

VOL VI

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS  
(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2021

VOL VI

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS  
(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2021



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

<b>Editora Chefe</b>	Prof.ª Dr.ª Antonella Carvalho de Oliveira
<b>Editora Executiva</b>	M.ª Viviane Carvalho Mocellin
<b>Direção de Arte</b>	M.ª Bruna Bejarano
<b>Diagramação</b>	Elisangela Abreu
<b>Organizadora</b>	Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers
<b>Imagem da Capa</b>	Shutterstock
<b>Bibliotecário</b>	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

#### Conselho Editorial

Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia  
Prof.ª Dr.ª Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba  
Prof.ª Dr.ª Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*  
Prof.ª Dr.ª Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof.ª Dr.ª Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*  
Prof.ª Dr.ª Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.ª Dr.ª Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof.ª Dr.ª Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão  
Prof.ª Dr.ª Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal  
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima  
Prof.ª Dr.ª Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*  
Prof.ª Dr.ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*  
Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*  
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*  
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*  
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*  
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal  
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*  
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco  
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*  
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*  
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas



Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, USA*  
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*  
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, *Unifimes - Centro Universitário de Mineiros*  
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*  
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*  
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, *Universidade Estadual Paulista*  
Prof.ª Dr.ª Lúvia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*  
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*  
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*  
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, *Universidade Estadual Paulista*  
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, *Universidade Federal de Sergipe*  
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, *Universidade Federal de Ouro Preto*  
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, *Universidade Federal da Bahia*  
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, *Universidade Nova de Lisboa, Portugal*  
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, *Universidade Federal do Maranhão*  
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, *Instituto Politécnico de Viseu, Portugal*  
Prof.ª Dr.ª Maurícea Silva de Paula Vieira, *Universidade Federal de Lavras*  
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*  
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, *Universidade Federal de Lavras*  
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, *Universidade do Estado da Bahia*  
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, *Universidade Federal do Pará*  
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, *Universidade Federal do Piauí*  
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, *Universidade Federal de Uberlândia*  
Prof.ª Dr.ª Sílvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*  
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, *Universidade Aberta de Portugal*  
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, *Universidade do Porto, Portugal*  
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*  
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, *Universidade Federal de Viçosa*  
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, *Universidade Federal de Campina Grande*  
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*  
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*

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

A277 Agrárias [livro eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo VI / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2021.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Edição bilingue  
ISBN 978-65-87396-35-4  
DOI 10.37572/EdArt\_300421354

1. Ciências agrárias – Pesquisa. 2. Agronegócio. 3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

## APRESENTAÇÃO

As Ciências Agrárias são um campo de estudo multidisciplinar por excelência, e um dos mais profícuos em termos de pesquisas e aprimoramento técnico. A demanda mundial por alimentos e a crescente degradação ambiental impulsionam a busca constante por soluções sustentáveis de produção e por medidas visando à preservação dos recursos naturais.

A obra Agrárias: **Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** compila pesquisas atuais e extremamente relevantes, apresentadas em linguagem científica de fácil entendimento. Na coletânea, o leitor encontrará textos que tratam dos sistemas produtivos em seus diversos aspectos, além de estudos que exploram diferentes perspectivas ou abordagens sobre a planta, o meio ambiente, o animal, o homem, o social e sobre a gestão.

Este Volume VI traz 28 artigos de estudiosos de diversos países. São 14 trabalhos de autores da Argentina, China, Colômbia, Espanha, México, Peru e Portugal e 14 trabalhos de pesquisadores brasileiros, divididos em dois eixos temáticos: os primeiros 13 capítulos versam sobre **Sistemas de Produção Vegetal** e os demais tratam de temas variados dentro do eixo temático **Zootecnia e Veterinária**.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

## SUMÁRIO

### SISTEMAS DE PRODUÇÃO VEGETAL

#### **CAPÍTULO 1** ..... 1

SELECCIÓN DE CULTIVARES DE TARWI (*LUPINUS MUTABILIS SWEET.*) POR RENDIMIENTO, PRECOCIDAD, CONTENIDO DE ACEITE Y PROTEÍNA EN PUNO, PERÚ

Ángel Mujica  
Ernesto Chura  
Gladys Moscoso  
Danira Chuquimia  
Trinidad Romero  
Alonso Astete  
Edgardo Calandri  
Patricia Montoya

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213541**

#### **CAPÍTULO 2** ..... 14

FUNCTIONALITY AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF THE CHIRIMOYA FLOUR (*ANNONA CHERIMOLA MILLER*) CV. CUMBE

Erick Alvarez-Yanamango  
Roberto Chuquilín-Goicochea  
Fredy Huayta Socantaype  
Gladys Arias Arroyo

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213542**

#### **CAPÍTULO 3** ..... 29

EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE HARINA OBTENIDA DE LA TORTA RESIDUAL DE SACHA INCHI (*PLUKENETIA VOLUBILIS L.*) PARA SU POTENCIAL USO EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Leidy Andrea Carreño Castaño  
Seidy Julieth Prada Miranda  
Cristian Giovanni Palencia Blanco  
Mónica María Pacheco Valderrama  
Ana Milena Salazar Beleño  
Héctor Julio Paz Díaz  
Luz Elena Ramirez Gómez  
Adriana Patricia Casado Perez

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213543**

**CAPÍTULO 4 ..... 43**

BALANÇO HÍDRICO DO SOLO E USO DA ÁGUA NO TRIGO (*TRITICUM AESTIVUM* L.):  
UM CASO DE ESTUDO EM CONDIÇÕES MEDITERRÂNICAS

António Canatário Duarte  
Manuel Marques Patanita  
Alexandra Telo da Costa Trincalhetas Tomaz

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213544**

**CAPÍTULO 5 .....57**

GEOTECNOLOGIA APLICADA EM DADOS DIGITAIS E ANALÓGICOS PARA ANÁLISE  
MULTITEMPORAL DO PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM DECLIVIDADE ACIMA  
DE 12%

João Pedro dos Santos Verçosa  
Flávio Henrique dos Santos Silva  
Arthur Costa Falcão Tavares  
Victor Rodrigues Nascimento

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213545**

**CAPÍTULO 6 .....67**

SIMULAÇÃO DO CRESCIMENTO DOS FRUTOS DA PEREIRA (*PYRUS COMMUNIS*  
L.) CV 'ROCHA' COM BASE NO TEMPO TÉRMICO

Miguel António Leão de Sousa  
José Paulo De Melo-Abreu

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213546**

**CAPÍTULO 7 ..... 81**

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DOS FRUTOS DE NOVOS CLONES DE  
MACIEIRAS DA CULTIVAR 'GALA'

Claudia Sánchez Lara  
Miguel Leão de Sousa

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213547**

**CAPÍTULO 8 ..... 92**

*TRIOZA ERYTREA*E EM CITRINOS – TRATAMENTO BIOLÓGICO COM *CHRYSOPERLA*  
*CARNEA*

Ana Álvares Ribeiro Marques de Aguiar  
Nuno Miguel Soares Martins de Carvalho  
Susana Maria Gomes Caldas Fonseca

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213548**

**CAPÍTULO 9 ..... 109**

DESENVOLVIMENTO DAS INDÚSTRIAS VINÍCOLAS LOCAIS NA CHINA: UM ESTUDO DE CASO DA INDÚSTRIA VINÍCOLA DE NINGXIA

Yuanbo Li  
Isabel Bardají  
Jingxu Wang

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213549**

**CAPÍTULO 10 ..... 119**

LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA VINHA DE UVA DE MESA EXISTENTE NO ALGARVE - PORTUGAL

José Fernando Valente Prazeres

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135410**

**CAPÍTULO 11 ..... 127**

CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FISICOQUÍMICA DE UN PRODUCTO FERMENTADO DE ELABORACIÓN ARTESANAL A BASE DE ARROZ

Francia Elena Valencia García  
Yuli Stephany López Cadena  
Ana María Gomez Betancur

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135411**

**CAPÍTULO 12..... 140**

CONTAGEM DE MICRORGANISMOS ENCONTRADOS EM KEFIR DE LEITE CULTIVADOS ARTESANALMENTE POR FAMÍLIAS DO NORTE DO PARANÁ

Stael Málaga Carrilho  
Francielle Gibson da Silva Zacarias  
Claudia Yurika Tamehiro  
Eder Paulo Fagan  
Amabily Furquim da Silva  
Enrico Nogueira Tozzi  
Anna Carolina Leonelli Pires de Campos

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135412**

**CAPÍTULO 13.....147**

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE *TAGETES ERECTA* L (CEMPOALXÓCHITL) HACIA PATÓGENOS ASOCIADOS A INFECCIONES OFTALMOLÓGICAS

Andrea Trejo Argueta  
Luz Adriana Villegas García  
Marlene Guadalupe Rodríguez-López  
Rosa María Marcelo Sánchez  
Aidé Avendaño Gómez

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135413**

**ZOOTECNIA E VETERINÀRIA**

**CAPÍTULO 14 .....158**

UTILIZAÇÃO DE VITAMINA E SOBRE A COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ESTABILIDADE OXIDATIVA DE CORTES CÀRNEOS DE FRANGOS DE CORTE

Édina de Fátima Aguiar  
Ricardo Sousa Santos  
Carolina Toledo Santos  
Marina Gabriela Berchiol da Silva  
Erothildes Silva Rohrer Martins  
Andre Gomes Faria  
Talitha Kássia Alves dos Santos Dessimoni

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135414**

**CAPÍTULO 15..... 168**

DETERMINACIÓN DE *CAMPYLOBACTER* TERMORRESISTENTES EN POLLOS PARRILLEROS A NIVEL DE FRIGORÍFICO Y EN GRANJAS AVÍCOLAS

Judith Bertone  
Ana Cabral  
Silvia Romanini  
Analía Chanique  
Matías Caverzán  
Paulo Cortes  
Raúl Yaciuk

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135415**

**CAPÍTULO 16 ..... 177**

EVOLUÇÃO DE LA CONCENTRACIÓN DE NH<sub>3</sub> EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONSIGNA EN ALOJAMIENTOS PORCINOS DE TRANSICIÓN

Manuel Ramiro Rodríguez

Eugenio Losada

Roberto Besteiro

Tamara Arango

M. Dolores Fernández

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135416**

**CAPÍTULO 17 ..... 196**

VALOR NUTRITIVO DO FENO TIFTON 85 (CYNODON SPP.) SEQUEIRO EM CINCO IDADES DE CORTE

Carlos Antunes Oliveira de Carvalho

Renata Vitarele Gimenes Pereira

Wellyngton Tadeu Vilela Carvalho

Lucio Carlos Gonçalves

Aline Silva Oliveira

Gustavo Piacesi Rocha

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135417**

**CAPÍTULO 18 ..... 201**

MATÉRIA SECA E MINERAL DE FORRAGEM HIDROPÔNICA DE MILHO DE DENSIDADE DE 3,0 KG.M<sup>-2</sup>

Michelle Lares Vasconcelos

Lucas de Alvarenga Freire Neto

Wallacy Barbacena Rosa dos Santos

Andréia Santos Cezário

Jeferson Corrêa Ribeiro

Tiago Neves Pereira Valente

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135418**

**CAPÍTULO 19 ..... 206**

CARACTERIZAÇÃO DAS PLANTAS TÓXICAS DE INTERESSE PECUÁRIO NA MICRORREGIÃO DE SALINAS, NORTE DE MINAS GERAIS, BRASIL

Gabriel Domingos Carvalho

Felipe Matheus Ferreira Chagas

Gilmar Breno Oliveira Guimarães

Thales Felipe Lucas Sena

Dênis Nunes de Andrade

Elvis Tadyello Marques Ribeiro

Ronaldo Medeiros dos Santos

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135419**

**CAPÍTULO 20.....216**

CONTRIBUCIONES DE LA ETNOZOOTECNIA AL ESTUDIO DE LOS RUMIANTES MENORES

[Michel Victor Hubert Hick](#)

[Eduardo Narciso Frank](#)

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135420**

**CAPÍTULO 21.....230**

PESQUISA EM APICULTURA: DUAS DÉCADAS DE EXPANSÃO MUNDIAL (1998-2018)

[Breno Noronha Rodrigues](#)

[Joselena Mendonça Ferreira](#)

[Leandro Alves da Silva](#)

[Kátia Peres Gramacho](#)

[Dejair Message](#)

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135421**

**CAPÍTULO 22.....240**

USO DE FITOTERÁPICOS PARA TRATAMENTOS DE DISTÚRBIOS GASTROINTESTINAIS EM EQUINOS

[Isalaura Cavalcante Costa](#)

[Andressa Cristiny dos Santos Teixeira](#)

[Bruno Santos Braga Cavalcanti](#)

[Carla Rayane dos Santos](#)

[Ingrid Souza Ferreira de Lima](#)

[Claudia Alessandra Alves de Oliveira](#)

[Fernanda Pereira da Silva Barbosa](#)

[Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz](#)

[Muriel Magda Lustosa Pimentel](#)

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135422**

**CAPÍTULO 23.....253**

IDENTIFICAÇÃO DE HELMINTOS DE ANIMAIS MANTIDOS EM CATIVEIRO POR ANÁLISE MORFOMÉTRICA

[Evelin Cristina Berton](#)

[Andrea Cristina Higa Nakaghi](#)

[Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira](#)

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135423**

**CAPÍTULO 24.....260**

OCORRÊNCIA DE HEMOPARASITOSE EM CÃES ATENDIDOS EM HOSPITAL VETERINÁRIO DE CAMPO GRANDE, ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Camila Maria dos Santos

Flavia de Oliveira Conte

Ana Lúcia Tonial

Alessandra Augustos Bairros

Dina Regis Recaldes Rodrigues Argeropulos Aquino

Alexsandra Rodrigues de Mendonça Favacho

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135424**

**CAPÍTULO 25.....267**

LEISHMANIOSE VISCERAL: UMA DOENÇA EMERGENTE NO ATENDIMENTO CLÍNICO DO PACIENTE FELINO

Vivian Marçal Queiroz

Andrea Cristina Higa Nakaghi

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135425**

**CAPÍTULO 26.....285**

PRINCIPAIS DERMATOPATIAS EM EQUINOS

Ingrid Souza Ferreira de Lima

Isalaura Cavalcante Costa

Andressa Cristiny dos Santos Teixeira

Carla Rayane dos Santos

Bruno Santos Braga Cavalcanti

Roberto Romulo Ferreira da Silva

Fernanda Pereira da Silva Barbosa

Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

Muriel Magda Lustosa Pimentel

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135426**

**CAPÍTULO 27 .....303**

DETECÇÃO DE ANTICORPOS ANTI-*NEOSPORA CANINUM* POR ENSAIO IMUNOENZIMÁTICO EM OVINOS DO MUNICÍPIO DE SÃO ROQUE NO ESTADO DE SÃO PAULO

Aparecida do Nascimento Silva

Andrea Cristina Higa Nakaghi

Ana Carolina Rusca Correa Porto

Edilene Goroí Rainha

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135427**

**CAPÍTULO 28..... 309**

**AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES SANGUÍNEAS DE GLICOSE E LACTATO EM EQUINOS ANTES E IMEDIATAMENTE APÓS AS ATIVIDADES EQUESTRES DE VAQUEJADA**

Ruan Paulo Soares  
Bruno Santos Braga Cavalcanti  
Carla Rayane dos Santos  
Erivan Luiz Pereira de Andrade  
Luiz Eduardo Cruz dos Santos Correia  
Muriel Magda Lustosa Pimentel  
Gilsan Aparecida de Oliveira  
Mariah Tenório de Carvalho Souza  
Isabelle Vanderlei Martins Bastos  
Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135428**

**SOBRE O ORGANIZADOR.....314**

**ÍNDICE REMISSIVO .....315**

# CAPÍTULO 5

## GEOTECNOLOGIA APLICADA EM DADOS DIGITAIS E ANALÓGICOS PARA ANÁLISE MULTITEMPORAL DO PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM DECLIVIDADE ACIMA DE 12%

Data de submissão: 05/02/2021

Data de aceite: 24/02/2021

### **João Pedro dos Santos Verçosa**

Campus de Engenharias e Ciências Agrárias  
(CECA/UFAL)

Rio Largo – Alagoas

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K2753170H6>

### **Flávio Henrique dos Santos Silva**

Campus de Engenharias e Ciências Agrárias  
(CECA/UFAL)

Rio Largo – Alagoas

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K8752579E3>

### **Arthur Costa Falcão Tavares**

Campus de Engenharias e Ciências Agrárias  
(CECA/UFAL)

Rio Largo – Alagoas

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4777416J1>

### **Victor Rodrigues Nascimento**

Campus de Engenharias e Ciências Agrárias  
(CECA/UFAL)

Rio Largo – Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/3278958657730958>

que favoreçam o agronegócio, de modo que atualmente, o planejamento da área para cultivo de cana-de-açúcar deve considerar a escolha de terrenos com declividade inferior a 12% além de mapas atualizados em grandes escalas de representação obtidos por Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA). Este trabalho, objetivou diagnosticar o plantio da Usina Coruripe quanto a variação das áreas em encosta com declividade superior a 12%. Para isso utilizou dados altimétricos (Topodata), levantamentos aerofotogramétricos obtidos por aeronave tripulada, 1965 e 1985, e por RPA, 2019, além de mapas digitalizados e georreferenciados. Esses dados foram todos geoprocessados em ambiente SIG, utilizando o software QGIS. Os resultados indicaram que para a safra de 1985/1986 a área total de plantio era de 20112,84 ha, estando 26% em declividade superior a 12% e para a safra 2018/2019 apresentou um total de 30889,06 ha plantados com cana estando 22% em declividade superior a 12%. Mapas temáticos gerados podem ser utilizados pela Usina Coruripe para assistir um possível Sistema de Informação Geográfica (SIG) e realizar análises espaciais que propiciem monitoramento, diagnósticos e planejamento das áreas de plantio em declividades superiores a 12%, geralmente em várzeas e encostas. Pode-se concluir que a Usina Coruripe teve uma grande redução de

**RESUMO:** O mercado “AGRO” tem demandado cada vez mais novas tecnologias

plântio em áreas de encosta, mas em determinadas áreas houve um avanço que não se mostrou significativo quando comparado com o avanço da sua área total.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geoprocessamento. Fotogrametria Digital. SIG. Análise Multitemporal.

## GEOTECHNOLOGY APPLIED TO DIGITAL AND ANALOG DATA FOR MULTITEMPORAL ANALYSIS OF SUGAR CANE PLANTATION IN DECLIVITY ABOVE 12%

**ABSTRACT:** Nowadays, “AGRO” market has increasingly demanded new technologies to make feasible agribusiness, such as the area planning for sugarcane cultivation must consider the selection of land with a slope of less than 12% in addition updated maps on large scales representation obtained by Remote Piloted Aircraft (RPA). This study aimed to diagnose the planting of Usina Coruripe in terms of its variation in slope areas with a slope greater than 12%. Were used altimetric data (Topodata), aerophotogrammetric surveys obtained by manned aircraft, 1965 and 1985, and by RPA, 2019, in addition to digitalized and georeferenced maps. These data were all geoprocessed in a GIS environment, using the QGIS software. Results showed that total planting area was 20112.84 ha for the 1985/1986 harvest, with 26% declining over 12%; for the 2018/2019 harvest it presented a total of 30889.06 ha planted with sugarcane being 22% on a slope greater than 12%. Generated thematic maps can be used by Usina Coruripe to assist a Geographic Information System (GIS) and perform spatial analyzes that provide monitoring, diagnostics and planning of planting areas on slopes greater than 12%, usually in floodplains and slopes. It can be concluded that Usina Coruripe had a great reduction in planting in hillside areas, but in certain areas there was an advance that was not significant when compared to the advance of its total area.

**KEYWORDS:** Geoprocessing. Digital Photogrammetry. GIS. Multitemporal Analyze.

### 1 INTRODUÇÃO

Os métodos utilizados na área agrícola e industrial do setor sucroalcooleiro alagoano passaram de rudimentares para altamente tecnificados e informatizados. (ANDRADE, 2010)

O deslocamento dos canais para as áreas de tabuleiros e interflúvios fizeram com que as usinas alcançassem uma produção bastante expressiva. A Usina Coruripe, que até a década de sessenta mantinha uma produção modesta, ao expandir seu cultivo de cana-de-açúcar para os tabuleiros, teve um grande crescimento da sua safra. (ANDRADE, 2010)

A declividade é um dos principais atributos geomorfológicos limitantes à utilização de máquinas agrícolas visto que está intimamente ligada às condições de tráfego, pois afeta a velocidade de deslocamento e o equilíbrio das máquinas (HÖFIG & ARAUJO JUNIOR, 2015).

A crescente demanda do mercado “AGRO”, que cada vez mais necessita da inserção de novas tecnologias que favoreçam o agronegócio, se dá principalmente pelo processo da mecanização do trabalho. (GONÇALVES, 2017)

Atualmente, o planejamento da área para cultivo de cana-de-açúcar deve considerar fatores importantes como a escolha de terrenos com declividade inferior a 10%. (LIONÇO; BRESSAN & SILVA, 2010)

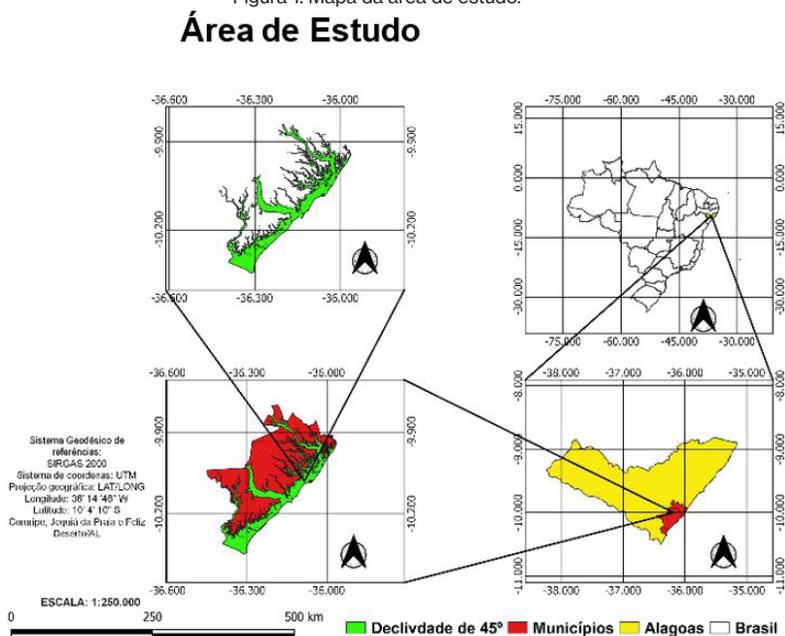
A ausência de mapas atualizados em grandes escalas de representação tem impulsionado a utilização de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) ou Aeronave Remotamente Pilotada (RPA) quando usado comercialmente, para a geração de mapas cada vez mais utilizados pela agricultura de precisão (SHENDRYK *et al.*, 2019; SOUZA, 2016; SOM-ARD *et al.*, 2018; MOLIN e VEIGA, 2016; LUNA & LOBO, 2016).

Por conta desta situação, este trabalho, visou realizar o diagnóstico quanto ao plantio da Usina Coruripe em relação a retirada de áreas de plantio em encosta analisando ao decorrer do tempo de como essa retirada teve um maior aproveitamento em relação ao plantio e ao aumento de suas áreas, e como a aplicação de Geoprocessamento analisou e provou o quanto houve melhorias dessas áreas, em questão ambiental e de manejo da cultura.

## 2 MATERIAS E METODOS

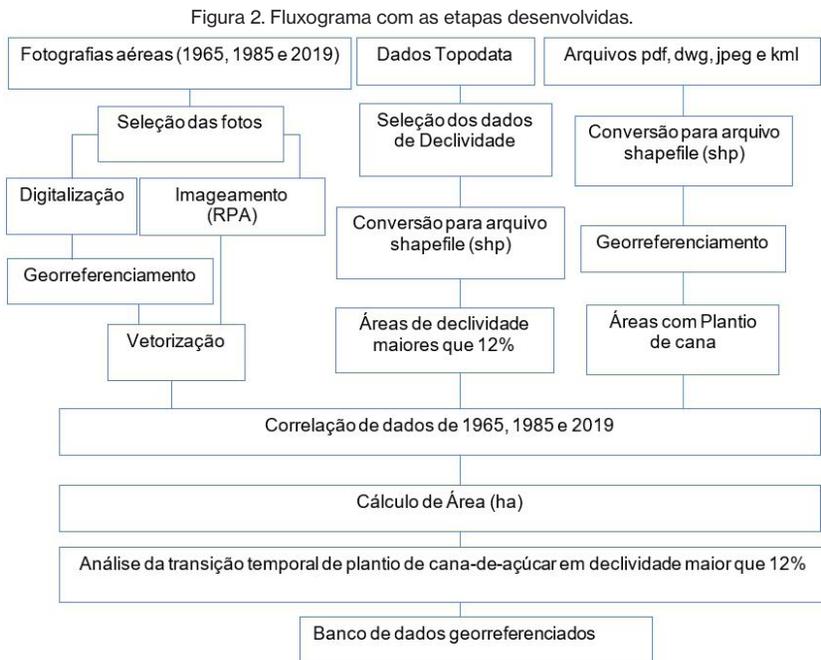
Município de Coruripe tem um clima tropical chuvoso com pluviosidade muito mais alta no inverno do que no verão. De acordo com Köppen e Geiger a classificação do clima é As com temperatura média de 24.4 °C. A média anual de pluviosidade é de 1372 mm, sendo a área de toda de fotos a 132m de altitude nas coordenadas de 9°59'22" S e 36°17'10" O, com solo local de classificação Latossolo Amarelo Distrocoeso Argissólico (Figura 1).

Figura 1. Mapa da área de estudo.



Fonte: Autores (2021)

Abaixo tem-se o fluxograma com as etapas deste trabalho (Figura 02).



Fonte: Autores (2021)

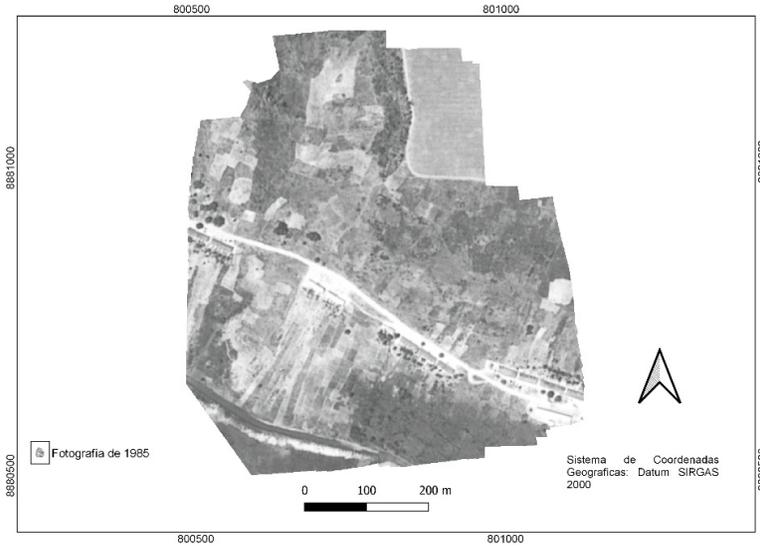
As fotografias aéreas de 1965 e 1985 (Figuras 3 e 4) foram geolocalizadas, sendo selecionadas apenas aquelas referentes as áreas de plantio de cana da usina. Em seguida essas fotos foram digitalizadas via escâner de mesa, georreferenciadas e recortadas de modo que coincidisse com os limites da área de plantio disponibilizados pela usina.

Figura 3. Fotografia área da década de 65



Fonte: Autores (2021)

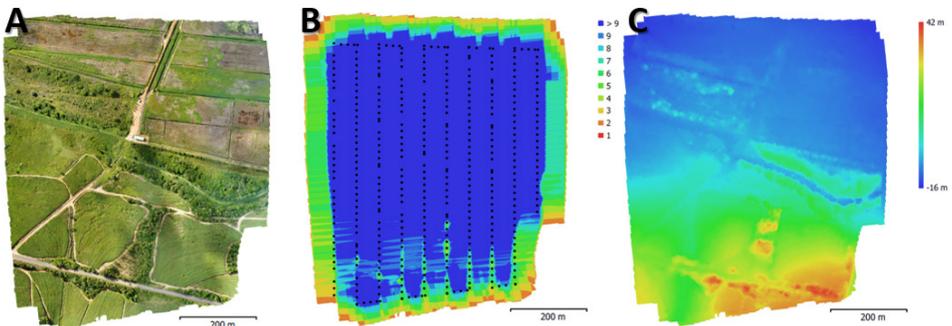
Figura 4. Fotografia área de 1985



Fonte: Autores (2021)

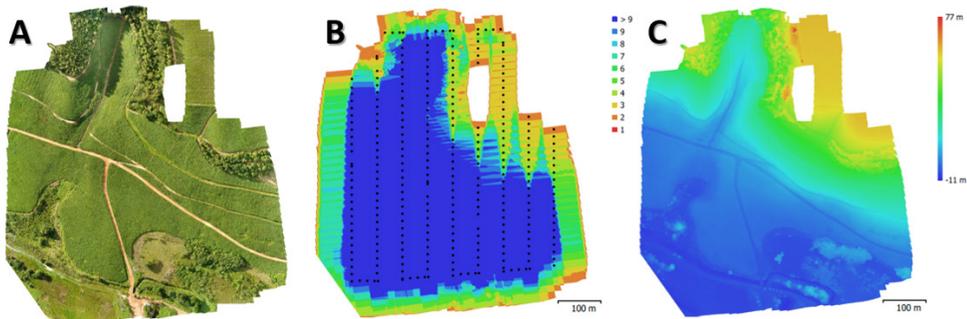
A partir dos imageamentos feitos por RPA, em 2019, foram gerados produtos utilizando-se o programa Agisoft Photoscan 1.3.5 Professional (Agisoft, 2016), como o relatório do processamento das imagens, informações da câmera, ortofoto, Modelo Digital de Superfície (MDS) e nuvem de pontos (Figuras 5 e 6). Com estes dados realizou-se uma análise dos produtos finais e comparações entre os voos feitos em blocos (01 e 02) e das áreas com declividade acima de 12% onde ainda são plantadas a cana-de-açúcar e onde se deixou de fazer a plantação da mesma por outra cultura (COSTA & SILVA, 2009; KERSTEN & MEISTER, 1993).

Figura 5. Voo 01: Ortofoto (A); sobreposicionamento das fotos (B); MDS da ortofoto (C).



FONTE: Autores (2021).

Figura 6. Voo 02: Ortofoto (A); sobreposicionamento das fotos (B); MDS da ortofoto (C).



FONTE: Autores (2021).

Ambas imagens georreferenciadas (1965, 1985 e 2019) serviram para vetorizar os talhões de cana utilizando técnica de fotointerpretação e o software QGIS.

O Download do mapa de declividade foi realizado gratuitamente a partir do projeto Topodata, com a obtenção de um arquivo da Imagem Geotiff obtida a partir do processamento estatístico dos dados do STRM (Shuttle Radar Topography Mission). A partir desta imagem foi feita a separação das classes de declividade maior e menor que 12%.

Os dados cartográficos da usina, obtidos nos formatos DWG, KML e PDF foram transformados em arquivo shape utilizando ferramentas online e o software QGIS. Foi preciso a transformação desses dados que foram entregues em DWG e KML em arquivos vetoriais e georreferenciados para uso das ferramentas de geoprocessamento disponibilizadas pelo software QGIS.

A partir de então foram realizadas as correlações entre os dados de 1965, 1985 e 2019 e os arquivos resultantes dessas correlações tiveram seus valores de área calculados também no QGIS. Dessa forma foi possível realizar uma análise temporal das áreas de plantio de cana-de-açúcar em declividade maior que 12%.

O processo de classificação das áreas dividiu-se em quatro etapas:

1. Definição do que se quer extrair da imagem, ou seja, que classes se pretende obter. As classes escolhidas para o desenvolvimento desta pesquisa foram: Áreas de grotas e áreas de tabuleiro, ou seja, áreas com grau de declividade superior ou inferior a 12%.
2. Criação do banco de dados com as amostras homogêneas disponibilizadas pela usina. A classificação individual de cada área foi realizada a partir da análise dos talhões com mapas temáticos georreferenciados com boa resolução que possibilitou a verificações de todas as feições, o grau de

- declividade e área, em hectare, do local estudado. Também foi feita a classificação de mapas temáticos de 1985, com menor qualidade.
3. Transformar mapas da safra atual (2018/2019) em pdf para Geotiff, recorte dos arquivos com os polígonos dos talhões, logo após, o georreferenciamento para confirmar as áreas de plantio em locais com declividade superior a 12%. O Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) utilizado no projeto foi o SIRGAS 2000 / UTM zona 24S.
  4. A partir dos arquivos transformados e georreferenciados e a criação dos mapas temáticos, foram calculadas as áreas com plantio de cana com declividade acima de 12% e o plantio de cana total, safra atual e de 1985.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área referente aos municípios de Coruripe, Jequiá da Praia e Feliz Deserto é de 134272,94 ha. Esses municípios apresentam um total de 43732,26 ha, cerca de 33% da sua área total, com declividade maior que 12%, segundo o Projeto Topodata. A área total de plantio da usina Coruripe em 1985 era de 20112,84 há, estando 26% dessa área em declividade superior a 12%, e comparando com as áreas dos municípios ela abrange 16% das áreas de plantio. Para a safra 2018/2019 a usina tem o total de 30889,06 ha plantados com cana passando a ocupar 22% dessa área em declividade superior a 12%, ou seja, houve um aumento da área plantada, porém, uma redução nas áreas plantadas em declividade (Tabela 01).

Tabela 1 – Análise das áreas plantadas em declividade maior que 12%.

SHP	Área total (ha)	Área de cana plantada em declividade > 12% (ha)	Cana plantada em declividade > 12% (%)
Municípios	134272,94		
Maior que 12%	43732,26		
talhão 2019	30889,06	6859,72	22
talhão 1985	20112,84	5286,73	26

FONTE: Autores (2021).

A partir dos resultados apresentados na tabela 2, observou-se uma grande variação nas áreas totais de plantio da usina entre as safras de 1985/1986 e 2018/2019. Em termos de área total plantada pela usina o aumento foi de 10776,22 hectares, o equivalente a 53% entre as safras. Já com relação apenas ao total de áreas plantadas em declividade superior a 12% houve um aumento considerável, ou seja, 1573 hectares a mais para a safra de 2018/2019. No entanto, a porcentagem de variação apenas para essas áreas foi bem menor que para as áreas totais plantadas pela usina, equivalendo a 29%, entre as safras de 1985/1986 e 2018/2019.

Tabela 2. Variação das áreas totais de plantio e dos plantios em áreas com declividade superior a 12% da Usina Coruripe entre as safras 1985/1986 e 2018/2019.

Variação de áreas entre as safras 1985/1986 e 2018/2019			
Total (ha)	Total com declividade > 12% (ha)	Total (%)	Total com declividade > 12% (%)
10.776,22	1573	53	29

FONTE: Autores (2021).

Os dados da tabela 3, apresentam a análise dos dois levantamentos com RPA realizados na usina em 2019, onde a área imageada no voo1 coincide com uma foto de 1965, e a área imageada no voo2 coincide com a foto de 1985. No ano de 1985 se obteve o plantio dessa área 36,46 há se tinha em torno de 11,74 com o plantio de cana. No ano de 1965 na área de 51,52 há se tinha o plantio de 33,82 de cana. E na mesma área do 1985 que foi o do voo2 a área de cana tiveram um aumento para 56%. E na área de 1965 que foi o voo 1 teve a diminuição de 66% para 56% do plantio de cana.

Tabela 3 - Mapeamento das áreas coincidentes das fotos de 1965, 1980 e 2019.

georreferenciamento				
	RPA voo1	RPA voo2	1980	1965
Área (ha)	51,529436	36,46895021	36,46895021	51,52943637
cana	28,715609	20,56275985	11,7437241	33,82108538
(%)	56%	56%	32%	66%

FONTE: Autores (2021).

## 4 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Mapas temáticos gerados com os arquivos disponibilizados pela Usina Coruripe podem ser utilizados para assistir um possível Sistema de Informação Geográfica (SIG) e realizar análises espaciais que propiciem monitoramento, diagnósticos e planejamento das áreas de plantio em declividades superiores a 12%, geralmente em várzeas e encostas.

Com a correlação dos dados de levantamentos aerofotogramétricos se obteve uma melhor análise para a safra de 1985/1986 onde foram obtidas cerca de 42 fotos em áreas de declividade. Infelizmente na safra de 1965/1966 a usina ainda não tinha a sua área mapeada com dados oficiais que pudessem corroborar com os dados de áreas obtidos por fotointerpretação.

A análise multitemporal com a sobreposição dos imageamentos feitos pelo RPA possibilitaram a obtenção de áreas de plantio em várias épocas:

- Voo1 do RPA: foi correlaciado com o levantamento de 1965, que apresentou uma área de 51,53 ha, mas obteve um aumento de 10% do plantio em área de encosta.

- Voo2 do RPA: foi correlacionado com o levantamento de 1985, que apresentou uma área de 36,47 ha e uma diminuição da área de plantio em encosta de 24%.

Assim pode-se afirmar que a Usina Coruripe teve em determinados locais uma grande redução de plantio em áreas de encosta, mas em outras determinadas áreas tiveram um avanço que não se apresenta significativo quando comparado com o avanço da sua área total.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. Usinas e destilarias das Alagoas: uma contribuição ao estudo da produção do espaço. 2. Ed. Maceió: EDUFAL, 2010. 2v. 140p.

LIONÇO, E.; BRESSAN, J.; DA SILVA, C. M. Sistematização da área para implantação da colheita mecanizada da cana-de-açúcar. Campo Digital, v. 5, n. 1, p. 20-25, 2010.

GONÇALVES, M. C. V. O. AGRONEGÓCIO E A MECANIZAÇÃO DO TRABALHO NO CAMPO: ENTRE LUCRO, PRECARIZAÇÃO E EXCLUSÃO. VIII jornada internacional políticas públicas, São Luiz, p. 1-12, 22 ago. 2017. Disponível em: <http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2017/pdfs/eixo10/oagronegocioeamecanizacaodotrabalhonocampoentrelucroprecarizacaoexclusao.pdf>. Acesso em: 15 Jun. 2019.

HÖFIG, P.; ARAUJO-JUNIOR, C. F. CLASSES DE DECLIVIDADE DO TERRENO E POTENCIAL PARA MECANIZAÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ. Coffee Science, Lavras, ano 2015, v. 10, n. 2, p. 195-203, 15 out. 2014.

KERSTEN, Th.; MEISTER, M. Großer Aletschgletscher - Photogrammetrische Auswertungen als Grundlage für glaziologische Untersuchungen, VPK - Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik, Nr. 2, 1993, pp. 75-80.

Agisoft Photo Scan User Manual: Professional Edition, Version 1.0.0. 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/9fAAo8>> Acesso em: 24 de janeiro de 2016.

COSTA, G. C., SILVA, D. C. Classificação de Mapeamento Aerofotogramétrico Com Imagens Obtidas de Câmeras Não-Métricas Para Fins de Projeto de Estradas. Revista Brasileira de Cartografia (Impresso), 2009.

LUNA, Inti; LOBO, Agustín. Mapping Crop Planting Quality in Sugarcane from UAV Imagery: a pilot study in Nicaragua. Remote Sensing, [S.L.], v. 8, n. 6, p. 1-18, 14 jun. 2016. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/rs8060500>.

SOUZA, Carlos Henrique Wachholz de. RETRIEVAL OF FIELD-LEVEL INFORMATION OF SUGARCANE USING UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) DATA UNDER DIFFERENT APPROACHES. 2016. 85 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrícola, Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, 2016. Cap. 5.

SHENDRYK, Yuri; SOFONIA, Jeremy; GARRARD, Robert; RIST, Yannik; SKOCAJ, Danielle; THORBURN, Peter. Fine-scale prediction of biomass and leaf nitrogen content in sugarcane using UAV LiDAR and multispectral imaging. International Journal Of Applied Earth Observation And Geoinformation, [S.L.], v. 92, p. 1-14, out. 2020. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2020.102177>

SOM-ARD, J.; HOSSAIN, M. D.; NINSAWAT, S.; VEERACHITT, V. Pre-harvest sugarcane yield estimation using uav-based rgb images and ground observation. *Sugar Tech*, [S.L.], v. 20, n. 6, p. 645-657, 17 fev. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12355-018-0601-7>.

MOLIN, J. P.; VEIGA, J. P. S. Spatial variability of sugarcane row gaps: measurement and mapping. *Ciência e Agrotecnologia*, [S.L.], v. 40, n. 3, p. 347-355, jun. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-70542016403046915>.

## SOBRE O ORGANIZADOR

**EDUARDO EUGENIO SPERS** realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

## Índice Remissivo

### A

Aceite 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 24, 30, 31, 34, 41, 42, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154

Aceite esencial 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154

Alimentos fermentados 127, 128, 129

Análise Multitemporal 57, 58, 64

Análisis microbiológico 30, 39, 130

Animais selvagens 253, 254, 255, 259

Annona cherimola Miller 14, 15, 16, 20, 21, 23, 24

Apis mellifera 231, 236, 239

Aves 158, 159, 160, 161, 162, 167, 170, 171, 253, 254, 255, 257, 258, 259

### B

Bebida fermentada 139, 141, 142

Bovinos 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 297, 299, 303, 304, 307, 308

### C

Cães 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 270, 272, 276, 278, 280, 282, 303, 304, 305, 306

C. albicans 148, 152, 153, 154, 155

Calidad 27, 29, 36, 127, 128, 129, 130, 132, 137, 145, 171, 172, 174, 177, 179

Camélidos 216, 217, 218, 221, 223, 226, 228

Campylobacter 155, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176

Caprinos 216, 217, 221, 222, 223, 228, 308

Caracterización 11, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 42, 130, 175, 222, 228, 229

Casta 119, 123

Cempaxochitl 148, 149, 155

Cerrado 207, 208, 211, 215, 218, 223

Cestoda 253, 254, 255

Cherimoya flour 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25

China 109, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 149, 193, 195, 230, 231, 237, 248

Condução das plantas 119, 123, 124, 125, 126

Conservação 90, 196, 197, 239

Control ambiental 177, 178, 179, 180, 181, 182, 189, 190, 191

## D

Dermatopatia 285, 286, 287, 290, 293, 300  
Desenvolvimento 45, 48, 49, 51, 62, 67, 69, 70, 72, 90, 92, 97, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 143, 145, 159, 206, 214, 232, 238, 239, 241, 243, 251, 254, 269, 292  
Diagnóstico 57, 59, 64, 156, 157, 170, 173, 209, 211, 212, 214, 248, 260, 262, 263, 264, 265, 267, 269, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 285, 286, 287, 289, 291, 293, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 304  
Diamante de Porter 109, 112, 113  
Diarrea 149, 168, 169  
Dieta 30, 31, 36, 128, 158, 159, 162, 165, 166, 167, 246, 247  
Doenças gastrointestinais 241, 247, 249, 250

## E

ELISA 262, 266, 276, 281, 283, 303, 304, 305, 306, 307, 308  
Epidemiologia 215, 263, 264, 267, 268, 269, 279  
Equinos 240, 241, 242, 247, 249, 250, 251, 285, 286, 287, 288, 290, 291, 294, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 309, 310, 311, 313  
Espectrofotometria 30, 32, 36  
Etnoveterinária 240, 241, 242, 245, 251  
Exercício 246, 288, 310, 311, 313

## F

Fertilizantes azotados 44, 52  
Fisiologia 81, 230, 231, 234, 235, 238, 246  
Fitoterapia 156, 241, 242, 243, 245, 247, 248, 251, 252  
FORAGEM 196, 197, 201, 202, 203, 204, 205  
Functional properties 14, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 26, 27

## G

Gato 258, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 297  
Genética 36, 83, 159, 170, 219, 222, 223, 230, 231, 234, 235, 238, 263  
Geoprocessamento 58, 59, 62  
Glicose 309, 310, 311, 313  
Grãos de kefir 141, 142, 143, 144

## H

Harina 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41  
Helmintos 253, 254, 255, 259  
Hemoparasitoses 260, 261, 262, 263, 264  
Hospedeiro 101, 254, 255, 257, 258, 267 268, 269, 271, 303, 304, 306

## I

Índice de qualidade 81, 82, 84, 87, 88, 89  
Indústria vinícola 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118  
Intoxicação 207, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 215

## L

Laranjeira 93, 95, 96  
Leishmania infantum 267, 268, 280, 281, 282, 283, 284  
Limoeiro 92, 93, 94, 95, 96, 101, 102, 104, 107  
Lupinus mutabilis 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

## M

Maçã 81, 82, 84, 85, 86, 88, 90  
Mato Grosso do Sul 260, 261, 262, 263, 265, 266, 270, 306, 307  
Mazahua 147, 148, 149, 155  
Micronutriente 159, 197  
Microorganismos indicadores 127, 128, 132  
Milho 161, 201, 202, 203, 204, 205

## N

Necessidades hídricas 44, 45  
Nematoda 253, 254, 255  
Neoplasia 274, 275, 279, 286, 287, 296, 297, 298, 299  
Neospora caninum 303, 304, 305, 306, 307, 308  
Neosporose 303, 304, 305  
Ninfas 93, 96, 97, 98, 101, 102, 104  
Ningxia 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

## O

Ovinos 216, 217, 221, 222, 223, 228, 229, 303, 304, 305, 306, 307, 308

## P

Parâmetros físico-químicos 81, 82

Parasitas 232, 253, 254, 255, 257, 258, 259, 261, 267, 268, 269, 271, 272, 273, 275, 276, 277, 287, 288, 303, 306

Patrón sinusoidal 178, 187

Pecuária 142, 145, 207, 214

Pereira 'Rocha' 67, 70, 74

Pesquisa 215, 230, 232, 233, 236, 237, 238, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 249, 250, 268, 270, 277, 285, 310

Pollos parrilleros 168, 169, 172, 174

Porta-enxerto 119, 122, 125, 126

Praga 92, 93, 94, 95, 104, 105, 106, 107

Primariedad 217, 220, 227

Produção científica 231, 232

Produção de grão 43, 44, 52, 53, 54

Produtos apícolas 231, 236

Proteína 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 30, 32, 33, 36, 37, 38, 44, 50, 52, 53, 54, 128, 130, 135, 136, 159, 162, 163, 164, 165, 246, 247, 286

Psila africana 92, 93, 94, 95, 97, 101, 105, 107, 108

## R

Raza 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 226, 227, 228, 229

Recursos humanos 112, 113, 119

Rendimiento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 148, 150, 152, 154, 179

RGR 67, 68, 71, 75, 76

Ruminantes 201, 215, 300, 302, 303, 304

## S

Sacha inchi 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42

Sanidade 84, 159, 230, 231, 232, 234, 235, 236, 237, 238

Seguridad alimentaria 132, 169, 171, 172

SIG 57, 58, 64

Sólidos solúveis totais 81, 82, 84, 87, 88

## T

Tangerineira 93, 95, 96

Tarwi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Tempo térmico 67, 70, 71, 72, 79

Tratamento 48, 53, 92, 93, 96, 105, 106, 107, 158, 159, 162, 163, 209, 240, 241, 242, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 267, 274, 278, 279, 280, 285, 286, 287, 288, 289, 291, 293, 294, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302

Triticum aestivum L. 43, 44, 56

## V

Variación diaria 178, 180, 187

Viticultores 119, 123, 124, 125, 126

## Z

Zona animal 177, 178, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 190, 191



**EDITORA  
ARTEMIS**