

VOL VII

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS
(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021

VOL VII

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS

(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021

2021 by Editora Artemis
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2021 Os autores
Copyright da Edição © 2021 Editora Artemis



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.

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

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, Cuba*
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 Padovesi Fonseca, *Universidade de Brasília-DF*
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, *Universidade Aberta de Portugal*
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, *Universidade Federal da Grande Dourados*
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Espanha*
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 Emilias 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 Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina
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.^ª Dr.^ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
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 Alborno, *University of Miami and Miami Dade College*, USA
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
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 Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás
Prof.^ª Dr.^ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *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 Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha
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 Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría"*, Cuba
Prof.^ª Dr.^ª Mauriceia 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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí
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 Silvia 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 VII / 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 978-65-87396-51-4

DOI 10.37572/EdArt_181221514

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 e recuperação 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 VII traz 29 artigos de estudiosos de diversos países: são 20 trabalhos de autores da Argentina, Colômbia, Cuba, Equador, Espanha, Japão, México e Portugal e nove trabalhos de pesquisadores brasileiros, divididos em quatro eixos temáticos.

Os doze títulos que compõem o eixo temático **Sistemas de Produção Sustentável e Agroecologia** apresentam estudos sobre diferentes formas de se diminuir, reverter ou harmonizar as consequências da atividade humana sobre o meio ambiente ou desenvolvem temas relativos à importância do solo e da água para a manutenção dos ecossistemas.

Nove trabalhos versam sobre **Sistemas de Produção Vegetal** e os últimos oito capítulos tratam de temas variados dentro do eixo temático **Sistemas de Produção Animal e Veterinária**.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E AGROECOLOGIA

CAPÍTULO 1..... 1

SUSTENTABILIDADE DA FERTILIZAÇÃO FOSFATADA: FONTES ALTERNATIVAS DE FÓSFORO COMO FERTILIZANTES AGRÍCOLAS

Carmo Horta

António Canatário Duarte

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215141

CAPÍTULO 2..... 15

EFEITO DAS ÁRVORES SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DO SOLO NO ECOSSISTEMA DE MONTADO: ESTUDO DE CASO

João Serrano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215142

CAPÍTULO 3..... 29

MUCUNA PRURIENS L, DC. VAR. UTILIS (WALL. EX WIGHT), BAKER EX BURCK, 1893. UNA OPCIÓN PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE SACCHARUM SPP

Roberto A. Arévalo

Edmilson J. Ambrosano

Edna I. Bertoncini

Lourdes U. Arévalo

Sergio S. García

Yaniuska González

Fabrizio Rossi

Armando Álvarez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215143

CAPÍTULO 4..... 37

OLIVICULTURA – O DESAFIO DA SUSTENTABILIDADE

Maria Isabel Patanita

Alexandra Tomaz

Manuel Patanita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215144

CAPÍTULO 5..... 49

SPATIALLY EXPLICIT MODEL FOR ANAEROBIC CO-DIGESTION FACILITIES
LOCATION AND PRE-DIMENSIONING IN NORTHWEST PORTUGAL

Renata D'arc Coura
Joaquim Mamede Alonso
Ana Cristina Rodrigues
Ana Isabel Ferraz
Nuno Mouta
Renato Silva
António Guerreiro de Brito

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215145

CAPÍTULO 6..... 63

PAPEL DA AGRICULTURA NA CONSERVAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DE FAUNA SILVESTRE NOS CANAVIAIS SOB MANEJO ECOLÓGICO

José Roberto Miranda

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215146

CAPÍTULO 7.....70

CARACTERIZACIÓN MEDIANTE INDICADORES AGROECOLÓGICOS DE SISTEMAS
DE PRODUCCIÓN CAMPESINO PARA EL FORTALECIMIENTO ALIMENTARIO

Gustavo Adolfo Alegría Fernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215147

CAPÍTULO 8..... 81

METODOLOGIAS ALTERNATIVAS DE APRENDIZAGEM: ESTUDO ETNOBOTÂNICO
EM QUINTAIS URBANOS

Angelo Gabriel Mendes Cordeiro
Elisa dos Santos Cardoso
Marraiane Ana da Silva
Patrícia Ana de Souza Fagundes
Edimilson Leonardo Ferreira
Gerlando da Silva Barros
Vantuir Pereira da Silva
Celia Regina Araújo Soares Lopes
Ana Aparecida Bandini Rossi

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215148

CAPÍTULO 9..... 96

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE MUDAS NATIVAS NA REGIÃO DO VALE DO RIBEIRA,
SÃO PAULO: DESAFIOS E POTENCIALIDADES

Lucas Florêncio Mariano
Bruna Schmidt Gemim
Francisca Alcivânia de Melo Silva
Ocimar José Baptista Bim

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1812215149

CAPÍTULO 10..... 109

COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO E EROSIÃO HÍDRICA NUMA PEQUENA BACIA
HIDROGRÁFICA COM USO AGRO-FLORESTAL, EM CONDIÇÕES MEDITERRÂNICAS

António Canatário Duarte
Carmo Horta

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151410

CAPÍTULO 11..... 120

ACUMULACIÓN, CONCENTRACIÓN Y DESPOJO DEL AGUA SISTEMA DE RIEGO
SAN JOSÉ, URCUQUÍ – ECUADOR

Jorge Armando Flores Ruíz
Hugo Orlando Paredes Rodríguez
Fabio Elton Cruz Góngora
José Gabriel Carvajal Benavides
Raúl Clemente Cevallos Calapi
Rocío Guadalupe León Carlosama

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151411

CAPÍTULO 12.....132

BALANÇO HIDROLÓGICO E TRANSPORTE DE AGROQUÍMICOS PARA A BACIA
HIDROGRÁFICA DA LAGOA DAS FURNAS, S. MIGUEL AÇORES

José Carlos Goulart Fontes
Juan Carlos Santamarta Cerezal

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151412

CAPÍTULO 13..... 146

IDENTIFICATION AND INHERITANCE OF THE FIRST GENE (Rdc1) OF RESISTANCE TO SOYBEAN STEM CANKER (*Diaporthe phaseolorum var. caulivora*)

Alejandra María Peruzzo

Rosanna Nora Pioli

Facundo Ezequiel Hernández

Leonardo Daniel Ploper

Guillermo Raúl Pratta

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151413

CAPÍTULO 14.....156

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE YESO EN EL CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) Y MAÍZ (*Zea mays*) EN UN SUELO OXISOL (*Rhodic Kandiodox*), YGUAZÚ, ALTO PARANA, PARAGUAY

Kentaro Tomita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151414

CAPÍTULO 15..... 169

EFECTO DE CUATRO NIVELES DE NITRÓGENO EN EL CULTIVO DE ARROZ DE SECANO EN DIFERENTES TIPOS DE SUELO

Kentaro Tomita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151415

CAPÍTULO 16.....179

EFEITO SOBRE RENDIMENTO DE GRÃO DE MILHO E AS PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO PELA INCORPORAÇÃO DE CULTURAS REPRESENTANTES PARA ADUBAÇÃO VERDE EM UM LATOSSOLO (OXISSOLO) VELMELHO ESCURO DE BRASIL

Kentaro Tomita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151416

CAPÍTULO 17 189

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL HONGO *PLEUROTUS OSTREATUS* CULTIVADO EN RESIDUOS AGRÍCOLAS TÍPICOS DE LA PROVINCIA BOLÍVAR – ECUADOR

María Bernarda Ruilova Cueva

Omar Martínez Mora

Fernando Cobos Mora

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151417

CAPÍTULO 18 201

OBTENCIÓN DE HARINA NO CONVENCIONAL A PARTIR DEL EXOCARPO DE LA NARANJA VALENCIA (*Citrus x sinensis*) Y BAGAZO DE PIÑA CRIOLLA (*Ananas comosus*) PARA APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA PASTELERA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Luz Elena Ramírez Gómez

Leidy Andrea Carreño Castaño

Héctor Julio Paz Díaz

Mónica María Pacheco Valderrama

Sandra Milena Montesino

Cristian Giovanny Palencia Blanco

Karen Lorena Bedoya Chavarro

Daniel Francisco Mantilla Mancipe

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151418

CAPÍTULO 19219

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS E RENDIMIENTO DE GRÃOS DA CULTURA DO MILHO (*Zea mays L.*) SOB DIFERENTES DENSIDADES

Leandro H Lopes

Luã Carlos Perini

Michael Ivan Leubet

Marcos Caraffa

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151419

CAPÍTULO 20229

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES FUNGICIDAS, COM E SEM APLICAÇÃO SEQUENCIAL DE CARBENDAZIM, NO CONTROLE DA GIBERELA EM TRIGO NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA, PR

Wilson Story Venancio
Eduardo Gilberto Dallago
Ibraian Valério Boratto
Jéssica Ellen Chueri Rezende
Robinson Martins Venancio
Vanessa Mikolayczyk Juraski
Vanessa Nathalie Modesto Boratto

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151420

CAPÍTULO 21235

COMPOST A BASE DE ALPERUJO COMO PARTE DE UN SUSTRATO EN PLANTINERA DE HORTALIZAS

María Eugenia de Bustos
Dante Carabajal

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151421

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ANIMAL E VETERINÁRIA

CAPÍTULO 22242

TECNOLOGIAS DE AGRICULTURA DE PRECISÃO: MONITORIZAÇÃO DO EFEITO DAS ÁRVORES SOBRE A PRODUTIVIDADE E SOBRE A QUALIDADE DA PASTAGEM

João Serrano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151422

CAPÍTULO 23255

CARACTERIZACIÓN DE LAS FRACCIONES SÓLIDA Y LÍQUIDA OBTENIDAS MEDIANTE SEPARACIÓN *IN SITU* DE HECES Y ORINA EN CEBO DE CERDOS

Aranzazu Mateos San Juan
Iciar del Campo Hermida
Almudena Rebolé Garrigós
María Luisa Rodríguez Membibre
Ismael Ovejero Rubio

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151423

CAPÍTULO 24266

USO DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA PARA EL DIAGNÓSTICO DE
PATOLOGÍAS RESPIRATORIAS DE VÍAS ALTAS EN EL GANADO OVINO

Cristina Ruiz Cámara
Luis Miguel Ferrer Mayayo
Enrique Castells Pérez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151424

CAPÍTULO 25 277

COEFICIENTE DE TOLERÂNCIA AO CALOR DE CABRAS MISTIÇAS CRIADAS NO
MUNICÍPIO DE CAXIAS – MA

Alex Mikael Carvalho da Silva
Luiz Antonio Silva Figueiredo Filho

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151425

CAPÍTULO 26291

INTOXICACIÓN POR PLANTAS EN RUMIANTES: BASES PARA EL DIAGNÓSTICO
CLÍNICO

Hélder Quintas
Carlos Aguiar
Juan José Ramos Antón
Delia Lacasta Lozano
Luis Miguel Ferrer Mayayo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151426

CAPÍTULO 27 306

MARCADORES METABÓLICOS NO PRÉ-PARTO DE OVELHAS DA RAÇA LACAUNE
QUE PODEM INFLUENCIAR NA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA DE
CORDEIROS

Domênico Weber Chagas
Manoela Furtado
Juliano Santos Gueretz
Fabiana Moreira
Vanessa Peripolli
Ivan Bianchi
Greyce Kelly Schmitt Reitz
Juahil Martins de Oliveira Júnior
Elizabeth Schwegler

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151427

CAPÍTULO 28318

ESTUDO COMPARATIVO DA UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS PARA CONSERVAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS QUE SUBSTITUA O USO DO FORMALDEÍDO

Djeniffer de Borba

Elaine Barbosa Muniz

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151428

CAPÍTULO 29326

AGRESSIVIDADE EM CÃES DA RAÇA CHOW CHOW NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA - MG

Lívia Comastri Castro Silva

Alessandra Sayegh Arreguy Silva

Rogério Pinto

Sérgio Domingues

 https://doi.org/10.37572/EdArt_18122151429

SOBRE O ORGANIZADOR338

ÍNDICE REMISSIVO339

CAPÍTULO 28

ESTUDO COMPARATIVO DA UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS PARA CONSERVAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS QUE SUBSTITUA O USO DO FORMALDEÍDO

Data de submissão: 01/10/2021

Data de aceite: 27/10/2021

Djeniffer de Borba

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Unioeste

Marechal Cândido Rondon – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/1182529986216750>

Elaine Barbosa Muniz

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Unioeste

Marechal Cândido Rondon – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/9698278546376435>

RESUMO: O presente trabalho comparou diferentes formas de conservação utilizando corações e estômagos suínos, os quais foram submetidos a lavagens, foto documentação e análises de coloração, consistência e odor. As metodologias empregadas foram, o uso de glicerina aplicado em peças frescas, uso da glicerina aplicado em peças fixadas em formaldeído a 10%, técnica de formalização simples com adição de álcool a 70% e a criodesidratação. Observou-se que a glicerina possui grande potencial de substituição ao formaldeído para peças frescas e tal qual em peças já conservadas em formaldeído a 10%. Tanto a as peças fixadas em formaldeído e conservadas em glicerina, quanto as

peças submetidas a técnica com álcool 70% apresentaram pouco maleáveis quando comparadas as peças conservadas em formol. A técnica de criodesidratação não apresentou resultados satisfatórios.

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia. Preservação. Toxicidade.

COMPARATIVE STUDY OF THE USE OF TECHNIQUES FOR THE CONSERVATION OF ANATOMICAL PARTS THAT REPLACE THE USE OF FORMALDEHYDE

ABSTRACT: The present work compared different forms of conservation using pig hearts and stomachs, which were subjected to washing, photo documentation and analysis of color, consistency and odor. The methodologies used were the use of glycerin applied to fresh pieces, use of glycerin applied to pieces fixed in 10% formaldehyde, simple formalization technique with the addition of 70% alcohol and cryodehydration. It was observed that glycerin has great potential to replace formaldehyde for fresh parts and just like in parts already preserved in 10% formaldehyde. Both the pieces, fixed in formaldehyde and preserved in glycerin, and the pieces submitted to the technique with 70% alcohol showed little malleability when compared to the pieces preserved in formaldehyde. The cryodehydration technique did not show satisfactory results.

KEYWORDS: Anatomy. Preservation. Toxicity.

1 INTRODUÇÃO

A anatomia é a ciência que estuda estruturas e a morfologia dos sistemas que compõem o corpo dos animais, sendo imprescindível para o conhecimento e compreensão das interações de todas suas estruturas e características de cada um de seus órgãos ou partes (Dangelo & Fatini, 2007). Devido a sua característica visual, as aulas práticas em laboratório aproximam e familiarizam o estudante com as estruturas estudadas nas aulas teóricas, auxiliando na construção do raciocínio e na consolidação do aprendizado (Aversi & Ferreira *et al.*, 2009).

Uma das maneiras de realizar os estudos em anatomia animal é com a utilização de peças fixadas e conservadas em formol a 10%. A preocupação quanto a conservação de peças anatômicas existe a mais de 5 mil anos, pois o uso de peças cadavéricas é indispensável para o ensino, contribuindo com a melhora das habilidades aplicativas, assimilativas e compreensivas da disciplina (Cury *et al.*, 2013). Existem vários métodos conhecidos atualmente para a conservação de peças anatômicas, sendo os dois mais utilizados, a formalização e a glicerinação, ambos necessitando de tempo e local adequado para serem mantidos e conservados (Cury *et al.*, 2013).

Desde sua descoberta, o formaldeído é sem dúvida o fixador e conservante de tecido biológico mais utilizado em laboratórios de anatomia (Neto & Bigoni, 2014). O formaldeído é um produto volátil que provoca irritação das mucosas causando um forte ardor nos olhos e narinas. No ano de 1995 a Agência Internacional de pesquisa em câncer classificou o produto como um agente cancerígeno (IARC, 1995). Além de ser prejudicial à saúde o descarte inadequado de carcaças fixadas com formol e seus efluentes trazem sérios riscos ambientais. Quando inalado o formaldeído é absorvido no trato respiratório superior causando irritações imediatas é ainda pode ocorrer que o produto químico penetre pelas vias dérmicas (Viegas *et al.*, 2010).

A técnica de glicerinação promove a desidratação celular, apresentando ação antifúngica e antibacteriana, além de proporcionar uma melhor preservação das peças anatômicas com diversas vantagens entre elas a leveza que as mesmas adquirem no processo de conservação, permite que sua morfologia seja preservada o mais próximo da forma original assim como a coloração que se torna mais clara, facilitando a identificação de várias estruturas de difícil visualização. Além disso, a glicerina é inodora, não provoca irritação nas mucosas, não é cancerígena e não apresenta risco de contaminação ambiental tão elevado quando comparada com o formol. A desvantagem desta técnica está relacionada ao custo elevado do reagente, podendo ser este o principal fator que limita sua utilização em todas as universidades e laboratórios de anatomia (Krug *et al.*, 2011).

Para a utilização da técnica da glicerinação não existe a necessidade de descartar as peças fixadas com formol, já que essa técnica pode ser utilizada em peças fixadas com formal a 10% ou em peças frescas (Cury *et al.*, 2013).

Além do uso do formol e da glicerina que são as técnicas mais conhecidas e utilizadas devido a maior aproximação das características reais das peças, existe uma técnica de ótima alternativa na conservação de peças individuais e animais inteiros, conhecida como criodesidratação (Kremer *et al.*, 2011). Esta técnica consiste no processo de desidratação das peças que serão utilizadas nos estudos em anatomia. Esta técnica surgiu com o objetivo de solucionar o problema da fixação, conservação e manutenção de peças anatômicas em formol nas diferentes concentrações que pode ser uma limitação considerável no estudo da anatomia tanto para os alunos como para os professores e técnicos dos laboratórios. A alteração dos tecidos é uma característica inevitável na técnica de criodesidratação pois ocorre a total perda de água da peça utilizada, no entanto isso não é considerado um fator de grave influência no estudo dos alunos, apresentando apenas pequenas deformações em algumas estruturas devido a retração tecidual (Freitas *et al.*, 2009). Essa técnica apresenta vantagens como a de não haver necessidade de manter as peças em solução fixadora, e pelo fato de as peças ficarem extremamente leves em função da perda de água, tornando o transporte mais simples (Taylor & Van Dyke 1995).

Uma outra técnica utilizada é a conservação em álcool a 70% que é bastante utilizado em laboratório de conservação de espécie animais para estudos de zoologia principalmente peças de pequenos tamanhos. Apesar do seu baixo nível de toxicidade, o álcool é extremamente volátil, o que faz necessário uma reposição periódica e tornando esta prática inviável para peças maiores por exigir tanques hermeticamente fechados, levando à custos elevados (Pereira, 2014).

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi utilizar diferentes formas de conservação de peças anatômicas, a fim de substituir o uso formaldeído.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidos corações e estômagos de suínos frescos provenientes de abatedouro. Após sua obtenção os corações e estômagos foram levados ao laboratório de anatomia animal da Unioeste, lavados, pesados, fotografados e descritos quanto

às características morfológica, coloração e textura. Posteriormente as peças foram submetidas a diferentes métodos de conservação.

Primeiramente foram utilizadas 5 unidades de corações de suínos frescos para realizar a primeira técnica de glicerinação, utilizando a metodologia descrita por Karam *et al.*, (2016), onde as peças foram fixadas em formol 10% durante 20 dias, em seguida foram lavadas com água por 48 horas para retirada total do formaldeído, posteriormente foram secas à sombra e então os corações foram submersos em peróxido de hidrogênio a 10% em um recipiente fechado durante 48 horas. Após isso, foram lavados com água, secos a sombra e submersos em solução de álcool 99%, onde foi mensurado semanalmente sua concentração com o auxílio de um alcoômetro, até estabilizar o percentual do teor alcoólico. Posteriormente os corações foram transferidos para outro recipiente fechado com glicerina P.A. onde permaneceram por 2 meses e em seguida foram avaliados.

No segundo processo de glicerinação, foram utilizados 5 corações de suínos, onde as peças frescas foram submersas em glicerina e mantidas em recipiente fechado por um período de 6 meses. Durante este período, a cada 15 dias, os órgãos foram fotografados e analisados macroscopicamente, considerando a coloração, consistência e o odor das peças conforme metodologia descrita por Krug *et al.*, (2011).

Outro processo de conservação utilizado foi o de formalização simples com adição de álcool á 70%, onde 3 unidades de corações suínos permaneceram por 20 dias em formalização a 10%, após este período as peças foram lavadas e secas, posteriormente foram submersas em frascos fechados que continham solução de álcool a 70%, onde permaneceram por 8 meses conforme metodologia descrita por Silva *et al.*, (2018).

Por fim, foram utilizadas 3 unidades de estômagos suínos frescos que foram submetidos a técnica de criodesidratação conforme metodologia descrita por Cury *et al.*, 2013. Para esse método foi necessário preservar alguns centímetros do esôfago e duodeno do trato digestório. A extremidade do duodeno foi amarrada e o estômago foi inflado com auxílio de uma bomba pela extremidade do esôfago. Os estômagos inflados foram amarrados em um bastão de madeira para facilitar o manuseio. Para realizar este método de desidratação os estômagos ficavam 48 horas mantidos congelados e 24 horas em temperatura ambiente. Assim, esse procedimento foi realizado por dezesseis vezes e no final do ciclo foram comparados com estômagos conservados em formaldeído.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro processo de glicerinação as 5 unidades de corações suínos fresco pesavam em 617,5 gramas. Após o processo de formalização as peças passaram a pesar

475,3 gramas. Ao passarem pela etapa de submersão em álcool 99% onde a concentração estabilizou-se em 90%, o peso registrado foi de 199,9 gramas.

Houve alteração na coloração das peças em todas as etapas realizadas. Verificou-se a presença de coloração mais clara ao retirar as peças do peróxido de hidrogênio e um leve escurecimento ao submetê-las a glicerina. Com relação a consistência verificou-se que houve uma pequena alteração comparando as peças que foram fixadas no formol em relação as peças que foram fixadas na glicerina (Figura 1).

Os resultados obtidos mostraram que as peças ficaram mais leves o que pode facilitar o manuseio das mesmas no laboratório principalmente quando se trabalha com peças de maior tamanho. Os reagentes alteraram a coloração das peças, desta forma comparando a coloração das peças conservadas no formol com as peças conservadas em glicerina pode-se notar que a glicerina tornou as peças mais clara, facilitando a identificação de várias estruturas conforme descrito por Krug *et al.*, 2011.

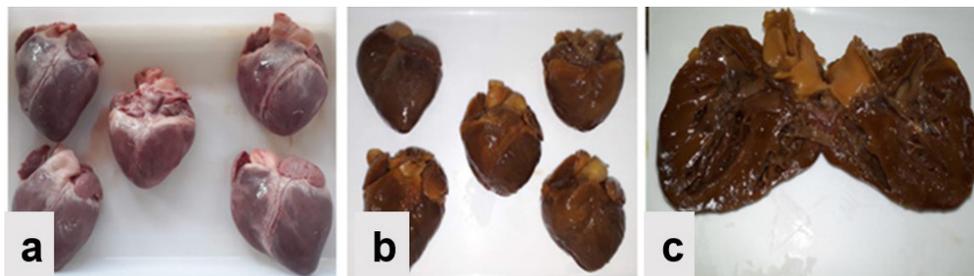
A glicerina alterou muito pouco a maleabilidade das peças e ela permaneceram inodoras. Os resultados obtidos foram similares aos de Pazini, (2019).

Figura 1 - Corações de suínos utilizados no primeiro processo de gliceração: (a) Conservados em formol, antes do início do processo; (b) Após etapa com peróxido de hidrogênio; (c) Etapa final, após imersão em glicerina.



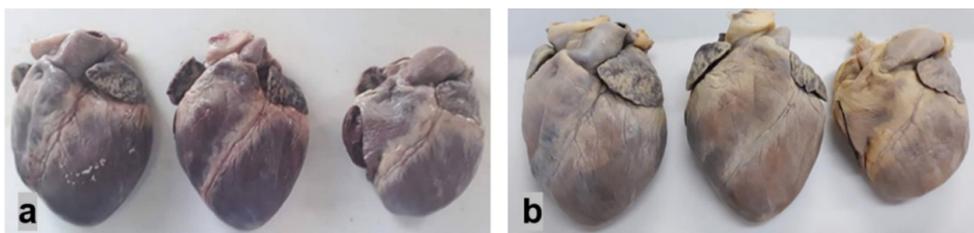
Na segunda metodologia utilizada as 5 unidades de corações suínos frescos pesaram no total de 640,6 gramas. Macroscopicamente pode-se observar um excelente resultado das peças frescas submetidas à gliceração, visto que mantiveram uma ótima textura e ausência de odores fortes, o que torna o ambiente para trabalho com essa peça mais agradável. A análise da coloração foi realizada através de foto documentação, observando-se um leve escurecimento dos órgãos logo nos dias iniciais. Estas peças passaram por secção no plano longitudinal e apresentaram alto potencial didático, visto que sua morfologia foi preservada bem próximo ao original, proporcionando fácil visualização de suas estruturas internas (Figura 2).

Figura 2 - Corações de suínos utilizados no segundo processo de glicerinação: (a) Frescos, antes do início do processo; (b) Etapa final, após 6 meses de imersão; (c) Secção longitudinal.



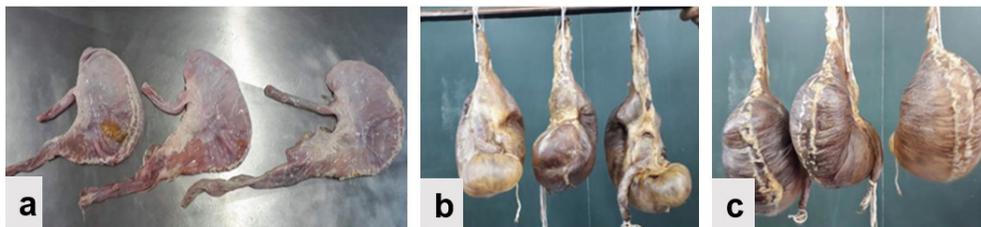
Para a técnica de formalização simples com adição de álcool a 70% foram utilizados 670,2 gramas de coração suíno fresco, totalizando 3 unidades (Figura 3). Observou-se uma pequena variação da coloração das peças, mantendo-se um pouco mais clara do que as submetidas à fixação com formol a 10%. As peças preservaram a consistência rígida, mas não tanto quanto as das peças fixadas em formol. Possivelmente as peças ficaram mais leves em função da desidratação provocada pelo álcool. Não foi detectado presença de odor desagradável e elas mantiveram a consistência firme, semelhantes aos resultados obtidos por Silva em 2018.

Figura 3 – Corações de suínos fixados em formol a 10% utilizados no processo de Formalização simples + Álcool 70%: (a) Fixados em formol a 10%; (b) Etapa final, após 8 meses em imersão em solução de Álcool a 70%.



A técnica de criodesidratação resultou em uma leve retração dos tecidos e também na diminuição do peso como observado também por Freitas *et al.*, (2009), em seu trabalho. Houve o escurecimento das peças interferindo de forma negativa no resultado (Figura 4). Ocorreu um aumento na fragilidade das peças em função da diminuição de peso das peças por conta da perda de água, o que facilita o seu manuseio. Resultados semelhantes também foram encontrados por Cury *et al.*, (2013) em seus trabalhos. Os estômagos não apresentaram resultado satisfatório devido o aspecto escuro e presença de odor muito forte.

Figura 4 - Estômagos de suínos utilizados no processo de criodesidratação: (a) Frescos, antes do início do processo; (b e c) Após o processo completo de criodesidratação.



5 CONCLUSÕES

A glicerina mostrou ser um eficiente meio para conservação de peças anatômicas frescas e formalizadas em solução a 10%.

Conservação em álcool 70% de peças anatômica formalizadas em solução a 10% podem garantir a sua preservação, porém é mais indicada para peças pequenas.

A técnica de criodesidratação para estômagos frescos de suínos não mostrou ser um eficiente processo de conservação mostrando necessidades novas pesquisas para obtenção de melhores resultados.

REFERÊNCIAS

AVERSI-FERREIRA, T. A.; LOPES, D. B.; REIS, S. M. M.; ABREU, T.; AVERSI-FERREIRA, R. A. G. M. F.; VERA, I. & LUCCHESI, R. **Practice of dissection as teaching methodology in anatomy for nursing education.** Brazilian Journal of Morphological Sciences, São Paulo, v. 26, n. 3-4, p. 151-157, 2009. Disponível em: <http://www.jms.periodikos.com.br/journal/jms/article/587cb48f7f8c9d0d058b4748>. Acesso em: 24 de agosto de 2020.

CURY, F. S.; CENSONI, J. B.; AMBRÓSIO, C. E.; **Técnicas anatômicas no ensino da prática da anatomia animal.** Pesquisa Veterinária Brasileira. vol.33, no.5, p. 688-696, 2013.

DANGELO, J. G.; FATINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar.** 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

FREITAS, I. B.; SOUZA, A. M. & SANTOS, R. M. B. 2009. **Técnica anatômica aplicada na conservação de cortes segmentares em Canis familiaris e Decapterus macarellus.** IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, UFRPE, Recife, p. 1-3.

IARC – **Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer – Resumos e avaliações,** vol.62, p. 217, 1995. Disponível em: <https://inchem.org/documents/iarc/vol62/formal.html>. Acesso em: 28 de agosto de 2020.

KARAM, R. G.; CURY, F. S.; AMBROSIO, C. E.; MANÇANARES, C. A. F. **Uso da glicerina para a substituição do formaldeído na conservação de peças anatômicas.** Pesquisa Veterinária Brasileira, vol.36, no.7, p. 671-675, 2016.

KREMER, R.; SCHUBERT, J. M. & BONFÍGLIO, N. S. **Criodesidratação de vísceras do canal alimentar no preparo de peças anatômicas para estudo veterinário.** PUBVET, Londrina, v. 5, n. 13 p. 1081, 2011.

KRUG, L., PAPPEN, F.; ZIMMERMANN, F.; DEZEN, D.; RAUBER, L.; SEMMELMANN, C.; ROMAN, L. I. & BARRETA, M. H. **Conservação de Peças Anatômicas com Glicerina Loira**. Instituto Federal Catarinense, Concórdia, SC, p. 1-6. 2011.

KRUG, L.; PAPPEN, F.; ZIMMERMANN, F.; DEZEN, D.; RAUBER, L.; SEMMELMANN, C.; ROMAN, L. I.; & BARRETA, M. H. (2011). **Conservação de Peças Anatômicas com Glicerina Loira**. In Anais da I Amostra de Iniciação Científica, Concórdia, Santa Catarina, Brasil.

NETO, R. A. F.; BIGONI, P. S. **Substituição do formaldeído pela glicerina na conservação de preparações anatômicas**. Revista Laborativa. v. 3, n. 3, p. 75-87, 2014.

PAZINI, G. D.; MUNIZ, E. B.; SILVA, Y. L. **Conservação de peças anatômicas utilizando técnicas que substituem uso do formaldeído**. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO, 5., 2019, Cascavel. **Anais: 5º EAICTI – Encontro Anual de Iniciação Científica e Inovação da Unioeste**. Cascavel: Unioeste, 2019. Disponível em: <https://midas.unioeste.br/sgev/eventos/eaicti2019/anais>. Acesso em: 28 de agosto de 2020.

SILVA, M. B. C. **Uso de técnicas de manutenção de peças anatômicas alternativas ao formaldeído: um estudo corporativo**. Ituiutaba, 2018. 25p. Trabalho acadêmico (trabalho de conclusão de curso em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Uberlândia.

TAYLOR W, R.; VAN DYKE, G. C. **Revise procedures for staining and clearing small fishes and others vertebrates for bone and cartilage study**. Cybium v.9, n.2, p. 107-119,1995.

VIEGAS, S. et al. **Genotoxic effects in occupational exposure to formaldehyde: a study in anatomy and pathology laboratories and formaldehyde resins production**. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, London, v. 5, n. 1, p. 25, 2010.

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

- Abono verde 29, 30, 31, 179, 180
- Adestramento 326, 329, 330, 335
- Adubação verde 179, 181, 182, 183, 186, 187
- Agressão 326, 329, 331, 332, 335, 336
- Agricultura industrial 70, 78
- Agricultura industrial e indicadores de sustentabilidad 70
- Agricultura orgânica 63
- Agricultura sostenible 30, 31, 35, 119
- Agroquímicos 66, 132, 134, 160, 238
- Água 5, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 19, 24, 26, 39, 40, 41, 46, 47, 61, 71, 72, 73, 78, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 160, 172, 173, 176, 193, 205, 219, 221, 236, 241, 256, 259, 261, 262, 263, 264, 282, 294, 320, 321, 323
- Anaerobic co-digestion 49, 50, 51, 61
- Analytic hierarchy process 50
- Anatomia 268, 273, 318, 319, 320, 324
- Apropiación social 70
- Arroz de secano 169, 176, 177
- Aveia 179, 183, 185, 187

B

- Bacia hidrográfica 96, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 132, 134, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144
- Bagazo de piña 201, 202, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 215, 216
- Balanço hidrológico 132, 138
- Bioclimatologia 277, 290
- Biogas 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62
- Bovino 10, 50, 290, 291, 294, 305

C

- Cadeia produtiva 97, 98, 102, 220
- Cambio climático 48, 70, 79, 125, 176, 177, 190, 217

Caña de azúcar 30, 35, 189, 192, 193, 216
Caprino 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 285, 286, 288, 289, 290, 291, 294, 308
Caprinocultura 277, 278, 279, 281
Chorume 1, 9, 10, 50
Cinta de deyecciones 256, 262, 265
Cobertura de plantas 30
Coeficiente de Tolerância ao Calor 277, 279, 281, 282, 285, 286, 287, 288
Colostro 307, 312, 313, 316
Componentes de rendimento 219, 220, 221, 223, 224, 225, 227
Comportamento canino 326
Comportamento hidrológico 109, 111, 113, 114, 132, 144
Composição florística 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 253
Compostaje 235, 236, 237, 240, 241
Compostos 1, 2, 9, 10, 11, 12, 16
Copa 15, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 45, 242, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 253, 304

D

Derechos 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130
Despojo 120, 121, 123, 124, 125, 127, 129, 130
Diagnóstico 96, 98, 99, 100, 101, 104, 106, 107, 108, 218, 266, 267, 268, 269, 272, 274, 276, 291, 293, 294, 296, 299, 303, 304, 308, 311, 313
Diaporthe phaseolorum var. caulivora 146, 147, 151, 154, 155
Dinâmica de sedimentos 109
Diversidade funcional 37

E

Economia circular 8, 37, 46
Ecossistema de montado 15, 22, 242, 243, 244, 252
Espécies ameaçadas 63, 66
Essências florestais 96, 97, 99, 105
Estiércol 235, 237, 256
estrume 1, 9, 10, 11
Estruvita 1, 12
Etnoespécies medicinais 82, 85, 86
Exocarpo 201, 202, 203, 204, 205, 215, 216

F

F₁ validation by SNP 147
Fauna silvestre 63, 64, 65, 66, 68, 69

G

Geographic information science 50
Gestão de ecossistemas 37, 46
Gestión social 120, 121, 123, 130
Gibberella zeae 229, 230
Girasol 156, 158, 159, 160, 161, 162, 166, 167, 180

H

Harina 201, 202, 203, 204, 205, 208, 209, 210, 213, 214, 215, 216, 217, 218
Híbrido de milho 220
Humidade 10, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 113, 114, 135, 243, 244, 245, 247

I

Inceptisol 169, 170, 171
Indicadores de sustentabilidad 70, 73, 74, 75, 76
Inheritance of Rdc1 147, 148, 153
Investigación acción participativa 70, 79

L

Location-allocation 50, 54, 61

M

Maíz 156, 158, 159, 160, 162, 167, 179, 180, 181, 188, 192, 198, 220
Manejo 29, 30, 31, 35, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 71, 72, 73, 75, 78, 80, 98, 102, 106, 120, 123, 124, 125, 126, 128, 130, 160, 171, 178, 191, 216, 219, 221, 228, 229, 230, 231, 237, 238, 241, 278, 279, 284, 286, 287, 288, 292, 294, 295, 305, 308, 326, 328, 331, 335, 337
Manejo de plagas 30
Matéria orgânica no solo 17, 44, 179, 186
Milheto 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186
Modelo AnnAGNPS 109, 111, 112, 116, 118
Mucuna 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188
Multidisciplinaridade 82, 92

N

Naranja valencia 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 215, 216

Neonato 307, 312, 313, 317

Nitrógeno 29, 31, 32, 169, 178, 180, 191, 193, 194, 196, 197, 198, 238, 240, 257, 259, 260, 263

O

Orgânica 9, 10, 11, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 27, 31, 41, 44, 63, 65, 68, 69, 70, 78, 105, 110, 122, 130, 144, 160, 172, 173, 179, 180, 186, 187, 190, 238, 247, 257

Ovino 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 291

Ovinos 15, 18, 245, 274, 289, 290, 294, 305, 307, 308, 309, 314, 317

Oxisol 156, 157, 159, 161, 179, 180

P

Paraguay 156, 157, 158, 159, 160, 168

Pastelería 202, 215

Patología respiratoria 266, 269

Periparto 306, 307, 308, 310, 311, 316

Plantas toxicas 94, 291, 292, 293, 294, 295, 304, 305

Plantinera 235, 237

População de plantas 220, 227

Porcino 255, 256, 257, 264, 265

Preservação 37, 39, 41, 42, 43, 47, 63, 68, 93, 98, 242, 318, 319, 324

Productividad y eficiencia biológicas 189

Progeny test 147, 149, 151

Protagonismo estudantil 82

R

Rendimento de grãos 182, 183, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 230, 232, 233

Resíduos lignocelulósicos 189, 191, 199

Resíduos olivícolas 235

Rocha fosfatada 1, 3, 4, 5, 6, 7

Rumiantes 267, 268, 273, 276, 291, 293, 294, 297, 299, 300, 302, 303, 305

S

Sensor de infravermelhos 15

Sensor óptico activo 242, 245, 253

Solo 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 66, 67, 103, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 118, 124, 133, 134, 144, 157, 161, 163, 167, 168, 170, 177, 179, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 190, 222, 227, 228, 236, 242, 243, 245, 247, 253, 258, 260, 261, 263, 267, 292, 298, 300

Sonda de capacitância 242, 251

Soybean stem canker 146, 147, 148, 153, 154

Suelo húmedo 169, 171

Suelo seco 169, 171, 175

Sustrato 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 208, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241

T

Tomografia computadorizada 266, 267, 268, 273, 274

Toxidade 318, 320

Triticum aestivum 229, 230

U

Uso agro-florestal 109, 111, 112

V

Vías altas 266, 268, 269

Viveiros de Mudas 96, 97

Y

Yeso 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167