intuito de melhorar a qualidade do sêmen, em especial, pós-descongelamento. Destas, a centrifugação em solução colóide de camada única (SLC) mostrou-se eficiente na seleção de espermatozoides com de excelente motilidade e morfologia normal a partir de um método fácil e rápida (MURADAS et al., 2013).

A solução colóide da SLC é constituída de polímeros de sílica-silano, espécie-específico. Atualmente, existem dois produtos no mercado para equinos, o Equipure e o Androcoll (ALVARENGA et al., 2017). A SLC permite melhorar a qualidade do sêmen e aumentar a vida útil de ejaculados problemáticos, otimizando sua utilização na AI, pois permite remover espermatozoides mortos e/ou moribundos, bem como, vírus e bactérias. Somado a isto, seleciona espermatozoides para injeção intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI) (MORRELL, 2012).

A ICSI em equinos foi extremamente desenvolvida visto a baixa qualidade do gameta masculino e as recorrentes falhas/fracasso na fecundação *in vitro* (FIV). A ICSI tem como vantagem a possibilidade de utilizar espermatozoides com motilidade reduzida, ou mesmo, sem nenhuma motilidade, uma vez que estes apresentem o DNA íntegro (MEIRA et al., 2008; RUA et al., 2016). Somado a isto, possibilita o uso de ejaculados com baixa concentração espermática, bem como, pode ser empregado sêmen fresco refrigerado ou congelado-descongelado, sem diferenças no desenvolvimento dos embriões oriundos da ICSI em relação aos tipos de processamento do sêmen utilizado (CHOI et al., 2002; HINRICHS, 2012).

Resumidamente, na ICSI, um único espermatozoide é selecionado e logo em seguida, microinjetado no espaço perivitelíneo do oócito maturado. Após a injeção, o oócito é submetido a protocolo de ativação; o possível embrião é cultivado até a fase de blastocisto, sendo transferido para a égua receptora no 7-8 dia de cultivo (CARNEIRO, 2012; CARNEIRO, 2016).

Atualmente, a taxa de sucesso da técnica de ICSI na espécie equina supera 60% de taxa de prenhes, com taxa de nascimento de 45% (MATTOS et al., 2018). A eficiência da técnica está intimamente relacionada ao cultivo dos oócitos pós-microinjeção. Outro fator que permitiu melhores taxas na ICSI foi o emprego de dispositivos vibratórios na pipeta de injeção; este facilita a penetração da zona pelúcida, bem como, a ruptura das membranas plasmáticas dos gametas masculino e feminino, resultando em maiores taxas de clivagem (CHOI et al., 2004).

Finalizando, a colheita e criopreservação dos espermatozoides oriundos do epidídimo vem ganhando destaque na área, uma vez que possibilita resguardo o material genético de garanhões que por ventura sofram óbito precoce e/ou repentino, ou mesmo, o aproveitamento de machos que seriam descartados da reprodução. A recuperação dos espermatozoides epididimário pode ser dada por várias estratégias

(fatiamento, fluxo retrogrado, aspiração direta da cauda do epidídimo, entre outras) (DA SILVA; MOTA-FILHO, 2012).

Os espermatozoides colhidos da cauda do epidídimo têm qualidade espermática semelhante aos oriundos do ejaculado e, igual capacidade de fertilização (MARADÁS et al., 2006; MONTEIRO et al., 2011a). O uso dos espermatozoides epididimários na inseminação artificial garante taxa de concepção de 45% (MORRIS et al., 2002). Ademais, Monteiro et al. (2011b) demonstraram que tais espermatozoides são mais resistentes que ao processo de refrigeração (a 5°C), por até 48h, quando comparado ao ejaculado, sendo observada superioridade nos parâmetros motilidade total, motilidade progressiva e integridade de membrana.

Assim, os espermatozoides epididimários equinos apresentam grande aplicação na reprodução da espécie devido sua crioresistência (PAPA et al., 2008). Contudo, uma maior otimização destas células pode ser alcançado com novos métodos de inseminação, tais como a IA na extremidade do corno uterino e por histeroscopia (ALVARENGA et al., 2017; FERNANDES, 2018). Ademais, estudos que visem melhorar o armazenamento e transporte dos complexos testículos-epidídimos são cruciais para viabilizar a recuperação dos espermatozoides devido a rápida degeneração tecidual *post mortem* (JAMES et al., 2002).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diversas técnicas do processamento do sêmen agregam valor a inseminação artificial, além de serem imprescindíveis para manutenção e/ou melhoria da qualidade espermática e assim, aumentar a eficiência da biotécnica. A refrigeração do sêmen equino já comumente realizada nos planteis, permitindo o rápido transporte do material genético. Mas, a atual necessidade do mercado de reprodução para esta espécie é o desenvolvimento/aperfeiçoamento dos protocolos de criopreservação e para tanto, grande parte dos investimentos ocorre visando novas formulações de extensores, bem como, técnicas de seleção espermática.

Ademais, vem-se ampliando o conhecimento sobre a recuperação e manipulação dos espermatozoides epididimários visto que é comum que garanhões de alto mérito genético sofram acidentes que inviabilizem a colheita do seu ejaculado, ou mesmo, venham a óbito precocemente. Neste pensamento, o emprego dos espermatozoides epididimários vem sendo almejado na indústria reprodutiva.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M.A.; PAPA, F.O.; LANDIM-ALVARENGA, F.C et al. Amides as cryoprotectants for freezing stallion semen: A review. **Animal Reproduction Science**, v.89, p.105-113, 2005.

ALVARENGA, M.A.; RAMIRES NETO, C.; PAPA, F.O. Estratégias para melhorar a qualidade e fertilidade do sêmen de reprodutores equinos. **SPERMOVA.**, v.4, n.2, p. 172-178, 2014.

ALVARENGA, M.A.; PAPA, F.O.; NETO, C.R. Técnicas para incremento da qualidade do sêmen de garanhões. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 41, n. 1, p. 81-85, 2017.

ALTMEIER, Anna Bettina. Seleção espermática do sêmen equino e suas aplicações. 2018.

BASTOS, António Isaac Ribeiro Telles Igrejas et al. **Reprodução assistida em equinos: um exemplo prático**. 2017. Dissertação de Mestrado.

CANISSO, I.F.; SOUZA, F.A.; DA SILVA, E.C. et al. Inseminação artificial em equinos: sêmen fresco, diluído, resfriado e transportado. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**. v.6, n.3, p.389-398, 2008.

CARDOSO, Amanda Milani. INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM ÉGUAS. 2010.

CARNEIRO, G.F. Técnicas de Reprodução Assistida aplicadas a Equinos. **Ciência Animal**, v. 22, n. 1, p. 308-324, 2012.

CARNEIRO, G.F. Produção *in vivo* e *in vitro* de embriões em equinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.40, n.4, p.158-166, 2016.

CASTEX, H. Utilización de nano-partículas magnéticas para separar espermatozoides x de y en semen equino. 2016. Tese (Mestrado) - Rio Cuarto, Argentina. 2016.

CHOI, Y.H.; LOVE, C.C.; LOVE, L.B. et al. Developmental competence *in vivo* and *in vitro* of *in vitro*-matured equine oocytes fertilized by intracytoplasmic sperm injection with fresh or frozen-thawed spermatozoa. **Reproduction** v.123, p. 455–465, 2002.

CHOI, Y.H.; LOVE, L.B.; VARNER, D.D. et al. Factors affecting developmental competence of equine oocytes after intracytoplasmic sperm injection. **Reproduction** v. 127, p.187–194, 2004.

DA SILVA, K.M.G.; GAMBOA, S.C.; RODRIGUES, A.S. et al. Adição de piruvato de sódio e trolox ao diluidor utilizado para congelação de sêmen de garanhões férteis e subférteis. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p. 2271-2277, 2008.

DA SILVA, L.D.M.; MOTA-FILHO, A.C. Recuperação e conservação de espermatozoides epididimários de mamíferos. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 1, p. 1-8, 2012.

DE ALMEIDA, F.Q.; SILVA, Vinicius Pimentel. Progresso científico em equideocultura na 1a década do século XXI. **Oceania**, v. 411, n. 9.000, p. 420.956, 2010.

FERNANDES, Tiago José Moreira. Técnicas de reprodução assistida em equinos. 2018.

GARNER, D.L. Flow cytometric sexing of mammalian sperm. **Theriogenology**, v. 65, n. 5, p. 943-957, 2006.

GOMES, G.M.; CRESPILO, A.; GOMES, L.M. Problemas relacionados ao uso de sêmen refrigerado de garanhões. **Revista de Saúde**, v. 6, n. 1, p. 25-28, 2015.

GUASTI, P.N.; MONTEIRO, G.A.; PAPA, F.O. Componentes do plasma seminal e sua influência sobre a criopreservação e fertilidade de espermatozoides equinos. **Veterinária e Zootecnia**, p. 169-180, 2012.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ B. Reprodução Animal. 7ª ed. Manole, 2004. Bibliografia recomendada: 193. ISBN 852041222X.

HINRICH, K. Assisted reproduction techniques in the horse. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 25, n. 1, p. 80-93, 2012.

JAMES, A.N.; GREEN, H.; HOFFMAN, S. et al. Preservation of equine sperm stored in the epididymis at 4 °C for 24, 48, 72 and 96 hours. **Theriogenology**, v.58, n.2, p.401-404, 2002.

LINDSEY, A. C.; BRUEMMER, J. E.; SQUIRES, E. L. Low dose insemination of mares using non-sorted and sex-sorted sperm. **Animal Reproduction Science**, v. 68, n. 3-4, p. 279-289, 2001.

MARADÁS, P. R.; WEISS, R. R.; KOZICKI, L. E. et al. Alguns parâmetros de viabilidade de espermatozoides equinos colhidos por vagina artificial e por lavagem da cauda do epidídimo. **Archives of Veterinary Science**, v.11, n.3, p. ,69-74, 2006.

MATTOS, R.C.; BASTOS, H.B.Ar.; SANTOS, G.O. Anais do Congresso Reprölab de Reprodução Equina. 2018. Disponível em < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/187280/001084152.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acessado 22/06/2019.

MEIRA, C.D.; IGNÁCIO, F.S.; FERREIRA, J.C. et al. State of the art in equine assisted reproduction. **Acta Scientiae Veterinariae**, S193-S198, 2008.

MONTEIRO, G.A.; PAPA, F.O.; GUASTI, P.N. et al. Fertility of epididymal cauda sperm from subfertile stallions. **Veterinaria e Zootecnia**, v.18, n. 2, p.255-264, 2011a.

MONTEIRO, G.A.; PAPA, F.O.; ZAHN, F.S. et al. Cryopreservation and fertility of ejaculated and epididymal stallion sperm. **Animal Reproduction Science**, v.127, n.3-4, 197-201, 2011b.

MONTEIRO, G.A. Ultrassonografia aplicada ao exame andrológico em garanhões. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.41, n.1, p.157-168, 2017.

MORRELL, J.M. Stallion sperm selection: past, present, and future trends. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 32, n. 8, p. 436-440, 2012.

MORRIS, L.; TIPLADY, C.; ALLEN, W.R. The in vivo fertility of cauda epididymal spermatozoa in the horse. *Theriogenology*, v.58, p.643-646, 2002.

MURADAS, P.R.; WEISS, R.R.; KOZICKI, L.E. Avanço na avaliação espermática de equinos: revisão. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 11, n. 3, p. 299-312, 2013.

NASCIMENTO, J.N.; BLUME, H.; OLIVEIRA, F J.G. et al. Utilização de diferentes diluentes na criopreservação de espermatozoides de garanhões mangalarga marchador. **Ciência Animal Brasileira**, v.16, n.3, p. 324-330, 2015.

OLIVEIRA, I.B.D.; PEIXOTO, R.D.M.; SILVA, D.R.D. et al. Análise comparativa entre o exame citológico e microbiológico no diagnóstico de endometrite equina. **Veterinária e Zootecnia**, v.17, n.1, p. 43-46, 2012.

OLIVEIRA, G. C. D.; OLIVEIRA, B. M. M.; CELEGHINI, E.C.C. et al. Criopreservação do sêmen equino: uma revisão. **Revista Brasileira Reprodução Animal**. v.37, n.1, p.23-28, 2013.

PAPA, Frederico Ozanam; ALVARENGA, Marco Antonio; DELL'AQUA JR, Antonio. Manual de Andrologia e Manipulação de Sêmen Equino. 32f. São Paulo, 2007.

PAPA, F.O., MELO, C.M.; FIORATTI E.G. et al. Freezing of stallion epididymal sperm. **Animal Reproduction Science**, v.107, p.293-301, 2008.

RUA, M.A.S.; QUIRINO, C.R.; PACHECO, A. et al. Aspiração folicular, maturação in vitro e injeção

intracitoplasmática em éguas. **PUBVET**, v.10, p. 190-270, 2016.

SAND, G. Künstliche Befruchtung von Stuten (Artificial fertilisation of mares). *Berl Tierärztl Wochenschr.* v.19, p.182-4, 1903.

SANTOS, M.A.M.; GRADELA, A.; MORAES, E. A. et al. Características do sêmen a fresco e descongelado de garanhões da raça Nordestina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.35, n.11, p.925-932, 2015.

SANTOS, B.E.S.; BRANDI, R.A.; GAMEIRO, A.H. Estudo do mercado e produção do cavalo brasileiro de hipismo no estado de São Paulo. **Pubvet. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 12, n. 2, p. 1-11, 2018.

SCALDELAI, P.R.R.; BERTOZZO, B.R.; SHIROMA, M.Y.M. et al. Aspectos relacionados ao uso do sêmen congelado de garanhões. **Vet Foco**, v. 7, p. 108-123, 2010.

SILVA, S.V.; GUERRA, M.M.P. Efeitos da criopreservação sobre as células espermáticas e alternativas para redução das crioinjúrias. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, n. 4, p. 370-384, 2011.

SOUZA, T.R. Modelagem do custo de uso de inseminação artificial e monta a campo em equinos. 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36
Agricultura familiar 27, 32, 36, 95, 105, 107, 121
Agrometeorologia 105, 119, 152
Agrotóxicos e saúde 92
Alimento processado 11
Alimentos funcionais 11, 13, 22
Amamentação 140, 142, 144, 168
Armazenamento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 37, 39, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 88, 94, 96, 99, 100, 101, 102, 111, 117, 142, 143, 155

B

Baixas temperaturas 4, 147, 150
Baixo itacuruçá 25, 26, 27, 28, 30, 32
Banco de leite humano 140, 141, 143, 145, 146
Biotecnologia 84, 85

C

Carnes 11, 16, 17, 19
Chegamento de terra 147, 149, 150, 151
Clarificação de águas 37
Coffea arabica L. 130, 138, 139, 153, 154, 156
Componente ativo 37
Componentes majoritários 61, 62
Composição 11, 12, 13, 17, 20, 36, 45, 63, 116, 132, 156, 163, 164, 168
Compostos bioativos 11, 12, 17, 18, 19, 20
Comunidade quilombola 25, 28
Conteúdo Relativo de Água 130, 133, 137

E

Enriquecimento funcional 11
Enterrio de mudas 147, 150
Enzima 153, 154, 157, 159, 160, 167
Época de aplicação 123, 128
Equino 83, 85, 88, 89, 90
Extração 25, 30, 31, 32, 35, 37, 39, 43, 46, 64

F

Ferrugem asiática 123, 127, 128

G

Garanhão 83, 84, 85

Geadas 117, 125, 147, 148, 149, 150, 151, 152

Glycine max 59, 123, 124

I

Indicadores edáficos 72

Inseticidas 48, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 94

Inversão térmica 147, 148, 149, 150, 152

L

Leite humano 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 163, 164, 166, 167, 168, 169

Leite Humano 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 163, 164, 166, 167, 168, 169

Logística reversa 92, 96, 100

M

Manejo 25, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 85, 92, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 104, 106, 125, 171

Manejo de agrotóxicos 92

Manejo de embalagens 92

Massa específica 154, 155, 157, 158, 160

Matéria orgânica 45, 72, 73, 77, 78, 79, 80, 81, 82

Meio ambiente 25, 26, 32, 34, 35, 36, 46, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103

Mercado 13, 27, 31, 32, 55, 84, 85, 87, 88, 91, 100, 113

Milho 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 106, 109

Modelagem matemática 105

Moringa Olfeira Lam 38, 39

Mudanças climáticas 105, 106, 110, 113, 116, 117, 139

O

Óleos essenciais 19, 61, 62, 63, 64, 70, 71

P

Pequeno agricultor 104, 105, 106

pH 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 16, 40, 41, 125, 142, 146, 153, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 161

Phakopsora pachyrhizi 123, 124, 125, 126, 127, 129

Produção orgânica 72, 74

Produtos cárneos 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20

Protioconazol 123, 126, 127, 128

Q

Qualidade de ovos 1, 3, 9, 10

Qualidade interna 1, 4, 6, 7, 9

R

Refrigeração 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 83, 85, 88, 142

Reprodução 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91

Resíduos 82, 96, 100, 140, 171

Risco climático 104, 105, 106, 107, 109, 112, 113, 114, 116, 118

RMN 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71

S

Seca 4, 14, 39, 75, 125, 130, 131, 132, 133, 134, 138, 155

Sêmen 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91

Soja 15, 50, 55, 59, 60, 93, 106, 109, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Solos arenosos 72

Suporte de decisão 105

Sustentabilidade 25, 26, 32, 72, 74, 82, 102, 118

T

Tecnologia 1, 3, 10, 14, 51, 62, 84, 85, 138

Tratamento de sementes 48, 50, 51, 53, 55, 57, 58, 59, 60

Trifloxistrobina 123, 126, 127, 128

U

Uso de agrotóxicos 92, 93, 95, 96, 101, 103

V

Vitaminas hidrossolúveis 163, 164, 167, 169

Vitaminas lipossolúveis 163, 165, 166

Z

Zea mays 48, 49

 **Atena**
Editora

2 0 2 0