

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

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 de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^a Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a 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 Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abráão 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. Alexandro 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 Atilio 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 Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis

Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª 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: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
 Nítalo André Farias Machado
 Kleber Veras Cordeiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S623 Sistemas de produção nas ciências agrárias 2 /
 Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-
 Matos, Nítalo André Farias Machado, Kleber Veras
 Cordeiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-812-0

DOI 10.22533/at.ed.120210302

1. Ciências Agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Machado, Nítalo André Farias (Organizador). III. Cordeiro, Kleber Veras (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

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

A agropecuária é uma atividade essencial para a sustentabilidade e o bem-estar da humanidade, pois consiste em uma atividade econômica primária responsável diretamente pela produção de alimentos de qualidade, e em quantidades suficientes para atender à demanda alimentícia do mundo, bem como fornecer matérias primas de base para muitas indústrias importantes para o homem, como os setores: energético, farmacêutico e têxtil.

O sistema de produção, isto é, os métodos de manejo e processos utilizados na produção agropecuária, encontra-se em um cenário de constante discussão no meio científico e, conseqüentemente, um intenso aperfeiçoamento das técnicas utilizadas no campo. Esse cenário é reflexo do consenso mundial para uma produção em alta escala ainda mais sustentável, especialmente amigável ao meio ambiente em face dos impactos do aquecimento global e poluição.

O livro “*Sistema de Produção em Ciências Agrárias*” é uma obra que atende às expectativas de leitores que buscam mais informações sobre a sustentabilidade nos sistemas de produção agropecuária. Nesta obra são discutidas desde as interações entre os técnicos de campo, agricultores familiares e produtores rurais na assistência técnica aos métodos de beneficiamento de produtos agrícolas, com investigações que estudaram o perfil de sistemas produtivos usando desde questionários até o sensoriamento remoto e geoestatística, ou comparando-os com técnicas ou insumos alternativos.

Desejamos uma excelente leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIOXIDANTE DE MÉIS DE MELIPONÍDEOS DA MATA ATLÂNTICA PARANAENSE

Suelen Ávila

Polyanna Silveira Hornung

Gerson Lopes Teixeira

Marcia Regina Beux

Rosemary Hoffmann Ribani

DOI 10.22533/at.ed.1202103021

CAPÍTULO 2..... 14

ATIVIDADE BIOLÓGICA NO SOLO ENTRE SISTEMA DIRETO E CONVENCIONAL

Ana Caroline da Silva Faquim

Mariana Vieira Nascimento

Rayssa Costa de Sousa

Eliana Paula Fernandes Brasil

DOI 10.22533/at.ed.1202103022

CAPÍTULO 3..... 25

ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO EM UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO RURAL NO MUNICÍPIO DE PACAJÁ, PARÁ, BRASIL

Elisvaldo Rocha Silva

Sandra Andréa Santos da Silva

Samia Cristina de Lima Lisboa

Vivian Dielly da Silva Farias

Sheryle Santos Hamid

Marcos Antônio Souza dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.1202103023

CAPÍTULO 4..... 39

AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITANGUEIRA

Sarah Caroline de Souza

Sindynara Ferreira

Evando Luiz Coelho

Eduardo de Oliveira Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.1202103024

CAPÍTULO 5..... 48

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE POPULAÇÕES DE FISÁLIS (*PHYSALIS PERUVIANA* L.)

Rita Carolina de Melo

Nicole Trevisani

Paulo Henrique Cerutti

Mauro Porto Colli

DOI 10.22533/at.ed.1202103025

CAPÍTULO 6..... 58

CISTICERCOSE EM BUBALINOS ABATIDOS EM ESTABELECIMENTOS INSPECIONADOS PELO SIF, NO BRASIL: LOCAIS DE MAIOR OCORRÊNCIA DURANTE A INSPEÇÃO *POST MORTEM*

Jaíne Dessoy Mendonça
Felipe Libardoni
Samara Schmeling
Andriely Castanho da Silva
Luis Fernando Vilani de Pellegrin

DOI 10.22533/at.ed.1202103026

CAPÍTULO 7..... 70

CLOROFILA E PRODUÇÃO DE *UROCHLOA DECUMBENS* TRATADA COM BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS E TIAMINA NO CERRADO BRASILEIRO

Eduardo Pradi Vendruscolo
Aliny Heloísa Alcântara Rodrigues
Sávio Rosa Correia
Paulo Ricardo de Oliveira
Luiz Fernandes Cardoso Campos
Alexsander Seleguini
Sebastião Ferreira de Lima
Lucas Marquezan Nascimento
Gabriel Luiz Piatí

DOI 10.22533/at.ed.1202103027

CAPÍTULO 8..... 79

CÓLICA EM EQUINOS

Luana Ferreira Silva
Hanna Gabriela Oliveira Maia
Fabiana Ferreira
Neide Judith Faria de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1202103028

CAPÍTULO 9..... 101

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA LENHA ECOLÓGICA DE CAPIM-ELEFANTE EM PÓS-ARMAZENAMENTO

Camila Francielli Vieira Campos
Ana Caroline de Sousa Barros
Fernando Carvalho de Araújo
Mariana Moreira Lazzarotto Rebelatto
Arielly Lima Padilha
Raphaela Karoline Moraes Barbosa
Júlia Maria Mello Becker
Danielle Beatriz de Lima Soares
Maiara da Silva Freitas
Larissa Fernanda Andrade Souza
Gabriella Alves Ramos
Brenda Wlly Arguelho Pereira

DOI 10.22533/at.ed.1202103029

CAPÍTULO 10..... 107

DESEMPENHO DO TOMATE CEREJA SOB DIFERENTES TAXAS DE REPOSIÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO E TIPOS DE ADUBAÇÃO

Rigoberto Moreira de Matos
Patrícia Ferreira da Silva
Vitória Ediclécia Borges
Raucha Carolina de Oliveira
Semako Ibrahim Bonou
Luciano Marcelo Fallé Saboya
José Dantas Neto

DOI 10.22533/at.ed.12021030210

CAPÍTULO 11 121

DESENVOLVIMENTO DE GIRASSOL SUBMETIDO À DOSAGENS DE TORTA DE FILTRO EM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO TÍPICO

Adriely Vechiato Bordin
Antonio Nolla
Thaynara Garcez da Silva

DOI 10.22533/at.ed.12021030211

CAPÍTULO 12..... 133

EFFECT OF MAGNETIC FIELD ON THE MIDGUT AND REPRODUCTIVE SYSTEM OF *ANTHONOMUS GRANDIS* BOHEMAN (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Maria Clara da Nóbrega Ferreira
Glaucilane dos Santos Cruz
Hilton Nobre da Costa
Victor Felipe da Silva Araújo
Carolina Arruda Guedes
Valeska Andrea Ático Braga
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira
Valeria Wanderley Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.12021030212

CAPÍTULO 13..... 143

EFEITO DO GLYPHOSATE ASSOCIADO A INOCULANTES E TRATAMENTO DE SEMENTES NA SOJA E COMUNIDADE BACTERIANA

Evelin Regina Albano Balastrelli
Miriam Hiroko Inoue
Hilton Marcelo de Lima Souza
Kassio Ferreira Mendes
Ana Carolina Dias Guimarães
Antonio Marcos Leite da Silva
Cleber Daniel de Goes Maciel
João Paulo Matias
Paulo Ricardo Junges dos Santos
Thaiany Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.12021030213

CAPÍTULO 14..... 156

IMPACTO DO ESTRESSE CALÓRICO NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

Maila Palmeira
Luciano Adnauer Stingelin
Giovanna Mendonça Araujo
Bruno Alexandre Dombroski Casas
Fabiana Moreira
Vanessa Peripolli
Ivan Bianchi
Carlos Eduardo Nogueira Martins
Juahil Martins de Oliveira Júnior
Elizabeth Schwegler

DOI 10.22533/at.ed.12021030214

CAPÍTULO 15..... 164

INFLUÊNCIA DO DESFOLHAMENTO NOS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO MILHO

João Henrique Sobjeiro Andrzejewski
Silvestre Bellettini
Nair Mieke Takaki Bellettini (In Memoriam)
Eduardo Mafra Botti Bernardes de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.12021030215

CAPÍTULO 16..... 183

INTERAÇÃO GENÓTIPO*AMBIENTE EM FEIJÃO CONSIDERANDO DISTINTAS METODOLOGIAS

Paulo Henrique Cerutti
Rita Carolina de Melo
Nicole Trevisani

DOI 10.22533/at.ed.12021030216

CAPÍTULO 17..... 194

ZEBU COW'S MILK: ASSOCIATION OF PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION WITH ELECTRICAL CONDUCTIVITY AND SOMATIC CELL COUNT

Emmanuella de Oliveira Moura Araújo
José Geraldo Bezerra Galvão Júnior
Guilherme Ferreira da Costa Lima
Stela Antas Urbano
Adriano Henrique do Nascimento Rangel

DOI 10.22533/at.ed.12021030217

CAPÍTULO 18..... 206

MICROORGANISMOS BENÉFICOS E SUAS UTILIZAÇÕES EM CULTURAS AGRÍCOLAS

Jéssica Rodrigues de Mello Duarte
Geovanni de Oliveira Pinheiro Filho
Diogo Castilho Silva
Eliana Paula Fernandes Brasil

DOI 10.22533/at.ed.12021030218

CAPÍTULO 19.....218

MICROORGANISMOS MULTIFUNCIONAIS: UMA REVISÃO

Mariana Aguiar Silva

Sara Raquel Mendonça

Cristiane Ribeiro da Mata

Eliana Paula Fernandes Brasil

DOI 10.22533/at.ed.12021030219

CAPÍTULO 20.....228

MONITORAMENTO DE ENTEROBACTERIACEAE RESISTENTE AOS ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

Victor Dellevedove Cruz

Luís Eduardo de Souza Gazal

Beatriz Dellevedove Cruz

Victor Furlan

Gerson Nakazato

Renata Katsuko Takayama Kobayashi

DOI 10.22533/at.ed.12021030220

CAPÍTULO 21.....241

POTENCIALIDADES QUÍMICAS E BIOATIVAS DO USO DA PLANTA E DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALFAVACA (*OCIMUM GRATISSIMUM* L.)

Daniely Alves de Souza

João Victor de Andrade dos Santos

Angela Kwiatkowski

Ramon Santos de Minas

Geilson Rodrigues da Silva

Gleison Nunes Jardim

Dalany Menezes Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.12021030221

CAPÍTULO 22.....253

***SPONDIAS* SPP. COMO REPOSITÓRIOS NATURAIS DE PARASITÓIDES NATIVOS DE MOSCAS-DAS-FRUTAS NO CARIRI CEARENSE**

Francisco Roberto de Azevedo

Elton Lucio de Araújo

Itamizaele da Silva Santos

Nayara Barbosa da Cruz Moreno

Maria Leidiane Lima Pereira

Raul Azevedo

Antônio Carlos Leite Alves

DOI 10.22533/at.ed.12021030222

CAPÍTULO 23.....264

SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NO GERENCIAMENTO DE UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: UMA BREVE REVISÃO

Larissa Brandão Portela

Joab Luhan Ferreira Pedrosa
Gustavo André de Araújo Santos
Anagila Janenis Cardoso Silva
Conceição de Maria Batista de Oliveira
Diogo Ribeiro de Araújo
Alana das Chagas Ferreira Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.12021030223

CAPÍTULO 24.....274

**TRIAGEM FITOQUÍMICA DE PLANTAS ABORTIVAS DO CERRADO: BARBATIMÃO,
BUCHINHA - DO - NORTE, PANÃ, FAVA D'ANTA E TAMBORIL**

Janine Kátia dos Santos Alves e Rocha
Neide Judith Faria de Oliveira
Raphael Rocha Wenceslau

DOI 10.22533/at.ed.12021030224

CAPÍTULO 25.....283

UMA REVISÃO SOBRE O CULTIVO DA MANDIOCA NO MARANHÃO, BRASIL

Nítalo André Farias Machado
João Pedro Santos Cardoso
Misael Batista Farias Araújo
Hosana Aguiar Freitas de Andrade
Kleber Veras Cordeiro
Edson Dias de Oliveira Neto
Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos
Jorge Ricardo dos Santos Faro

DOI 10.22533/at.ed.12021030225

SOBRE OS ORGANIZADORES295

ÍNDICE REMISSIVO296

ZEBU COW'S MILK: ASSOCIATION OF PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION WITH ELECTRICAL CONDUCTIVITY AND SOMATIC CELL COUNT

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 06/11/2020

Emmanuella de Oliveira Moura Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte;
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias
Macaíba - Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/8520333645309630>

José Geraldo Bezerra Galvão Júnior

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Rio Grande do Norte
Ipangaçu - Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/5231765254808057>

Guilherme Ferreira da Costa Lima

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio
Grande do Norte
Natal - Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/5106078493184772>

Stela Antas Urbano

Universidade Federal do Rio Grande do Norte;
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias
Macaíba - Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/4735195863891753>

Adriano Henrique do Nascimento Rangel

Universidade Federal do Rio Grande do Norte;
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências
Agrárias
Macaíba - Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/9757343999118047>

ABSTRACT: The objective was to evaluate the physico-chemical composition, somatic cell count and electrical conductivity of the milk from lactating Zebu cows. For this, monthly milk samples were collected on the official milk control day intended for analysis of electrical conductivity of milk (ECM), somatic cell count (SCC) and milk composition. We used monthly data from 680 controls, from 10 Gyr and 17 Guzerat cows from a herd located in the city of São Gonçalo do Amarante/RN, from August to November 2013. Analyses of variance, mean test and Pearson correlation analysis were conducted. The levels of fat (% F), protein (% P), lactose (% L), total solids (% TS) and non-fat dry extract (% NFDE) were dependent variables for the ECM and SCC. The milk of Gyr cows for ECM, SCC, GOR, PROT, LACT, TS and NFDE were respectively, 3.88 ± 1.18 mS/cm, 1629 ± 2195 thousands cells/mL, $4.71 \pm 1.77\%$, $3.29 \pm 0.31\%$, $4.5 \pm 0.33\%$, $13.5 \pm 1.78\%$, $8.79 \pm 0.37\%$, and for the Guzerat breed 3.59 ± 0.88 mS/cm 1356 ± 1793 thousands cells/mL, $4.47 \pm 0.98\%$, $3.43 \pm 0.32\%$, $4.52 \pm 0.24\%$, $13.5 \pm 1.19\%$, $9.02 \pm 0.48\%$. No significant correlations between SCC and ECM characteristics were observed. However, when the correlation of each of these parameters and milk composition in different classes for each breed was analyzed, a significant correlation of the SCC was observed with the protein and lactose in Gyr, of the ECM with the lactose and SCC with total solids and fat for the Guzerat cows. **KEYWORDS:** Composition of milk, Mastitis, Milk production.

LEITE DE VACAS ZEBUÍNAS: ASSOCIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA COM A CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS

RESUMO: O objetivo foi avaliar a composição físico-química, contagem de células somáticas e condutividade elétrica do leite de fêmeas zebuínas. Para isto, foram coletadas amostras mensais de leite no dia do controle leiteiro oficial, sendo elas destinadas às análises de Condutividade Elétrica do Leite (CEL), contagem de células somáticas (CCS) e composição do leite. Foram utilizados 680 dados de controles mensais, provenientes de 10 vacas da raça Gir e 17 da raça Guzerá, pertencentes a um rebanho localizado na cidade de São Gonçalo do Amarante/RN, no período de agosto a novembro de 2013. Realizou-se análise de variância, teste de média e análise de correlação de Pearson. Como variáveis dependentes a CEL e CCS, estavam os teores de gordura (%G), proteína (%P), lactose (%L), sólidos totais (%ST) e extrato seco desengordurado (%ESD). Ao serem analisadas médias da raça Gir para CEL, CCS, GOR, PROT, LACT, ST e ESD foram, respectivamente, $3,88 \pm 1,18$ mS/cm, 1629 ± 2195 mil cels./mL, $4,71 \pm 1,77\%$, $3,29 \pm 0,31\%$, $4,5 \pm 0,33\%$, $13,5 \pm 1,78\%$, $8,79 \pm 0,37\%$, e para a raça Guzerá, $3,59 \pm 0,88$ mS/cm 1356 ± 1793 mil cels./mL, $4,47 \pm 0,98\%$, $3,43 \pm 0,32\%$, $4,52 \pm 0,24\%$, $13,49 \pm 1,19\%$, $9,02 \pm 0,48\%$. Não foram verificadas correlações significativas entre as características CCS e CEL. Porém, quando feito a correlação de cada um destes parâmetros com a composição do leite em diferentes classes para cada raça, foi observado, correlação significativa da CCS com a proteína e lactose na raça Gir, da CEL com a lactose e CCS com gordura e sólidos totais para os animais da raça Guzerá.

PALAVRAS - CHAVE: Composição do leite, Mastite, Produção de leite.

1 | INTRODUCTION

Milk is a high value organic food and an important source of protein and fat in the human diet that can be consumed raw or processed. However, it's not only the processing of milk but also the whole logistical process of milk which is subject to a number of hygiene and sanitary control standards to ensure that the product is free of micro-organisms or other potentially harmful substances to human health (LANGONI, 2013).

Among the practices intended to ensure the quality of milk is hygienic milking; a set of practices put in place for reducing the contamination of milk and cow's udder during milking. The contamination of the udder is followed by the development of an infection resulting in mastitis. Mastitic milk presents a series of changes in its physical and chemical composition. This change can influence throughput processing, cause losses and increase industrial production costs (BARBANO et al., 2006; LANGONI et al., 2011; SHARMA et al., 2011; RIBEIRO NETO et al., 2012).

The somatic cell count (SCC) is a monitoring tool for measuring infection of the mammary gland. It correlates with mastitis and provides an estimate of the impairment of the udder secreting parenchyma (BAVA et al., 2011; BALLOU, 2012). The electrical conductivity of milk (ECM) was introduced as a characteristic indicator of mastitis in the

1970s and has been used since then for the detection of this infection/illness (MABROOK; PETTY, 2003; NORBERG, 2005; FOSGATE et al., 2013). ECM measures the ability of a solution to conduct an electric current between two electrodes and is usually measured in milliSiemens per centimeter (mS/cm).

When mastitis is present, the potassium concentration in the milk decreases while the concentrations of sodium and chloride ions increase, leading to increased ECM. The test is based on the principle that an increased ECM is directly proportional to increased udder inflammation and increased SCC. The normal value of ECM for 25°C ranges between 4.0 and 55.5 mS/cm (YOSHIDA et al., 2005).

When compared to conventional mastitis detection techniques, the ECM is obtained more easily, quickly and cost effectively, becoming an important tool to assist in the control of mastitis; especially compared to bacterial identification information or the presence of somatic cells where it is necessary to send samples to a specialized laboratory (RAIMONDO et al., 2009; FOSGATE et al., 2013). The ECM analysis can be performed using portable equipment or from the equipment coupled with the automated milking and as the results are available within seconds after milking, it is therefore very helpful in the early diagnosis of mastitis (UHLER, 2009; KAŞIKÇI et al., 2012).

Given the above, the objective was to relate the levels of electrical conductivity, somatic cell count and chemical composition of milk from Zebu cows.

2 | MATERIAL AND METHODS

Data were obtained from Gyr and Guzerat cows from herds raised at Rockefeller Experimental Station, located in São Gonçalo do Amarante – RN, which belongs to the Agricultural Research Company of Rio Grande do Norte (EMPARN) and collecting time, from August to November 2013. The Experimental Station is located in the coastal region of Rio Grande do Norte state. The climate was classified as Aw, tropical with a dry season (Köppen-Geiger). The average rainfall in the region during the trial period was approximately 1500 mm per year, an average temperature of 26°C, and average relative humidity of 78.0%, according to data obtained from a meteorological station installed on the farm.

The production system is based on 150 ha of pasture in a continuous stocked grazing with individual supplementation with concentrate according to cow production. During the experimental procedures, the herds' diet varied according to time of year; during the rainy season, it was based only on grazing of *Brachiaria brizanta* or dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum Schum.cv. Mott*) and in the dry season pasture were supplemented with concentrate mixture, cows also received sorghum silage or corn mixed with elephant grass silage.

Twenty-seven (27) lactating cows, being ten (10) Gyr and 17 Guzerat were selected for using in this experiment, all of pure breed (PO). The lactating cows had varying age,

birth order and lactating stages and had average body weight of 470 kg. Milking was done mechanically twice a day, in a high line herringbone type system every twelve hours, at 4:00h and 16:00h.



Figure 1. Animals of the Gyr and Guzera breeds used in this study.

Source: Personal archive

Mastitis control practices were adopted for the whole herd, such as pre-dipping, as well as treatment of dry cows and clinical cases. The post-dipping technique was not applied because at the end of each milking calves were released along with the cows. The calf's presence at milking time was necessary as a stimulus for milk ejection.

Samples were collected monthly in duplicate, provided by composite samples from milking in the morning and afternoon on the milk control day, in universal collectors with 40 mL capacity, identified with a code and name of the animal, and packed in insulated boxes with ice between 2°C and 7°C. One of the samples was intended to carry out the measurement of electrical conductivity and referred to the Milk Quality Laboratory of UFRN (LABOLEITE). However, another sample containing a Bronopol® preservative tablet of 10 mg (2-bromo 2-nitro-1,3-propanediol) was referred to the Embrapa Milk Quality Analysis Laboratory of Dairy Cattle, Juiz de Fora - MG, for analysis of fat, protein, lactose, total solids (TS), non-fat dry extract (NFDE) and somatic cell count (SCC) using methods described by the International Dairy Federation (IDF, 2006).

Analyses on the composition was made by absorption spectrometry method using infrared 2000® Bentley (BENTLEY, 1995a). The SCC was analyzed by flow cytometry using the Somacount 300® equipment (BENTLEY, 1995b).

The electrical conductivity of milk was measured using the Akso® AK 83 model Portable Conductivity Electric Meter, and a standard calibration solution of 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$, as recommended by the manufacturer. After the calibration of the solution followed by the measurement of conductivity, each sample was homogenized. The equipment has

an electrode and when it is put into contact with the sample, it displays the value of the electrical conductivity (mS/cm) in its digital display.

The effects of breed, SCC and ECM were examined for statistical analysis. For SCC, the following categories were determined: 1 (to 600 thousand/mL) and 2 (greater than 600 thousand/ mL). For ECM the categories were: 1 (less than 4.5 mS/cm) and 2 (greater than 4.5 mS/cm). Data were subjected to analysis of variance. The differences between the averages of treatments were compared for independent samples using the Duncan test at 5% probability for SCC x Composition and ECM x composition. Statistical analyzes were performed using the Statistical Analysis System software (SAS, 2002).

Correlations between SCC and ECM variables were determined after separating the breeds by ECM with the composition and the SCC with the composition (fat, protein, lactose, total solids and non-fat dry extract).

3 | RESULTS AND DISCUSSION

The mean and standard deviation of milk composition, somatic cell count (SCC) and electrical conductivity milk (ECM) are in Table 1. The average values of SCC for the Gyr and Guzerat were 1629 and 1356 thousand cells/mL.

Gyr					
Variable	Nº of samples	Average	Standard Deviation	Minimum	Maximum
ECM	23	3.88	1.18	1.83	6.6
SCC	22	1629	2195	96	8907
FAT	22	4.71	1.77	2.26	11.1
PROT	22	3.29	0.31	2.83	4.24
LACT	22	4.5	0.33	3.66	4.85
TS	22	13.5	1.78	10.6	19.4
NFDE	22	8.79	0.37	8.04	9.73
Guzerat					
Variable	Nº of samples	Average	Standard Deviation	Minimum	Maximum
ECM	42	3.59	0.88	2.18	5.74
SCC	41	1356	1793	1	6362
FAT	41	4.47	0.98	2.5	6.56
PROT	41	3.43	0.32	2.68	4.3
LACT	41	4.52	0.24	3.87	4.95
TS	41	13.5	1.19	11.2	16.1
NFDE	41	9.02	0.48	7.58	9.96

Table 1. Mean, standard deviation, maximum and minimum values found for the ECM variables (mS/cm), SCC (thousand cells/mL), FAT (%), PROT (%), LACT (%), TS (%) and NFDE (%), in both Zebu breeds.

ECM = electrical conductivity of milk; SCC = somatic cell count; PROT = protein; LACT = lactose; TS = total solids; NFDE = non-fat dry extract.

The average of ECM found in this study was low in comparison with other studies showing a variation from 4.0 to 5.86 mS/cm for regular milk (NORBERG et al., 2004; YOSHIDA et al., 2005; ILIE et al., 2010). However, most of these studies conducted in Brazil and in other countries were conducted in cows of specialized breeds, mainly Holstein, while there is still little information in the literature on the ECM for Zebu cows.

Another factor that has an important influence on the ECM is the fat content in milk. An increase in the milk's fat content is related to the decrease in the milk's ability to conduct electrical current as fat is a poor conductor and the increase in the lipid fraction of milk results in an inhibiting ECM effect; not only by reducing the total conductive medium but, also by the physical obstacle that the fat globules offer to the migration of ions. It is also important to note that within the breed parameter, the zebu cows have a higher fat content in milk compared to Holstein cows and their crosses (MABROOK; PETTY 2003; ZAFALON et al., 2005; BARBOSA et al., 2008; KAŞIKÇI et al., 2012).

In research conducted by Mabrook and Petty (2003), they found ECM values of 5.05; 5.23; 5.40 and 4.85 mS/cm for the whole processed milk (3.6% fat), semi-skimmed milk (1.6% fat), skimmed milk (0.1% fat) and raw milk (3.6% fat), respectively, each with a standard deviation of 0.3 mS/cm. According to the researchers, the whole milk had a higher conductivity compared to raw milk due to the reduction in the size of the milk fat globules occurring during processing, thereby determining that the higher the fat content, the lower the ECM, which may explain the results of this work.

The average values of SCC for the Gyr and Guzerat were 1629 and 1356 thousand cells/mL respectively, were considered high values according to IN 62 (BRASIL, 2011), which recommends maximum values for healthy cows at 600,000 cells/mL. Factors that may have an indirect effect on the SCC are: the season, the stage of lactation and age of the cow. The SCC increases are observed as the age of the cow and the lactation stage advance to a greater cellular response function of adult cows, increased prevalence of infections and residual lesions from previous infections. Note the large increase in SCC after delivery and normal levels return only about 8-14 days later. An increase in SCC can also be observed before drying, when the milk production falls below 4 kg/day. However, both age and stage of lactation do not affect SCC in non-infected cattle, since the SCC increase observed in late lactation is associated with higher likelihood of the animal having been infected throughout lactation and to the extent they get older (RANGEL et al., 2013).

In addition to these factors, differences in the SCC can also be in response to the handling properties, since the environment has a great influence on this characteristic. The high milk SCC indicates the health of the mammary glands of cows and indicates significant loss of production and changes in the quality of milk (RUEGG, 2011; RANGEL et al., 2013; CICONI-HOGAN et al., 2013).

The Table 2 presents the averages of the physico-chemical composition in relation to ECM and SCC. When analyzing the electrical conductivity of milk (ECM), it is observed that

the constituents showed no significant differences for Gyr, although for Guzerat there was a significant difference for lactose.

The average of the constituents of fat, protein, lactose, total solids and non-fat dry extracts are within the range recommended by the literature for Zebu breeds with milk aptitude (RANGEL et al., 2009; GALVÃO JÚNIOR et al., 2010; RANGEL et al., 2014).

When analyzing the electrical conductivity of milk (ECM), it is observed that the constituents showed no significant differences for Gyr, although for Guzerat there was a significant difference for lactose; where there was an increase of ECM, lactose decreased. When analyzing the somatic cell count (SCC), there were significant differences in protein levels which decreased with lower levels of SCC and lactose decreased in proportion to the increase of SCC in Gyr breed. As for the Guzerá breed, fat and total solids were lower with low levels of SCC.

By analyzing the behavior of ECM in relation to milk constituents of the Guzerá cows, it was found that the lactose component fluctuated when the ECM level was above 4.5 mS/cm (Table 2). This was probably due to damage in the mammary gland (tissue damage), as inflammation of the mammary gland reduces the capacity for synthesis of glandular epithelium, thus reducing the lactose content and increases the passage of blood to the milk serum proteins, albumin, sodium and chlorine (AKERS; NICKERSON, 2011; BALLOU, 2012).

Gyr					
	FAT	PROT	LACT	TS	NFDE
ECM Category (mS/cm)					
Up to 4.5	5.10 ^a	3.30 ^a	4.44 ^a	13.8 ^a	8.74 ^a
Over 4.5	4.03 ^a	3.26 ^a	4.60 ^a	13.0 ^a	8.88 ^a
SCC Category (1000cells/mL)					
Under 600	4.40 ^a	3.12 ^b	4.66 ^a	13.2 ^a	8.79 ^a
Over 600	5.07 ^a	3.49 ^a	4.31 ^b	13.9 ^a	8.80 ^a
Guzerat					
	FAT	PROT	LACT	TS	NFDE
ECM Category (mS/cm)					
Up to 4.5	4.38 ^a	3.40 ^a	4.56 ^a	13.4 ^a	9.03 ^a
Over 4.5	4.93 ^a	3.57 ^a	4.33 ^b	13.9 ^a	8.97 ^a
SCC Category (1000cells/mL)					
Under 600	3.96 ^b	3.34 ^a	4.59 ^a	12.9 ^b	8.98 ^a
Over 600	4.91 ^a	3.51 ^a	4.46 ^a	14.0 ^a	9.05 ^a

Table 2. Average estimated milk composition within categories for electrical conductivity of milk (ECM) and somatic cell count (SCC) in Gyr and Guzerat breeds.

Means followed by different capital letters in columns differ by Duncan test ($P < 0.05$) / For ECM: 1 Up to 4.5 mS/cm; 2 - Over 4.5 mS/cm / SCC: 1 - Up to 600,000/mL; 2 - Over 600,000/mL. ECM = electrical conductivity of milk; SCC = somatic cell count; PROT = protein; LACT = lactose; TS = total solids; NFDE = non-fat dry extract.

Lactose controls the volume of milk produced by attracting water from the blood to balance the osmotic pressure in the mammary gland. The lactose concentrations reduce when there is an increase in the concentration of Na⁺ and Cl⁻ to maintain the osmotic pressure in the milk (GONZALEZ et al., 2003), also confirmed in this work.

Also observed in association with increased SCC was a downward trend in the percentage of lactose for Gyr (Table 2), which can be explained by the fact that when the animal is afflicted with mastitis (a disease which is detected by an increase in SCC), there is a lower capacity to synthesize this component in infected mammary glands since it causes damage to the Golgi apparatus and secretory epithelial cells in the alveoli of the mammary gland (where the lactose is synthesized), resulting in a decrease in the biosynthesis of the constituent (LIMA et al., 2006).

As a result of the decrease in lactose synthesis and secretion, there is a decrease in milk production, where according to Gonzalez et al. (2003), the water content in the milk (on average 87% in the cow) depends on lactose synthesis since in the synthesis process the lactose “draws” water for mammary epithelial cells, meaning it is the main component with osmotic capacity in milk.

According to Ruegg (2011), the SCC increase causes changes in concentrations beyond lactose, fat and protein due to damage in the epithelial cells and increased vascular permeability.

In the present study, it was observed that the SCC also exerted influence on protein constituents for Gyr cows, and fat and total solids for Guzarat, where these components decreased to levels below 600,000 cells/mL. This can be explained by the fact that in cows with mastitis, there is an increase in protein concentrations because of the reduction of capacity for synthesis and casein secretion due to the damage caused in the secretory epithelium by bacterial toxins, which is also corroborated by this study. According to Akers and Nickerson (2011), as a result of the increase in SCC there is an increase in the concentration of serum proteins and a reduction of protein synthesized by the gland; this is undesirable because the protein is responsible for clotting milk, and the resulting yield production is casein derivative which is being synthesized by the gland.

Regarding the fat, there was a significant difference where SCC decreased, fat also decreased. There was also an increase in average total solids which can be explained by the increase in fat and protein as part of the construction of total solids (VARGAS et al., 2014).

All the averages involving the categories for ECM and SCC with the other constituents were significant when considering the two breeds (Table 3). However, most of the correlations were of low to medium magnitude. There was no significant correlation between ECM and SCC variables, but there was significant correlation between the constituents, which is in contrast to the literature since there is no information on this fact; there was always correlation between ECM and SCC.

	Gyr						
	ECM	SCC	FAT	PROT	LACT	TS	NFDE
ECM	1	0.13	-0.36	-0.03	0.20	-0.32	0.17
SCC		1	0.09	0.45*	-0.76*	0.00	-0.40
FAT			1	0.02	-0.25	0.98*	-0.10
PROT				1	-0.47*	0.10	0.37
LACT					1	-0.12	0.63*
TS						1	0.11
NFDE							1

	Guzerat						
	ECM	SCC	FAT	PROT	LACT	TS	NFDE
ECM	1	0.18	0.21	0.19	-0.37*	0.16	-0.04
SCC		1	0.49*	0.27	-0.26	0.43*	0.07
FAT			1	0.44*	-0.26	0.92*	0.25
PROT				1	0.11	0.68*	0.78
LACT					1	0.05	0.66
TS						1	0.61
NFDE							1

Table 3. Linear correlation coefficients according to the Pearson model among the variables: electrical conductivity of milk (ECM), somatic cell count (SCC), fat (FAT), protein (PROT), lactose (LACT), total solids (TS) and non-fat dry extract (NFDE) in Gyr and Guzerat dairy cows.

The original data were processed using the SCC log₁₀; * Significant at the 1% level of probability; ECM = electrical conductivity of milk; SCC = somatic cell count; PROT = protein; LACT = lactose; TS = total solids; NFDE = non-fat dry extract.

In the presence of mastitis, the potassium concentration in the milk decreases while the concentration of sodium ions and chloride increase conducting an increase in ECM. The test is based on the principle that the increased ECM is directly proportional to increased udder inflammation and increased SCC since there are changes in the ionic content of milk; where there is a decrease in potassium concentration, and concentrations of sodium ions and chloride go up due to increased permeability of blood capillaries and the destruction of the ion pump systems (NIELEN et al., 1992; RYSANEK; BABAK, 2005).

Unlike the results of this study, Juozaitienė et al. (2010) found positive and statistically significant correlations between SCC in milk and the ECM. Studies by Janzekovic et al. (2009) also reported a statistically positive relationship between SCC and the ECM for all udder quarts ranging from 0.27 to 0.46.

4 | CONCLUSIONS

The electrical conductivity of Gyr and Guzerat cow's milk show averages of 3.88 mS/cm and 3.59 mS/cm, respectively. The lactose levels of Guzerat cow's milk reduce according to the increasing electrical conductivity. There is no significant correlation between the electrical conductivity of milk and the somatic cell count.

REFERENCES

- AKERS, R. M.; NICKERSON, S. C. Mastitis and its impact on structure and function in the ruminant mammary gland. **Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia**, Bethesda, v. 16, n. 4, p. 275-289, 2011.
- BALLOU, M. A. Inflammation: role in the etiology and pathophysiology of clinical mastitis in dairy cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 90, n. 5, p. 1466-1478, 2012.
- BARBANO, D. M.; MA, Y.; SANTOS, M. V. Influence of raw milk quality on fluid milk shelf life. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, p. 15-19, 2006.
- BARBOSA, S. B.; RAMALHO, R. P.; MONARDES, H. G.; DIAS, F. M.; SANTOS, D. C. D.; BATISTA, A. Milk and fat production of crossbred Holstein-Gir cows (*Bos taurus taurus*-*Bos taurus indicus*) in the Agreste region of the Brazilian state of Pernambuco. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 31, n. 2, p. 468- 474, 2008.
- BAVA, L.; ZUCALI, M.; SANDRUCCI, A.; BRASCA, M.; VANONI, L.; ZANINI, L.; TAMBURINI, A. Effect of cleaning procedure and hygienic condition of milking equipment on bacterial count of bulk tank milk. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 78, n. 2, p. 211-219, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, nº 251, Brasília, 2011, Seção 1, p. 6-11.
- CICCONI-HOGAN, K. M.; GAMROTH, M.; RICHERT, R.; RUEGG, P. L.; STIGLBAUER, K. E.; SCHUKKEN, Y. H. Associations of risk factors with somatic cell count in bulk tank milk on organic and conventional dairy farms in the United States. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 96, n. 3, p. 3689-3702, 2013.
- FOSGATE, G. T.; PETZER, I. M.; KARZIS, J. Sensitivity and specificity of a hand-held milk electrical conductivity meter compared to the California mastitis test for mastitis in dairy cattle. **The Veterinary Journal**, Amsterdam, v. 196, n. 1, p. 98-102, 2013.
- GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; RANGEL, A. H. N.; MEDEIROS, H. R.; SILVA, J. B. A.; AGUIAR, E. M.; MADRUGA, R. C.; LIMA JÚNIOR, D. M. Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zeбуínas. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 4, n. 1, p. 25-30, 2010.
- GONZALEZ, S. G.; MÜLLER, E. E.; RIBEIRO, E. L. A.; FREITAS, J. C.; GODOY, A. L. Influência de fatores raciais e manejo nutricional na contagem de células somáticas e nos constituintes do leite de vacas holandesas e mestiças no Norte do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 323-329, 2003.
- ILIE, L. I.; TUDOR, L.; GALIS, A. M. The electrical conductivity of cattle milk and the possibility of mastitis diagnosis in Romania. **Lucrări Stiintifice Medicină Veterinară**, Iasi, v. 43, n. 2, p. 220-227, 2010.
- INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION - IDF. Whole milk determination of milkfat, protein and lactose content. Guide for the operation of mid-infra- red instruments. Bruxelas: IDF/FIDL, 2006. 12 p. (IDF Standard 141 B).

JANZEKOVIC, M.; BRUS, M.; MURSEC, B.; VINIS, P.; STAJNKO, D.; CUS, F. Mastitis detection based on electric conductivity of milk. **Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering**, Philadelphia, v. 34, n. 1, p. 39-46, 2009.

JUOZAITIENĖ, V.; ŠLAPKAUSKAITĖ, J.; TUŠAS, S.; BRAZAUSKAS, A.; JAPERTIENE, R. Electrical conductivity changes of milk during milking phase with cows productivity and somatic cells count. **Veterinarija Ir Zootechnika**, Kaunas, v. 51, n. 73, p. 23-29, 2010.

KAŞIKÇI, G.; ÇETİN, Ö.; BİNGÖL, E. B.; GÜNDÜZ, M. C. Relations between electrical conductivity, somatic cell count, California mastitis test and some quality parameters in the diagnosis of subclinical mastitis in dairy cows. **Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences**, Ankara, v. 36, n. 1, p. 49-55, 2012.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 33, n. 5, p. 620-626, 2013.

LANGONI, H.; PENACHIO, D. D. S.; CITADELLA, J. C.; LAURINO, F.; FACCIOLI-MARTINS, P. Y.; LUCHEIS, S. B.; SILVA, A. V. D. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 31, n. 12, p. 1059-1065, 2011.

LIMA, M. C. G.; SENA, M. J.; MOTA, R. A.; MENDES, E. S.; ALMEIDA, C. C.; SILVA, R. P. P. E. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região Agreste do Estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 89-95, 2006.

MABROOK, M. F.; PETTY, M. C. Effect of composition on the electrical conductance of milk. **Journal of Food Engineering**, Amsterdam, v. 60, n. 3, p. 321-325, 2003.

NIELEN, M.; DELUYKER, H.; SCHUKKEN, Y. H.; BRAND, A. Electrical conductivity of milk: measurement, modifiers, and meta analysis of mastitis detection performance. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 75, n. 2, p. 606-614, 1992.

NORBERG, E. Electrical conductivity of milk as a phenotypic and genetic indicator of bovine mastitis: a review. **Livestock Production Science**, Wellington, v. 96, n. 2, p. 129-139, 2005.

NORBERG, E.; ROGERS, G. W.; GOODLING, R. C.; COOPER, J. B.; MADSEN, P. Genetic parameters for test-day electrical conductivity of milk for first lactation cows from random regression models. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, n. 6, p. 1917-1924, 2004.

RAIMONDO, R. F. S.; BRANDESPIM, F. B.; PRINA, A. P. M.; BIRGEL JÚNIOR, E. H. Avaliação do pH e da eletrocondutividade do leite de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 447-456, 2009.

RANGEL, A. H. N.; ARAÚJO, T. P. M.; MEDEIROS, H. R.; LIMA JÚNIOR, D. M.; ANDRADE, K. D.; MADRUGA, R. C.; BEZERRIL, R. F.; NOVAES, L. P. Body condition score (BCS) and calving order on milk production and composition in zebu cattle. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 8, n. 4, p. 247-253, 2014.

RANGEL, A. H. N.; ARAÚJO, V. M.; BEZERRA, K. C.; BARRETO, M. L. J.; MEDEIROS, H. R.; LIMA JÚNIOR, D. M. Avaliação da qualidade do leite cru com base na contagem de células somáticas em rebanhos bovinos comerciais no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 40-45, 2013.

RANGEL, A. H. N.; MEDEIROS, H. R.; SILVA, J. B. A.; BARRETO, M. L. J.; LIMA JÚNIOR, D. M. Correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e o teor de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 4, n. 3, p. 57-60, 2009.

RIBEIRO NETO, A. C.; BARBOSA, S. B. P.; JATOBÁ, R. B.; SILVA, A. M.; SILVA, C. X.; SILVA, M. J. A.; SANTORO, K. R. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Lavras, v. 64, n. 5, p. 1343-1351, 2012.

RUEGG, P.L. Managing mastitis and producing high quality milk. In: RISCO, C.; MELENDEZ, P. (Ed.). **Dairy cattle production medicine**. Ames: Wiley-Blackwell Publishing Ltd, 2011. p. 207-232.

RYSANEK, D.; BABAK, V. Bulk tank milk somatic cell count as an indicator of the hygiene status of primary milk production. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 72, n. 4, p. 400-405, 2005.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS Institute®. User's guide: statistics. Version 9.1. 4th ed. Cary: SAS Institute, 2002.

SHARMA, N.; SINGH, N. K.; BHADWAL, M. S. Relationship of somatic cell count and mastitis: an overview. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, Seoul, v. 24, n. 3, p. 429-438, 2011.

UHLER, C. Mastitis in dairy production: estimation of sensitivity, specificity and disease prevalence in the absence of a gold standard. **Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics**, Champaign, v. 4, n. 1, p. 79-98, 2009.

VARGAS, D. P.; NÖRNBERG, J. L.; MELLO, R. O.; SHEIBLER, R. B.; BREDÁ, F. C.; MILANI, M. P. Correlações entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 15, n. 4, p. 473-483, 2014.

YOSHIDA, T.; LOPEZ-VILLALOBOS, N.; HOLMES, C.W. Relationships between milk yield, milk composition and electrical conductivity in dairy cattle. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, Auckland, v. 65, n. 1, p. 143-147, 2005.

ZAFALON, L. F.; NADER FILHO, A.; OLIVEIRA, J. V.; RESENDE, F. D. D. Comportamento da condutividade elétrica e do conteúdo de cloretos do leite como métodos auxiliares de diagnóstico na mamite subclínica bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 25, n. 3, p. 159-163, 2005.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Abate 58, 60, 231, 233
- Abdômen agudo 79, 87, 90, 94, 98
- Abelhas sem ferrão 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10
- Adaptabilidade 57, 166, 183, 186, 187, 188, 189, 190, 192
- Agricultura Sustentável 10, 132, 218, 219, 264, 265, 266
- Ambiência 157, 295
- Ambiente Protegido 107, 108, 109, 120
- Análise multivariada 48, 52, 56
- Antibiograma 2, 8, 229, 244, 247, 248, 250, 251, 280, 282
- Antifúngica 2, 244, 247, 248, 251, 281
- Antifúngico 241
- Antimicrobiana 6, 1, 3, 6, 8, 241, 244, 247, 248, 281, 282
- Aplicações 74, 119, 129, 143, 145, 146, 148, 150, 152, 153, 210, 216, 248, 265, 266
- Área Foliar 39, 42, 43, 44, 107, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 164, 167, 168, 175, 179, 180
- Atividade Antioxidante 1, 3, 4, 6, 7, 8, 72, 241, 247, 248, 251, 282
- Atributos 6, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 25, 26, 27, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 125

B

- Bicudo-do-algodoeiro 142
- Bioestimulantes 218, 221, 265, 266
- Biomassa 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 43, 46, 101, 102, 103, 105, 106, 131, 150, 167, 206, 207, 209, 223
- Búfalos 58, 59, 60, 68, 69

C

- Cajá 254, 258, 259, 261, 262, 263
- Cerasiforme 107, 108
- Cisto 58, 61, 68
- Coinoculação 209, 218, 220, 222, 223
- Compactação 16, 17, 25, 26, 30, 31, 33, 36, 37, 38, 71, 77, 88, 123
- Composição do leite 159, 195
- Compostos Bioativos 219, 241

Cultivares 46, 50, 102, 103, 104, 105, 106, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 175, 178, 182, 183, 184, 186, 189, 193, 225, 290, 294

Cysticercus bovis 58, 59, 60, 61, 63, 68, 69

D

Desenvolvimento 8, 15, 16, 17, 19, 25, 26, 33, 36, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 50, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 93, 101, 107, 112, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 143, 145, 147, 149, 153, 154, 157, 165, 166, 167, 168, 175, 181, 183, 188, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 216, 218, 220, 221, 222, 223, 230, 253, 255, 264, 265, 266, 269, 276, 278, 280, 281, 282, 284, 287, 288, 289

E

Energia 24, 101, 102, 103, 104, 105, 118, 158, 160, 166, 167, 219, 286

Enterobactérias 228, 229, 234, 238

Equideocultura 79, 80, 98

Equus caballus 79, 80

Estabilidade 16, 57, 183, 186, 187, 188, 189, 192, 193, 269

Eugenia uniflora 39, 40, 45, 46

F

Fertilidade do solo 23, 25, 33, 38, 119, 124, 125, 128, 131, 266

Fertilização 107, 109, 128

Fertilizante Orgânico 121, 123

Fitotecnia 39, 180, 295

Fitoterápicos 274, 275, 282

Fixação Biológica 70, 72, 75, 106, 144, 149

FORAGEM 31, 37, 70, 71, 85, 161

Frango 229, 230, 231, 234, 235, 238

Fruticultura 45, 46, 57, 248, 249, 254, 290, 291, 292, 293, 294, 295

G

Glycine max 78, 144

Gramíneas tropicais 70, 78

H

Helianthus annuus 121, 122, 123, 124, 125

Herbicida 144, 145, 146, 148, 149, 150, 152, 153

Histologia 134

I

Intoxicação 274, 281

Irrigação 42, 71, 78, 107, 109, 110, 114, 117, 119, 120, 125, 180, 243

ITU 157, 158, 159, 161

L

Lesões 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 86, 87, 91, 92

M

Manejo 5, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 36, 40, 49, 51, 79, 81, 83, 84, 85, 86, 92, 93, 94, 95, 96, 107, 108, 110, 123, 131, 144, 146, 155, 161, 165, 171, 172, 180, 182, 203, 206, 207, 233, 249, 283, 286, 289, 291, 293, 295

Mastite 195, 204, 281

Matéria Orgânica 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 120, 123, 124, 125, 128, 210, 216, 265, 266, 270

Mecanismos de ação 218, 220, 221

Mel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 123

Melipona 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11

Metabólitos Secundários 72, 274, 275, 276

Morfometria 134, 256, 295

O

Óleo Essencial 10, 157, 241, 243, 244, 247, 248, 251

P

PCR 69, 228, 229, 232

Pennisetum purpureum Schum 103, 106, 196

Plantas Tóxicas 274

Produção de leite 157, 158, 159, 195

Produtividade 14, 17, 36, 37, 77, 78, 103, 108, 109, 118, 120, 122, 123, 125, 132, 144, 156, 158, 161, 164, 165, 167, 168, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 181, 187, 188, 189, 190, 193, 206, 207, 208, 209, 210, 214, 218, 222, 223, 228, 233, 266, 286, 287, 288, 289

Profundidades 25, 28, 29, 30, 33, 34, 35

Promoção de crescimento 208, 218, 221, 222, 223

Promotores de crescimento vegetal 206

Q

Qualidade de fruto 48

R

Radiação 118, 134, 142, 158, 160, 167

Regressão Linear 183, 185, 187, 188, 190, 191

REML/BLUP 183, 184, 185, 186, 190

Resíduo Agroindustrial 121

Rizobactérias 206, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 226

Rizobactérias promotoras de crescimento vegetal 218, 219, 220

S

Scaptotrigona 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11

Seleção 48, 49, 50, 52, 55, 81, 106, 151, 214, 215, 228, 250

Seriguela 254, 258, 259, 260, 261, 262

Sustentabilidade 5, 14, 15, 17, 106, 219, 222, 294

T

Técnica do inseto estéril 134

Trichoderma asperellum 209, 218, 219, 220, 221, 223, 224

U

Umbu 254, 258, 260, 261, 262, 263

V



Variabilidade Genética 48, 49, 52, 56

Z

Zea mays L 164, 165, 166

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2



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


Ano 2021

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2



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


Ano 2021