

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 3

Júlio César Ribeiro
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2020

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 3

Júlio César Ribeiro
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



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

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

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

- Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. 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. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Júlio César Ribeiro

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

A946 Avanços científicos e tecnológicos nas ciências agrárias 3
[recurso eletrônico] / Organizador Júlio César Ribeiro.
– Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-434-4

DOI 10.22533/at.ed.344202409

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa
agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias” é composta pelos volumes 3, 4, 5 e 6, nos quais são abordados assuntos extremamente relevantes para as Ciências Agrárias.

Cada volume apresenta capítulos que foram organizados e ordenados de acordo com áreas predominantes contemplando temas voltados à produção agropecuária, processamento de alimentos, aplicação de tecnologia, e educação no campo.

Na primeira parte, são abordados estudos relacionados à qualidade do solo, germinação de sementes, controle de fitopatógenos, bem estar animal, entre outros assuntos.

Na segunda parte são apresentados trabalhos a cerca da produção de alimentos a partir de resíduos agroindustriais, e qualidade de produtos alimentícios após diferentes processamentos.

Na terceira parte são expostos estudos relacionados ao uso de diferentes tecnologias no meio agropecuário e agroindustrial.

Na quarta e última parte são contemplados trabalhos envolvendo o desenvolvimento rural sustentável, educação ambiental, cooperativismo, e produção agroecológica.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores dos diversos capítulos por compartilhar seus estudos de qualidade e consistência, os quais viabilizaram a presente obra.

Por fim, desejamos uma leitura proveitosa e repleta de reflexões significativas que possam estimular e fortalecer novas pesquisas que contribuam com os avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias.

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A AGRICULTURA NA BUSCA DA QUALIDADE AMBIENTAL E PRODUTIVA: UMA REVISÃO

Yara Karine de Lima Silva

DOI 10.22533/at.ed.3442024091

CAPÍTULO 2..... 10

PRODUÇÃO DE BIOMASSA E QUALIDADE DO SOLO EM CULTIVO DE MILHO SILAGEM COM DIFERENTES COBERTURAS HIBERNAIS

landeyara Nazaroff da Rosa

Pedro Henrique Bester Przybitowicz

Anderson Dal Molin Savicki

Alison Jose Ferreira Tamiozzo

Gerusa Massuquini Conceição

Leonir Terezinha Uhde

Jordana Schiavo

Tiago Silveira da Silva

Nathalia Dalla Corte Bernardi

DOI 10.22533/at.ed.3442024092

CAPÍTULO 3..... 24

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO SOB MATA NATIVA EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO NO ESTADO DO PIAUÍ

Paulo Henrique Dalto

Lucas da Rocha Franco

Hygor Martins Barreira

Cristovam Alves de Lima Júnior

DOI 10.22533/at.ed.3442024093

CAPÍTULO 4..... 33

MEIOS DE CULTURA ALTERNATIVOS NA PROPAGAÇÃO *IN VITRO* DE *Cattleya walkeriana*: ORQUÍDEA EM RISCO DE EXTINÇÃO

Michele Cagnin Vicente

João Sebastião de Paula Araujo

Tarcisio Rangel do Couto

Leandro Miranda de Almeida

João Paulo de Lima Aguilár

Fernanda Balbino Garcia dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.3442024094

CAPÍTULO 5..... 44

TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS EM SEMENTES DE *Amburana cearencis* (Allemão) A.C. Smith E DESENVOLVIMENTO DAS PLÂNTULAS EM SOLO DE CERRADO

Lucas da Rocha Franco

Fábio Oliveira Diniz

Paulo Henrique Dalto

DOI 10.22533/at.ed.3442024095

CAPÍTULO 6..... 55

POTENCIAL DE CONTROLE DA GERMINAÇÃO DE UREDINIOSPOROS DE *Hemileia Vastatrix* POR COMPOSTO A BASE DE CÁLCIO E MAGNÉSIO

Rodrigo Vieira da Silva
Jair Ricardo de Sousa Junior
João Pedro Elias Gondim
Jose Feliciano Bernardes Neto
Nathália Nascimento Guimarães
José Orlando de Oliveira
Emmerson Rodrigues de Moraes
Silvio Luis de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.3442024096

CAPÍTULO 7..... 63

DO LIXO AO ÚTIL: CONTROLE ALTERNATIVO AO AGENTE PATOGÊNICO DA FUSARIOSE DO QUIABEIRO PELO USO DE SOLUÇÃO DE CARAPAÇA DE CARANGUEJO

Edson Pimenta Moreira
Cláudio Belmino Maia
Francisco de Assis dos Santos Diniz
Rafael José Pinto Carvalho
Wildinson Carvalho do Rosário
Maria Izadora Silva Oliveira
Thiago da Silva Florêncio
Dannielle Silva da Paz
Rayane Cristine Cunha Moreira
Erlen Keila Candido e Silva
Leonardo de Jesus Machado Gois de Oliveira
Jonalda Cristina dos Santos Pereira

DOI 10.22533/at.ed.3442024097

CAPÍTULO 8..... 75

A REPRESENTATIVIDADE ECONÔMICA DO SETOR VITIVINÍCOLA NO CENÁRIO REGIONAL, ESTADUAL E NACIONAL

Saionara da Silva
Luciane Dittgen Miritz
Evandro Miguel Fuhr
Luiz Carlos Timm
Roberto Carlos Mello

DOI 10.22533/at.ed.3442024098

CAPÍTULO 9..... 87

EFEITOS DA ADIÇÃO DE FARELO DE ARROZ E QUEBRADO DE SOJA NO PROCESSO FERMENTATIVO E COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE SILAGEM DA CANA-DE-AÇÚCAR

Darley Oliveira Cutrim
Warly dos Santos Pires

Aline da Silva Santos
Ana Rafaela Bezerra Cavalcante de Sousa
Marcos Sousa Bezerra
Luciane Rodrigues Noleto

DOI 10.22533/at.ed.3442024099

CAPÍTULO 10..... 98

**QUALIDADE BROMATOLOGICA, FERMENTATIVA E QUÍMICA DE SILAGENS DE CAPIM
BUFFEL COM NÍVEIS CRESCENTES DO CO-PRODUTO DE ACEROLA**

Aline Silva de Sant'ana
Adriana Ribeiro do Bonfim
Ivis Calahare Silva Caxias
Illa Carla Santos Carvalho
Marcos Vinicius Gomes Silva de Santana
Breno Ramon de Souza Bonfim
Fábio Nunes Lista
Daniel Ribeiro Menezes

DOI 10.22533/at.ed.34420240910

CAPÍTULO 11..... 112

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA RENTABILIDADE NA CRIAÇÃO DE TILÁPIA EM TANQUE
ESCAVADO PARA PRODUÇÃO DE FILÉ NO SUL DE GOIÁS**

Caio de Oliveira Ferraz Vilela
Ramon Pereira da Silva
Amanda Aciely Serafim de Sá
Renato Dusmon Vieira
Marcus Vinicius de Oliveira
Eric José Rodrigues de Menezes
Jorge Stallone da Silva Neto
Vinicius Mariano Ribeiro Borges
Murilo Alberto dos Santos
Romário Ferreira Cruvinel
Alexandre Fernandes do Nascimento
Gladstone José Rodrigues de Menezes

DOI 10.22533/at.ed.34420240911

CAPÍTULO 12..... 123

METABOLISMO DO ÁCIDO FÍTICO E FITASE E SUA UTILIZAÇÃO NA PISCICULTURA

Jáisa Casetta
Vanessa Lewandowski
Cesar Sary
Pedro Luiz de Castro
Lais Santana Celestino Mantovani

DOI 10.22533/at.ed.34420240912

CAPÍTULO 13..... 134

FISIOLOGIA REPRODUTIVA BÁSICA DA FÊMEA EQUINA

Gabriel Vinicius Bet Flores

Carla Fredrichsen Moya

DOI 10.22533/at.ed.34420240913

CAPÍTULO 14..... 148

META-ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONDIÇÕES DE FERMENTAÇÃO DA CERVEJA LAGER NA PRODUÇÃO DE ETANOL E COMPOSTOS VOLÁTEIS

Marcia Alves Chaves

Sergio Ivan Quarin

João Alexandre Lopes Dranski

DOI 10.22533/at.ed.34420240914

CAPÍTULO 15..... 162

MODELAGEM CINÉTICA E EFEITOS DA TEMPERATURA DE SECAGEM EM FARINHAS DE RESÍDUO DE ACEROLA

Priscila de Souza Gomes

Jéssica Barrionuevo Ressutte

Jéssica Maria Ferreira de Almeida do Couto

Camila Andressa Bissaro

Kamila de Cássia Spacki

Eurica Mary Nogami

Jiuliane Martins da Silva

Marcos Antonio Matiucci

Marília Gimenez Nascimento

Caroline Zanon Belluco

Grasiele Scaramal Madrona

Monica Regina da Silva Scapim

DOI 10.22533/at.ed.34420240915

CAPÍTULO 16..... 176

SOLUÇÕES MOBILE PARA ESTIMATIVA DE ÍNDICES DE VEGETAÇÃO APLICADOS AO MONITORAMENTO DE PASTAGENS

Victor Rezende Franco

Ricardo Guimarães Andrade

Marcos Cicarini Hott

Leonardo Goliatt da Fonseca

Domingos Sávio Campos Paciullo

Carlos Augusto de Miranda Gomide

DOI 10.22533/at.ed.34420240916

CAPÍTULO 17..... 186

AGRICULTURA FAMILIAR E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

Márcia Hanzen

Sandra Maria Coltre

Nardel Luiz Soares

Flávia Piccinin Paz Gubert

Jonas Felipe Recalcatti

DOI 10.22533/at.ed.34420240917

CAPÍTULO 18.....	198
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE AMETISTA DO SUL - RS, BRASIL	
Tatiane dos Santos	
Cheila Fátima Lorenzon	
Deisy Brasil Gonçalves	
Ísis Samara Ruschel Pasquali	
Eliziário Noé Boeira Toledo	
Valdecir José Zonin	
DOI 10.22533/at.ed.34420240918	
CAPÍTULO 19.....	209
O COOPERATIVISMO COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO AMAZÔNICO: O CASO DO CUMARU EM ALENQUER	
Diego Pereira Costa	
Marco Aurélio Oliveira Santos	
Léo César Parente de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.34420240919	
CAPÍTULO 20.....	222
PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES FAMILIARES DA FEIRA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO GUAMÁ - PARÁ, BRASIL	
Milton Garcia Costa	
Adrielly Sousa da Cunha	
Marinara de Fátima Souza da Silva	
Carlos Douglas de Sousa Oliveira	
Magda do Nascimento Farias	
Washington Duarte Silva da Silva	
Maria Thalia Lacerda Siqueira	
Elizabeth Kamilla Taveira da Silva	
Jamison Pinheiro Ribeiro	
Luiz Carlos Pantoja Chuva de Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.34420240920	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	233
ÍNDICE REMISSIVO.....	234

Data de aceite: 11/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Gabriel Vinicius Bet Flores

Médico Veterinário Autônomo
Palmeira – PR.

<http://lattes.cnpq.br/6072037935349835>

Carla Fredrichsen Moya

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
UNICENTRO, *Campus* de CEDETEG,
Guarapuava – PR.

<http://lattes.cnpq.br/8017623096370725>

RESUMO: A espécie equina vem acompanhando o homem desde os tempos antigos, desempenhando várias funções junto à sociedade. O conhecimento básico das disciplinas como anatomia e fisiologia é essencial para que o veterinário que atua nessa área tenha sucesso. O sistema reprodutivo da égua é composto pela vulva, vestibulo, vagina, cérvix, corpo e cornos uterinos, ovidutos e ovários, cada qual com suas respectivas particularidades. Em relação à fisiologia, as éguas atingem a puberdade aproximadamente aos quinze meses de idade. A partir desse momento, elas já podem entrar em reprodução. A fêmea equina é classificada como poliéstrica estacional de dias longos, no qual a atividade reprodutiva é expressa nas estações de primavera e verão, período em que a incidência luminosa é maior. A partir disso, é possível adotar diversas biotécnicas, com o objetivo de aumentar a eficiência reprodutiva dos animais, tornando possível a obtenção de um potro por ano por

égua.

PALAVRAS-CHAVE: Órgãos reprodutivos, puberdade, ciclo estral, equino.

BASIC REPRODUCTIVE PHYSIOLOGY OF THE EQUINE FEMALES

ABSTRACT: The equine species accompanies the humanity since old times, developing a lot of functions near the society. The basic knowledge of anatomy and physiology is essential to the veterinarian who act in this area successfully. The mare reproductive tract is compound by vulva, vestibule, vagina, cervix, uterine body and horns, oviduct and ovary, each one with their respective particularity. Regard the physiology, mares aim puberty about fifteen months. From that moment, they can enjoy reproduction management. The estrous cycle is classified in long days seasonal polyestric, where the reproductive activity is shown on spring and summer, when the hours of light is bigger. From that, is possible to adopt some reproductive biotechniques, whose objective is increase reproductive efficiency, making possible to obtain a foal by year by mare.

KEYWORDS: Reproductive organs, puberty, estrous cycle, equine.

1 | INTRODUÇÃO

A espécie equina existe há cerca de 55 milhões de anos, acompanhando o homem nas mais diversas atividades. No Brasil, o primeiro animal chegou no ano de 1549, tendo grande importância no desenvolvimento do país. Num

aspecto econômico, o cavalo desempenhou diversas atividades, dentre elas animal de sela para lidas pecuárias; animal de carga, principalmente em comboios e comitivas; e animal de tração, tanto no trabalho a campo, como também servindo de motor para moinhos. Já num aspecto social, o cavalo teve um papel importante no exibicionismo e na diferenciação social. Anos mais tarde, houve a introdução dos esportes equestres, como corrida e salto, e também como modo de lazer (CONFEDERAÇÃO DE AGRICULTURA E PECUÁRIA NO BRASIL, 2004; NUNES, 2019).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016), o Brasil possuía um rebanho efetivo de cerca de 5,5 milhões de equinos, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, China e México. Ainda, no ano de 2018, a equinocultura girou mais de R\$16,5 bilhões de reais, gerando aproximadamente 3,2 milhões de empregos diretos (CILO, 2019).

As fêmeas equinas são classificadas como poliéstricas estacionais de dias longos. Isso quer dizer que elas apresentam atividade reprodutiva constante durante o período ou estação do ano, com mais horas de incidência luminosa (NOAKES; PARKINSON; ENGLAND, 2001), limitando seu uso na reprodução durante um ano. Isso traz a necessidade de melhorar a eficiência reprodutiva desses animais (FARIA e GRADELA, 2010). Um bom manejo reprodutivo em equinos é garantido quando se obtém um potro saudável por égua, no período de um ano. Isso é possível quando se utiliza garanhões e éguas com fertilidade elevada, recebendo manejo nutricional e sanitário adequado (BENDER et al., 2014).

Sabendo disso, é imprescindível o conhecimento básico sobre anatomia e fisiologia reprodutiva, de forma a conhecer suas peculiaridades, trazendo maior acurácia nos manejos. Frente a isso, o objetivo desse trabalho foi revisar a anatomia e fisiologia básica do sistema reprodutivo das fêmeas equinas.

2 | DESENVOLVIMENTO

2.1 Anatomia do sistema reprodutivo da égua

O sistema reprodutivo das éguas (Figura 1) é composto pela vulva (porção externa da genitália), vestibulo, vagina, cérvix, útero, ovidutos e ovários, os quais localizam-se na cavidade pélvica. É importante saber que a pelve da égua possui entrada mais ampla e saída menos estreita, tornando a cavidade maior, facilitando o processo do parto quando se compara com as fêmeas bovinas. Vale lembrar também que a anatomia reprodutiva varia de acordo com a idade e histórico reprodutivo da fêmea (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

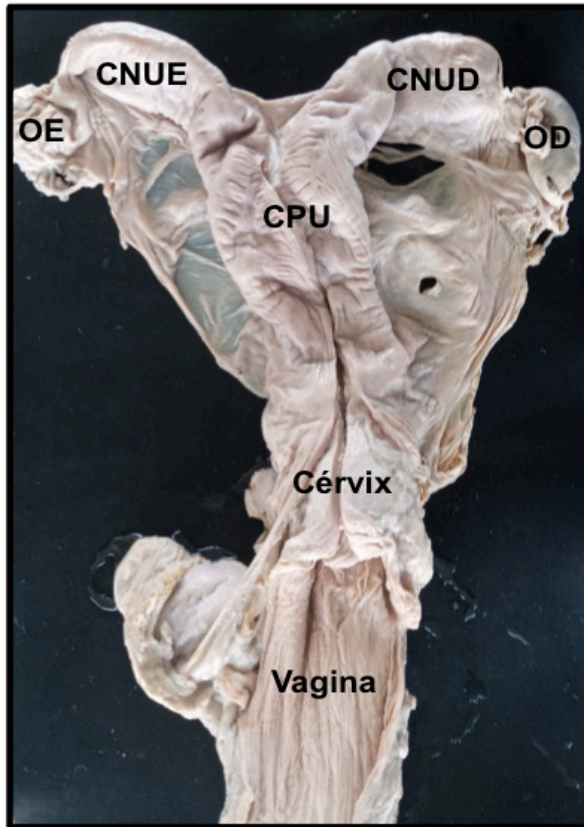


Figura 1. Fotografia de peça anatômica do genital interno da égua. CNUE= corno uterino esquerdo; CNUD= corno uterino direito; CPU= corpo uterino; OD= ovário direito; OE= ovário esquerdo.

Fonte: Arquivo pessoal.

A vulva (Figura 2) é constituída por dois lábios que se fecham verticalmente, unidos por uma comissura dorsal pontiaguda e uma comissura ventral arredondada, dando um aspecto semelhante a uma gota. Na comissura dorsal encontra-se o clitóris, órgão de mesma origem embrionário que a glande do pênis do macho (KONIG; PLENDL; LIEBICH, 2016). O clitóris é composto por tecido erétil e epitélio escamoso estratificado, sendo bastante desenvolvido na espécie equina (HAFEZ e HAFEZ, 2004), principalmente durante o estro, quando ele é exposto pela movimentação dos lábios vulvares (KONIG; PLENDL; LIEBICH, 2016).



Figura 2. Fotografia da região perineal de égua. CV= comissura ventral; CD= comissura dorsal; LVE= lábio vulvar esquerdo; LVD= lábio vulvar direito; P= perineo; A= ânus.

Fonte: Arquivo pessoal.

O vestíbulo é a porção do trato reprodutivo das fêmeas que combina atividade reprodutiva e urinária. Ele estende-se da vulva externa até o óstio uretral externo (KONIG; PLENDL; LIEBICH, 2016). Frequentemente, uma saliência pode estar presente, sendo essa um vestígio do hímen. Ainda, estão presentes os ductos de Gartner e glândulas de Bartholin, que secretam um líquido viscoso, principalmente durante o cio (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

Localizada ventral ao reto, dorsal à vesícula urinária e cranial ao vestíbulo, a vagina é um órgão exclusivamente reprodutivo, com paredes finas colabadas, mas que tem capacidade de distensão em comprimento e em largura. A mucosa vaginal tem coloração rosa claro e apresenta pregas longitudinais (DYCE; SACK; WENSING, 2010). A parede vaginal consiste em um epitélio, uma bicamada muscular (camada circular interna e longitudinal externa) pouco desenvolvida e uma camada serosa. As células superficiais da vagina refletem as diferentes concentrações de estrogênios, progesterona e gonadotrofinas. Porém, esfregaços vaginais não são boas ferramentas para identificação das fases do ciclo estral ou disfunções hormonais (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

A cérvix é uma estrutura cranial à vagina, que possui função semelhante a um esfíncter. É composto principalmente por tecido conjuntivo, com pouca musculatura lisa,

dando a característica de tubo rígido, com paredes espessas. A porção caudal da cérvix projeta-se para o lúmen vaginal, onde cria um espaço de profundidade uniforme, conhecido como fórnix. A cérvix permanece a maior parte do tempo fechada de forma compacta, exceto durante o estro, quando há estímulo hormonal para seu relaxamento, o que permite a expulsão do muco cervical e a entrada dos espermatozoides para dentro do útero (HAFEZ e HAFEZ, 2004; DYCE; SACK; WENSING, 2010).

O útero equino possui um corpo amplo (cerca de 20 cm) e dois cornos divergentes, com cerca de 25 cm de comprimento cada (KONIG; PLENDL; LIEBICH, 2016). O corpo uterino tem sua localização dividida, sendo uma parte na cavidade pélvica e a outra na cavidade abdominal. Já os cornos localizam-se completamente na cavidade abdominal, sendo suspensos pelos ligamentos largos, em direção ao teto do abdômen, sobre os intestinos (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

A parede uterina é composta por uma camada mucosa (endométrio), a qual possui sua espessura dependente da fase do ciclo estral. O endométrio é repleto de glândulas, estruturas tubulares, que se modificam à medida que há produção de progesterona pelo corpo lúteo. A regressão das glândulas endometriais acompanha a regressão do corpo lúteo também. Sob o endométrio, há uma dupla camada muscular (miométrio), sendo a externa no sentido longitudinal e a interna circular, separadas por tecido conectivo ricamente vascularizado. Externamente, há uma camada serosa, denominada perimétrio, que é contínua ao ligamento largo (KONIG; PLENDL; LIEBICH, 2016). O endométrio e suas secreções possuem funções importantes nos processos reprodutivos, tais como o transporte de espermatozoides até os ovidutos, regulação da função luteínica, além de ser o ambiente gestacional (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

As tubas uterinas ou ovidutos (Figura 3) da égua medem cerca de 20 cm quando estendidas, porém, anatomicamente, elas permanecem de forma tortuosa, sendo dividida em três porções: istmo, ampola e infundíbulo. O istmo comunica-se com o corno uterino através de uma pequena papila, que demarca a junção útero-tubárica. Curiosamente, essa papila é capaz de diferenciar um oócito fertilizado de um não fertilizado, permitindo a entrada para o útero apenas de oócitos fertilizados (DYCE; SACK; WENSING, 2010). Logo após o istmo, encontra-se a ampola, caracterizada por ser o local onde ocorre a fecundação. O oócito permanece na ampola por alguns dias até que se desloque para o istmo e, posteriormente, para o corno uterino. A porção mais próxima aos ovários é o infundíbulo, o qual assume um formato de funil com pequenas fimbrias irregulares, que se comunicam com o ovário e auxiliam na captação do oócito recém ovulado (KONIG; PLENDL; LIEBICH, 2016).

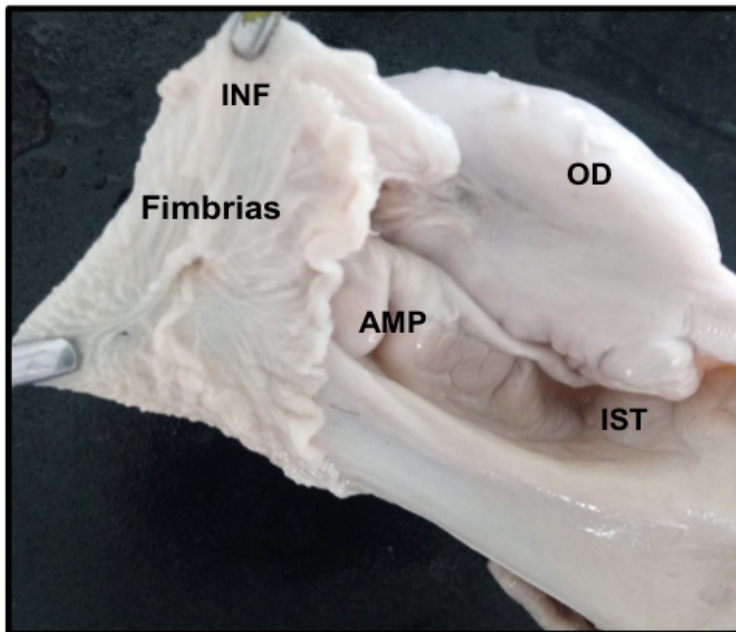


Figura 3. Fotografia de peça anatômica do oviduto e ovário de égua. AMP= ampola; INF= infundíbulo; IST= istmo; OD= ovário direito.

Fonte: Arquivo pessoal.

A mucosa das tubas uterinas é pregueada, com sulcos secundários e terciários que preenchem quase totalmente o lúmen (HAFEZ e HAFEZ, 2004). A mesossalpinge sustenta a tuba uterina, ramificando-se da superfície lateral do mesovário (ambos constituintes do ligamento largo do útero) e, junto com ele, formam uma bolsa ovárica. Nos equinos, devido ao tamanho do ovário, apenas a porção da fossa ovulatória é recoberta pela bolsa ovárica (KONIG; PLENDL; LIEBICH, 2016).

Os ovários (Figura 4) geralmente localizam-se na parte dorsal do abdômen, crânio-ventralmente à asa do ílio, próximo à quinta vertebra lombar, sendo suspenso pelo mesovário, e possuem formato de feijão. Em comparação às demais espécies, os ovários da égua são grandes, podendo medir de 8 a 10cm. A estrutura interna também é diferente das demais espécies, pois os folículos e corpos lúteos desenvolvem-se na região medular do ovário, voltados para a fossa ovulatória, extremidade livre onde ocorre a ruptura dos folículos maduros. Devido a isso, folículos grandes e corpos lúteos não formam grandes projeções na superfície ovariana, tornando sua identificação por palpação transretal mais difícil quando comparado com as fêmeas bovinas (DYCE; SACK; WENSING, 2010). Além de função exócrina (desenvolvimento de folículos), os ovários apresentam importante função endócrina, devido a produção de estrógeno e progesterona, pelos folículos e corpo lúteo, respectivamente (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

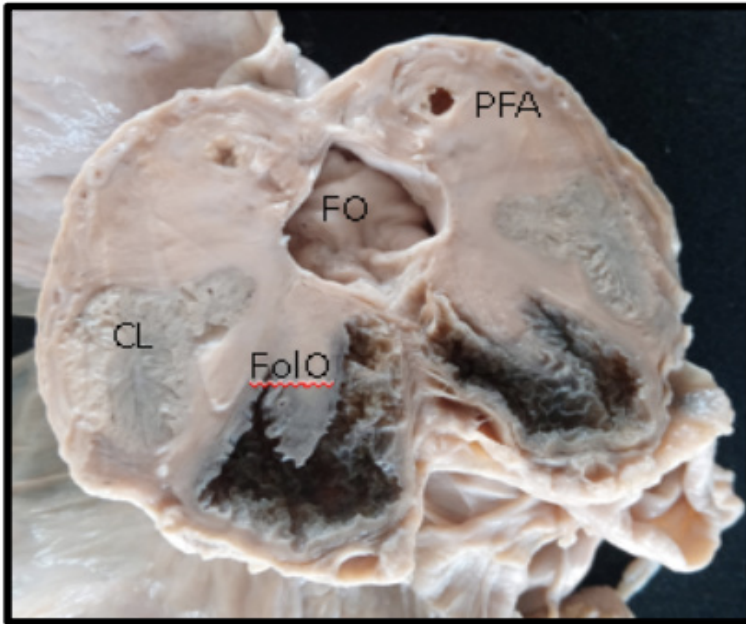


Figura 4. Fotografia de peça anatômica de ovário equino seccionado. CL= corpo lúteo; FO= fossa ovulatória; FoIO= foliculo pré-ovulatório; PFA= pequeno foliculo antral.

Fonte: Arquivo pessoal.

3 | FISILOGIA REPRODUTIVA DA ÉGUA

As fêmeas domésticas jovens não demonstram sinais de atividade sexual cíclica ou recorrente. O fenômeno conhecido como puberdade marca o início de diversas alterações que ocorrem até que a fêmea alcance a maturidade sexual. Na maioria das espécies, a puberdade é precedente ao desenvolvimento da maturidade física, o que torna sua eficiência comprometida devido a sua fertilidade não ter atingido seu máximo (NOAKES; PARKINSON; ENGLAND, 2001). Vale lembrar que o início precoce da puberdade não recebeu tantos estudos e pesquisas na espécie equina quanto em bovinos e suínos. A escolha pela égua que irá entrar em reprodução sempre esteve mais relacionada com o histórico esportivo (EITLS, 2011).

A teoria gonadostática é a mais aceita para explicar os eventos fisiológicos que antecedem a puberdade. Na fêmea adulta, os níveis basais de LH se elevam ao passo de que a secreção de hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) também se eleva. O hormônio luteinizante (LH) em altas concentrações estimula a maturação final do folículo dominante, o qual estará liberando altas concentrações de estrógeno (E2), fazendo retroalimentação positiva para a adeno-hipófise secretar mais GnRH, consequentemente o LH e, por fim, ocorre a ovulação e formação do corpo lúteo. Na fêmea pré-púbere, o E2

exerce retroalimentação negativa sobre o hipotálamo, suprimindo a liberação de GnRH e LH, havendo menor estímulo para o crescimento final do folículo, inibindo também o pico pré-ovulatório de LH. Além disso, antes da puberdade já há liberação pulsátil de LH, e apesar de ocorrer com mesma amplitude, a frequência de pulsos é menor (a cada 2 a 3h), ajudando a sustentar a teoria (NOAKES; PARKINSON; ENGLAND, 2001; GONZÁLEZ, 2002).

As fêmeas equinas atingem a puberdade aos 15 meses de idade, em média, variando de acordo com a raça, estação de nascimento, manejo e também local em que a égua permanece (EITLS, 2011), mas normalmente não se utiliza uma égua para reprodução até que ela atinja três anos de idade (NOAKES; PARKINSON; ENGLAND, 2001).

Naturalmente, as éguas são classificadas como poliéstricas estacionais de dias longos. Ou seja, elas mantêm ciclos reprodutivos regulares dentro de uma determinada estação, a qual corresponde ao período em que há aumento na incidência luminosa (primavera e verão). Isso ocorre em sintonia ao ciclo circadiano (ou ciclo do sono e vigília). Durante o outono e inverno, ocorre um anestro fisiológico (NOAKES; PARKINSON; ENGLAND, 2001; BRINSKO et al., 2011).

O ciclo circadiano é a maneira pela qual os organismos adaptam-se às horas claras e escuras do dia, sincronizando as funções fisiológicas. Quando escurece, a ausência de luminosidade modifica células presentes na retina, estimulando a glândula pineal a produzir a melatonina, hormônio proteico que sinaliza o início da noite, preparando o organismo para o repouso (PARAGINSKI, 2014). Na espécie equina, o aumento da exposição à melatonina, que ocorre principalmente no outono e inverno, possui efeito inibitório sobre a síntese de GnRH pelo hipotálamo, bloqueando o eixo reprodutivo (ROCHA et al., 2011).

O ciclo estral da égua possui duração entre 21 e 24 dias e, pelo fato de não haver proestro e metaestro bem definido, considera-se a existência apenas das fases de estro e diestro (BETTENCOURT et al., 2018). O estro é o período em que a égua fica receptiva ao garanhão, além de outros comportamentos estimulados pelo aumento nas concentrações de estrógeno produzido pelo folículo dominante, na ausência da progesterona. O estro tem duração média de 6,5 dias, e a ovulação ocorre de 24 a 48 horas antes do fim do estro, quando o folículo atinge de 30 a 50 mm. O aumento nas concentrações de progesterona, devido a presença de um corpo lúteo em desenvolvimento, é responsável por cessar o comportamento de cio (BRINSKO et al., 2011; MCCUE; SCOGGIN; LINDHOLM, 2011).

Outros sinais característicos do estro na égua são: edema e hiperemia de vulva, os lábios vulvares ficam frouxos, as mucosas vulvar e vaginal ficam úmidas e brilhantes, recobertas por uma fina camada de muco translúcido, a égua assume posição de micção, expelindo pequenas quantidades de urina, a cauda fica levantada, e o clitóris é exposto com frequência. Pela palpação transretal, é possível perceber a flacidez da parede uterina (NOAKES; PARKINSON; ENGLAND, 2001; HAFEZ e HAFEZ, 2004).

O diestro, que possui duração média de 15 dias, é marcado pela ausência de

receptividade sexual e dos demais sinais característicos de cio. Uma característica que define adequadamente o diestro é a presença de um corpo lúteo, o qual pode produzir de 8 a 16 ng/mL de progesterona a partir do 6º dia pós-ovulação. Entre o 13º e 16º dia após a ovulação, o endométrio secreta a prostaglandina $F_{2\alpha}$, a qual é absorvida pela drenagem venosa do útero, acessa a circulação sistêmica e atinge os ovários, resultando na luteólise e rápido decréscimo da progesterona circulante, desbloqueando a secreção pulsátil de LH, e permitindo um novo estro (BRINSKO et al., 2011; LOFSTEDT, 2011). Durante o diestro, a cérvix fica pequena e constricta firmemente, a mucosa vaginal e cervical fica com aspecto pálido, e o muco que antes recobria a mucosa fica escasso e pegajoso. Na palpação transretal, é possível detectar aumento da tonicidade uterina (NOAKES; PARKINSON; ENGLAND, 2001).

Há algumas características curiosas em relação ao ciclo estral da égua, que difere bastante em relação às demais espécies. A secreção pré-ovulatória de LH é prolongada, com aumento gradual nos níveis desse hormônio durante o estro, atingindo o pico após a ovulação (HAFEZ e HAFEZ, 2004). Em éguas que possuem duas ondas foliculares durante o ciclo estral, folículos dominantes selecionados durante a primeira onda folicular (tardio no estro ou precoce no diestro), eventualmente podem ovular. Apesar de ser pouco frequente, a ovulação no diestro prolonga o período de diestro (BRINSKO et al., 2011).

Durante o período de anestro fisiológico, ambos os ovários reduzem seu tamanho, com medidas aproximadas de 6 cm do polo cranial ao polo caudal, 4 cm da borda livre ao hilo, e 3 cm latero-lateralmente (NOAKES; PARKINSON; ENGLAND, 2001).

3.1 Biotécnicas reprodutivas dos equinos

As biotécnicas reprodutivas têm como objetivo aumentar a eficiência reprodutiva dentro das espécies. Os equinos são avaliados principalmente de acordo com sua performance atlética, e as biotécnicas reprodutivas são utilizadas para contornar diferentes problemas reprodutivos, relacionado a infertilidade (PIMENTEL e CARNEIRO, 2008), ou problemas anatômicos.

3.1.1 Inseminação artificial (IA)

Foi na espécie equina em que se teve o primeiro relato da inseminação artificial. Porém, a técnica não acompanhou a evolução científica da mesma forma que ocorreu em outras espécies, como os bovinos. Um dos fatores associados ao baixo desenvolvimento científico é a não aceitação de produtos nascidos através da inseminação, por parte de diversas associações de criadores de algumas raças, por exemplo, o Puro Sangue Inglês. Dessa forma, órgãos de pesquisas demonstraram baixo interesse em investir em pesquisas e estudos nessa área (PIMENTEL e CARNEIRO, 2008).

Essa biotécnica é uma das principais ferramentas no melhoramento genético, quando consideramos o potencial genético do garanhão, o qual pode deixar um grande

número de descendentes, devido à possibilidade de criopreservação e transporte do seu sêmen (CANISSO et al., 2008). Dentre outras vantagens tem-se a economia por não necessitar ter um garanhão na propriedade e o melhor controle sanitário (PIMENTEL e CARNEIRO, 2008).

Existem diversos métodos de realizar a inseminação artificial em éguas, relacionados com o modo de processamento de sêmen. Diversos fatores influenciam na escolha do método, como por exemplo, a localização da propriedade, o momento da inseminação, características espermáticas, modo de criopreservação, dentre outros (CANISSO et al., 2008).

Dentre os fatores que interferem na fertilidade do procedimento, consideram-se os fatores relacionados ao garanhão, à égua e ao manejo. De maneira resumida, os fatores relacionados ao garanhão giram em torno das características seminais e da tolerância à criopreservação. Em relação às éguas, sabe-se que existe diferença na fertilidade em diferentes idades e categorias da fêmea. E por fim, os fatores relacionados ao manejo dizem respeito à escolha da dose inseminante e ao intervalo entre a IA e a ovulação (IAOV) (PIMENTEL e CARNEIRO, 2008).

O IAOV é um parâmetro que auxilia na escolha do melhor momento para realizar a inseminação. Para isso, o acompanhamento ultrassonográfico via transretal é de vital importância. A fêmea deve ser monitorada a partir de dois a três dias após início do cio, iniciando com avaliações a cada dois dias, a fim de determinar a presença do folículo dominante, bem com avaliar as características uterinas e de cérvix. Para melhorar as taxas de fertilidade, ao atingir o tamanho pré-ovulatório (35 mm), é possível utilizar um indutor de ovulação, como gonadotrofina coriônica humana (hCG) ou GnRH, os quais tendem a induzir a ovulação de 36 a 42h após a administração. Com isso, é possível otimizar o uso do sêmen e do ócito (DAIGNEAULT, 2012).

3.1.2 Transferência de embriões (TE)

Essa biotécnica consiste em fazer uma égua doadora gerar um produto, que será transferido para uma égua receptora, que possui a função de levar essa gestação a termo. Diferentemente do que ocorre com a inseminação artificial, a maioria das associações de raças aceita o registro de potros oriundos dessa biotécnica, com apenas algumas restrições (PIMENTEL e CARNEIRO, 2008).

Dentre as vantagens, podemos citar a utilização de éguas problemáticas e/ou idosas; aumentar o número de descendentes de éguas geneticamente superiores; possibilidade de obter produtos de éguas em idade atlética, sem a necessidade de parar a atividade por conta da gestação e lactação; e obter filhos de éguas jovens, sem afetar seu desenvolvimento (PIMENTEL e CARNEIRO, 2008). Já como limitações, tem-se a falha no protocolo de superovulação da doadora; grande número de doadoras com idade avançada ou problemas

reprodutivos; e manipulação inadequada do sêmen a ser utilizado (ALVARENGA e TONGU, 2017).

Alguns fatores devem ser considerados no momento da escolha da égua doadora. Deve ser considerado o histórico reprodutivo dessa fêmea, como fertilidade, descendentes, diretrizes do registro de raças e valor genético. Além disso, é necessário realizar um manejo constante, a fim de avaliar o comportamento reprodutivo e atividade ovariana. Quando em cio, a égua deve ser monitorada frequentemente, com o intuito de monitorar o crescimento folicular, indicando o melhor momento para realizar a IA, de acordo com as características do sêmen escolhido. A seleção das receptoras talvez seja um dos manejos mais importantes, pois influencia diretamente no sucesso da técnica. Dentre os critérios para a seleção da receptora, incluem-se o peso vivo, sendo ideal de 400 a 550 kg; idade entre três e dez anos; grau de desenvolvimento da glândula mamária; ciclo estral normal; e ausência de problemas reprodutivos que possam afetar o desenvolvimento do embrião e gestação (LIRA; PEIXOTO; SILVA, 2009).

A recuperação do embrião é realizada após sete a nove dias da inseminação, a partir de três a quatro lavados uterinos, por via transcervical, nos quais o líquido recuperado passa por um filtro, em que o embrião fica retido. Antes de realizar esse procedimento, deve-se avaliar o trato reprodutivo da fêmea, a fim de detectar a presença de um corpo lúteo (indicativo de que ocorreu a ovulação), bem como avaliar o útero (BRINSKO et al., 2011).

Após a recuperação do embrião, ele deve ser classificado de acordo com seu grau de desenvolvimento e qualidade, e então transferido para uma placa de lavagem, na qual serão removidas sujidades e eventuais micro-organismos. Ao fim desse procedimento, o embrião pode ser inovulado imediatamente ou criopreservado (BRINSKO et al., 2011).

A transferência do embrião pode ser realizada por meio de laparoscopia ou por via transvaginal, sendo esse último um método menos invasivo, mais rápido e eficiente. O embrião, já envasado em uma palheta de 0,25 mL, é depositado no corpo do útero (LIRA; PEIXOTO; SILVA, 2009).

3.1.3 Indução de ciclicidade utilizando luz artificial

Já é conhecida a característica sazonal do ciclo estral das fêmeas equinas. De forma resumida, as éguas entram em atividade reprodutiva quando os dias apresentam mais do que 16 horas de luminosidade, ou seja, elas ciclam durante a primavera e verão. A partir disso, diversos estudos foram conduzidos a fim de demonstrar os benefícios de utilizar a iluminação artificial como método indutor de ciclicidade em éguas (OLIVEIRA, 2018). O principal objetivo desse procedimento é antecipar o reinício da ciclicidade, fazendo as éguas manifestarem um maior número de cios, aumento do período reprodutivo e reduzindo o período de transição e anestro (TOMAZELLA, 2013).

Existem três fatores principais que afetam o sucesso da técnica. O primeiro é o momento de início de tratamento, que deve ser iniciado a partir do solstício de inverno (20 de junho no hemisfério sul), onde as éguas deveriam receber 16 horas de luz por dia. Após duas semanas de tratamento, uma maior atividade ovariana é detectada, e a ovulação pode ocorrer entre seis e doze semanas. A intensidade luminosa também deve ser considerada, sendo recomendada uma lâmpada incandescente de 100 lux para cada 3,5 m² de área. E por fim, a égua deve estar em boas condições corporais para aumentar o sucesso da técnica (OLIVEIRA, 2018).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fato que as fêmeas equinas possuem diversas peculiaridades quando se trata de reprodução, quando se compara com outras espécies de fazenda. Isso faz com que o médico veterinário que trabalha com reprodução de éguas necessite do conhecimento pleno, garantindo um bom manejo reprodutivo, sem deixar de lado o bem-estar do animal.

A anatomia e fisiologia são disciplinas básicas para qualquer profissional que deseje se destacar, e na área da reprodução não é diferente. O conhecimento das particularidades anatômicas e fisiológicas garante o reconhecimento do médico veterinário, muitas vezes sendo o diferencial que os produtores procuram.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, M.A.; TONGU, E.A.O. **Estratégias para melhorar a eficiência reprodutiva em programas de transferência de embrião de equinos**. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.4, n.1, p.19-24, 2017.
- BENDER, E.S.C.; SAMPAIO, B.F.B.; NOGUEIRA, B.G.; COSTA-e-SILVA, E.V.; ZUCCARI, C.E.S.N. **Condição corporal e atividade reprodutiva de éguas**. Archivo Zootecnia, v.63, p.55-67, 2014.
- BETTENCOURT, E.M.V.; ANTUNES, L.; GONÇALVES, A.R.; BRANCO, S.; ROCHA, A. **Reprodução em Equinos: Manual Prático**. Évora: Universidade de Évora, 2018, 96 p.
- BRINSKO, S.P.; VARNER, D.D.; LOVE, C.C.; HARTMAN, D.L.; BLANCHARD, T.L.; SCHUMACHER, J.; HINRICHS, K. **Reproductive physiology of the non pregnant mare**. In: BRINSKO, S.P.; VARNER, D.D.; LOVE, C.C.; HARTMAN, D.L.; BLANCHARD, T.L.; SCHUMACHER, J.; HINRICHS, K. Manual of Equine Reproduction. 3ed. Missouri: Mosby Elsevier, 2011, p. 10-18.
- CANISSO, I.G.; SOUZA, F.A.; SILVA, E.C.; CARVALHO, G.R.; GUIMARAES, J.D.; LIMA, A.L. **Inseminação artificial em equinos: sêmen fresco, diluído, resfriado e transportado**. Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais, v.6, n.3, p. 389-398, 2008.
- CILO, N. **Equinocultura movimentou R\$ 16,5 bi em 2018**. 2019. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2019/03/22/internas_economia,1040030/equinocultura-movimentou-r-16-5-bi-em-2018.shtml. Acesso em: 05 Jul 2020.

CONFEDERAÇÃO DE AGRICULTURA E PECUÁRIA NO BRASIL. **Estudo do Complexo do Agronegócio Cavalo**. Coletânea de Estudos Gleba, n. 39, 68 p., 2004.

DAIGNEAULT, B. W. **Artificial Insemination**. Technical Report University of Illinois Extension, 2012.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Saunders Elsevier, 2010, 1714 p.

EILTS, B.E. **Puberty**. In: MCKINNON, A.O.; SQUIRES, E.L.; VAALA, W.E.; VARNER, D.D. Equine Reproduction. 2ed. Reino Unido: Wiley-Blackwell, 2011, p. 1689-1695.

FARIA, D.R.; GRADELA, A. **Hormônioterapia Aplicada à Ginecologia Equina**. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.34, n. 2, p. 114-122, 2010.

GONZÁLEZ, F.H.D. **Endocrinologia Reprodutiva da Fêmea**. In: GONZÁLEZ, F.H.D. Introdução a Endocrinologia Reprodutiva Veterinária. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002, p.39-52.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E.S.E. **Anatomia da Reprodução Feminina**. In: HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. Reprodução Animal. 7ed. Barueri: Manole, 2004, p. 3-12.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E.S.E. **Equinos**. In: HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. Reprodução Animal. 7ed. Barueri: Manole, 2004, p. 193-218.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Efetivo dos Rebanhos por Tipo de Rebanho**. 2016. Disponível em: <https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PPM01>. Acesso em: 05 Jul 2020.

KONIG, H.E.; PLENDL, J.; LIEBICH, H.G. Órgãos Genitais Femininos. In: KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016, p. 429-450.

LIRA, R.A.; PEIXOTO, G.C.X.; SILVA, A.R. **Transferência de Eembrões em equinos: revisão**. Acta Veterinária Brasilica, v. 3, n. 4, p. 132-140, 2009.

LOFSTEDT, R.M. **Diestrus**. In: MCKINNON, A.O.; SQUIRES, E.L.; VAALA, W.E.; VARNER, D.D. Equine Reproduction. 2ed. Reino Unido: Wiley-Blackwell, 2011, p. 1728-1731.

MCCUE, P. M.; SCOGGIN, C. F.; LINDHOLM, A. R. G. **Estrus**. In: MCKINNON, A. O.; SQUIRES, E. L.; VAALA, W. E.; VARNER, D. D. Equine Reproduction. 2. ed. Reino Unido: Wiley-Blackwell, 2011, p. 1689-1695.

NOAKES, D. E.; PARKINSON, T. J.; ENGLAND, G. C. W. **Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics**. 8ed. Reino Unido: Saunders Elsevier, 2001, 868p.

NUNES, B. **O Cavalos e a Humanidade: Como os Equinos Ajudaram na Construção da História**. 2019. Disponível em: <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/reportagem/como-os-cavalos-ajudaram-na-construcao-da-historia.phtml>. Acesso em: 05 Jul 2020.

OLIVEIRA, G. C. **Eficiência de luz artificial e suplementação hormonal na manutenção da gestação de éguas no período da transição de primavera**. 2018. 79 p. Dissertação (Mestrado em Sanidade e Produção Animal no Trópicos) – Universidade de Uberaba, Uberaba, 2018.

PARAGINSKI, A. L. **Compasso que Varia de Pessoa para Pessoa**. Revista UCS, v.15, n.2, 2014.

PIMENTEL, C.A.; CARNEIRO, G.F. **Biotécnicas aplicadas a reprodução de equinos**. In: GONÇALVES, B.P.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas Aplicadas a Reprodução Animal**. 2ed. São Paulo: Roca, 2008, p.145-159.

ROCHA, R.M.P.; MATOS, M.H.T.; LIMA, L.F.; SARAIVA, M.V.A.; ALVES, A.M. C. V.; RODRIGUES, A. P. R.; FIGUEIREDO, J. R. **Melatonina e Reprodução Animal: Implicações na Fisiologia Ovariana**. Acta Veterinária Brasileira, v.5, n.2, p. 147-157, 2011.

TOMAZELLA, D. **Eficácia no tratamento para indução de ciclicidade em éguas fora do período reprodutivo**. 2013. 19 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Araçatuba, 2013.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorção de nutrientes 3, 17, 123

Acerola 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Aditivos absorventes 87, 89, 95

Adubação verde 11, 12, 14, 21

Agricultura 1, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 20, 22, 24, 51, 60, 61, 68, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 114, 135, 146, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 203, 205, 206, 207, 208, 214, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 232, 233

Agricultura familiar 74, 78, 79, 114, 186, 187, 188, 189, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 203, 206, 214, 222, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 232

Agricultura orgânica 194, 223

Agronegócio 1, 52, 55, 75, 76, 77, 78, 79, 85, 86, 88, 146, 149, 196, 223

Atividade antioxidante 162, 163, 166, 172, 173

Avaliação econômica 112, 119, 121

B

Biomassa 2, 6, 10, 11, 14, 16, 17, 19, 20, 23, 176, 178, 182, 183, 184

C

Cavalo 135, 146

Composição nutricional 87, 89, 91, 97, 173

Compostos voláteis 148, 150, 151

Conservação 1, 3, 4, 8, 20, 41, 98, 99, 188, 192, 200

Consórcio 11, 13, 17

Controle alternativo 55, 63

Convecção forçada 162, 163, 164, 167

Cooperativismo 209, 211, 212, 214, 216

Crescimento radicular 16, 19, 24, 25, 29

Custo de produção 64, 66, 71, 72, 113, 114, 115, 118, 121

D

Degradação do solo 1, 2

Desenvolvimento rural 10, 14, 186, 187, 188, 190, 191, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 206, 207, 227, 232

E

Educação ambiental 195, 198, 199, 200, 201, 202, 206, 207, 208

Equino 134, 138, 140

F

Farelo de arroz 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 130

Fitossanidade 64

G

Germinação 38, 41, 42, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 58, 59, 71, 72, 125

H

Hortaliças orgânicas 223

I

Inclusão social 186

Índices de vegetação 176, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 184

M

Manejo integrado 12, 55, 57, 61

Meio de cultura 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 58, 102

Modelagem cinética 162

Modelagem matemática 163, 164, 167, 175

O

Órgãos reprodutivos 134

P

Pastagens 88, 99, 176, 177, 179, 180, 181, 184, 203

Plantas de cobertura 1, 3, 4, 7, 10, 13, 20, 21, 23, 32

Políticas públicas 188, 192, 195, 196, 204, 207, 209, 217, 218, 220, 223, 230, 231

Produção 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 34, 35, 40, 45, 46, 50, 52, 55, 56, 57, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 102, 103, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 130, 138, 139, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 171, 173, 177, 187, 188, 190, 193, 194, 195, 198, 200, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232

Produtividade 2, 4, 12, 13, 14, 21, 23, 24, 25, 56, 60, 86, 116, 200, 217

Propagação 33, 34, 40, 41, 42, 43

Puberdade 134, 140, 141

Q

Qualidade ambiental 1, 203, 204

Qualidade bromatológica 96

Qualidade de água 123, 130

Qualidade do solo 2, 5, 10, 12, 14, 24, 25

R

Rentabilidade 79, 112, 114, 116, 119, 216

Resíduo agroindustrial 99

Resíduo alimentar 163

S

Sementes florestais 44

Silagem 10, 11, 14, 20, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 104, 105, 106, 108, 109, 110

Soja 23, 31, 84, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Sustentabilidade 10, 11, 12, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 195, 196, 197, 200, 202, 205, 207, 210, 224, 232

T

Tilápia 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 121, 129, 130, 132

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 3



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



@atenaeditora



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 3



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



@atenaeditora



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2020