

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
José Eudes de Moraes Oliveira
Samuel Ferreira Pontes
(Organizadores)



Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
José Eudes de Moraes Oliveira
Samuel Ferreira Pontes
(Organizadores)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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

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

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

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

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

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

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

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

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

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

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

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
 Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
 Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
 Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

A946 Avanços científicos e tecnológicos nas ciências agrárias [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, José Eudes de Moraes Oliveira, Samuel Ferreira Pontes. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
 Modo de acesso: World Wide Web.
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-61-4
 DOI 10.22533/at.ed.614201903

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, José Eudes de Moraes. III. Pontes, Samuel Ferreira.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

A área de Ciências Agrárias é ampla, englobando os diversos aspectos do uso da terra para o cultivo de vegetais e criação de animais, atualmente um dos grandes desafios do setor é aumentar a produção utilizando os recursos naturais disponíveis para garantir a produtividade necessária para atender a demanda populacional crescente, garantindo a preservação de recursos para futuras gerações.

Nesse sentido, aprimorar as tecnologias existentes e incentivar o desenvolvimento de inovações para o setor pode proporcionar o aumento da produtividade, bem como otimizar os processos e utilização dos insumos, melhorar a qualidade e facilitar a rastreabilidade dos produtos. Assim as Ciências Agrárias possuem alguns dos campos mais promissores em termos de avanços científicos e tecnológicos, com o uso dos Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) conhecidos como drones, utilização de softwares, controle biológico mais efetivos e entre outras tecnologias.

Diante desta necessidade e com o avanço de pesquisas e tecnologias é com grande satisfação que apresentamos a obra “Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias”, que foi idealizada com o propósito de divulgar os resultados e avanços relacionados às diferentes vertentes das Ciências Agrárias. Esta iniciativa está estruturada em dois volumes, 1 e 2. Desejamos uma boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

José Eudes de Moraes Oliveira

Samuel Ferreira Pontes

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA DIMENSIONAMENTO DE SILOS MULTICELULARES DE CONCRETO ARMADO	
Hellen Pinto Ferreira Deckers Francisco Carlos Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.6142019031	
CAPÍTULO 2	14
ALTERAÇÃO DO MACROSUBSTRATO NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO PIRAJUBAÉ, FLORIANÓPOLIS/SC	
Fernanda de Medeiros Bittencourt Gabriela Silva Luciany do Socorro de Oliveira Sampaio Marcelo Valdenésio Fortunato Rebeka Lehner Camila Pereira Bruzinga Robson Mattos Abrahão Luana Galvão da Silva Aimê Rachel Magenta Magalhães	
DOI 10.22533/at.ed.6142019032	
CAPÍTULO 3	16
DIVERSIDADE DE PTERIDÓFITAS EM ÁREAS URBANIZADAS E FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO IFSULDEMINAS - CAMPUS INCONFIDENTES –	
Guilherme Ramos da Cunha Constantina Dias Papparidis	
DOI 10.22533/at.ed.6142019033	
CAPÍTULO 4	26
ANÁLISE ESPACIAL DA QUALIDADE DO FUSTE DE <i>Euxylophora paraensis</i> EM FLORESTA DE TERRA FIRME MANEJADA	
Thiago Alan Ferreira da Silva Wendy Vieira Medeiros Brenda Karina Rodrigues da Silva Bruno Borella Anhê Daynara Costa Vieira Lenise Teixeira Lima José Itabirici de Souza e Silva Júnior Paulo Roberto Silva Farias Anderson Gonçalves da Silva João Almiro Corrêa Soares Robson José Carrera Ramos Artur Vinícius Ferreira dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.6142019034	
CAPÍTULO 5	34
AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS CORPORAIS E DO RENDIMENTO DE FILÉ DOS PEIXES SARDINHA-VERDADEIRA (<i>Sardinella brasiliensis</i>), SARDINHA-LAJE (<i>Opisthonema oglinum</i>), SABELHA (<i>Brevoortia</i> sp.) E FOLHA-DE-MANGUE (<i>Chloroscombrus chrysurus</i>)	
André Luiz Medeiros de Souza Juliana de Lima Brandão Guimarães	

Carlos Eduardo Ribeiro Coutinho
Rodrigo Takata
Luana Quintanilha Borde
Flávia Aline Andrade Calixto

DOI 10.22533/at.ed.6142019035

CAPÍTULO 6 41

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AZEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEM CONDIMENTADO COM GENGIBRE: ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Liana Renata Canonica
Andréia Zilio Dinon

DOI 10.22533/at.ed.6142019036

CAPÍTULO 7 50

AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DE CONTAGENS DE CELULAS SOMATICAS E CONTAGEM BACTERIANA TOTAL DE LEITE CRU RECEBIDO EM UMA FÁBRICA DE LATICÍNIOS EM IMPERATRIZ- MA

Anna Karoline Amaral Sousa
Herlane de Olinda Vieira Barros
Bruno Raphael Ribeiro Guimarães
Nancyleni Pinto Chaves Bezerra
Danilo Cutrim Bezerra
Viviane Correa Silva Coimbra
Lauro de Queiroz Saraiva
Rosiane de Jesus Barros
Margarida Paula Carreira de Sá Prazeres
Tânia Maria Duarte Silva
Adriana Prazeres Paixão

DOI 10.22533/at.ed.6142019037

CAPÍTULO 8 60

DESEMPENHO DE FRANGOS CAIPIRAS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE AÇAFRÃO (*CURCUMA LONGA*) NA DIETA

Mônica Maria de Almeida Brainer
Brena Cristine Rosário Silva
João Paulo Belém de Sousa
Paulo Ricardo de Sá da Costa Leite
Jean de Souza Martins

DOI 10.22533/at.ed.6142019038

CAPÍTULO 9 69

DESENVOLVIMENTO E OTIMIZAÇÃO DE IOGURTE DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DA AMÊNDOA DE BARU (*Dipteryx Alata Vog.*)

Carla Francisca de Sousa Vieira
Abraham Damian Giraldo Zuniga
Paulo Cléber Mendonça Teixeira
Flávio Santos Silva
Lara Milhomem Guida

DOI 10.22533/at.ed.6142019039

CAPÍTULO 10 84

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DA COUVE MANTEIGA EM SUBSTRATOS À BASE DE PÓ DE CASCA DE COCO E ESTERCO BOVINO

Gean Ribeiro da Costa
Júlio Renovato dos Santos

Diogo Francisco da Costa
Mateus Carvalho de Oliveira
Josefa Alves Menezes
Leonardo do Nascimento Dias

DOI 10.22533/at.ed.61420190310

CAPÍTULO 11 98

DETERMINAÇÃO DE MASSA SECA DO MILHO A PARTIR DE IMAGENS MULTIESPECTRAIS
OBTIDAS VIA AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA

Douglas Felipe Hoss
Gean Lopes da Luz
Cristiano Reschke Lajús
Marcos Antonio Moretto
Geraldo Antonio Tremea
Douglas Luis Baierle
Marcos Lopes

DOI 10.22533/at.ed.61420190311

CAPÍTULO 12 104

DIMINUIÇÃO DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS NO LEITE EM VACAS SUPLEMENTADAS
COM PURO MILK SUPLEMENTO ENERGÉTICO 26PB®

Alexandre Jardel Jantsch
Denize da Rosa Fraga
Eduardo dos Santos Marques
Marina Favaretto
Caroline Fernandes Possebon
Geovana da Silva Kinalski
Kauane Dalla Corte Bernardi
Franciele Zborovski Rodrigues
Agustinho Bottega
Bruna Carolina Ulsenheimer
Luciane Ribeiro Viana Martins

DOI 10.22533/at.ed.61420190312

CAPÍTULO 13 110

DIOCTOPHYMA RENALE: A INFLUÊNCIA POSITIVA DO DIAGNÓSTICO PRECOCE NO
PROGNÓSTICO DE CÃES INFECTADOS

Camila Lima Rosa
Liane Ziliotto
Mirian Siliane Batista de Souza

DOI 10.22533/at.ed.61420190313

CAPÍTULO 14 118

EFEITO DA APLICAÇÃO DO COMPLEXO ENZIMÁTICO NA QUALIDADE DO CAFÉ ARÁBICA
SECOS EM DIFERENTES TERREIROS

Guilherme Lázaro Nunes Blal
Kleso Silva Franco Junior
Camila Karen Reis Barbosa
Giselle Prado Brigante

DOI 10.22533/at.ed.61420190314

CAPÍTULO 15 127

EFFECTS OF THE UTILIZATION OF OZONISED WATER IN THE PROCESSING OF JAMAICA
WEAKFISH (*Cynoscion jamaicensis*)

Érika Fabiane Furlan

Cristiane Rodrigues Pinheiro Neiva
Thais Moron Machado
Rúbia Yuri Tomita

DOI 10.22533/at.ed.61420190315

CAPÍTULO 16 142

AVALIAÇÃO DO TEOR DE GORDURA DO LEITE DE CABRA

Mateus Fagundes Lopes
Fabiola Fonseca Ângelo
Viviane de Souza
Rubia Dalla Costa Schwaab
Daniela de Melo Aguiar
Mariana dos Santos Silva
Ana Paula Moura Rezende
Natália Oliveira Fonseca
Rafael Ferreira de Araujo
Almira Biazon França
Vanessa Aglaê Martins Teodoro
Jefferson Filgueira Alcindo

DOI 10.22533/at.ed.61420190316

CAPÍTULO 17 148

SILVICULTURA 4.0

Ernandes Macedo da Cunha Neto
Letícia Siqueira Walter
André Luís Berti
Iací Dandara Santos Brasil
Vinícius Costa Martins
Tarcila Rosa da Silva Lins
Gabriel Mendes Santana
Guilherme Bronner Ternes
Emmanoella Costa Guaraná Araujo
Marks Melo Moura
Ana Paula Dalla Corte
Carlos Roberto Sanquetta

DOI 10.22533/at.ed.61420190317

CAPÍTULO 18 157

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Núbia Pinto Bravin
Cleiton Gonçalves Domingues
Weverton Peroni Santos
Andressa Graebin
Marcos Gomes de Siqueira
Alexandre Leonardo Simões Piacentini
Daniel Soares Ferreira
Isaías dos Santos Silva

DOI 10.22533/at.ed.61420190318

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 167

ÍNDICE REMISSIVO 168

CAPÍTULO 17

SILVICULTURA 4.0

Data de aceite: 16/03/2020

Ernandes Macedo da Cunha Neto

Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Curitiba, PR, <https://orcid.org/0000-0001-6775-0365>.

Letícia Siqueira Walter

Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Curitiba, PR, <https://orcid.org/0000-0001-9352-3369>.

André Luís Berti

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento de Engenharia Florestal, Dois Vizinhos, PR, <http://lattes.cnpq.br/3630020565620990>.

Iací Dandara Santos Brasil

Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Curitiba, PR, <http://lattes.cnpq.br/7574592329626300>.

Vinícius Costa Martins

Universidade Federal do Paraná, Graduação em Engenharia Florestal, Curitiba, PR, <http://lattes.cnpq.br/9788086305347600>.

Tarcila Rosa da Silva Lins

Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Curitiba, PR, <http://lattes.cnpq.br/4578029240501706>.

Gabriel Mendes Santana

Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Curitiba, PR, <http://lattes.cnpq.br/3562459219621852>.

Guilherme Bronner Ternes

Universidade Federal do Paraná, Programa de

Pós-graduação em Engenharia Florestal, Curitiba, PR, <http://lattes.cnpq.br/4384125459053210>.

Emmanoella Costa Guaraná Araujo

Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, PR, <https://orcid.org/0000-0002-4493-904X>.

Marks Melo Moura

Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Curitiba, PR, <http://lattes.cnpq.br/1435106974331306>.

Ana Paula Dalla Corte

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Ciências Florestais, Curitiba, PR, <http://lattes.cnpq.br/9528175326712747>.

Carlos Roberto Sanquetta

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Ciências Florestais, Curitiba, PR, <http://lattes.cnpq.br/9641517111540508>.

RESUMO: A silvicultura é o estudo de técnicas para manejar uma floresta, levando em consideração fatores econômicos, sociais e ecológicos. A situação do Brasil diante da produção florestal, fez com que as empresas e produtores tivessem que inovar em seus processos para acompanhar a evolução, e com isso a silvicultura 4.0 está a cada dia inovando nos processos silviculturais. Estes processos incluem a implantação de casas de vegetação e sistemas de irrigação automatizados; sistemas

de posicionamento de alta precisão acoplados no maquinário para acompanhamento das atividades de preparo do solo, adubação e plantio; utilização de recursos geotecnológicos (LiDAR e VANTS) para monitoramento e gestão em povoamentos florestais, aplicação de fertilizantes e herbicidas e; sistemas de colheita cada vez mais específicos e técnicos. Mesmo que ainda com uso incipiente, e estas tecnologias vem ganhando espaço, demonstrando um importante avanço para melhorias do setor florestal, visto que a silvicultura 4.0 tem potencial de agregar valor aos processos de certificação florestal, otimizar a produção e elevar a lucratividade dos produtores.

PALAVRAS-CHAVE: Automatização; Recursos florestais; Tecnologia; VANTS.

FORESTRY 4.0

ABSTRACT: Forestry is the study of techniques for managing a forest, taking into account economic, social and ecological factors. The situation of Brazil in the face of forest production, made with companies and producers that innovate in their processes to follow the evolution, and with that forestry 4.0 is each day innovating in the silvicultural processes. These processes of implementation of greenhouses and automated irrigation systems; high precision positioning systems coupled to machinery to monitor soil preparation, fertilization and installation activities; UAVs to optimize activities such as stand monitoring and application of fertilizers and herbicides. Even though these technologies gain little space due to the high initial investment, they are important for improving the floral sector, as forestry 4.0 adds value to forest certification processes, optimizes production and increases product profitability.

KEYWORDS: Automation; Forest resources; Technology; UAVs.

1 | A SILVICULTURA: CONCEITOS

O termo silvicultura está relacionado com o estudo de técnicas que promovem a implantação e condução de povoamentos florestais, manejo de florestas nativas e regeneração de áreas degradadas, levando em consideração fatores econômicos, sociais, culturais e ecológicos (BACHA, 2008). Esta área de pesquisa visa a produção sustentável ao longo do tempo (IBGE, 2018).

A silvicultura no Brasil vem crescendo ao longo dos anos, devido ao aumento da exportação de madeira, papel e celulose, de tal forma que o país ocupa o quarto lugar entre os produtores de celulose do mundo, sendo que aproximadamente 90% da produção florestal no Brasil corresponde aos produtos madeireiros, com aumento de 8,5% de 2017 para 2018 (IBÁ, 2017; IBGE, 2018).

Esta tendência crescente da indústria silvicultura do Brasil deve-se as condições edafoclimáticas favoráveis para o cultivo de diversas espécies, tais como: temperatura, pluviosidade e maior exposição solar. Diferente dos outros países com

tradição florestal, as espécies cultivadas no Brasil são colhidas geralmente entre 6 e 20 anos, enquanto nos demais países o tempo médio de colheita está entre 30 a 35 anos, o que conseqüentemente favorece o investimento das empresas no setor florestal (BACHA, 2008).

Além dos produtos madeireiros, a produção não madeireira também está diretamente ligada no avanço da silvicultura, devido a necessidade de melhorias no cultivo (BRANDELERO; ANTUNES; GIOTTO, 2007), sem contar na necessidade de atualizações tecnológicas a fim de facilitar o acesso à informação e integração entre clientes e fornecedores, bem como autonomia dos processos (ROBALINHO, 2018).

Dessa maneira, a necessidade de inovação na produção, assim como a busca pelo aumento da produtividade a um custo menor, fez com que a silvicultura evoluísse ao longo dos anos (MAEDA et al., 2014). A primeira fronteira de evolução da silvicultura trouxe a inclusão e aperfeiçoamento das máquinas para adubação e plantio de mudas, além do melhoramento genético das espécies.

Outra fronteira de evolução importante para a silvicultura foi a adoção do conceito de precisão. O qual consiste em métodos de gerenciamento das atividades silviculturais, baseados na coleta e análise de dados geoespaciais, a fim de otimizar a implantação ou reforma de povoamentos, bem como monitoramento de florestas e colheita, o que foi uma inovação na administração das florestas (VETTORAZZI; FERRAZ, 2000; BRANDELERO; ANTUNES; GIOTTO, 2007).

A silvicultura de precisão favoreceu a inclusão de informações espacializadas no maquinário utilizado no preparo de solo, adubação, plantio e colheita das florestas, possibilitando a execução precisa e redução do desperdício de insumos nestas operações (XAVIER; DA SILVA, 2010), contudo, o desenvolvimento de tecnologias mais avançadas, trouxe a necessidade de adicioná-las na silvicultura, proporcionando o início de uma nova era.

2 | DA INDÚSTRIA 4.0 PARA A SILVICULTURA 4.0

A indústria vem evoluindo ao longo dos anos, de tal modo que houve três cenários marcantes da revolução industrial. A primeira marcada pelos produtos movidos à vapor, que otimizou o processo industrial na época; enquanto o marco da segunda revolução foi o uso de energia elétrica; já a terceira revolução industrial teve como impacto a automação dos processos industriais.

Atualmente, a indústria está em uma nova fase de evolução, mais precisamente na fronteira 4.0, onde se observa a existência de fábricas inteligentes, integrando diversas tecnologia, tais como: *Big Data Analytics*, processamento e armazenamento em nuvem, impressão e visualização de dados 3D, segurança cibernética, robôs

autônomos, internet das coisas (IoT), sensores sem fio, entre outros.

Esses avanços possibilitaram a transformação de organizações em entidades com sistemas de colaboração computacional, as quais utilizam e fornecem, simultaneamente, dados e serviços de processamento disponíveis na Internet (PENAS et al., 2017; MONOSTORI, 2014). Dessa maneira, há uma comunicação entre os sensores e seres humanos, a fim de otimizar a produção (WANG et al., 2015).



Figura 1. Tecnologias digitais colaborativas na Indústria 4.0.

Fonte: PwC (2016).

Não diferente desse cenário, a silvicultura tem incorporado as evoluções da indústria 4.0, a fim de otimizar a cadeia de produção florestal, trazer informações mais precisas, incrementar a produtividade e reduzir custos, desde a produção de mudas até ao consumidor final, trazendo consigo diversos avanços, o que ocasionou a evolução para a fronteira da silvicultura 4.0.

3 | AVANÇOS E BENEFÍCIOS PROVENIENTES DA SILVICULTURA 4.0

A fase de produção de mudas é uma das principais atividades silviculturais para garantir a qualidade dos plantios implantados, que irão se desenvolver em campo e com isso (SANTANA et al., 2019), diversas empresas vem aperfeiçoando

seus processos, desde os mais simples como homogeneizar o substrato até a os mais trabalhosos como monitoramento do povoamento.

Um dos maiores avanços da silvicultura 4.0 está nas casas de vegetação, onde a automação possibilita o controle de diversos atributos, dentre eles: a temperatura, umidade relativa do ar, luminosidade, radiação solar, ventilação, aquecimento e resfriamento. Esta forma é mais segura e eficaz, acarretando a redução de mão-de-obra, bem como a ocorrência de doenças nas plantas, o que permite o aumento na qualidade e produtividade, além de favorecer a coleta de informações, que subsidiam as tomadas de decisões (TERUEL, 2010).

Já na fase de irrigação, os sistemas automatizados evitam o estresse hídrico comumente ocasionados por temporizadores, os quais seguem um cronograma pré-determinado e não a necessidade hídrica da planta. Enquanto na irrigação automática, o sistema tem como base o teor de água no substrato, que é monitorado em tempo real a partir de sensores, com isso, esse sistema favorece o crescimento saudável da planta e reduz o desperdício de água, bem como o replantio em caso de morte das mudas (FERRAREZI; VAN IERSEL, 2011; FERRAREZI et al. 2014; FERRAREZI; TESTEZLAF, 2017).

Outra tendência para a busca de aceleração nas operações e redução de mão-de-obra trata-se da inclusão do uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA), ou também conhecidos como DRONES. Em alguns estudos foi comprovado que sensores embarcados nestas aeronaves são capazes de detectar plantas invasoras e doenças, realizar inventário de sobrevivência de mudas, bem como apresentar índices de uniformidade que auxiliam no planejamento do silvicultor com a aplicação localizada de herbicidas e replantio das mudas, favorecendo assim a redução de custos nestas operações (LÓPEZ-GRANADOS et al., 2016a; LÓPEZ-GRANADOS et al., 2016b; DASH et al., 2017; RUZA et al., 2017; FEDUCK; MCDERMID; CASTILLA, 2018; HENTZ et al., 2018).

Adicionalmente, há uma crescente adoção de testes de RPAs para aplicação de herbicidas, principalmente em regiões de topografia mais acidentadas, o que favorece a agilidade da operação em relação ao controle terrestre, além de evitar uma grande deriva, quando comparado a aplicação com aviões, tornando a operação mais segura e sem danos para o aplicador. Além disso, possibilita a aplicação em áreas inviáveis para os aviões e reduz a quantidade de calda aplicada, uma vez que o drone se aproxima mais da floresta (ANDRADE et al., 2018) e reduzindo assim, a necessidade de deslocamento e uso de água.

Outro avanço da silvicultura 4.0 é a transferência de informação em tempo real do campo para o escritório, a partir de plataformas e *softwares* integrados entre si, que permitem a inclusão de dados por qualquer sensor e/ou usuário, como por exemplo, *SmartForest High Precision®* e *SmartForest Agility®*. Dendrômetros digitais

individuais e sensores de captação de informação, possibilitam a transferência de informações dendrométricas e climáticas para uma rede de armazenamento integrada a um *software*, a fim de monitorar a floresta diariamente, favorecendo as tomadas de decisões quanto adubação, desbaste e tratos silviculturais de maneira geral (TREEVIA, 2019).

4 | DIFICULDADES DA SILVICULTURA 4.0

Apesar dos inúmeros benefícios ocasionados pela silvicultura 4.0, essa ainda passa por certas dificuldades no Brasil, o que limita expansão dessa fronteira. Um dos principais entraves é a comunicação, pois falta infraestrutura que permita conexão em todo território nacional. Sabe-se que as áreas cultivadas com floresta estão na zona rural, onde os telefones moveis e a internet, geralmente, não funcionam de forma eficaz, ou até mesmo não funcionam (365FARM Net, 2017; BONNEAU et al., 2017).

Outro desafio é tornar a silvicultura 4.0 uma ferramenta acessível tanto para as empresas quanto aos pequenos produtores florestais. Um dos entraves está relacionado ao custo elevado dessas inovações no setor que os impede de utilizar os benefícios da silvicultura 4.0, assim, há necessidade de políticas públicas que visem solucionar esse problema, bem como garantir um treinamento dos usuários e acompanhamento técnico especializado para estes (FIGUEIREDO et al. 2018).

Além disso, há possibilidade que essa nova fronteira traga consigo alguns problemas sociais, tais como o desemprego profissionais sem especialização, devido a substituição destes por equipamentos tecnológicos, fazendo com que os profissionais qualificados e especializados ganhem espaço no mercado, a fim de que operem e monitorem os equipamentos da silvicultura 4.0 (GONÇALVEZ; ALVARES, 2005; BONNEAU et. al. (2017). Haverá, portanto, a necessidade de requalificação da mão-de-obra existente, possibilitando assim, a oportunização de incorporação dessa no contexto tecnológico.

5 | REDUÇÃO DE CUSTOS COM A SILVICULTURA 4.0

O aumento na automação na silvicultura reduz a necessidade da “força humana”, de modo que os equipamentos podem coletar dados automaticamente em larga escala, o que reduz possíveis erros de coleta de informações, conseqüentemente, favorece um planejamento mais preciso. Desta forma, a uma redução do risco de prospectar valores imprecisos dos estoques, podendo o silvicultor reduzir custos nesse processo e maximizar seus lucros (BONNEAU et al., 2017).

Além disso, o uso dos veículos aéreos não tripulados (VANTs), permitem a redução de tempo em grande parte das operações florestais, bem como da quantidade de herbicidas, tornando essas atividades menos dispendiosas, mais ágeis e seguras (FIGUEIREDO et al., 2018). No entanto, existe uma limitação em termos de área de abrangência que essas operações no momento podem tomar.

Adicionalmente, os sistemas de posicionamento de alta precisão acoplados no maquinário – como o GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite) -, favorecem a otimização das máquinas florestais, o que reduz o consumo de combustível e desgaste dos pneus em até 20% em relação ao sistema convencional (BONNEAU et al., 2017).

6 | CENÁRIOS FUTUROS DA SILVICULTURA 4.0

O cenário futuro da Silvicultura será a total mecanização e automação das atividades, a adesão da IoT e conexão 5G, possibilitando conectividade no campo brasileiro e impulsionará a produtividade e economia florestal (SEIXAS; CONTINI, 2017). Além do mais, prospecta-se que os seres humanos não serão capazes de gerenciar a quantidade de dados gerados por todo o acervo de sensores da silvicultura 4.0, dessa forma, as técnicas de aprendizado de máquinas deverão assumir o gerenciamento dessas atividades, a fim de processar e extrair definir decisões quanto as operações silviculturais (MASSRUHÁ, 2015). Os técnicos envolvidos com essas atividades precisarão se capacitar visando uma melhor inserção nesse contexto e, potencializar seus conhecimentos e formação adquiridos.

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das inovações tecnológicas, observa-se um cenário promissor para automação de diversos processos da silvicultura. Atualmente, os custos ainda são elevados, e por este motivo, a silvicultura 4.0 é vista em poucas empresas e estas são as de maior porte. Porém, avalia-se que esta nova silvicultura é o futuro da produção florestal a fim de melhorar a gestão das informações e o manejo das florestas, possibilitar o tratamento de informações em larga escala, reduzir custos e tempo das operações e elevar a lucratividade dos produtores e empresas florestais.

REFERÊNCIAS

365FARMNET. **Agriculture 4.0 – ensuring connectivity of agricultural equipment**. 2017. Disponível em: <http://www.xn--landtechnik-anschlussfhig-machen-6yc.com/Whitepaper_Agriculture4.0_January2017.pdf>. Acesso em: 27 out. 2019.

- BACHA, C. J. C. Análise da evolução do reflorestamento no Brasil. **Revista de Economia Agrícola**, v.55, n. 2, p. 5-24, 2008
- BONNEAU, V.; COPIGNEAUX, B.; PROBST, L.; PEDERSEN, B. Industry 4.0 in agriculture: Focus on IoT aspects. **European Commission**, 2017.
- BRANDELERO, C.; ANTUNES, M. U. F.; GIOTTO, E. Silvicultura de precisão: nova tecnologia para o desenvolvimento florestal. **Ambiência**, v.3, n. 2, p. 269-281, 2007.
- DASH, J. P.; WATT, M. S.; PEARSE, G. D.; HEAPHY, M.; DUNGEY, H. S. Assessing very high resolution UAV imagery for monitoring forest health during a simulated disease outbreak. **Journal of Photogrammetry And Remote Sensing**, v. 131, p.1-14, 2017. doi: 10.1016/j.isprsjprs.2017.07.007.
- FEDUCK, C.; MCDERMID, G.; CASTILLA, G. Detection of Coniferous Seedlings in UAV Imagery. **Forests**, v. 9, n. 7, p.432-446, 2018. Doi: 10.3390/f9070432.
- FERRAREZI, R. S.; TESTEZLAF, R. Automated ebb-and-flow subirrigation for citrus liners production. II. Pests, diseases and nutrient concentration. **Agricultural Water Management**, v. 192, p.21-32, out. 2017. doi: 10.1016/j.agwat.2017.06.017.
- FERRAREZI, R. S.; VAN IERSEL, M. W. Monitoring and controlling subirrigation with soil moisture sensors: a case study with hibiscus. In: **Proc. Southern Nursery Assn. Res. Conf.** 2011. p. 187-191.
- FERRAREZI, R. S.; VAN IERSEL, M. W.; TESTEZLAF, R. Subirrigation automated by capacitance sensors for salvia production. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 3, p.314-320, set. 2014. doi: 10.1590/s0102-05362014000300013.
- FIGUEIREDO, E. O.; FIGUEIREDO, S. M. M.; D'OLIVEIRA, M. V. N.; SANTOS, E. M. **Manejo Florestal 4.0: Calendário Preliminar de Inventário Florestal com Aeronaves Remotamente Pilotadas** - Rio Branco-AC, EMBRAPA, 2018.
- GONÇALVES, J. L. M.; ALVERARES C. A. **A silvicultura de precisão e as exigências ambientais**. Departamento de Ciências Florestais, 2005.
- HENTZ, Â. M.; SILVA, C. A.; CORTE, A. P. D.; NETTO, S. P.; STRAGER, M. P.; KLAUBERG, C. Estimating forest uniformity in Eucalyptus spp. and Pinus taeda L. stands using field measurements and structure from motion point clouds generated from unmanned aerial vehicle (UAV) data collection. **Forest systems**, v. 27, n. 2, p. 1, 2018.
- IBÁ. INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Celulose**. Brasília, DF: Ibá, 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. V. 33, 15p, 2018
- LÓPEZ-GRANADOS, F.; TORRES-SÁNCHEZ, J.; CASTRO, A. I.; SERRANO-PÉREZ, A.; MESAS-CARRASCOSA, F. J.; PEÑA, J. M. Object-based early monitoring of a grass weed in a grass crop using high resolution UAV imagery. **Agronomy For Sustainable Development**, v. 36, n. 4, p.36-67, 7 nov. 2016b. doi: 10.1007/s13593-016-0405-7.
- LÓPEZ-GRANADOS, F.; TORRES-SÁNCHEZ, J.; SERRANO-PÉREZ, A.; CASTRO, A. I.; MESAS-CARRASCOSA, F. J.; PEÑA, J. M. Early season weed mapping in sunflower using UAV technology: variability of herbicide treatment maps against weed thresholds. **Precision Agric**, v. 17, n. 2, p.183-199, 2016a. doi: 10.1007/s11119-015-9415-8.
- MAEDA, S.; AHRENS, S.; CHIARELLO, S. R.; OLIVEIRA, E. B.; STOLLE, L.; FOWLER, J. A. P.; BOGNOLA, I. A. Silvicultura de precisão. In.: **Agricultura de Precisão: Resultados de um novo olhar**. BERNARDI, A.C.C.; NAIME, J. M. et al. (Ed.) 2014. 569 p.

MASSRUHÁ, S. M. F. S. Tecnologias da informação e da comunicação: o papel na agricultura. **AgroANALYSIS**, São Paulo, v. 35, n. 9, p. 29-31, 2015.

MONOSTORI, L. Cyber-physical Production Systems: Roots, Expectations and R&D Challenges. **Procedia Cirp**, v. 17, p.9-13, 2014. doi: 10.1016/j.procir.2014.03.115.

PEÑAS, O.; PLATEAUX, R.; PATALANO, S.; HAMMADI, M. Multi-scale approach from mechatronic to Cyber-Physical Systems for the design of manufacturing systems. **Computers in Industry**, v. 86, p. 52-69, 2017. doi: 10.1016/j.compind.2016.12.001.

PWC. **Pesquisa Global sobre a Indústria 4.0: Digitização como vantagem competitiva – Relatório Brasil**. 2016. 40p. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/servicos/assets/consultoria-negocios/2016/pwc-industry-4-survey-16.pdf>

ROBALINHO, M. **Application of Industry 4.0 in hostile environments: Forest environment**. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/331484955_Application_of_Industry_40_in_hostile_environments_Forest_environment.

RUZA, M. S.; CORTE, A. P. D.; HENTZ, A. M. K.; SANQUETTA, C. R.; SILVA, C. A.; SCHOENINGER, E. R. Inventário de Sobrevivência de povoamento de Eucalyptus com uso de Redes Neurais Artificiais em Fotografias obtidas por VANTs. **Advances in Forestry Science**, v. 4, n. 1, p. 83-88, 2017.

SANTANA, J. A. S.; COSTA, T. L. N.; SILVA, B. R. F.; BARBOSA JUNIOR, V. C; COSTA, M. P.; CANTO, JK. L. Utilização de recipientes biodegradáveis de bambu no desenvolvimento de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Brazilian Journal of Development**. v.5, n. 9, p. 15912-15921, 2019. doi: 10.34117/bjdv5n9-157.

SEIXAS, M. A.; CONTINI, E. **Internet das coisas (IoT) – Inovação para o agronegócio**. EMBRAPA, Brasília-DF, novembro, 2017.

TERUEL, B. J. Controle automatizado de casas de vegetação: Variáveis climáticas e fertigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 3, p.237-245, 2010.

TREEVIA. **O Inventário Florestal na Era Digital**. 2019. Disponível em: <<https://treevia.com.br/#solucoes>>. Acesso em: 26 out. 2019.

VETTORAZZI, C.A; FERRAZ, S.F.B. **Silvicultura de precisão: uma nova perspectiva para o gerenciamento de atividades florestais**. In: BORÉM, A.; GIUDICE, M. P.; QUEIROZ, D. M. et al (Ed.). Agricultura de Precisão. Viçosa: Os autores, p. 65-75, 2000.

WANG, S.; WAN, J.; ZHANG, D.; LI, D.; ZHANG, C. Towards smart factory for industry 4.0: a selforganized multi-agent system with big data based feedback and coordination. **Computer Networks**, v. 101, p. 158-168, 2016. doi: 10.1016/j.comnet.2015.12.017.

XAVIER, A.; DA SILVA, R. L. Evolução da silvicultura clonal de Eucalyptus no Brasil. **Agronomia Costarricense**, v. 34, n.1, p. 93-98, 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura 33, 50, 52, 57, 58, 61, 62, 67, 73, 82, 84, 87, 96, 103, 127, 138, 143, 145, 147, 155, 156, 158, 165, 166, 167
Análise sensorial 58, 69, 71, 73, 74, 75, 82
Anomalocardia brasiliiana 14, 15
Automatização 149

B

Bebida fermentada 69, 71, 74, 82
Benefícios 70, 87, 142, 143, 144, 151, 153
Brassicacea oleracea var. *achephala* 85

C

Cafeicultura 157
Canino 110
Caprinocultura 143, 144, 146
Características físico-químicas 41, 58, 59, 72
Cascalho 14, 15
Células Somáticas 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 104, 105, 106, 107, 108, 109
Comprimento 23, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 84, 88, 92, 100, 114
Concreto armado 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10
Condimentos 41, 45, 46
Contagem Bacteriana total 50, 51, 52, 55, 57, 58, 59
Curcumina 60, 62

D

Diagnóstico 110, 111, 112, 115, 116, 160, 161, 162
Dipteryx alata Vog. 69, 70

E

Espessura 6, 7, 9, 10, 12, 34, 35, 36, 37, 38, 39

F

Filetagem 35, 37, 39
Floresta estacional semidecidual 16, 19, 33
Frango caipira 60, 61

G

Ganho de peso 60, 62, 64, 65, 66
Geoestatística 27, 28, 29, 32, 33, 167
Gestão 149, 154, 157, 159, 162, 164, 165

I

Indústria pesqueira 127

L

Label Rouge 60, 61, 62, 65, 66
Largura 23, 34, 35, 37, 38
Leite cru 50, 51, 52, 53, 54, 58, 59
Licófitas 16, 17, 18

M

Macrosustrato 14, 15
Mastite 51, 53, 56, 59, 105, 106, 107, 108, 109
Minas Gerais 1, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 39, 118, 119, 120, 125
Mudas 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 150, 151, 152, 156

N

NDVI 98, 99, 100, 101, 102, 103
Nematoide 110
Nitrogênio 90, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 127

O

Orgânica 85, 93, 97, 165, 166
Oxidação lipídica 41, 45, 46
Ozônio 127, 130, 138, 139

P

Pau amarelo 27
Pescado 35, 36, 127, 139, 140
Peso corporal 35, 39, 65
Programa computacional 1
Promotor de crescimento 60
Pteridófitas 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

Q

Qualidade 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 41, 44, 45, 47, 50, 51, 52, 53, 56, 58, 59, 69, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 86, 94, 95, 96, 97, 106, 109, 110, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123,

124, 125, 127, 139, 143, 144, 146, 147, 151, 152, 158, 160, 163, 164, 165

Qualidade de café 118

Qualidade do pescado 127, 139

R

Recursos florestais 149

S

SCAA 118, 119, 121, 122, 123, 124

Secagem 17, 68, 87, 88, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

Segurança alimentar 127, 139, 147

Selênio 63, 105, 108, 109

Silos prismáticos 1, 3

Sustentabilidade 157, 160, 165

T

Tecnologia 16, 19, 41, 57, 68, 82, 83, 96, 106, 127, 139, 140, 149, 150, 155, 158, 167

Tecnologia do pescado 127, 140

Trato urinário 110, 116

V

VANTS 149

Variabilidade espacial 27

Vitamina A 105, 108, 109

Vitamina E 105, 108, 109

Z

Zea mays L. 98, 99

Zinco 63, 105, 108, 109

Zoonose 110

 **Atena**
Editora

2 0 2 0