

# 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**

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

Data de aceite: 16/03/2020

Data de submissão: 03/12/2019

Chapecó – Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/5502047390551611>

### Douglas Felipe Hoss

Universidade Comunitária da Região de Chapecó  
Chapecó – Santa Catarina  
<http://lattes.cnpq.br/6458605870286834>

### Gean Lopes da Luz

Universidade Comunitária da Região de Chapecó  
Chapecó – Santa Catarina  
<http://lattes.cnpq.br/7406267601146158>

### Cristiano Reschke Lajús

Universidade Comunitária da Região de Chapecó  
Chapecó – Santa Catarina  
<http://lattes.cnpq.br/8778314400284428>

### Marcos Antonio Moretto

Universidade Comunitária da Região de Chapecó  
Chapecó – Santa Catarina  
<http://lattes.cnpq.br/5626734914087129>

### Geraldo Antonio Tremea

Universidade Comunitária da Região de Chapecó  
Chapecó – Santa Catarina  
<http://lattes.cnpq.br/6881866748864316>

### Douglas Luis Baierle

Universidade Comunitária da Região de Chapecó  
Chapecó – Santa Catarina  
<http://lattes.cnpq.br/6328647056943728>

### Marcos Lopes

Universidade Comunitária da Região de Chapecó

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar imagens aéreas multiespectrais obtidas em diferentes alturas de voo e relacionar com leituras realizadas com o sensor Greenseeker NDVI e massa seca da parte aérea de plantas de milho. Foram obtidas imagens aéreas em quatro alturas de voo sobre milho adubado com seis doses de nitrogênio na base. A determinação de massa seca, quando estimada por NDVI obtido a partir de imagens aéreas, apresenta maior precisão do que quando estimada por NDVI obtido com sensor Greenseeker.

**PALAVRAS-CHAVE:** *zea mays* L.; nitrogênio; NDVI.

### DETERMINATION OF CORN DRY MASS FROM MULTISPECTRAL IMAGES OBTAINED BY REMOTELY PILOTED AIRCRAFT

**ABSTRACT:** It was aimed evaluated multispectral aerial images achieved in different flight heights and relate with reads performed with the Greenseeker NDVI sensor and dry mass of corn plants aerial part. It was obtained

aerial images in four levels of flight over corn fertilized in base with six doses of nitrogen. The determination of dry mass, when estimated by NDVI obtained as of aerial images, report greater accuracy than when estimated by NDVI obtained with GreenSeeker sensor.

**KEYWORDS:** *zea mays* L.; nitrogen; NDVI.

## 1 | INTRODUÇÃO

Entre os principais cereais cultivados no mundo, o milho destaca-se devido seu alto valor nutritivo. O milho é matéria-prima para produtos utilizados na alimentação humana, animal e nas indústrias (COUTO et al., 2017).

O rendimento deste cereal é fortemente influenciado pela interação de fatores, sejam eles climáticos, de solo, pragas, doenças e entre outros, os quais impactam diretamente no crescimento das plantas. A falta de determinados nutrientes compromete o desenvolvimento e o rendimento da planta (FERNANDES et al., 2017). O nitrogênio (N) é um dos macronutrientes que possui influência no acúmulo e incremento de biomassa das plantas (VIAN et al., 2016).

Neste sentido, o monitoramento da variabilidade de N nas plantas pode ser realizado através da quantificação de biomassa (MOLIN; AMARAL; COLAÇO, 2015). Uma das formas de estimar biomassa é mediante a coleta de uma quantidade finita de plantas em uma área conhecida. Após a coleta, as plantas são secadas e posteriormente pesadas. Esse método é considerado confiável, porém oneroso e demorado para ser realizado em grandes áreas (OLIVEIRA et al, 2014).

Outra maneira de obter valores de biomassa da parte aérea das plantas é a partir da estimativa de biomassa utilizando sensores remotos, como câmeras multiespectrais e equipamentos portáteis, que permitem obter informações a partir de índices de vegetação por diferença normalizada (VIAN et al., 2016). Os valores de NDVI podem variar entre -1 e 1, sendo que valores negativos estão associados a massas d'água, nuvens, neve e solos enquanto valores positivos relacionam-se a vigor (biomassa), conteúdo de clorofila e saúde da cultura (MEROTTO et al., 2012).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar imagens aéreas multiespectrais obtidas em diferentes alturas de voo e relacionar com leituras realizadas com o sensor GreenSeeker NDVI e massa seca da parte aérea de plantas de milho.

## 2 | METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada entre agosto de 2018 a janeiro de 2019 em uma área experimental localizada na região Noroeste do Estado do Rio grande do Sul, no município de Rio dos Índios, em área com as coordenadas geográficas: Latitude

-27°14'42.3"; Longitude - 52°49'16.6" e Altitude de 528 m (GOOGLE EARTH, 2018). A área utilizada no experimento possuía 0,5 ha cultivados com híbrido de milho DKB 230 PRO 3 em parcelas de 14 linhas espaçadas de 0,45m com cinco metros de comprimento.

Os tratamentos consistiram em seis doses de N na base (0, 10, 20, 30, 40 e 50 kg.ha<sup>-1</sup>) e de quatro alturas de voo para obtenção de imagens multiespectrais (30, 60, 90 e 120m em relação ao solo).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados em esquema fatorial 6x4, com três repetições. A adubação nitrogenada foi aplicada de forma manual e apenas na área útil. A fonte de N utilizada foi de ureia, contendo 45% de N em sua composição.

Para a captura das imagens foi utilizado um RPA DJI Matrice 200, com uma câmera multiespectral embarcada, da marca Micasense modelo RedEdge-M. As fotos foram capturadas com sobreposição de 80% (frontal e lateral) e em cinco bandas espectrais: Red (R), Green (G), Blue (B), Near Infrared (NIR) e RedEdge. As imagens foram capturadas no estádio vegetativo V6 e foram coletadas entre as 11h30min à 14h30min, em um dia com poucas nuvens, sob iluminação natural.

Após a coleta, as imagens foram processadas através de um algoritmo próprio, desenvolvido na linguagem de computação Python versão 3.5.2 em conjunto com a biblioteca para processamento de imagem OpenCV na versão 4.0.

No mesmo período dos voos com o RPA, realizou-se leituras NDVI com um sensor óptico da marca Trimble, modelo Greenseeker NDVI a fim de comparar os valores de NDVI gerados com o processamento das imagens aéreas. Foram realizadas 15 leituras em cada parcela no estádio vegetativo V6. Para isso, o medidor portátil foi posicionado entre 80cm e 100cm acima das plantas, conforme orientações de utilização do fabricante.

Para determinação de massa seca da parte aérea das plantas foram coletadas três amostras por parcela, também no estádio vegetativo V6. Essas plantas foram secadas em estufa na temperatura de 65°C e posteriormente pesadas em balança de precisão.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância demonstrou efeito significativo sem interação dos fatores doses de nitrogênio na base (DN) e das alturas de voo sobre a variável NDVI das imagens aéreas (NDVIA). Ainda houve efeito significativo das DN sobre as variáveis NDVI obtido pelo sensor Greenseeker (NDVIG) e massa seca da parte aérea das plantas de milho (MS).

Observou-se tendência linear crescente do efeito das DN sobre o NDVIA

(Figura 1A), com incremento t nuo de aproximadamente 0,005 no valor de NDVIA a cada 10kg de nitrogênio aplicados na base.

O efeito das alturas de voo sobre o NDVIA foi decrescente com efeito significativo a 5%, porém o coeficiente de determina o ficou abaixo de 0,4 (Figura 1B). Observa-se, que conforme foram elevadas as alturas de obten o das imagens, houve um efeito de redu o do valor médio do NDVIA em três (30, 60 e 120) das quatro alturas de voo.

As DN também tiveram efeito linear sobre NDVIG (Figura 1A), com valores absolutos por volta de duas vezes maiores do que NDVIA, porém, mantendo a tendência t nuo de incremento com aproximadamente 0,007 no valor de NDVIA a cada 10kg de nitrogênio aplicados na base. Ressalta-se, portanto, a sensibilidade semelhante do NDVI obtido de ambas as fontes às DN.

Conforme esperado, a MS respondeu de forma crescente às DN (Figura 1C), demonstrando adequado efeito de tratamento, pois o híbrido de milho escolhido   um híbrido simples, altamente responsivo   aduba o nitrogenada. Como a resposta foi linear, não foi possível determinar a máxima eficiência técnica da aduba o, sendo indicado que os próximos trabalhos utilizem doses mais altas de aduba o de base.

Salienta-se ainda a rela o entre NDVIA nas diferentes alturas e NDVIG com a MS (Figura 1D). Os coeficientes de determina o da rela o da MS com os NDVIA nas maiores alturas (90 e 120m) foram maiores, demonstrando maior precisão na estimativa da MS do que nas menores alturas (Figura 1E). Esse fato ocorreu possivelmente pelo menor ruído nas imagens obtidas nas maiores alturas, o que reduz o coeficiente de varia o dos dados multiespectrais obtidos e, por consequência, eleva a precisão das estimativas. Destaca-se ainda, que os coeficientes de determina o de NDVIA foram maiores do que de NDVIG, demonstrando que podemos ter melhor precisão nos dados de MS quando obtidos via aérea com câmera multiespectral.

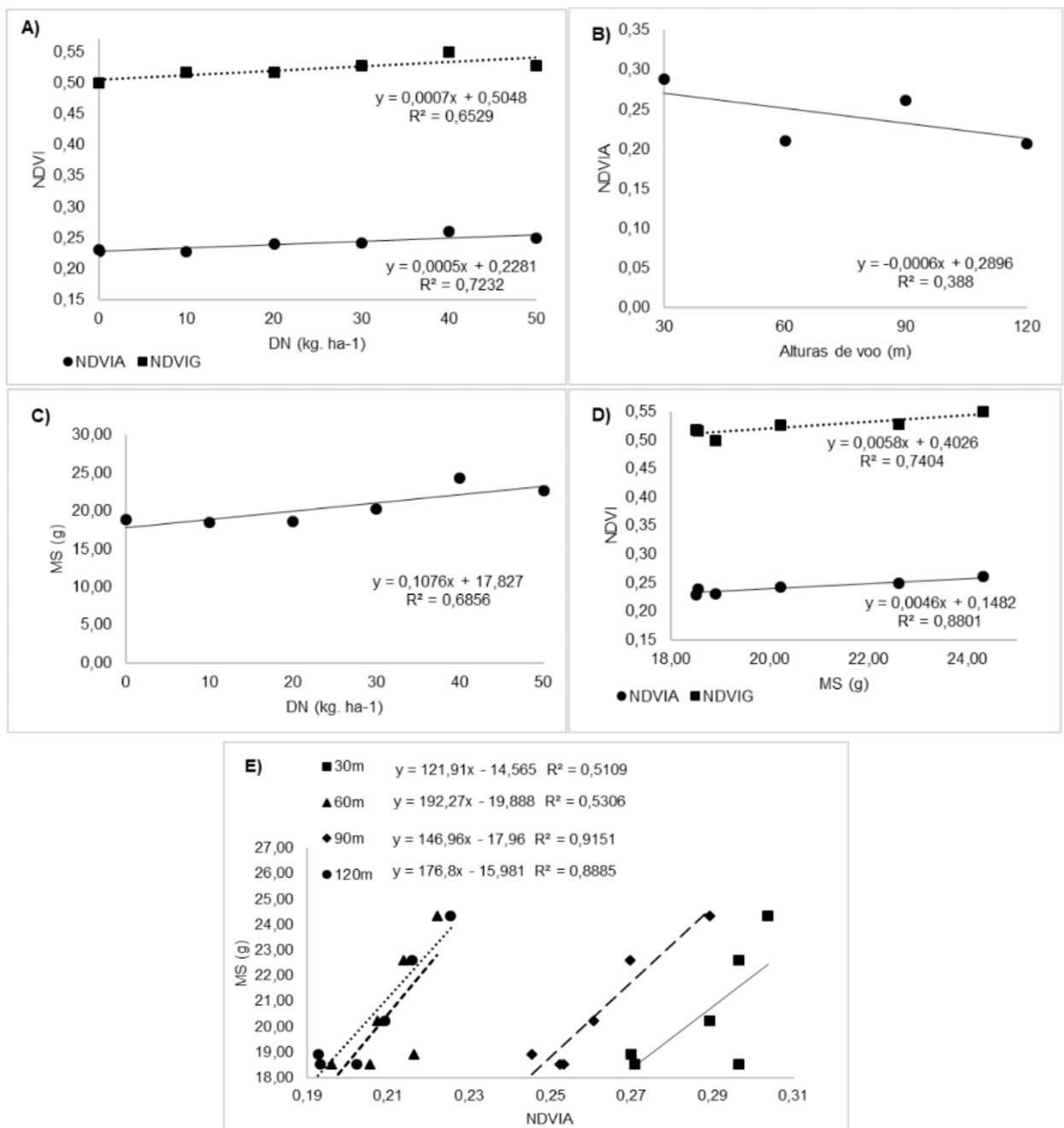


Figura 1 - Relação entre NDVI obtidos a partir de imagens aéreas multiespectrais (NDVIA) e NDVI obtido com sensor Greenseeker (NDVIG) com as doses de nitrogênio na base (DN) (A) e massa seca (MS) na cultura do milho (D). Valores médios de NDVIA em diferentes alturas de voo (B) e valores de MS em função de diferentes DN (C). Relação da MS com NDVIA em diferentes alturas de voo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

## 4 | CONCLUSÕES

Os valores de NDVI obtidos a partir de imagens aéreas multiespectrais e valores de NDVI obtidos com sensor Greenseeker tem sensibilidade semelhante às variações de doses de nitrogênio na base na cultura do milho.

Imagens multiespectrais obtidas entre 90 e 120m aumentam a precisão na estimativa da massa seca a partir do NDVI quando comparadas com alturas

menores. Recomenda-se o uso da altura de 120m para incremento da eficiência de trabalho dessa ferramenta nas grandes extensões das propriedades agrícolas, respeitando-se a legislação em vigor.

A determinação de massa seca, quando estimada por NDVI obtido a partir de imagens aéreas multiespectrais, apresenta maior precisão do que quando estimada por NDVI obtido com sensor Greenseeker.

## REFERÊNCIAS

COUTO, A. C. *et al.* **Desempenho de cultivares de milho destinados para produção de milho verde e silagem.** *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 6, n. 1, p. 232-251, 2017.

FERNANDES, J. D. *et al.* **Crescimento e produtividade de milho sob influência de parcelamento e doses de nitrogênio.** *Revista Espacios*, v. 38, n. 8, p. 27-42, 2017.

GOOGLE EARTH. **Google Earth de Rio dos Índios**, 2018. Disponível em: <<https://earth.google.com/web/@-27.24640737,-52.82189312,534.17925031a,530.35223902d,35y,0h,0t,0r>>. Acesso em: 17 de junho de 2019.

MEROTTO JR. *et al.* **Reflectance indices as a diagnostic tool for weed control performed by multipurpose equipment in precision agriculture.** *Planta Daninha*, v. 30, n. 2, p. 437-447, 2012.

MOLIN, J. P.; AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. **Agricultura de Precisão.** 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

OLIVEIRA, L. S. *et al.* **Métodos para quantificação e interpretação da distribuição espacial de cobertura do solo em cafezais arborizados.** *Coffee Science*, v. 9, n. 2, 2014.

VIAN, A. L. *et al.* **Estimativa de biomassa da parte aérea de milho através de imagens digitais e sensor de vegetação.** In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31. 2016. Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul. Anais... Bento Gonçalves, RS: ABMS, 2016.

## 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 brasiliensis* 14, 15

Automatização 149

### B

Bebida fermentada 69, 71, 74, 82

Benefícios 70, 87, 142, 143, 144, 151, 153

*Brassicaceae oleracea* var. *acephala* 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

Franco 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**