

# 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](http://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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA DIMENSIONAMENTO DE SILOS MULTICELULARES DE CONCRETO ARMADO	
Hellen Pinto Ferreira Deckers Francisco Carlos Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6142019031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6142019032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
DIVERSIDADE DE PTERIDÓFITAS EM ÁREAS URBANIZADAS E FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO IFSULDEMINAS - CAMPUS INCONFIDENTES –	
Guilherme Ramos da Cunha Constantina Dias Papparidis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6142019033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6142019034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>34</b>
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**

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

*Data de aceite: 16/03/2020*

### **Guilherme Lázaro Nunes Blal**

Discente do Curso de Agronomia do Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado  
Machado - Minas Gerais

### **Kleso Silva Franco Junior**

Professor DSc. do Curso de Agronomia do Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado  
Machado - Minas Gerais

### **Camila Karen Reis Barbosa**

Professora DSc. do Curso de Agronomia do Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado  
Machado - Minas Gerais

### **Giselle Prado Brigante**

Professora DSc. do Curso de Agronomia do Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado  
Machado - Minas Gerais

**RESUMO:** O café é uma das bebidas mais populares do mundo e o Brasil destaca-se como um de seus principais produtores. Entretanto, para alguns produtores esta bebida ainda não apresenta grande valor comercial, uma vez seu preço baseia-se em parâmetros qualitativos que pode variar em função da qualidade apresentada. Dentre os processos de pós-colheita a secagem impacta diretamente na

manutenção da qualidade desta bebida. Dessa forma o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação enzimática em grãos de café sob secagem em diferentes terreiros. O experimento foi conduzido na Fazenda da Barra, na cidade de Machado Sul de Minas Gerais. Após colheita os grãos foram distribuídos em três tipos de terreiros: terra, concreto e suspenso (feito em madeira e sombrite), onde receberam a aplicação do complexo enzimático (2,5 mL de ECNA + 0,85 mL de ECNB dissolvidos em 1 litro de água). Ao analisarmos a eficiência da secagem dos cafés nos terreiros, observamos que as parcelas em processamento no terreiro de concreto foi mais rápido, seguidas das parcelas de grãos submetidos a secagem em terreiro suspenso e de grãos em terreiros de terra. Os compostos enzimáticos aplicados aos grãos de café, proporcionaram uma melhor qualidade da bebida nos grãos submetidos a secagem em terreiro de concreto seguido de terreiro de terra.

**PALAVRAS – CHAVE:** Qualidade de café. Secagem. SCAA

EFFECT OF ENZYMATIC COMPLEX  
APPLICATION ON THE QUALITY OF DRIED

**ABSTRACT:** Coffee is one of the most popular beverages in the world and Brazil stands out as one of its main producers. However, for some producers this drink does not yet have great commercial value, since its price is based on qualitative parameters that may vary depending on the quality presented. Among the postharvest processes drying directly impacts the maintenance of the quality of this beverage. Thus the present study aimed to evaluate the effects of enzymatic application on coffee beans under drying in different yards. The experiment was carried out at Fazenda da Barra, in the city of Machado Sul, Minas Gerais. After harvesting the grains were distributed in three types of terraces: earth, concrete and suspended (made of wood and sombrite), where they received the application of the enzyme complex (2.5 mL ECNA + 0.85 mL ECNB dissolved in 1 liter). of water). When analyzing the drying efficiency of the coffees in the terraces, we observed that the plots in processing in the concrete yard were faster, followed by the grain plots submitted to drying in suspended yard and grains in ground yards. Enzymatic compounds applied to coffee beans, provided a better quality of the beverage in the beans submitted to drying in concrete yard followed by earth yard.

**KEYWORDS:** Coffee quality. Drying yards. SCAA.

### 1 | INTRODUÇÃO

O café é uma das bebidas mais populares do mundo, sendo este considerado a *commodity* mais importante economicamente depois do petróleo (SUNARHARUM; WILLIAMS; SMYTH, 2014). O Brasil está entre os principais produtores de café do mundo. Segundo a *Internacional Coffee Organization* a produção mundial de café na safra 2018-2019 contabilizou 167,47 milhões de sacas, sendo que destas, o Brasil foi o maior produtor, sendo representado por 61,7 milhões de sacas. A perspectiva para safra 2019/2020 é estimada em uma produção de 58,5 milhões de sacas (FAEMG; SEBRAE, 2018).

Entretanto, para alguns produtores esta bebida ainda não apresenta grande valor comercial, uma vez seu preço baseia-se em parâmetros qualitativos que podem variar em função da qualidade apresentada (SILVA et al., 2014; ARAÚJO; JÚNIOR, 2017).

Neste âmbito faz-se necessário dizer que a qualidade da bebida do café pode ser influenciada por fatores relacionados a pré-colheita (variedade, clima, solo, altitude, relevo, fertilidade, pragas e doenças) e a fatores relacionados a pós-colheita (teores de frutos verde, bóia, cereja, abanação, lavagem, separação, tempo de secagem, método de secagem, classificação e beneficiamento) (CAMARGO, 2007; ARAÚJO; JÚNIOR, 2017).

Segundo Dos Passos et al. (2018), dentre os processos de pós-colheita a



secagem impacta diretamente na manutenção da qualidade desta bebida. Dessa forma, quando não há um bom manejo, o sabor e o aroma da bebida podem ser alterados por seus constituintes químicos voláteis e não voláteis, dentre eles os ácidos, aldeídos, cetonas, açúcares, proteínas, aminoácidos, ácidos graxos e compostos fenólicos, incluindo também a ação de enzimas, afetando no sabor experimentado na prova de xícara (CHALFOUN; FERNANDES, 2013).

De acordo com Saerens; Swiegers (2016), a presença de diversos microrganismos influenciam diretamente a qualidade da bebida do café, seja pela degradação de compostos presentes nos grãos ou ainda pela eliminação de metabólitos que disseminam para o interior destes. Dessa forma, a aplicação de leveduras e o tipo de secagem em terreiros pode influir na qualidade da bebida proporcionando ao produtor maior valor de mercado à sua bebida. Nesta perspectiva, a presente pesquisa visa avaliar os efeitos da aplicação enzimática em grãos de café submetido à secagem em diferentes terreiros.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda da Barra, localizada no Bairro da Barra na cidade de Machado Sul de Minas Gerais, coordenadas geográficas: latitude 21 40' 51" Sul e longitude 46 02.39" Norte. A lavoura encontra-se a 980 metros de altitude acima do nível do mar.

O clima da região é classificado em quente e temperado, onde o verão apresenta maior pluviosidade quando comparado ao inverno. De acordo com a Köppen e Geiger o clima é classificado como Cwa (REBOITA et al., 2015).

O café utilizado no experimento é proveniente do talhão Paineira, cultivar Novo Mundo, sendo seu plantio ocorrido no ano de 1997. A lavoura apresenta espaçamento de 2,50x 1,00 m, manejados de acordo com as boas práticas de produção. Os grãos de café foram colhidos manualmente, no período onde o cultivar apresentou 40% de seus grãos maduros, 40% dos grãos verdes e 20% de bóia.

Após a colheita, os grãos foram distribuídos em três tipos de terreiros: terra, concreto e suspenso (feito em madeira e sombrite), onde receberam a aplicação do complexo enzimático (LNF)<sup>®</sup>, utilizando-se de regador manual. Para cada 60 litros de café colhidos aplicou-se a mistura de (2,5 mL de ECNA + 0,85 mL de ECNB dissolvidos em 1 litro de água). O delineamento experimental foi de bloco casualizados, em esquema fatorial 3 x 2, sendo 3 tipos de terreiro para secagem (terreiro de terra, terreiro de concreto e terreiro suspenso) e 2 com e sem enzima (ECNA e ECNB) com quatro repetições por tratamento, sendo as parcelas de 1,20m<sup>2</sup> x 1,20m<sup>2</sup>, totalizando 1440 litros de café.

Dessa forma, os tratamentos estabelecidos foram:T1)café com aplicação do complexo enzimático e seco em terreiro terra;T2)café sem aplicação do complexo enzimático e seco em terreiro terra;T3)café com complexo enzimático e seco em terreiro de concreto;T4)café com complexo enzimático e seco em terreiro de concreto;T5)café com complexo enzimático e seco em terreiro suspenso;T6)café com complexo enzimático e seco em terreiro suspenso.

Os grãos foram revolvidos nos três terreiros igualmente, sendo esses revolvimentos realizados diariamente até atingirem o ponto ideal de secagem dos grãos (11,5%) (ABIC, 2012).

Ao final do experimento foi avaliado a qualidade do café segundo metodologia SCAA (2009), realizado pela Q-grader Paula Magalhães Paiva na Fazenda Recanto, Machado - MG e eficiência da secagem nos terreiros.

Os dados foram submetidos à análise de variância com o emprego do *Software* estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2014), sendo a diferença significativa entre tratamentos determinada pelo teste F, com as médias comparadas pelo teste de *Scott Knott* ao nível de 5% de probabilidade.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos a eficiência da secagem dos terreiros, observamos que as parcelas de grãos presentes nos terreiros de concreto atingiram 11,5% de umidade primeiro, seguidas das parcelas de grãos submetidos a secagem em terreiro suspenso (quatro dias depois) e de grãos em terreiros de terra (11dias depois do terreiro de concreto). (Tabela 1).

Complexo Enzimático	Terreiro Terra	Terreiro Concreto	Terreiro Suspenso
Com	32 dias	21 dias	26 dias
Sem	32 dias	21 dias	26 dias

Tabela 1- Tempo para atingir 11,5% de umidade das parcelas de cafés submetidos a diversos tipos de secagem com e sem a aplicação do complexo enzimático.

Os resultados obtidos neste estudo corroboram com os estudos de Araújo; Franco Júnior (2017) e Renato (2006) que identificaram que os terreiros de concreto são mais eficientes para a secagem do café.

Já o estudo de Santos et al. (2018), também evidenciaram que os terreiros em concreto são a melhor opção de secagem aos produtores. Os autores ainda destacam que terreiros de lama de cimento podem ser uma boa opção econômica para o produtor na substituição do terreiro de terra, destaca-se neste mesmo estudo que os terreiros suspensos apresentaram menor eficiência de secagem quando

comparados ao terreiro de terra diferenciando-se do presente estudo.

Em relação ao tipo de processamento, podemos observar que o terreiro de concreto seguido pelo terreiro suspenso que propiciaram as melhores pontuações segundo a classificação SCAA, diferindo-se estatisticamente. Observa-se também que o complexo enzimático proporcionou uma maior pontuação na bebida em terreiros de terra. (Tabela 2).

Complexo Enzimático	Terreiro Terra	Terreiro Concreto	Terreiro Suspenso
Com	70,0 C	77,25 A	74,25 B
Sem	60,5 D	74,25 B	73,25 B

Tabela 2- Classificação do cafés(segundo metodologia SCAA) submetidos a diversos tipos de secagem com e sem a aplicação do complexo enzimático.

\*A média seguida por letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem pelo teste de *Scott Knott* com 5% de probabilidade

Para o parâmetro de atributos sensoriais, (Tabela 3) dos cafés submetidos a diversos tipos de secagem com e sem a aplicação do complexo enzimático, segundo metodologia SCAA, verifica-se que os cafés processados em terreiro de concreto e suspenso, promoverão melhores atributos sensoriais, enquanto que o de terra acarretou problemas de xícaras riadas. Ainda em relação aos atributos, podemos observar que no terreiro de concreto, o uso do complexo enzimático promoveu atributos de cafés de bebida mole.

Segundo a LNF (2019) as enzimas são proteínas obtidas através de processo biotecnológico, atuando como catalisadores naturais presentes nos grãos de café> Dessa forma, a adição das enzimas(ECNA e ECNB)associadas as enzimas já presentes no café proporcionam uma aceleração da desmucilagem contribuindo para uma melhor qualidade da bebida.

O estudo de Alixandre et al., (2019) utilizou o mesmo complexo enzimático deste estudo em café conilon, entretanto os autores não identificaram influência da aplicação na nota final dos cafés, diferindo-se do presente estudo onde se evidenciou uma influência positiva na nota final do café.

Complexo Enzimático	Terreiro Terra	Terreiro Concreto	Terreiro Suspenso
Com	Duro sujo, com 1 xícara riada	Apenas mole, frutado	Duro, doce, madeira e herbal
Sem	Duro imaturo, com 1 xícara riada	Duro com cereal	Duro com cereal

Tabela 3- Atributos sensoriais dos cafés submetidos a diversos tipos de secagem com e sem a aplicação do complexo enzimático, segundo metodologia SCAA

\*Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de *Scott Knott* a 5% de probabilidade.

O estudo de Santos et al. (2016), identificaram que não houve melhoria da qualidade da bebida do café e nem alteração na condutividade elétrica na variedade Topázio, sob aplicação dos microrganismos (704 *Lactobacillus mesofilo*; 2- Fermento *Red Star Pasteur Red Alta*; 3- Levedura *Saccharomyces cerevisiae* – GrandCru; 4- Levedura *Saccharomyces cerevisiae* r.f - *Blastosel Delta* - 500gr; e 5- R 742 *Lactobacillusmesofilo*). Os autores ainda destacam que o R704 *lactobacillus mesofilo*, proporcionou um decréscimo na qualidade de bebida. Neste âmbito, nas condições em que foi realizado o experimento os autores não recomendam a utilização de nenhum dos produtos visando melhorar a qualidade de bebida no processamento de café. Diferindo-se do presente estudo onde os compostos enzimáticos proporcionaram uma maior pontuação na qualidade das bebidas submetidas a secagem em terreiro de terra e concreto.

O presente estudo corrobora com o estudo de Dias et al. (2017), onde a aplicação enzimática de 200 e 300 ppm de Pectolítica Pectinex® Ultra SP-L contribuíram para uma pontuação SCCA superior a 85 pontos.

O estudo de Saath (2010), identificou que os cafés do processamento naturalmente em terreiros apresentaram maior redução na qualidade sensorial e fisiológica, na atividade enzimática, do índice do pH e de sólidos solúveis, maior elevação da acidez titulável e de polifenóis e maior decréscimo no conteúdo de carboidratos, de fibras em detergente ácido e de celulose no final do armazenamento.

Sabe-se que o contato dos grãos com umidade na fase de secagem (desidratação) pode afetar a qualidade da bebida aumentando a umidade dos grãos, propiciando proliferação de fungos e fermentações indesejadas. Durante a condução da pesquisa, todas as parcelas, foram atingidas por uma precipitação pluviométrica (18,8 mm em 05 de julho de 2019) segundo anexo 1 (INMET, 2019). Entretanto, observa-se que através dos dados apresentados que a qualidade da bebida não foi afetada. Destaca-se que a aplicação enzimática pode ter contribuído com a manutenção da qualidade da bebida, evitando proliferação de microrganismos indesejáveis nesta fase.

Tristão et al., (2016) evidenciaram em seu estudo que os cafés da variedade Catuaí Amarelo 62 secos em terreiro de concreto coberto com lona plástica apresentaram melhor qualidade global de bebida em relação ao terreiro sem cobertura. A bebida do experimento em terreiro de concreto coberto apresentou pontuação acima de 85 pontos sendo considerado uma bebida Gourmet pela análise SCAA. A cobertura do terreiro pode conferir uma maior proteção aos grãos, evitando a umidade e proliferação de fungos. Neste âmbito evidencia-se a importância da cobertura para os grãos de café.



## 4 | CONCLUSÃO

Através dos resultados apresentados na presente pesquisa conclui-se que a aplicação enzimática pode contribuir com a qualidade da bebida dos grãos de café secos em terreiros de concreto e de terra, onde em ambos terreiros a aplicação enzimática contribuiu para uma melhor pontuação da bebida segundo metodologia SCAA, sendo assim uma opção ao produtor para que este eleve a qualidade da bebida.

Entretanto, destaca-se também a importância da continuidade destas pesquisas com outras variedades de café e novas concentrações enzimáticas a fim de identificar o melhores manejos ao produtor rural, a fim de identificar uma metodologia que aumente significativamente a pontuação SCAA (2009).

Vale ressaltar ainda, que a melhor forma de secagem é aquela que atende as características de cada região, produtor e padrão de qualidade desejado, visando rentabilidade consumidor.

## AGRADECIMENTOS

A Q-grader Paula Magalhães Paiva e a Fazenda Recanto, Machado - MG

## REFERÊNCIAS

ABIC – **Associação Brasileira da Indústria de Café. História do café 2012.** Disponível em: <<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=38>>. Acesso em 28/11/2019

ALIXANDRE, Fabiano Tristão et al. Influência da forma de processamento na qualidade final do café conilon. 2019. **Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café.**

ARAUJO, W. S.; F JUNIOR, K. S. **Avaliação da qualidade sensorial do café submetido a diferentes processamentos e secagem.** 2017.CBPC.343\_43.

COFFEE QUALITY INSTITUTE **SCAA Roasting and Cupping Protocol.** 2009 Disponível em <http://www.coffeeinstitute.org/resources/scaa-standards-and-protocols>, Acesso em: 02 de julho 2019.

DIAS, R. S. et al. Influência do tratamento enzimático na desmucilagem de café arábica visando melhoria da qualidade e rendimento. 2017**CBPC**292-43.

DOS PASSOS, G. H. F. et al. **Influência de diferentes sistemas de secagem na qualidade do café.** 2018.CBPC.405\_44.

FAEMG E SEBRAE. **Semana internacional do café.** Belo Horizonte, 2018. Disponível em:<<http://semanainternacionaldo cafe.com.br/br/>>. Acesso em: 25nov. 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um guia dos seus procedimentos de comparações múltiplas Bootstrap. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2. p. 109-112, 2014.

INMET. Estação Climatológica Principal de Machado. Julho 2019.

LNF. **Enzimas no processamento do café cereja natural**. 2019. [Internet]. Disponível em: <https://Inf.com.br/downloads/cna+cnb.pdf>. Acessado em 11 de dezembro de 2019.

REINATO, CHR. **Secagem e armazenamento do café: aspectos qualitativos e sanitários** 2006. 111 p. 2006. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

REBOITA, M.S et al. Aspectos climáticos do estado de minas gerais (climate aspects in minas gerais state). **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 17, 2015.

SAERENS, Sofie; SWIEGERS, Jan Hendrik. **Enhancement of coffee quality and flavor by using pichia kluyveri yeast starter culture for coffee fermentation**. U.S. Patent Application n. 14/888,552, 3 mar. 2016.

SANTOS, L. F. et al. **Fermentações durante o processamento dos grãos de café visando qualidade na bebida**. 2016. CBPC29520\_42.

SANTOS, Oswaldo Lahmann et al. Custo-benefício da secagem de café em diferentes tipos de terreiro. **Revista Agrogeoambiental**, v. 9, n. 4, 2018.

SAATH, Reni. **Qualidade do café natural e despulpado em diferentes condições de secagem e tempos de armazenamento**. 2010. (Tese). Faculdade de CiênciasAgronômicas da UNESP. Botucatu. 2010 246f.

SILVA, Polyanna Alves et al. Quality assessment of coffee grown in Campos Gerais, Minas Gerais State, Brazil. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 36, n. 4, p. 739-744, 2014.

SUNARHARUM, W. B.; WILLIAMS, David J.; SMYTH, H. E. Complexity of coffee flavor: A compositional and sensory perspective. **Food Research International**, v. 62, p. 315-325, 2014.

CHALFOUN, S. M; FERNANDES, A.P. Efeitos da fermentação na qualidade da bebida do café. **Visão Agrícola, USP**, p. 105-108, 2013.

## ANEXO

### Anexo 1: Estação Climatológica Principal de Machado

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais Fazenda Experimental de Machado - Machado - MG Estação Climatológica Principal de Machado - INMET								
Dados referentes ao mês de JULHO/2019								
Data	Temperatura				Evaporação	Insolação	Precipitação Pluviométrica	Umidade ar (%) Relativa do ar
	Máxima	Mínima	Temp.Média	Relva				
1	27,8	10,5	17,8	///	2,6	58,0	0,0	77
2	26,0	11,2	16,0	///	2,9	56,0	0,0	77
3	28,1	10,7	17,8	///	2,7	49,0	0,0	71
4	26,5	10,8	17,6	///	4,2	32,0	0,0	79
5	21,7	16,3	17,8	///	3,6	5,0	18,8	88
6	20,7	6,8	12,0	///	1,8	66,0	0,4	66
7	18,3	3,0	10,2	///	3,2	69,0	0,0	69
8	20,6	2,1	11,1	///	2,4	64,0	0,0	75
9	22,0	3,9	11,7	///	2,1	63,0	0,0	83
10	22,6	4,5	12,5	///	2,1	63,0	0,0	76
11	23,5	5,0	13,0	///	2,2	64,0	0,0	73
12	25,1	4,8	14,1	///	2,3	65,0	0,0	72
13	27,0	7,6	16,2	///	2,9	65,0	0,0	71
14	27,6	11,0	17,2	///	3,0	59,0	0,0	69
15	28,4	10,0	17,8	///	3,6	63,0	0,0	64
16	25,1	13,9	17,3	///	3,9	57,0	0,0	79
17	21,6	6,5	13,2	///	3,1	71,0	0,0	72
18	21,6	4,8	13,1	///	3,0	68,0	0,0	75
19	21,8	5,9	13,0	///	2,5	66,0	0,0	74
20	21,5	6,4	13,4	///	3,0	71,0	0,0	74
21	23,0	6,8	15,0	///	1,7	68,0	0,0	70
22	25,0	8,6	16,7	///	2,5	57,0	0,0	78
23	25,3	9,0	15,8	///	2,1	69,0	0,0	80
24	26,8	8,3	16,5	///	2,5	74,0	0,0	71
25	27,6	9,2	17,0	///	2,7	72,0	0,0	70
26	25,4	10,4	16,4	///	3,3	52,0	0,0	81
27	26,5	8,2	16,2	///	2,3	73,0	0,0	64,0
28	26,5	7,8	16,1	///	2,4	74,0	0,0	66,0
29	26,1	7,9	16,9	///	3,3	72,0	0,0	68,0
30	27,1	9,6	17,3	///	3,8	63,0	0,0	74
31	28,1	10,3	16,9	///	2,7	61,0	3,4	75
<b>Soma</b>	<b>764,9</b>	<b>251,8</b>	<b>473,6</b>	<b>0,0</b>	<b>86,4</b>	<b>1909,0</b>	<b>22,6</b>	<b>2281,0</b>
<b>Média</b>	<b>24,7</b>	<b>8,1</b>	<b>15,3</b>	<b>0,0</b>	<b>2,8</b>	<b>61,6</b>	<b>0,7</b>	<b>73,6</b>

## 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 brasíliana* 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**