

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 Cremona

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 Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª 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: Prof^a Dr^a 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 Vinícius 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 Vinícius de Oliveira
Eric José Rodrigues de Menezes
Jorge Stallone da Silva Neto
Vinícius 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

CAPÍTULO 10

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

Data de aceite: 11/09/2020

Data de submissão: 29/06/2020

Aline Silva de Sant'ana

Universidade Federal do Vale do São Francisco,
Petrolina - PE.
<http://lattes.cnpq.br/0258644183155185>

Adriana Ribeiro do Bonfim

Universidade Federal do Vale do São Francisco,
Petrolina - PE.
<http://lattes.cnpq.br/8369128971844136>

Ivis Calahare Silva Caxias

Universidade Federal do Vale do São Francisco,
Petrolina - PE.
<http://lattes.cnpq.br/9290568488941511>

Illa Carla Santos Carvalho

Universidade Federal do Vale do São Francisco,
Petrolina - PE.
<http://lattes.cnpq.br/5045724266889176>

Marcos Vinicius Gomes Silva de Santana

Universidade Federal do Vale do São Francisco,
Petrolina - PE.
<http://lattes.cnpq.br/5012249276712365>

Breno Ramon de Souza Bonfim

Universidade Federal do Vale do São Francisco,
Petrolina - PE.
<http://lattes.cnpq.br/2610661920355172>

Fábio Nunes Lista

Universidade Federal do Vale do São Francisco,
Petrolina - PE.
<http://lattes.cnpq.br/7518546998320384>

Daniel Ribeiro Menezes

Universidade Federal do Vale do São Francisco,
Petrolina - PE.
<http://lattes.cnpq.br/1638427678988227>

RESUMO: A conservação de forragem possibilita armazenar alimento para fornecer aos animais durante a época de escassez. Além disso, subprodutos provenientes da agroindústria frutícola, como o coproduto de acerola, vêm surgindo como alternativa para suplementação da dieta animal. Objetivou-se com o presente trabalho realizar a caracterização da composição bromatológica, microbiológica bem como a cinética de produção de gases dos carboidratos e degradabilidade da matéria seca de silagem de capim buffel com níveis crescentes de coproduto da acerola. Foram confeccionadas silagens de capim buffel com 0, 2, 10 e 20% de inclusão de coproduto de acerola. Essas passaram por análises químico bromatológicas, avaliação de pH, perdas por gases e efluentes, contagem de UFCs para lactobacilos, enterobactérias, bactérias totais e leveduras, e por meio da técnica in vitro semiautomática foi determinada a degradabilidade da matéria seca e a cinética fermentativa das silagens em 96 horas. Foram observadas reduções significativas dos valores de pH e perdas por gases. Os teores dos

componentes bromatológicos apresentaram aumento, enquanto a produção de gás, taxa de fermentação, tempo de colonização e degradabilidade potencial da matéria seca foram reduzidos conforme o aumento na inclusão do coproduto de acerola nas silagens de capim buffel. Conclui-se que apesar de melhorar a qualidade química e microbiológica de silagem de capim buffel, a inclusão de coproduto de acerola desidratado reduz a qualidade nutricional.

PALAVRAS-CHAVE: Aditivos em silagem, digestibilidade *In vitro*, resíduo agroindustrial.

BROMATOLOGICAL, FERMENTATIVE AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF BUFFEL GRASS SILAGE WITH ACEROLA COPRODUCT INCLUSION AT INCREASING LEVELS

ABSTRACT: The forage conservation technique makes it possible to store food to supply the animals during the time of scarcity. In addition, co-products from the fruit agribusiness, such as the acerola co-product, among others, have emerged as an alternative to supplement the animal diet. The aim with this work was to characterize the chemical, microbiological composition as well as the production kinetics of carbohydrate gases and degradability of dry matter from buffel grass silage plus acerola coproduct in different levels. Buffel grass silages were made with 0, 2, 10 and 20% inclusion of acerola coproduct. These underwent chemical analysis, pH evaluation, gas losses, effluent losses, CFU count for lactobacilli, enterobacteria, total bacteria and yeasts, and through semi-automatic *in vitro* technique, dry matter degradability and fermentative kinetics of silages in 96 hours were determined. Significant reductions in pH values and gas losses were observed. The contents of bromatological components showed an increase, while the gas production, fermentation rate, colonization time and potential dry matter degradability were reduced as the inclusion of acerola co-product in buffel grass silages increased. It is concluded that despite improving the chemical and microbiological quality of buffel grass silage, the acerola co-product inclusion reduces nutritional quality.

KEYWORDS: Additives in silage, agroindustrial waste, *In vitro* digestibility.

1 | INTRODUÇÃO

A produção de forrageiras no Brasil afeta diretamente as condições nutricionais dos rebanhos, visto que nos períodos secos o crescimento e a qualidade das forragens ficam comprometidos. Todavia, algumas alternativas podem ser utilizadas para suprir a demanda nutricional dos animais nesses períodos, dentre elas destaca-se a produção de silagem a partir da conservação do excedente da produção de forragens, suprimindo a demanda de nutrientes dos animais em épocas de escassez de alimentos (BONFÁ et al., 2015).

Atualmente, umas das gramíneas de destaque das pastagens cultivadas em regiões como o semiárido nordestino é o capim buffel, pois possui características consideradas importantes para região, como adaptabilidade ao clima e disponibilidade hídrica, além de exigência média a fertilidade de solos.

No entanto, as gramíneas forrageiras tropicais não apresentam teores adequados de matéria seca (MS) e carboidratos solúveis que proporcionem eficiente processo

fermentativo (BERGAMASCHINE et al., 2006). Nesse sentido, alguns aditivos podem ser empregados com a finalidade de elevar o teor de matéria seca de silagens de capim (CASTRO et al., 2014).

O processamento industrial de produtos agrícolas no Nordeste do Brasil, para a extração de sucos, polpas e óleos, gera grande quantidade de subprodutos, constituídos principalmente por sementes, cascas e polpas. Subprodutos provenientes da agroindústria frutícola, como o coproduto de acerola entre outros, vêm surgindo como uma alternativa às culturas tradicionais, tendo como vantagem seu baixo custo de aquisição. Além disso, o aproveitamento destes subprodutos contribui para minimizar o impacto causado pelo seu acúmulo no meio ambiente e melhora as características fermentativas das silagens (FERREIRA et al., 2009; PEREIRA et al., 2010).

Dessa forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar a qualidade química bromatológicas, microbiológica e quantificar a cinética de produção de gases dos carboidratos e degradabilidade da matéria seca de silagem de capim buffel com níveis crescentes.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Preparo da silagem

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Vale do São Francisco situada em Petrolina PE a 9° 19' 28" de latitude Sul, 40° 33' 34" de longitude Oeste, 393m de altitude, temperatura média anual de 26,4°C, clima BSh (semiárido) pela classificação de Köppen-Geiger, possuindo verões quentes e úmidos e invernos mornos e secos.

As análises ocorreram nas dependências dos laboratórios de Bromatologia, microbiologia e laboratório de exigência e metabolismo animal (LEMA) da referida universidade. O coproduto de acerola composto de casca e semente foi obtido na agroindústria da Região do Vale do São Francisco (Petrolina-PE), sendo desidratado por 72 horas, sob abrigo. O volumoso utilizado foi o capim buffel, colhido no momento da emissão do pendão floral, na universidade em uma área homogênea.

Os tratamentos experimentais consistiam em quatro níveis de adição (0, 2, 10 e 20% na matéria natural) de coproduto da acerola na ensilagem do capim buffel, com 5 repetições. Foram utilizados 20 silos experimentais, confeccionados com canos de PVC, providos de válvula de bunsen e ao fundo desses foram adicionados sacos de 500 g de areia lavada com a finalidade de absorção dos efluentes provenientes da fermentação. O capim buffel foi cortado manualmente e posteriormente triturado em picadeira convencional. O material a ser ensilado composto do capim buffel e do coproduto conforme o tratamento foi misturado manualmente, colocado dentro dos silos experimentais e vedado. Em seguida foi realizada a pesagem dos silos individualmente para posterior cálculo de perda por gases.

Após 90 dias da ensilagem, os silos foram abertos e foram retiradas amostras para

análises químicas, bromatológicas, cinética fermentativa e microbiológicas.

2.2 Avaliação química e bromatológica

As amostras foram submetidas à aferição de pH anterior e posterior à ensilagem, quantificação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA), proteína bruta (PB) Extrato Etéreo (EE) Nitrogênio em Detergente Neutro (NIDN) e Detergente em Nitrogênio Ácido (NIDA). As análises bromatológicas foram realizadas de acordo com as metodologias da AOAC (1998) e Silva e Queiroz (2002), e a composição bromatológica dos componentes das ensilagens pode ser observada na Tabela 1.

Variáveis	Capim buffel	Resíduo de acerola
MS	26,79	58,57
MM	9,62	3,71
FDN	68,23	56,96
FDA	27,83	43,33
LDA	9,26	34,12
EE	5,62	1,56
PB	9,31	11,62

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes utilizados na confecção das silagem de capim buffel aditivada com níveis crescentes de coproduto de acerola. MS = Matéria Seca; MM = Matéria mineral; FDN = Fibra em Detergente Neutro; FDA = Fibra em Detergente ácido; LDA = Lignina em detergente ácido; PB = Proteína Bruta.

As perdas por efluentes foram quantificadas segundo a equação:

$$PE = \frac{PSAF-PSAI}{MFI} * 1000$$

Onde PSAF = peso do saco de areia final; PSAI = peso do saco de areia inicial; MFI = Massa de forragem inicial.

As perdas por gases foram quantificadas segundo a equação:

$$PG = * 100$$

$$PG = \frac{PCCI-PCVI * MSI - PCCF-PCVI * MSF}{PCCI-PCVI * MSI} * 100$$

Onde PCCI = peso do conjunto cheio inicial; PCVI = peso do conjunto vazio inicial; MSI = matéria seca inicial; PCCF = peso do conjunto cheio final; MSF = matéria seca final.

2.3 Cinética fermentativa

As avaliações da degradação e produção de gases dos carboidratos fibrosos e não-fibrosos, foram realizadas por meio da técnica semiautomática de produção de gases *in vitro* proposta por Maurício et al. (2003) e modificada por Menezes et al. (2015). Para isso as amostras foram moídas em moinho de faca tipo Willey em peneira de 3mm.

Foram confeccionadas amostras compostas de cada tratamento para utilização nesse procedimento. Posteriormente um grama de amostra foi pesado em sacos de náilon tipo fait e incubados em frascos de fermentação (160 mL) previamente injetados com CO₂, com líquido ruminal e meio de cultura preparado conforme metodologia de Theodorou et al. (1994). Foram utilizadas quatro repetições por tratamento, mais dois frascos contendo somente líquido ruminal e meio de cultura (tampão) como controle. O líquido ruminal utilizado como inóculo foi obtido de forma conjunta e homogeneizada de dois ovinos providos de cânula ruminal e recebendo alimentação a base de capim buffel. O líquido ruminal coletado foi filtrado, sendo armazenado em garrafa térmica previamente aquecida a 39°C e levado ao laboratório.

No laboratório, o líquido ruminal foi mantido sob injeção contínua de CO₂ e em banho maria a 39°C. Com o auxílio de proveta foram inoculados 10mL do líquido ruminal filtrado em cada frasco. Em seguida, os frascos foram vedados tampas de borracha (14 mm) e colocados em caixas de isopor, manualmente agitadas e mantidos em sala climatizada a 39°C.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 4 repetições. Totalizaram seis caixas de isopor com 18 frascos cada, sendo 4 repetições de 4 tratamentos e 2 brancos.

A degradabilidade da MS foi estimada através da diferença de peso dos sacos de fait após serem retirados da incubação *in vitro*. Foi retirada uma caixa por vez após o seguinte tempos de incubação: 2, 6, 12, 24, 48, e 96 horas.

Após a retirada das amostras incubadas *in vitro*, os potes com sacos foram imediatamente colocados em geladeira à aproximadamente 10°C, para cessar a fermentação microbiana, sendo posteriormente, lavados com água corrente e pesados após secagem em estufa a 65°C por 72 horas. A degradabilidade foi calculada pela diferença de pesagem do saco com amostra antes e depois da incubação.

A determinação da degradabilidade foi obtida através do modelo de Ørskov and McDonald, (1979): $p = a + b(1 - \exp^{-ct})$,

Onde: Dp = degradabilidade no tempo de incubação; a = fração solúvel em água; b = fração insolúvel em água mas potencialmente degradável; c = taxa fracionada de degradação da fração b ; t = tempo de incubação; e = é o log natural de (-ct).

Para a fração não degradável utilizou-se a fórmula: $100 - DP$

DP = Degradabilidade potencial.

A pressão, em psi (pound per square inch), originada pelos gases, acumulados na parte superior dos frascos, foi medida por intermédio de um transdutor de pressão (tipo GE Druck Série DPI 705), conectado em sua extremidade a uma agulha (0,6 mm). As leituras de pressão foram realizadas após 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 24, 27, 30, 33, 36, 48, 56, 60, 72 e 96 horas de incubação.

Os dados da produção cumulativa dos gases foram analisados pelo modelo bicompartimental citado por Schofield et al., (1994):

$$V_t = \frac{V_f}{\left\{ 1 + e^{[2-4 \cdot k(T-L)]} \right\}}$$

Em que o $V(t)$ representa o volume máximo total de gases produzido; V_f representa o volume máximo de gás; k representa a taxa de fermentação; L = tempo de colonização (lag time); e o T = tempo de fermentação.

2.4 Avaliação microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia, UNIVASF-CCA, a contagem microbiana de UFC (unidade formadoras de colônia) foi efetuada em duplicata e os dados obtidos foram analisados conforme os procedimentos adotados por González e Rodriguez (2003).

Foram utilizados os meios de cultivo BDA (Batata Dextrose Ágar) para fungos, leveduras e bolores, MRS (deMan Rogosa Sharpe) com 1% de nistatina para a inibição de crescimento de fungos e crescimento de lactobacilos, VRB (Violet Red Bile Ágar) para coliformes e PCA (Plate Count Agar) para contagem bacteriana total. Amostras das silagens (10 g) foram misturadas com 90 mL de água destilada e diluídas em série de 10^{-1} a 10^{-5} em água esterilizada. As placas contendo os meios MRS, VRB e PCA foram encubadas em estufa a 35°C por 24 horas, sendo as de MRS colocadas em condições anaeróbicas. Já as placas contendo o meio BDA foram encubadas a 24°C por 120 horas. Passados esses períodos, as placas foram avaliadas e realizou-se a contagem de UFC's das diluições com uma quantidade aceitável e feitas as médias.

Foram consideradas passíveis de contagem aquelas placas que apresentaram entre 30 e 300 UFC por placa de Petri. Os resultados foram obtidos por meio da média das duas placas, na diluição selecionada.

2.5 Análises estatísticas

Os efeitos da adição do coproduto da acerola na ensilagem sobre as variáveis estudadas foram testados pelos procedimentos de análise de variância utilizando-se o software R em nível de 5% de probabilidade. Quando os efeitos foram significativos utilizou-se estudo de regressão das variáveis dependentes em relação aos níveis de aditivos das silagens.

3 | RESULTADOS

3.1 Composição química bromatológica das silagens

Foram encontradas redução significativa para as variáveis pH anterior e posterior a ensilagem e perda por gases com o aumento da inclusão do coproduto de acerola na silagem de capim buffel. No entanto, para a variável perda por efluentes não foi observada diferença significativa, apresentando média de 6,98 litros por tonelada de material ensilado (Tabela 2).

Variáveis	Níveis de Inclusão				Eq. Reg	P
	0%	2%	10%	20%		
pH inicial	6,24	5,74	5,54	4,32	$Y = 6,15 - 0,0864X$	<0,0001
pH final	4,60	4,24	4,18	3,72	$Y = 4,48 - 0,3726X$	0,0067
PE	6,08	7,56	7,16	7,07	$\hat{Y} = 6,98$	0,4716
PG	0,07	0,07	0,07	0,04	$Y = 0,07 + 0,0005X - 0,0001X^2$	0,0003

Tabela 2. pH inicial e final, perda por efluentes e perda por gases de silagem de capim buffel aditivada com níveis crescentes de coproduto de acerola. Eq. Reg = Equação de regressão; PE = Perda por efluentes; PG = Perda por gases.

Houve aumento linear dos teores de MS, MM, FDA, LDA, PB, NIDA e NIDN com o aumento dos níveis de inclusão do coproduto. Para a variável FDN o efeito apresentado foi quadrático, com ponto máximo de 2,01% de inclusão e de 59,9 % de FDN. Não foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos para EE (Tabela 3).

Variáveis	Níveis de Inclusão				Eq. Reg	P
	0%	2%	10%	20%		
MS	25,07	27,87	33,0	34,80	$Y = 26,44 + 0,4670X$	<0,0001
MM	8,00	9,38	9,60	11,13	$Y = 8,48 + 0,1310X$	<0,0001
FDN	59,02	59,74	59,22	56,24	$Y = 56,14 + 3,74X - 0,93X^2$	0,0014
FDA	37,57	38,89	39,66	44,85	$Y = 34,59 + 2,26X$	<0,0001
LDA	5,27	14,40	20,86	26,13	$Y = 7,17 + 4,54X$	<0,0001
EE	3,76	3,70	4,08	4,10	$\hat{Y} = 3,91$	0,5353
PB	8,99	9,49	9,71	10,69	$Y = 8,39 + 0,53X$	<0,0001
NIDA	1,46	2,03	2,71	3,97	$Y = 0,50 + 0,82X$	<0,0001
NIDN	1,46	1,93	3,02	4,1	$Y = 0,37 + 0,9X$	<0,0001

Tabela 3. Composição bromatológica de silagem de capim buffel aditivada com níveis crescentes de coproduto de acerola. Eq. Reg = Equação de regressão; P= P value; MS = Matéria Seca; MM = Matéria mineral; FDN = Fibra em Detergente Neutro; FDA = Fibra em Detergente ácido; LDA = Lignina em detergente ácido; PB = Proteína Bruta; NIDA = Nitrogênio em detergente ácido; NIDN=Nitrogênio em Detergente Neutro.

3.2 Cinética fermentativa

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados da produção total de gases, a taxa de fermentação e o período de fase de lag, para todas essas variáveis foram observadas diferenças estatísticas significativas.

Variáveis	Níveis de Inclusão				R ²	P
	0%	2%	10%	20%		
V (mL)	142,21	138,27	125,84	123,40	0,9926	<0,0000
K (%/h ⁻¹)	2,05	2,08	1,95	2,03	0,9901	<0,0000
L (h)	6h43min	6h	5h3min	3h42min	0,9925	<0,0000

Tabela 4. Parâmetros do modelo: Volume total de gases (V,mL), taxa de fermentação (k, %/ horas -1), período de fase lag (L, h, min), coeficiente de determinação ajustado (R²Aj), de silagem de capim buffel aditivada com níveis crescentes de coproduto de acerola.

O potencial máximo da produção de gases dos carboidratos totais (CNF+CF) diminuiu com o aumento da inclusão do coproduto da acerola nas silagens de capim buffel. Os valores mínimo e máximo da produção de gases dos carboidratos totais foram 123,4 5 e 142,2 mL/g de MS para os níveis de 20 e 0% de inclusão, respectivamente. Já a taxa de fermentação observada foi maior quando incluído 2% do coproduto de acerola na silagem. Quanto ao tempo de colonização, o maior e o menor lag time foram para as silagens com 0 % (6h43min) e com 20% (3h42min) de inclusão do coproduto da acerola, respectivamente.

A degradabilidade potencial da matéria seca (Tabela 5), diminuiu linearmente com a adição do coproduto da acerola, onde para cada 1% do coproduto a degradabilidade potencial diminuiu em 0,51 unidades percentuais. Sendo assim, o tratamento com 20% de inclusão apresentou menor degradabilidade. Consequentemente, a fração não degradável aumentou, para cada 1% de inclusão do coproduto aumentou 0,51 unidades percentuais.

Variável	Níveis de Inclusão				Eq. Reg	P
	0%	2%	10%	20%		
DP	86,02±0,99	87,34±0,65	83,2±1,46	75,95±0,65	86,4285-0,5106X	*
ND	13,97±0,99	12,66±0,65	16,80±1,46	24,05±0,65	13,5715+0,5106X	*

Tabela 5. Degradabilidade potencial (DP) e fração não degradável (ND) de silagem de capim buffel aditivada com níveis crescentes de coproduto de acerola. Eq. Reg = Equação de regressão; P= P value; *<0.0001.

3.3 Avaliação microbiológica

A quantificação de UFC/g do material ensilado está apresentada na Tabela 6. Foi observada diferença estatística entre os tratamentos, onde para bactérias ácido lácticas obteve-se comportamento quadrático de forma que a inclusão de coproduto de acerola reduziu a quantidade de UFC até que no nível de 20% houve aumento. Conseqüentemente nesse tratamento houve grande aumento de bactérias totais contabilizadas a partir do meio PCA.

Meio	Níveis de Inclusão				Eq. Reg	P
	0%	2%	10%	20%		
MRS(UFC/g)	58	54,6	49	91	$Y = 59,04 - 3,49 + 0,25$	*
PCA (UFC/g)	185,5	200,5	211	285,5	$Y = 183,17 + 4,68$	*
BDA (UFC/g)	2	1	2	1,5	$Y = 1,55 + 0,045 - 0,002$	0,578
VRB (UFC/g)	0	0	0	0	$\hat{Y} = 0$	

Tabela 6. Quantificação de unidades formadoras de colônias de silagem de capim buffel aditivada com níveis crescentes de coproduto de acerola. UFC= Unidades Formadoras de Colônia; MRS=deMan Rogosa Sharpe; PCA= Plate Count Agar; BDA= Batata Dextrose Ágar; VRB= Violet Red Bile Ágar; Eq. Reg = Equação de regressão; P= P value. * $<0,0001$.

Não foi observado desenvolvimento de enterobactérias no material ensilado (VRB). Já leveduras ou bolores apresentaram diferença estatística (BDA).

4 | DISCUSSÃO

A redução do pH anterior e posterior à ensilagem já era esperada devido ao coproduto de acerola ser um componente cítrico, que possui pH 3,0. Conseqüentemente reduzindo o pH do material antes mesmo da ensilagem.

Para cada 1% de inclusão do coproduto da acerola quantificou-se redução de 0,37 pontos percentuais nos valores do pH das silagens no momento da abertura, e os tratamentos que continham coproduto de acerola apresentaram valores entre a margem de 3,6 a 4,2 recomendada por McDonald et al. (1991), a qual é a faixa de inibição de fermentações secundárias e indesejáveis pelas bactérias do gênero *Clostridium*, produtoras do ácido butírico, garantindo a estabilização do processo fermentativo.

Concomitantemente, nas análises microbiológicas foi observado o aumento de bactérias ácido lácticas para o nível de 20% de inclusão do coproduto. Essas bactérias estão relacionadas com a fermentação láctica, que é o tipo de fermentação desejada no processo de ensilagem, reduzindo o pH e garantindo a manutenção da qualidade do material.

O que também pode ter levado a redução das possibilidades de fermentação indesejada das silagens do presente estudo foi a diminuição da perda por gases, onde

a adição de coproduto de acerola mostrou-se eficiente, apresentando uma diminuição de 0,014 pontos percentuais para cada 1% de inclusão do coproduto de acerola, demonstrando um potencial deste coproduto em reduzir a formação de CO₂.

Além disso, como já era esperado, não foi observado desenvolvimento de enterobactérias no material ensilado, quantificada a partir do meio VRB. Mostrando que não houve contaminação do material com conteúdo gastrointestinal. No entanto, a presença de leveduras ou bolores identificada em pequena quantidade pode ter sido causada por contaminação das placas ou até mesmo do material após abertura do silo, visto que esse não foi imediatamente avaliado.

Para cada 1% de adição do coproduto de acerola obteve-se um acréscimo de 0,46 pontos percentuais de elevação nos teores de matéria seca das silagens, o que pode ser explicado pelo alto teor de MS presente no coproduto, o que marca esse material como um potencial aditivo absorvivo, podendo ser utilizado para melhorar os teores de MS em silagens de materiais muito úmidos. Segundo McDonald (1981) a faixa ideal de matéria seca em silagens é de 30 a 35%. Sabendo-se que a elevação de MS diminui perdas de matéria orgânica (MO), a adição do coproduto da acerola mostrou-se eficiente para corrigir a MS do material ensilado, ficando os tratamentos com inclusão de 10 e 20% do coproduto dentro da faixa ideal de MS desejada para silagens, favorecendo a ocorrência de fermentação láctica. Esses achados corroboram com os de Maia et al. (2015) que ao avaliarem o valor nutritivo de silagens de capim elefante com níveis crescentes de coproduto da acerola, observaram que o teor de MS aumentou com a inclusão do mesmo, tendo para cada 1% de inclusão aumento de 0,54 unidades percentuais.

Com o aumento da MS outras variáveis como MM, PB, FDA, LDA, NIDA e NIDN também aumentaram, dada a contribuição da composição bromatológicas do resíduo de acerola (Tabela 1). No entanto o efeito quadrático apresentado pela FDN, onde o ponto de máxima concentração observada seria aos 3,08% de inclusão do coproduto de acerola, está diretamente relacionado com a composição do coproduto que em comparação com a do capim era menor. Semelhante com os achados do presente estudo, Maia et al. (2015), avaliando o valor nutritivo de silagens de capim elefante com níveis crescentes de coproduto da agroindústria da acerola, observaram que a FDA aumentou linearmente com a inclusão do coproduto, onde a cada 1% de inclusão de coproduto da acerola teve um aumento de 0,19 unidades percentuais de FDA nas silagens. Os autores justificaram esse aumento no FDA devido as maiores concentrações dessa fração analítica no coproduto da acerola quando comparado ao capim-elefante.

Apesar de o teor de proteína bruta total das silagens ter aumentado com a inclusão do coproduto, as frações de NIDN e NIDA também aumentaram. Visto que essas frações são oriundas da complexação de compostos nitrogenados com a FDN e FDA, essa pode ter sido a causa da redução da degradabilidade observada e conseqüentemente da taxa de fermentação das silagens que continham 10 e 20% do coproduto. Segundo Bonfá et al.

(2017), os teores de NIDN e NIDA representam a quantidade de nitrogênio do alimento que é lenta e parcialmente degradada, além da proteína indisponível no rúmen. O NIDN pode ser degradado mais lentamente do que a proteína presente no conteúdo celular; já o NIDA é pouco degradado e, a depender da complexidade de suas ligações com a lignina, faz com que a proteína seja indisponível para o animal. Dessa forma, quanto maior a porcentagem desses componentes em um alimento, menor ou mais lenta é a degradação da proteína.

Corroborando com o encontrado no presente estudo, Silva et al. (2011), avaliando a degradabilidade potencial e valor nutritivo da maniçoba ensilada com níveis crescentes do resíduo vitivinícola, observaram que a degradabilidade potencial diminuiu linearmente com a inclusão do resíduo vitivinícola. Segundo os autores a redução na degradabilidade com a inclusão do resíduo está associada aos altos teores de FDN, FDA e lignina deste resíduo, à medida que aumentou os níveis de inclusão na silagem, aumentaram-se também os níveis desses componentes.

A maior taxa de fermentação com 2% de inclusão do coproduto, pode indicar uma superioridade relativa no valor nutricional dessa silagem, haja visto que esta fração permaneceria menos tempo fermentando no rúmen e proporcionaria maiores valores de consumo. No entanto, a produção total de gás não foi superior para esse tratamento. Segundo Marques et al. (2014), a produção de gases é reflexo da fermentação total do substrato e, conseqüentemente, do desaparecimento da matéria seca.

O potencial da produção de gases dos carboidratos totais acompanha o mesmo comportamento da taxa de fermentação, devido ao aumento no teor de lignina com a adição do coproduto da acerola. Essa lignina presente na parede celular vegetal se complexa aos carboidratos, através de ligações covalentes, formando uma barreira mecânica, dificultando assim a ação dos microrganismos ruminais sobre a parede celular, diminuindo a fermentação ruminal dos carboidratos e conseqüentemente a produção de gases (OLIVEIRA, 2017). Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2015), avaliando o coproduto desidratado de uva como aditivo em silagens de capim-elefante observou efeito linear decrescente, ou seja, o potencial máximo da produção de gases dos carboidratos totais diminuiu com o aumento da inclusão do coproduto desidratado da uva nas silagens de capim-elefante.

Dessa forma, o lag time também foi afetado, tendo em vista uma menor quantidade de material disponível para fermentação, provavelmente as bactérias se concentraram somente nessa fração, reduzindo assim, o tempo de colonização para o tratamento com maior nível de inclusão do resíduo. De acordo com Faria Júnior et al. (2010), a redução no lag time é favorecida pela presença de substratos prontamente fermentáveis, ausência de fatores antinutricionais e/ou por características físicas e químicas da parede celular da amostra, que foi o caso do presente estudo. Nossos achados corroboram com os de Rodrigues et al. (2012), que avaliando silagens de maniçoba aditivadas com coproduto vitivinícola observou que o tempo de colonização foi reduzido até 16% da inclusão do

resíduo, onde a menor e a maior fases de latência encontradas foram para as silagens com 16% (3 h:17 min) e sem inclusão do coproduto vitivinícola (4 h:40 min) respectivamente.

A fim de melhorar a qualidade de algumas forragens e subprodutos da agroindústria, alguns tratamentos químicos ou mecânicos podem ser realizados. Segundo Rocha et al. (2015), a amonização provoca alterações físico-químicas nos constituintes da parede celular, elevação do teor de PB e a digestibilidade do alimento. Desta forma, Para obter uma silagem de melhor qualidade, sugere-se o tratamento químico do resíduo da acerola, melhorando a degradabilidade da mesma.

De acordo com Silva (2016), dados relativos à verificação do uso de subproduto de frutas tratados quimicamente sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes dietéticos são particularmente escassos ou praticamente inexistentes na literatura científica, necessitando dessa forma, maiores estudos, como a utilização de tratamentos químicos ou físicos que visem melhorar o valor nutritivo destes subprodutos.

5 | CONCLUSÃO

Conclui-se que apesar de melhorar a qualidade química e microbiológica de silagem de capim buffel, a inclusão de coproduto de acerola desidratado reduz a qualidade nutricional.

REFERÊNCIAS

AOAC. **Official Methods of Analysis Chemistry**. 16. ed., 4 rev., 2v, 1998.

BERGAMASCHINE, A. F.; PASSIPIÉRI, P.; VERIANO FILHO, W.V.; ISEPON, O. J.; CORREA, L.A. (2006). **Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-marandu (*B. brizantha cv. Marandu*) produzidas com aditivos ou forragem emurcheda**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, n. 4, p.1454-1462. DOI: 10.1590/S1516-35982006000500027.

BONFÁ, C.S.; CASTRO, G.H.F.; VILLELA, S. D. J.; SANTOS, R. A.; EVANGELISTA, A.R.; JAYME, C. G.; GONÇALVES, L. C.; PIRES NETO, O. S.; BARBOSA, J. A. S. (2015). **Silagem de capim-elefante adicionada de casca de maracujá**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.67, n.3, p.801-808. DOI: 10.1590/1678-4162-7982

BONFÁ, C. S.; VILLELA, S. D. J.; CASTRO, G. H. F.; SANTOS, R. A.; EVANGELISTA, A. R.; PIRES NETO, O. S. (2017). **Silagem de capim-elefante adicionada de casca de abacaxi**. Revista Ceres, v. 64, n. 2, p. 176-182. DOI: 10.1590/0034-737x201764020010.

CASTRO, W. J. R.; NEGRÃO, F. M.; MOUSQUER, C. J.; DALMASO, A. C.; FERREIRA, V. B.; SILVA FILHO, A. S.; FONSECA, A. A. (2014). **Silagem de capim buffel (*cenchrus ciliaris* L.) Aditivada com resíduo de cervejaria desidratado**. Revista Eletrônica de Pesquisa Animal, v.02, n.02, p.78-85.

FARIA JÚNIOR, W. G.; GONÇALVES, L.C.; MAURÍCIO, R.M.; RODRIGUES, J.A.S.; COLODO, J.C.N.; FARIA, W.G.; SOUZA, L.F. (2010). **Avaliação das silagens do sorgo BRS-610 em sete estádios de maturação pela técnica *in vitro* semiautomática de produção de gases**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.62, n.4, p.898-905. DOI: 10.1590/S0102-09352010000400020

FERREIRA, A. C.H.; NEIVA J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; CAMPOS, W. E.; BORGES, I (2009). **Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 2, p. 223-229. DOI: 10.1590/S1516-35982009000200002.

González, G.; Rodríguez, A.A. (2003). **Effect of storage method on fermentation characteristics, aerobic stability and forage intake of tropical grasses ensiled in round bales.** Journal of Dairy Science, v.86, n.3, p.926-933. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73675-3

MAIA, I. S. A. S.; BRAGA, A. P.; GERRA, D. G. F.; LIMA JÚNIOR, D. M. (2015). **Valor nutritivo de silagens de capim elefante com níveis crescentes de resíduo da agroindústria da acerola.** Acta Veterinária Brasilica, V.9, n.2, p.190-194. DOI: 10.21708/avb.2015.9.2.5238

MARQUES, K. M. S.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; REIS, S. T.; ALMEIDA FILHO, S. H. C.; OLIVEIRA, L. M.; PIRES, D. A. A.; DE AGUIAR, A. C. R.; SOUZA, C. F.; ANTUNES, C. R. (2014). **Cinética de fermentação in vitro de fenos da parte aérea de mandioca.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. v. 15, n. 3, p.528-543. DOI: 10.1590/S1519-99402014000300001

MAURICIO, R.M.; PEREIRA, L.G.R.; GONCALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. (2003). **Relação entre pressão e volume para a implantação da técnica in vitro semi-automática de produção de gases na avaliação de forrageiras tropicais.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.55, p.216-219. DOI: 10.1590/S0102-09352003000200014.

McDONALD, P. (1981). **The biochemistry of silage.** New York: John Willey & Sons. 226p.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. (1991). **The biochemistry of silage.** 2.ed. Marlow: Chalcomb Publications, 340p.

MENEZES, D.R.; COSTA, R.G.; ARAÚJO, G.G.L.; PEREIRA, L.G.R.; NUNES, A.C.B.; HENRIQUES, L.T.; RODRIGUES, R.T.S. (2015). **Cinética ruminal de dietas contendo farelo de mamona destoxificado.** Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia.v.67, n.2, p.636-641.

OLIVEIRA, V. S.; MORAIS, J. A. S.; MUNIZ, E. N.; FAGUNDES, J. L.; LIMA, I. G. S.; SANTANA, J. S.; SANTOS, C. B. (2017). **Cinética ruminal de forrageiras tropicais submetidas ou não a sistema de irrigação.** Boletim de Indústria Animal, v.74, n.3, p.195-204. DOI: 10.17523/bia.v74n3p195.

ORSKOV, E.R.; McDONALD, J. (1979). **The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage.** The Journal of Agricultural Science. v.92, n.2, p.499- 503. DOI: 10.1017/S0021859600063048.

PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; DUARTE, L. S.; MIZUBUTI, I. Y.; de ARAÚJO, G. G. L.; CARNEIRO, M. S. S.; REGADAS FILHO, J. G. L.; MAIA, I. S. G. (2010). **Determinação das frações protéicas e de carboidratos e estimativa do valor energético de forrageiras e subprodutos da agroindústria produzidos no Nordeste Brasileiro.** Semina: Ciências Agrárias, v.31, n.4, p.1079-1094. DOI: 10.5433/1679-0359.

ROCHA, F. C.; GARCIA, R.; FREITAS, A. W. P.; BERNARDINO, F. S.; ROCHA, G. C. (2015). **Amonização sobre a composição química e digestibilidade da silagem de capim-elefante/ ammoniation on the bromatological composition and “in vitro” digestibility of elephant-grass silage.** Ceres, v. 53, n. 306.

RODRIGUES, R.T.S.; MENEZES, D. R.; PEREIRA, L. G. R.; DE ARAÚJO, G. G. L.; DANTAS, F. R.; SILVA, T. M. (2012). **Produção de gases e digestibilidade *in vitro* de silagens de maniçoba aditivadas com coproduto vitivinícola**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 7, n. 4, p. 684-690. DOI:10.5039/agraria.v7i4a1434

SILVA, D. J. S., QUEIROZ, A. C. (2002). **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, p. 235.

SILVA, K. T. C. (2015). **Coproduto desidratado de uva como aditivo em silagens de capim-elefante**. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina.

SILVA, T. M.; ARAÚJO, G.G.L.; OLIVEIRA, R.L.; DANTAS, F.R.; BAGALDO, A.R.; MENEZES, D.R.; GARCEZ NETO, A.F.; FERREIRA, G.D.G. (2011). **Degradabilidade ruminal e valor nutritivo da maniçoba ensilada com níveis do resíduo vitivinícola**. Archivos de Zootecnia, v.60, n.229, p.93-103. DOI: 10.4321/S0004-05922011000100011.

SILVA, V. L.; BORGES, I.; ARAÚJO, A.; COSTA, H.; MESSIAS FILHO, F.; FRUTUOSO, F. I.; SILVA, R. H.; ANCÂNTARA, P. B. (2016). **Efeito do tratamento químico sobre a digestibilidade de volumosos e subprodutos agroindustriais**. Revista Acta Kariri-Pesquisa e Desenvolvimento, v.1, n.1, p.29-37, 2016.

THEODOROU, M.K.; WILLIAMS, B. A.; DHANOA, M. S.; MCALLAN, A. B.; FRANCE, J. (1994). **A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds**. Animal Feed Science and Technology, v.48, p.185-197, 1994. DOI: 10.1016/0377-8401(94)90171-6

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