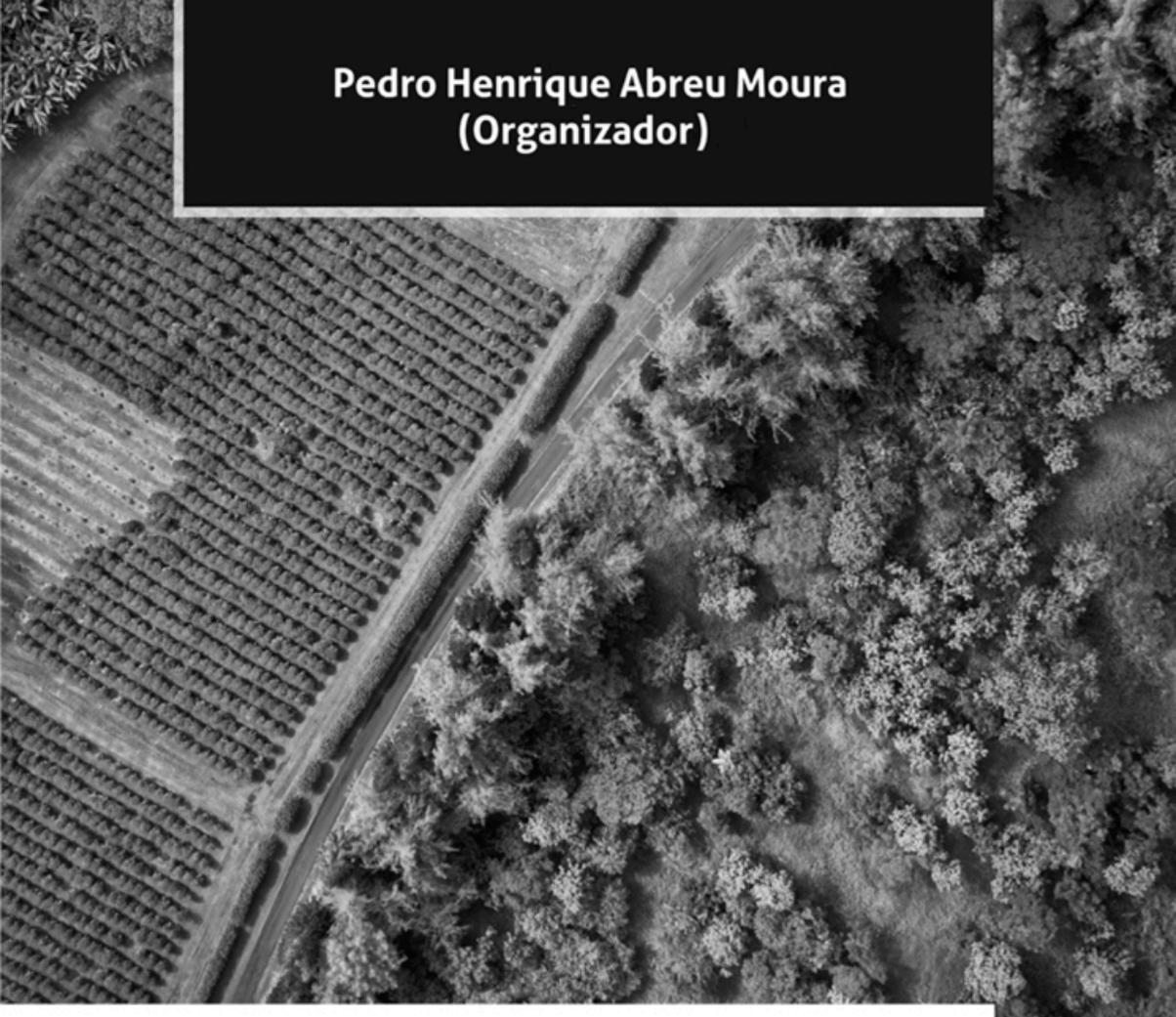
An aerial photograph showing a lush green landscape. On the left, there is a well-organized vineyard with rows of grapevines. A paved road runs diagonally through the center, separating the vineyard from a dense, diverse forest on the right. The forest has various shades of green, indicating different types of trees and vegetation.

Pedro Henrique Abreu Moura
(Organizador)

Responsabilidade
social, produção e
meio ambiente nas
ciências agrárias 2

Atena
Editora
Ano 2021

An aerial photograph showing a vineyard on the left side, with rows of grapevines. A road or path runs diagonally through the center, separating the vineyard from a dense forest on the right side. The image is in black and white.

Pedro Henrique Abreu Moura
(Organizador)

Responsabilidade
social, produção e
meio ambiente nas
ciências agrárias 2

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

iStock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo 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).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
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
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angéli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
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 – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
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. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
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 Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembí Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas ciências agrárias 2

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremonesi
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os autores
Organizador: Pedro Henrique Abreu Moura

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R434 Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas ciências agrárias 2 / Organizador Pedro Henrique Abreu Moura. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-305-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.054211207>

1. Ciências agrárias. I. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). II. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

Ciências Agrárias é uma área do conhecimento importante para o desenvolvimento econômico e sustentável do Brasil e do mundo. É multidisciplinar, envolvendo estudos relacionados à produção agrícola, aos recursos florestais e à pecuária. Sempre gerando novas tecnologias que visam incremento de produtividade, as pesquisas também devem compreender pautas éticas e de conservação dos recursos naturais.

Esta obra, intitulada “*Responsabilidade Social, Produção e Meio Ambiente nas Ciências Agrárias 2*”, apresenta-se em dois volumes que trazem uma diversidade de artigos sobre agricultura, recursos florestais, pecuária e meio ambiente, muitos deles abordando conceitos de responsabilidade social.

Neste segundo volume, a obra contempla artigos com resultados de pesquisas realizadas com as culturas da banana, feijão-caupi, soja, milho e girassol. E também trabalhos sobre zoneamento e controle de pragas e plantas daninhas em alguns cultivos, bem como um trabalho sobre questão social.

Além disso, são apresentados resultados de pesquisas com abelhas, visando a produção de própolis e mel, além de outros trabalhos que envolvem a produção de aves, caprinos e suínos.

Os artigos apresentados nesta obra trazem resultados de estudos desenvolvidos por pesquisadores, docentes e acadêmicos de várias instituições de ensino e pesquisa.

Nós, da Atena Editora, agradecemos a cada autor pela escolha dessa obra para a divulgação de suas pesquisas.

Aos leitores, desejamos uma excelente leitura.

Pedro Henrique Abreu Moura

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CRIOPRESERVAÇÃO DE RIZOMAS *IN VITRO* DE BANANA CV. GRAND NAINÉ

Luciana Cardoso Nogueira Londe

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112071>

CAPÍTULO 2..... 20

CARACTERIZAÇÃO *IN VITRO* DE BANANEIRA APÓS TRATAMENTO ANTIMITÓTICO COM AMIPROFÓS-METIL

Viviane Peixoto Borges

Franklin Damasceno Carvalho

Daniela Garcia Silveira

Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa

Janay Almeida dos Santos-Serejo

Sebastião de Oliveira e Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112072>

CAPÍTULO 3..... 34

AVALIAÇÃO DE CARACTERES BIOMÉTRICOS DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) WALP) EM PEDRO AFONSO - TO

Kaique dos Santos Silva

Francisco Maurício Alves Francelino

Carmen Maria Coimbra Manhães

Mirian Peixoto Soares da Silva

Eduardo Castro Ribeiro

Juliana Azevedo Ruggiero Bueno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112073>

CAPÍTULO 4..... 43

EMPALHAMENTO DE ESPIGA NA CULTURA DO MILHO

Diego Nicolau Follmann

Rovani Marcos Rossato

Leila Cássia Picon Follmann

Maicon Nardino

Tiago Olivoto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112074>

CAPÍTULO 5..... 50

ÍNDICES FISIOLÓGICOS DE GIRASSOL EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS DE PLANTAS, ÉPOCAS DE SEMEADURA E ANOS DE CULTIVO NO RECÔNCAVO DA BAHIA

Gisele da Silva Machado

Clovis Pereira Peixoto

Marcos Roberto da Silva

Ana Maria Pereira Bispo de Castro

Jamile Maria da Silva dos Santos

Ademir Trindade Almeida

Ellen Rayssa Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112075>

CAPÍTULO 6..... 69

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DO CRÉDITO FUNDIÁRIO NA ASSOCIAÇÃO SÃO JOSÉ DAS QUEBRADAS III, MUNICÍPIO DE SALGADO/SE

Larissa de Souza Gois

Laisa de Souza Gois

Wadson de Menezes Santos

Tiago Silva Vieira

Pedro Roberto Almeida Viégas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112076>

CAPÍTULO 7..... 77

DESEMPENHO DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE SOJA NO ESTADO DO TOCANTINS

Alexsandro Dias Reis

Silvia Barroso Gomes Souto

Cid Tacaoca Muraishi

Daisy Parente Dourado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112077>

CAPÍTULO 8..... 87

CAPACIDADE ADAPTATIVA E A RESILIÊNCIA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA COM O IMPLEMENTO DO CAMALHÃO EM ÁREAS DE ARROZ IRRIGADO DO RIO GRANDE DO SUL

Líliã Sichmann Heiffig-del Aguila

Vagner Scouto da Costa

Sabrina Moncks da Silva

Ana Carolina de Oliveira Alves

Bruna Regina Souza Alves

Vanessa de Avila Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112078>

CAPÍTULO 9..... 95

ACÚMULO DE FÓSFORO EM PLANTAS DE MILHO TRATADAS COM GLIFOSATO

Reginaldo de Oliveira

Willian Buratto

Lara Caroline Alves de Oliveira

Oscar Mitsuo Yamashita

Marco Antonio Camillo de Carvalho

Rivanildo Dallacort

Eslaine Camicheli Lopes

Fernanda Pedra Bittencourt da Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112079>

CAPÍTULO 10..... 103

DESSECAÇÃO DE *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU COM GLYPHOSATE E ADJUVANTES

Elizeu Luiz Brachtvogel

Andre Luis Sodre Fernandes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120710>

CAPÍTULO 11 114

ZONEAMENTOS MENSIS DE ÁREAS FAVORÁVEIS A *Aleurocanthus woglumi* NO BRASIL

Rafael Mingoti

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Jeanne Scardini Marinho-Prado

Catarina de Araújo Siqueira

Giovanna Galhardo Ramos

Bárbara de Oliveira Jacomo

Tainara Gimenes Damaceno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120711>

CAPÍTULO 12..... 128

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE ENXOFRE NA INCIDÊNCIA DE *Spodoptera frugiperda* EM *Zea mays*

Mateus Pires

Gabriela Vieira Silva

Laila Herta Mihsfeldt

Éder Málaga Carrilho

Luiz Guilherme Lira de Arruda

Julianna Ruediger

Roger Foschiani Susigan

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120712>

CAPÍTULO 13..... 137

LEVANTAMENTO DE PLANTAS DANINHAS EM PASTAGENS NO MUNICÍPIO DE ROLIM DE MOURA – RO

Kênia Barbosa de Sousa

Fábio Régis de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120713>

CAPÍTULO 14..... 149

A PRÓPOLIS VERMELHA DE ALAGOAS – UMA PESQUISA DE LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE AS PATENTES REGISTRADAS E AS SUAS APLICAÇÕES

Emanoel Ferdinando da Rocha Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120714>

CAPÍTULO 15..... 162

MELIPONICULTURA: POTENCIALIDADES DO MEL DE TIÚBA, A ABELHA DO

MARANHÃO

Marcos Moura Silva
Ivone Garros Rosa
Stephany Araujo Ruiz
Sirlane Aparecida Abreu Santana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120715>

CAPÍTULO 16..... 178

EL TAMBERO ARGENTINO ACTUAL. ¿PRODUCTOR ASOCIADO O MANO DE OBRA?

Patricia Susana de los Milagros Sandoval
Gabriela Alanda
Roberto Leonardi
Cristian Pernuzzi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120716>

CAPÍTULO 17..... 190

PRODUÇÃO DE OVOS DE GALINHAS SUPLEMENTADAS COM ÁCIDO GRAXO ÔMEGA-3

Liandra Maria Abaker Bertipaglia
Gabriel Maurício Peruca de Melo
Wanderley José de Melo
Haruo Takatani
Tânia Mara Sicsú da Cruz
Lucas Azevedo Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120717>

CAPÍTULO 18..... 202

DETECÇÃO DE *SALMONELLA* ENTERITIDIS E RESPOSTA IMUNOLÓGICA CELULAR À INOCULAÇÃO EXPERIMENTAL EM PERUS DE UM DIA

Eliete Souza Santana
Maria Auxiliadora Andrade
Ana Caroline de Souza Barnabé
Ana Paula de Moraes
Michele Laboissière

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120718>

CAPÍTULO 19..... 217

AVALIAÇÃO DA INFECTIVIDADE POR NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS EM PASTAGEM NATIVA

Danilo Rodrigues Barros Brito
Pedro Geraldo González Pech
Livio Martins Costa Júnior
Juan Felipe de Jesús Torres Acosta
Eduardo Bezerra de Almeida Júnior
Ellen Cristina Vale Silva
Pedro Celestino Serejo Pires Filho
Leuzanira Furtado Pereira

Vanessa Cristina Macêdo Reis
Jéssica Ravane de Sousa Silva
Márcia Cristina Maia de Azevedo
Rayssa Sthephany Barros Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120719>

CAPÍTULO 20..... 229

**ACHADOS DE INSPEÇÃO E PERDAS ECONÔMICAS EM UM ABATEDOURO DE SUÍNOS
DA REGIÃO METROPOLITANA DA GOIÂNIA, GOIÁS, BRASIL**

Leonardo Aparecido Guimarães Tomaz

Fabício de Oliveira Pereira

Denise Caroline Toledo

Tatiana Franco dos Santos

Brenda Nicole Nogueira Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120720>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 239

ÍNDICE REMISSIVO..... 240

PRODUÇÃO DE OVOS DE GALINHAS SUPLEMENTADAS COM ÁCIDO GRAXO ÔMEGA-3

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 10/06/2021

Liandra Maria Abaker Bertipaglia

Universidade Brasil, UB
Descalvado-SP
<http://orcid.org/0000-0001-5811-7816>

Gabriel Maurício Peruca de Melo

Universidade Brasil, UB
Descalvado-SP
<http://orcid.org/0000-0002-1634-4145>

Wanderley José de Melo

Universidade Brasil, UB
Descalvado-SP
Universidade Estadual Paulista, FCAV/UNESP
Jaboticabal-SP. Pesquisador Sênior do CNPq
<http://orcid.org/0000-0003-2683-0347>

Haruo Takatani

Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do
Estado do Amazonas. Egresso Programa de
Mestrado Profissional em Produção Animal-UB
Descalvado-SP
<http://lattes.cnpq.br/8515317354885898>

Tânia Mara Sicsú da Cruz

Médico Veterinário, Egresso Programa de
Mestrado Profissional em Produção Animal-UB
Descalvado-SP
<http://lattes.cnpq.br/9697520161905394>

Lucas Azevedo Almeida

Médico Veterinário, Mestrando, Programa de
Mestrado Profissional em Produção Animal-UB
Descalvado-SP
<http://lattes.cnpq.br/0306026348654799>

RESUMO: Quando as dietas das galinhas poedeiras são enriquecidas com ácidos graxos polinsaturados ômega-3 gera-se valor agregado ao produto e, além disso, há um impacto da fonte dietética sobre a produção animal. O objetivo do estudo foi avaliar o uso do ácido graxo da série ômega 3 na dieta de galinhas poedeiras, sobre desempenho da produção de ovos. Para tanto, avaliou-se dois grupos de poedeiras comerciais distribuídas em dois tratamentos (aves com suplementação de omega-3 PUFA e aves sem a suplementação de omega-3 PUFA). Foram avaliados os parâmetros produtivos de produção de ovos, massa de ovo, consumo de ração, conversão alimentar e mortalidade. De acordo com os resultados obtidos, observou-se alteração em parâmetros produtivos em função da suplementação com omega-3 PUFA na dieta, em momentos específicos do período experimental (total de 84 dias). Concluiu-se que a suplementação com ômega-3 na dieta de galinhas poedeiras afeta positivamente a produção de ovos nos primeiros 56 dias da suplementação; melhora a conversão alimentar (kg.kg^{-1}) nos primeiros 28 dias da suplementação; melhora a conversão alimentar (kg. dúzia^{-1}) aos 56 dias da suplementação e diminui a mortalidade aos 56 dias de suplementação.

PALAVRAS-CHAVE: Ácidos graxos polinsaturados, galinha poedeira, PUFA.

PERFORMANCE OF LAYING HENS SUPPLEMENTED WITH OMEGA-3 FATTY ACID

ABSTRACT: When laying hen diets are enriched with omega-3 polyunsaturated fatty acids

generate value-added products, and other than that there is an impact of oil source on production. The aim of this study was to evaluate the use of omega 3 fatty acid in the diet of laying hens on egg production performance. For this, two groups of commercial laying hens distributed in two treatments (birds with supplementation and birds without omega-3 PUFA supplementation) were evaluated. The productive parameters of egg production, egg mass, feed intake, feed conversion and mortality were evaluated. According to the results obtained, there was a change in productive parameters due to supplementation with omega-3 PUFA in the diet, in the specific moments of the trial period (total of 84 days). It was concluded that omega-3 supplementation in the diet of laying hens positively affects egg production in the first 56 days of supplementation; improves feed conversion (kg.kg^{-1}) in the first 28 days of supplementation; improves feed conversion (kg. dozen^{-1}) at 56 days of supplementation; and decreases mortality at 56 days of supplementation.

KEYWORDS: Laying hens, polyunsaturated fatty acids, PUFA.

1 | INTRODUÇÃO

De acordo com EMBRAPA (2020), 99,69% da produção de ovos são voltados para o mercado interno e, no ranking nacional da produção, o Estado de São Paulo se destaca e representa 29,15%, seguido pelo Espírito Santo (9,50%), Minas Gerais (9,39%) e Paraná (9,14%). Quanto às exportações, apesar de pequena participação brasileira no cenário internacional da comercialização do ovo (0,31%), o Estado do Rio Grande do Sul contribui com 31,93%, Mato Grosso, 29,32% e Minas Gerais, 19,62%.

Quanto ao consumo de ovos no Brasil, observa-se aumento linear nos últimos anos. Segundo Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2021), em 2021, o consumo per capita pode ser de 265 unidades. Em 2020, o plantel de matrizes de postura alojadas foi de 1.441.548, com produção de 53,533 bilhões de ovos, sendo o consumo de 251 ovos per capita.

O consumo de ovos representa suprimento de nutrientes necessários ao desenvolvimento humano e este fato está intimamente relacionado às questões de segurança alimentar para a população. Particularmente para crianças com idade de até três anos, o ovo atende aproximadamente 50% das necessidades de proteína (SANTOS FILHO; SCHLINDWEIN; SCHEUERMANN, 2009).

É um alimento que constitui proteína de alto valor biológico, além de outros nutrientes, além disso, apresenta baixo custo e acessível para o consumidor de menor poder aquisitivo. As características físicas e químicas do ovo podem influenciar o seu grau de aceitabilidade no mercado e agregar valor ao produto comercializado para nichos específicos de comercialização (FREITAS et al., 2011). Deve ser ressaltado que, o ovo, que antes era considerado proibitivo em função da conseqüente elevação dos níveis do mau colesterol, assume padrão de alimento completo devido à quantidade e qualidade dos nutrientes presentes (SAMMAN et al., 2009).

No âmbito da produção animal, para assegurar a produção de ovos de qualidade, são introduzidos animais de linhagens genéticas voltadas à eficiência de produção. No entanto, a genética deve estar intimamente alinhada à nutrição, manejo, sanidade, bem-estar, dentre outros fatores importantes da produção. No plano alimentar, especialmente, deve-se atender constantemente as demandas da ave e, sobretudo de modo econômico.

Atualmente, passa-se por momentos de conturbação no plano econômico nacional e do agronegócio, com elevados valores monetários para as commodities agrícolas, inclusive do milho e da soja, principais componentes das dietas das aves de postura. Diante dessa situação, é imprescindível que a dieta das aves seja composta por alimentos alternativos e aditivos que possam contribuir com a eficiência do plano alimentar, minimizando o custo da alimentação, sem prejudicar a produtividade animal.

Nas formulações das dietas, a energia é responsável pela maior proporção dos custos. Os carboidratos são a principal fonte de obtenção dessa energia, seguidos pelas gorduras e proteínas. Quanto ao uso das gorduras, deve-se respeitar a relação de proporção com os carboidratos e, quanto às proteínas como fonte de energia, o uso torna-se inviável pelo seu custo elevado em relação aos carboidratos e gorduras, além de sua baixa eficiência energética (NING et al., 2014). Por outro lado, ressalta-se que é importante conhecer os níveis de energia exigidos pelas diferentes linhagens genéticas das galinhas poedeiras para que sejam adequadamente nutridas (ROSA; ZANELLA; VIEIRA, 1996).

O uso de óleo e gordura em rações de poedeiras é uma prática usada com o objetivo de contribuir com o incremento energético na dieta. O uso de níveis crescentes de óleo de soja na dieta de galinhas poedeiras semipesadas proporciona um aumento significativo na produção de ovos, no entanto, esse efeito não foi observado com o uso de óleo de canola, possivelmente devido à diferença no teor de energia metabolizável desses óleos (COSTA et al., 2008).

Parsons et al., (1993) relataram que o peso dos ovos no início da fase de produção foi influenciado pela adição de 2% de óleo de milho em dieta com 20% de proteína bruta. Ressalta-se que a inclusão de óleo na ração melhora tanto a intensidade da cor da gema, quanto a percentagem de postura e da massa de ovos, além do peso dos ovos, do albúmen e das gemas (SCHOLTYSSSEK, 1991; SHAFÉY et al., 1992; GROBAS et al., 1997).

Em dietas para frangos de corte, o uso de óleo representa efeitos benéficos na eficiência produtiva, porque aumenta a densidade energética da ração, melhora a palatabilidade, reduz o pó e, o incremento calórico da dieta favorece a conversão alimentar e a absorção de vitaminas lipossolúveis (BUTOLO, 2002).

As gorduras são fontes de ácidos graxos, e como os monogástricos são incapazes de sintetizar os ácidos graxos linoleico (ômega-6) e linolênico (ômega-3), considerados essenciais, devem, portanto, ser fornecidos via ração, permitindo a adequada nutrição dos animais, promovendo, assim, melhora na produção (KUMAR et al., 2016).

Os ácidos graxos polinsaturados contêm de 18 a 22 carbonos e são classificados

principalmente em ômega-3 (w-3 ou n-3) e ômega-6 (w-6 ou n-6), sendo diferidos pela posição da primeira dupla ligação. O ácido linoleico é o principal ácido dentre os ômega-6 e pode ser encontrado nos óleos vegetais, como os de girassol, cártamo, milho, soja, algodão. Para a série ômega-3, o principal representante é o ácido linolênico, encontrado em sementes oleaginosas, como as de canola, linhaça e soja (OLIVEIRA et al., 2011).

As fontes alimentares de ácidos graxos ômega-3 podem ser de origem vegetal e animal, sendo que nas fontes vegetais, os ácidos graxos contêm alto nível de ácido alfa-linolênico (LNA), mas os níveis de outros ácidos graxos ômega-3 são baixos. Entre as plantas que contêm o LNA estão a soja e canola e, algumas algas (KUMAR et al., 2016).

Deve ser evidenciado que, além de contribuir com a densidade calórica, atualmente, o uso de diferentes fontes de ácidos graxos também se deve ao objetivo de enriquecer os ovos, principalmente com os ácidos graxos polinsaturados (PUFAs) por meio da inclusão de óleos como a linhaça e canola, haja vista que os PUFAs n-3 apresentam diversos efeitos benéficos para a saúde humana (ROSA et al., 2017), conferindo o caráter de alimento funcional ao ovo (OLIVEIRA et al., 2011). A semente de linhaça contém 7 vezes a quantidade de ALA em comparação ao óleo de soja e milho, com 3 vezes menor teor de ácido linolênico ômega-6, propriedades que contribuem para seu uso como suplemento de ALA na formulação de dieta para aves (NRC, 1994).

Os ácidos graxos da família ômega-3 e ômega-6 são de suma importância na dieta humana, pois estes não são sintetizados pela síntese de novo e são precursores dos ácidos graxos polinsaturados de cadeia muito longa, como os ácidos eicosapentaenóico, docosahexaenóico e araquidônico. Estes desempenham funções importantes no organismo, como a síntese de eicosanóides que estão envolvidos diretamente no sistema imune e nas respostas inflamatórias.

Os ácidos graxos polinsaturados apresentam as insaturações separadas por um carbono metilênico (CH_2). Dentre estes ácidos destacam-se aqueles pertencentes à família ômega-6, como os ácidos linoleico (18:2n-6, LA) e o araquidônico (20:4n-6, AA) e à família ômega-3 como os ácidos alfa-linolênico (18:3n-3, LNA ou ALA), eicosapentaenoico (20:5n-3, EPA) e docosahexaenoico (22:6n-3, DHA) (PERINI et al., 2010).

O efeito da inclusão do ALA dietética sobre o teor de PUFA de cadeia longa em ovos é mais consistente entre os estudos, com ovos sendo enriquecidos com DHA em uma extensão muito maior do que com EPA (FRAEYE et al., 2012). O fígado é o principal local para a síntese de ácidos graxos, que são então depositados em ovos e músculos, embora músculos do peito e coxa provavelmente tenham algumas capacidades de síntese de ácidos graxos. Dada a resposta variável na EPA e DHA tecidual após modificar a ingestão dietética (n-3), é surpreendente a atividade das enzimas envolvidas no metabolismo da EPA e da DHA, caracterizadas pelas enzimas alongadas envolvidas na síntese de EPA e DHA no fígado (GREGORY et al., 2013).

Neste sentido, propôs-se o trabalho de pesquisa para verificar a influência da

suplementação de ômega-3 na dieta de aves de postura sobre parâmetros produtivos dentre eles, a produção de ovos (%), massa de ovo (g/ave/dia), consumo de ração (g/ave/dia), conversão alimentar ($\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$), conversão alimentar ($\text{kg}\cdot\text{dúzia}^{-1}$) e mortalidade.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos realizados neste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Brasil, registrados sob o protocolo nº2100025.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos e analisado como parcela subdividida no tempo (três repetições). As repetições foram caracterizadas por três ciclos de 28 dias.

Os tratamentos avaliados consistiram em dieta controle (com óleo de soja) e dieta com a inclusão da fonte de ômega-3 (UNINUCLEO PUFA ÔMEGA-3 FL/MAPA/DIFISA nº SP 0469200012 e UNINUCLEO PUFA ÔMEGA-3 ST/ MAPA/DIFISA nº SP 0469200011, Comércio e Indústria Uniquímica, Diadema, SP) em substituição total ao óleo de soja. O óleo comercial fonte de ômega-3 tem como composição básica óleo de linhaça, óleo de soja, hidróxido de tolueno butilado (B.H.T) e butilhidroquinona terciária (T.B.H.Q), com nível de garantia mínimo de 40% de ácido alfa-linolênico (C18:3-n-3). Foram usados 18 litros por tonelada na formulação da ração das aves.

De acordo com os tratamentos submetidos, as aves da linhagem Lohmann Brown, foram alojadas em dois galpões tipo Californiano (aberto) sendo denominados grupo A (dieta controle) e grupo B (dieta com fonte de ômega-3).

Em cada galpão foram dispostas 550 gaiolas (50cm de comprimento, 45cm de largura por 45 cm de altura) contendo cinco aves, totalizando 2.750 animais experimentais. As gaiolas eram providas de comedouros tipo calha aberta, com distribuição de ração semiautomática e bebedouros automáticos.

O regime de luz seguiu as recomendações indicadas pelo manual da linhagem com 16:30 min (dezesesseis horas e trinta minutos) de luz diária, exceto em dias muito quentes foram prolongadas por mais três horas, objetivando aumento no consumo de ração.

As aves iniciaram o experimento com 28 semanas de idade e peso médio inicial de 1,790 kg, sendo submetidas a um período de duas semanas de adaptação à ração experimental e, com 30 semanas de idade, foram iniciadas no período experimental.

As aves, até 28 semanas de idade, foram arraçoadas com ração basal composta por farelo de soja e milho. As rações experimentais foram formuladas para se apresentarem isoenergéticas e isonutrientes (Tabela 1).

Nutrientes	Ração sem inclusão de fonte de ômega-3 (Controle)	Ração com inclusão de fonte de ômega-3
Matéria seca (%)	89,44	88,16
Proteína Bruta (%MS)	18,75	18,17
Fibra Bruta (%MS)	7,52	7,20
Extrato etéreo (%MS)	5,28	5,15
Ca (%)	3,81	3,82
P disponível (%)	0,47	0,49
Na (%)	0,17	0,19

Tabela 1. Composição química das dietas experimentais.

A partir de 28 até 30 semanas de idade, constituíram-se os grupos experimentais, sendo as aves do grupo controle continuando a receber a ração basal e as do grupo tratado, foi acrescida à ração basal, o óleo de linhaça na quantidade de 9 L.t⁻¹ e suplementada com antioxidante na quantidade de 5 kg.t⁻¹. A análise cromatográfica do conteúdo de ácidos graxos nas duas dietas experimentais foi realizada por meio de cromatógrafo a gás (CG-14B, Shimadzu, Coluna capilar, sílica fundida, OMEGAWAX250 (30m x 0,25mm x 0,25µm) no. cat 24136-SUPELCO). O perfil dos ácidos graxos das dietas experimentais está apresentado na Tabela 2.

Ácidos Graxos	Nomenclatura	Ração Controle	Ração com Ômega 3
Láurico	C12:0	0,05	0,17
Mirístico	C14:0	0,51	0,55
Miristoleico	C14:1	0,04	0,02
Pentadecanoico	C15:0	0,12	0,14
Palmitico	C16:0	14,04	15,80
Palmitoleico	C16:1	0,33	0,27
Heptadecanoico	C17:0	0,28	0,36
Heptadecenoico	C 17:1	0,11	0,08
Estearico	C18:0	5,88	8,13
Oleico	C18:1n9c	28,86	25,16
Cis-vacênico	C18:1n7	1,29	1,19
Linoleico	C18:2n6c	44,35	41,27
Γ linolênico	C18:3n6	0,04	0,06
Α linolênico	C18:3n3	3,00	5,54
Araquídico	C 20:0	0,38	0,37
Eicosenoico	C20:1n9	0,22	0,21
Eicosadienoico	C20:2	0,03	0,05

Araquidônico	C20:4n6	0,05	0,08
Behênico	C22:0	0,26	0,23
Tricosanóico	C23:0	0,05	0,15
Lignocérico	C24:0	0,11	0,17

Tabela 2. Perfil de ácidos graxos das dietas (postura) usadas no experimento.

As variáveis estudadas para desempenho foram: consumo de ração (g/ave/dia), produção de ovos (%), massa de ovo (g/ave/dia), conversão alimentar (kg/kg), conversão alimentar (kg/dúzia) e mortalidade (%).

Para avaliar o consumo das aves, a ração fornecida para cada galpão foi pesada e a cada ciclo de 28 dias, tinha-se quantidades de ração fornecida. O cálculo do consumo médio diário foi calculado considerando o número de aves mortas. O consumo de ração calculado foi expresso em gramas de ração por ave por dia.

A produção de ovos foi obtida a partir do registro diário seguindo a rotina fixada pelo estabelecimento, feita em dois horários: às 10:00 e às 16:00 horas. Os ovos foram coletados e a quantidade anotada na ficha de produção diária, com identificação do galpão, e, posteriormente, calculada a porcentagem de postura.

A conversão alimentar (quilo de ração consumida / dúzia de ovos produzidos) foi obtida dividindo a quantidade de ração mensal consumida e a quantidade mensal de ovos produzidos.

A mortalidade foi obtida de registros diários das mortes das aves observadas em cada galpão experimental, diariamente, em todo o período experimental.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de ovos das aves do tratamento com suplementação foi, em média, 1,8% superior em relação a produção do grupo controle, na média do período experimental (Tabela 3). Na avaliação dos três períodos experimentais com suplementação, a produção de ovos (%) foi maior aos 56 dias quando comparado aos 28 e 84 dias. Comparando a produção de ovos dos três períodos com suplementação e os três períodos do grupo controle (28, 56 e 84 dias), apenas aos 84 dias a produção foi maior no grupo controle.

Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Rodrigues; Cancherini; Junqueira (2005). Os pesquisadores observaram que, sem suplementação com óleo de soja à ração, a produção de ovos diminuiu, mas, com a adição de óleo de soja, a produção aumentou e foi maior no nível máximo (8%) de óleo soja. Quanto ao óleo de linhaça, Baucells et al., (2000) e Vasconcelos et al., (2000) não constataram diferenças significativas ($P>0,05$) na produção de ovos das aves submetidas a dietas com diferentes níveis de óleo de linhaça. O aumento da produção de ovos possivelmente esteve relacionado à melhor utilização da energia da ração, na primeira pesquisa.

Por outro lado, Pita et al., (2004), arraçaram poedeiras com rações contendo 20% de semente de linhaça, 6% óleo de canola ou combinação entre eles, e observaram redução na produção de ovos de aves alimentadas com linhaça. Essa redução pode ser atribuída à presença de ácido fítico na semente de linhaça, responsável pela redução do metabolismo proteico, além de glicosídeos cianogênicos e da mucilagem das sementes que podem afetar a utilização dos nutrientes, o que ocasiona uma menor produção.

Quando se avaliou a massa de ovos, por outro lado, o grupo controle apresentou-se 2,1% superior, em relação ao grupo com suplementação, principalmente devido a diferença significativa na massa de ovos obtida aos 84 dias (61,2 g/ave dia⁻¹) (Tabela 3). Possivelmente, está relacionado a má utilização da energia da ração suplementada com óleo de linhaça, em virtude da diminuição do valor calórico. Segundo NRC (1994), o óleo de linhaça pode ser usado como fonte de energia na formulação de dietas, mas com menos energia em comparação com os valores dos óleos de milho e soja.

Segundo Neijat et al., (2016), o menor desempenho das galinhas suplementadas com ômega-3 podem indicar que o nível de suplementação e idade da galinha, em vez do período de alimentação, pode desempenhar um grande papel. Para os autores, as galinhas alimentadas com uma dieta deficiente em ômega-3 ainda podem apresentar quantidades relativamente grandes do ácido graxo em suas reservas de gordura corporal, sendo que para esgotar esse estoque é necessário alimentar por longo período com dieta deficiente. O ácido graxo ômega-3 é considerado essencial para galinhas, no entanto, pode-se argumentar que as aves maduras terão uma relação de DHA/ALA em sua reserva de gordura corporal e, assim sendo, suas necessidades metabólicas para esses ácidos graxos podem ter sido atendidas pelos ácidos graxos presentes em estoques de gordura que são liberados ao longo de um estudo, por exemplo.

No consumo de ração, na média do período experimental, o tratamento com a suplementação de ômega na dieta, resultou em consumo de 4,3% superior, em relação ao das galinhas do tratamento controle ($P < 0,05$) (Tabela 3), demonstrando efeito positivo entre os níveis de inclusão de óleos vegetais e o consumo de ração pelas poedeiras pois a suplementação lipídica na dieta de aves tem a propriedade de melhorar a palatabilidade do alimento, e estimular o consumo de ração. O consumo de ração no tratamento com suplementação apresentou aumento gradativo, sendo o período de 84 dias superior aos de 56 e 28 dias. Já Vasconcelos et al., (2000) e Rabello; Pinto; Silva (2007), que, alimentaram poedeiras com dietas contendo óleo de linhaça e óleo de soja, respectivamente, não encontraram diferenças estatísticas no consumo de ração em relação à dieta sem óleo.

Quanto ao atributo conversão alimentar expressa em kg.kg⁻¹, quando avaliada pela média entre os tratamentos, as aves do grupo controle apresentaram melhor resultado, 1,99 em relação àquelas que receberam suplementação de óleo de linhaça, 2,07. Quando comparada entre os tratamentos do grupo experimental, o período 84 dias de avaliação apresentou melhor conversão alimentar, 1,99 (Tabela 3).

Comportamento semelhante foi observado por Vasconcelos et al., (2000), que analisaram o efeito dos níveis de óleo de linhaça (1, 2 e 3%) e vitamina E (50, 150 e 250 UI/kg de ração), em poedeiras comerciais, e não observaram alteração significativa na postura, consumo de ração e conversão alimentar das aves. De acordo com Santos et al., (2009), a conversão alimentar das aves que receberam a ração contendo 2% de óleo de linhaça apresentou o melhor valor numérico, apesar de não diferir ($P>0,05$) das alimentadas com as rações com 2% ou 4% óleo de soja e 4% óleo de linhaça, com média de 1,85 para o atributo conversão alimentar kg.kg^{-1}

Quando a conversão alimentar foi expressa em kg.dúzia^{-1} , os resultados observados entre os tratamentos do grupo experimental e controle pela média não apresentaram diferença significativa. Entre os grupos experimentais, o período 56 dias foi que apresentou melhor conversão alimentar 1,45 (Tabela 3). Esses resultados foram semelhantes aos obtidos por Muramatsu et al., (2005) e Rodrigues; Cancherini; Junqueira (2005), que não observaram efeito dos níveis de óleo de soja sobre a conversão por dúzia.

Com relação à mortalidade das aves, aos 28 e 84 dias não houve diferença estatística entre os dois grupos experimentais ($P>0,05$). Aos 56 dias, o grupo com a suplementação apresentou menores valores de mortalidade 1,13, em relação ao grupo controle 1,81 (Tabela 3).

Atributos	Dias de avaliação	Tratamento P-Value		
		Controle	Com suplementação	
Produção de ovos (%)	28	85,07±2,45 b	87,91±2,70 a	0,000
	56	86,14±1,50 b	93,75±2,34 a	0,000
	84	97,36±1,98 a	91,73±3,78 b	0,000
Massa de ovo (g/ave dia ⁻¹)	28	49,37±1,42	49,91±1,53	0,159
	56	54,24±0,94	54,59±1,36	0,258
	84	61,25±1,25 a	57,02±2,35 b	0,000
Consumo de ração (g/ave dia ⁻¹)	28	106,37±2,15 b	110,66±2,49 a	0,000
	56	108,47±0,18 b	113,32±0,13 a	0,000
	84	108,7±0,10 b	113,4±0,84 a	0,000
Conversão Alimentar (kg/kg)	28	2,21±0,05 a	2,15±0,06 b	0,000
	56	2,00±0,03 a	2,07±0,05 b	0,000
	84	1,77±0,04 b	1,99±0,08 a	0,000
Conversão Alimentar (kg/dúzia)	28	1,50±0,03	1,51±0,04	0,263
	56	1,51±0,02 a	1,45±0,03 b	0,000
	84	1,34±0,03 b	1,48±0,06 a	0,000

	28	2,06±1,24	2,68±2,47	0,221
Mortalidade (aves)	56	1,81±1,22 a	1,13±1,18 b	0,030
	84	1,20±1,47	1,03±0,99	0,610

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste T ($P < 0,05$).

Tabela 3. Valores médios e desvios padrões de atributos de desempenho de galinhas dos tratamentos controle e com suplementação com ômega-3 na dieta, nos períodos de avaliação (28, 56 e 84 dias).

4 | CONCLUSÃO

A suplementação com ômega-3 pode proporcionar aumento na produção de ovos nos primeiros 56 dias da suplementação; diminuir a conversão alimentar (kg.kg^{-1}) nos primeiros 28 dias da suplementação; diminuir a conversão alimentar (kg.dúzia^{-1}) aos 56 dias da suplementação; diminuir a mortalidade aos 56 dias de suplementação.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL – ABPA. **RELATÓRIO ANUAL DE 2020**.

Disponível em: <http://abpa-br.org/relatorios/>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BAUCELLS, M. D.; CRESPO, N.; BARROETA, A.C.; LÓPEZ, F.S.; GRASHORN, M.A. **Incorporation of different polyunsaturated fatty acids into eggs**. Poultry Science, v.79, p.51-59, 2000.

BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Campinas: CBNA, 2002. 430p.

COSTA, F. G. P. et al. **Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras semi-pesadas alimentadas com dietas contendo óleos de soja e canola**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, n. 8, p. 1412-1418, 2008.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Central de Inteligência Aves e Suínos-CIAS. **Estatísticas**. Atualização: 21.05.2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/ovos>. Acesso em: 20 mai. 2021.

FRAEYE, I.; BRUNEEL, C.; LEMAHIEU, C.; BUYSE, J.; MUYLAERT, K.; FOUBERT, I. **Dietary enrichment of eggs with omega-3 fatty acids: a review**. Food Research Int, v.48, p.961–969, 2012.

FREITAS, L. W.; PAZ, I. C. DE L. A.; GARCIA, R. G.; CALDARA, F. R.; SENO, L. DE O.; FELIX, G. A.; LIMA, N. D. DA S.; FERREIRA, V. M. O. DOS S.; CAVICHIOLO, F. **Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento**. Revista Agrarian, v.4, n.11, p. 66–72, 2011.

GREGORY, M. K.; GEIER, M.S.; GIBSON, R. A.; JAMES, M.J. **Functional Characterization of the Chicken Fatty Acid Elongases**, *The Journal of Nutrition*, v.143, n.1, 2013, Pages 12–16,

GROBAS, S.; MENDES, J.; MEDEL, P.; LAZARO R.; MATEOS, G. G. **Influence of energy, linoleic acid and fat content of the diet on performance and weight of egg components of brown layers**. Poultry Science, v. 76, p. 256, 1997.

KUMAR, A.; SHARMA, A.; UPADHYAYA, K.C. **Vegetable Oil: Nutritional and Industrial Perspective.** Current genomics, v.17, n.3, p.230-240, 2016.

MURAMATSU, K.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.; JARDIM FILHO, R.M.; ANDRADE, L.; GODOI, F. **Desempenho, qualidade e composição de ácidos graxos do ovo de poedeiras comerciais alimentadas com rações formuladas com milho ou milho contendo diferentes níveis de óleo vegetal.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 27, no. 1, p. 43-48, 2005.

NEIJAT, M.; OJEKUDO, O.; HOUSE, J.D. **Effect of flaxseed oil and microalgae DHA on the production performance, fatty acids and total lipids of egg yolk and plasma in laying hens.** Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (PLEFA), v.115, p.77–88, 2016.

NEIJAT, M.; ZACEK, P.; PICKLO, M.J.; HOUSE, J.D. **Lipidomic characterization of omega-3 polyunsaturated fatty acids in phosphatidylcholine and phosphatidylethanolamine species of egg yolk lipid derived from hens fed flaxseed oil and marine algal biomass.** Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids, v. 161, 2020.

NING IRIYANTI; R. SINGGIH SUGENG SANTOSA; W.S. RACHMAWATI. **Blood profile and performance of native chicken with functional feed.** International Journal of Poultry Science, v.13, p. 645-651, 2014.

NRC - National Research Council Subcommittee on Poultry Nutrition 1994. **Nutrient requirements of poultry.** Ninth revised edition. ed.National Academy Press, Washington, D.C

OLIVEIRA, D. D.et al. **Effects of the use of soybean oil and animal fat in the diet of laying hen son production performance and egg quality.** Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n. 5, p. 995-1001, 2011.

PARSONS, C. M.; KOELKEBECK, K. W.; ZHANG, Y.; WANG, X.; LEEPER, R. W. **Effect of dietary protein and added fat levels on performance of young laying hens.** Journal of Applied Poultry Research, v. 2, p. 214-20, 1993.

PERINI, J.Â.L. et al. **Ácidos graxos poli-insaturados n-3 e n-6: metabolismo em mamíferos e resposta imune.** Revista de Nutrição v. 23, n. 6, 2010.

PITA, M.C.G.; PIBER, N.E.; NAKAIKA, L.M. et al. **Efeito da adição de ácidos graxos insaturados e de vitamina E à dieta de galinhas e seu reflexo na composição lipídica e incorporação de α -tocoferol na gema do ovo.** Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science, v.41, n.1, p.25-31, 2004.

RABELLO, C.B.V.; PINTO, A.L.; SILVA, E.P. **Níveis de óleo de soja na dieta de poedeiras comerciais criadas em região de alta temperaturas.** Revista Brasileira de Ciência Agrárias, v. 2, n. 2, p174 – 182. 2007.

RODRIGUES, E.A.; CANCHERINI, L.C.; JUNQUEIRA, O.M. **Desempenho, qualidade da casca e perfil lipídico de gemas de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com níveis crescentes de óleo de soja no segundo ciclo de postura.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, v.27, n. 2, p 207 – 212. 2005.

ROSA, A. P.; ZANELLA, I.; VIEIRA, N. S. **Efeito de diferentes níveis de proteína e energia no desempenho de fêmeas Plymouth rock barrada na fase de postura.** Ciência Rural, v.26, n.2, p.289-296, 1996.

ROSA, J. S.; SARAIVA JUNIOR, J. R.; REAL, A. G.; SIQUEIRA, L. Q.; ROSA, C. S. **Influência dos ácidos graxos ômega-3 e vitamina D na depressão: uma breve revisão.** Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v. 16, n. 2, p. 217-223, mai./ago. 2017.

SANTOS FILHO, J. I.; SCHLINDWEIN, M. M.; SCHEUERMANN, G. N. **Fatores Determinantes do Consumo de Ovos no Brasil.** Revista de Economia Agrícola, São Paulo, v. 56, n. 2, p. 37-46, 2009.

SANTOS, M.S.V.; ESPINDOLA, G.B.; LOBO, R.N.B.; FUENTES, M.F.F.; CARVALHO, L.E.; SANTOS, A.B.E. **Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas a dietas com diferentes óleos vegetais.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 10, n 3, p 654 – 667, 2009.

SCHOLTYSSSEK, S. **Influence of feeding on cholesterol content in eggs.** Iohmann information, p. 13-16, 1991.

SHAFEY, T. M.; DINGLE, J. G.; McDONALD, M. W. **Comparison between wheat, triticale, rye, soybean oil and strain of laying bird on the production, and cholesterol and fatty acid contents of eggs.** British Poultry Science, v. 33, p. 339-346, 1992.

SAMMAN, S.; KUNG, F. P.; CARTER, L. M.; FOSTER, M. J.; AHMAD, Z. I.; PHUYAL, J. L.; PETOCZ, P. **Fatty acid composition of certified organic, conventional and omega-3 eggs.** Food Chemistry, v.116, p.911–914, 2009.

VASCONCELOS, R.F.F.; MURAKAMI, A.E.; MARTINS, E.N.; NETO, L.M. **Efeito de diferentes níveis de óleo de linhaça e vitamina E na ração sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais.** In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 2000, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: SBZ, 2000.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas 149, 150, 151, 152, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177

Abelha sem ferrão 170, 172

Ácidos graxos 8, 190, 192, 193, 195, 196, 197, 200, 201

Agricultura 18, 48, 69, 70, 72, 76, 78, 81, 86, 88, 93, 95, 96, 103, 124, 126, 135, 136, 138, 149, 160, 174, 175, 178, 187, 188, 213, 237

Animais 43, 138, 139, 140, 165, 166, 192, 194, 204, 206, 211, 213, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 230

Área foliar 51, 52, 54, 55, 57, 60, 63, 64, 65, 66

B

Banana 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 31, 32, 33, 115, 117

C

Carne suína 229, 230, 235, 237

Colchicina 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Conservação *in vitro* 1

Crescimento 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 14, 20, 22, 23, 25, 28, 44, 46, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 66, 67, 68, 81, 101, 102, 104, 108, 111, 129, 145, 160, 170, 177, 205, 209, 215

Criopreservação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18

Cultivos 92, 96, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 147

Cultura 4, 5, 6, 8, 14, 22, 23, 35, 36, 37, 43, 44, 46, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 60, 63, 65, 67, 75, 77, 79, 80, 81, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 95, 101, 113, 124, 126, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 144, 160, 188, 207

Cultura bacteriana 207

D

Desenvolvimento 1, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 14, 18, 20, 22, 27, 31, 41, 44, 45, 51, 52, 58, 65, 68, 69, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 88, 89, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 122, 123, 124, 129, 131, 133, 145, 148, 151, 153, 154, 155, 166, 173, 191, 208, 209, 210, 222, 226, 238

E

Espécie nativa 162, 164

Exportação 80, 82, 230

F

Feijão-caupi 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42

Fósforo 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 131, 148, 167

G

Galinha poedeira 190

Girassol 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 193

Glifosato 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 112

Grãos 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 77, 78, 79, 82, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 128, 134, 165

H

Herbicida 22, 53, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 144, 145, 146

I

Índices fisiológicos 50, 52, 54, 66, 67

Infestação 116, 137, 139, 143

Isolamento bacteriano 203, 205

L

Lagarta do cartucho 128

Levantamento 77, 83, 85, 137, 138, 140, 141, 144, 146, 147, 148, 149

M

Manejo 36, 37, 44, 46, 48, 51, 52, 53, 63, 66, 79, 81, 87, 89, 90, 95, 113, 116, 126, 129, 135, 137, 138, 139, 144, 147, 148, 166, 176, 177, 192, 208, 226, 230, 237, 239

Matéria seca 51, 52, 54, 55, 57, 58, 60, 61, 63, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 107, 195

Meliponicultura 162, 168

Micotoxinas 43, 45, 46, 47, 48, 49

Milho 43, 44, 45, 46, 48, 49, 58, 67, 74, 81, 89, 93, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 113, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 147, 192, 193, 194, 197, 200

N

Nematoides gastrintestinais 217, 218, 219, 220, 221, 225

Nutrição 128, 129, 149, 160, 163, 170, 173, 192, 200, 230

O

Ovos 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 213, 219, 224

P

Pastagem 103, 106, 109, 110, 111, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 146, 147, 148, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226

Pastejo 89, 103, 106, 138, 139, 224, 226

Pastoreio 218, 219, 220, 221, 222

Patente 149, 153

Planta 7, 10, 11, 12, 14, 50, 52, 53, 54, 57, 58, 61, 63, 66, 81, 90, 92, 96, 98, 99, 101, 106, 108, 112, 113, 128, 129, 130, 131, 137, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 221

Poliploidização 20, 21, 22, 24, 25, 28, 31

Produção 11, 17, 21, 34, 35, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 51, 61, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 93, 95, 96, 103, 104, 105, 109, 128, 129, 133, 134, 135, 138, 139, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 152, 163, 164, 165, 166, 171, 176, 177, 190, 191, 192, 194, 196, 197, 198, 199, 201, 203, 204, 205, 211, 219, 229, 230, 232, 234, 235, 237

Productor 178, 183, 184, 185, 186

Produtividade 34, 35, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 47, 52, 53, 63, 67, 79, 80, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 113, 128, 133, 134, 138, 139, 141, 192, 219, 230

Própolis 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 163, 171

R

Ruminantes 43, 218, 219, 220, 226

S

Salmonella 169, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216

Salmoneloses 203

Sanidade 124, 192, 229, 230

SIG 114, 117

Soja 35, 66, 67, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 99, 101, 136, 146, 147, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 200

Suinocultura 230, 234, 238

Sustentabilidade 87, 103, 105, 116

T

Tamboero argentino 178

Z

Zoneamento 93, 116, 117, 119, 120, 122



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas **ciências agrárias 2**

**Atena**
Editora
Ano 2021



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas **ciências agrárias 2**


Ano 2021