

Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 5

**Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)**

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

**Ciências Agrárias: Campo Promissor
em Pesquisa**
5

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciências agrárias [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 5 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 5) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-419-1 DOI 10.22533/at.ed.191192006 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 630
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta seu volume 5, em seus 22 capítulos, conhecimentos aplicados as Ciências Agrárias e do Solo.

A produção de alimentos nos dias de hoje enfrenta vários desafios e a quebra de paradigmas é uma necessidade constante. A produção sustentável de alimentos vem a ser um apelo da sociedade e do meio acadêmico, na procura de métodos, protocolos e pesquisas que contribuam no uso eficiente dos recursos naturais disponíveis e a diminuição de produtos químicos que podem gerar danos ao homem e animais.

Este volume traz uma variedade de artigos alinhados com a produção de conhecimento na área das Ciências Agrárias e do Solo, ao tratar de temas como fertilidade e qualidade do solo, conservação de forragem, retenção de água no solo, biologia do solo, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados com a cultura da canola, milho, feijão, melão, soja, entre outros cultivos. Os resultados destas pesquisas vêm a contribuir no aumento da disponibilidade de conhecimentos úteis a sociedade.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias e do Solo, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Agronomia e do Solo, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

ADAPTAÇÃO DA CANOLA EM CONDIÇÃO DE SAFRINHA NO PLANALTO SERRANO DE SANTA CATARINA

Thaís Lemos Turek

Luiz Henrique Michelin

Jonathan Vacari

Robson Drun

Volni Mazzuco

Ana Flávia Wuaden

DOI 10.22533/at.ed.1911920061

CAPÍTULO 2 14

APLICAÇÃO DO DIAGNÓSTICO RÁPIDO DA ESTRUTURA DO SOLO (DRES) NO PROJETO DE ASSENTAMENTO NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO

Thamires Oliveira Gomes

Gleidson Marques Pereira

Thayrine Silva Matos

Jhuan Santana Silva Brito

Eliane de Castro Coutinho

Gleicy Karen Abdon Alves Paes

Seidel Ferreira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.1911920062

CAPÍTULO 3 22

AValiação da fertilidade do Latossolo amarelo textura média sob o efeito residual de adubação em plantas de “SORRISO DE MARIA” (ASTER ROX) na região do Nordeste paraense

Hiago Marcelo Lima da Silva

Alasse Oliveira da Silva

Dioclea Almeida Seabra Silva

Ismael de Jesus Matos Viégas

Camilly Ribeiro Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.1911920063

CAPÍTULO 4 29

AValiação da fertilidade do solo em um ecótono floresta-cerrado da floresta nacional de Carajás

Álisson Rangel Albuquerque

Milena Pupo Raimam

André Luís Macedo Vieira

Jadiely Camila Farinha da Silva

Islen Theodora Saraiva Vasconcelos Ramos

Joyce Santos de Bezerra

Emilly Gracielly dos Santos Brito

Oswaldo Ribeiro Nogueira Neto

Thais Binow Dias

Tales Caldas Soares

João Enrique Oliveira de Paiva

Thiago Martins Santos

DOI 10.22533/at.ed.1911920064

CAPÍTULO 5 37

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO NO SETOR DE AGRICULTURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA EM BANANEIRAS-PB

David Marx Antunes de Melo
Ivan Sérgio da Silva Oliveira
Thiago do Nascimento Coaracy
Fabiana do Anjos
Sara Beatriz da Costa Santos
André Carlos Raimundo da Silva
Alexandre Eduardo de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.1911920065

CAPÍTULO 6 47

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE SOLO SOB TRATAMENTO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO HERBICIDA GLIFOSATO

Jaíne Ames
Antônio Azambuja Miragem

DOI 10.22533/at.ed.1911920066

CAPÍTULO 7 54

CAPSULA DE CULTIVO AUTO-SUFICIENTE, LIBRE DE CONTAMINACIÓN, INDEPENDIENTE DE LA ATMÓSFERA, CON LA UTILIZACIÓN DEL CARBÓN ACTIVADO

Juan Manuel Silva López
Flavia Cordeiro Da Silva Alamini

DOI 10.22533/at.ed.1911920067

CAPÍTULO 8 66

CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM NA FORMA DE SILAGEM: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA E PRÁTICA

Robson Vinício do Santos
Marta Xavier de Carvalho Correia
Mércia Cardoso da Costa Guimarães
Paulo Márcio Barbosa de Arruda Leite

DOI 10.22533/at.ed.1911920068

CAPÍTULO 9 72

DINÂMICA DA RESISTÊNCIA DO SOLO EM ÁREA CULTIVADA COM MILHETO NO SEMIARIDO

Priscila Pascali da Costa Bandeira
Jonatan Levi Ferreira de Medeiros
Poliana Maria da Costa Bandeira
Ana Beatriz Alves de Araújo
Suedêmio de Lima Silva
João Paulo Nunes da Costa
Antônio Diego da Silva Teixeira
Erllan Tavares Costa Leitão
Elioneide Jandira de Sales Pereira

DOI 10.22533/at.ed.1911920069

CAPÍTULO 10 83

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO DE UM LATOSSOLO VERMELHO SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO ESCARIFICADO

Leonardo Rodrigues Barros

Vladiá Correchel

Adriana Aparecida Ribon

Everton Martins Arruda

DOI 10.22533/at.ed.19119200610

CAPÍTULO 11 94

EFEITO DE DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO NO FEIJOEIRO IRRIGADO NA REGIÃO DE ALEGRETE-RS

Laura Dias Ferreira

Ana Rita Costenaro Parizi

Luciane Maciel Arce

Chaiane Guerra da Conceição

Giulian Rubira Gauterio

DOI 10.22533/at.ed.19119200611

CAPÍTULO 12 103

EFEITOS DOS MICRORGANISMOS SOBRE O PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS NO LEITE E DERIVADOS

Tiago da Silva Teófilo

Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda

Mylena Andréa Oliveira Torres

Taliane Maria da Silva Teófilo

Tatiane Severo Silva

Eugênia Emanuele dos Reis Lemos

Lúcia Mara dos Reis Lemos

Nayane Valente Batista

Vitor Lucas de Lima Melo

DOI 10.22533/at.ed.19119200612

CAPÍTULO 13 113

IMPACTO DE DIFERENTES USOS DO SOLO SOBRE OS ESTOQUES DE CARBONO E NITROGÊNIO EM ÁREAS DE CERRADO

Hamanda Candido da Silva

Isabella Larissa Marques Macedo

Thaimara Ramos de Souza

Ângela Bernardino Barbosa

Adilson Alves Costa

DOI 10.22533/at.ed.19119200613

CAPÍTULO 14 119

IMPACTO NO DESENVOLVIMENTO RURAL: O CASO DO MELÃO NO PROJETO LAGO DE SOBRADINHO

José Maria Pinto

Jony Eishi Yury

Nivaldo Duarte Costa

Rebert Coelho Correia

Marcelo Calgato

DOI 10.22533/at.ed.19119200614

CAPÍTULO 15 126

INDICADORES BIOLÓGICOS DE QUALIDADE DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS DE USO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO PA

Maria Lucilene de Oliveira Gonçalves
Júlia Karoline Rodrigues das Mercês
Wesley Nogueira Coutinho
Amanda Catarine Ribeiro Da Silva
Jackeline Araújo Mota Siqueira
Carina Melo da Silva
Alberto Cruz da Silva Júnior
Cássio Rafael Costa dos Santos
Carolina Melo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.19119200615

CAPÍTULO 16 138

POTENCIAL DE NODULAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE NÓDULOS DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS EM SOLOS DA CAATINGA EM ALAGOAS

Ana Jéssica Gomes Guabiraba
Jéssica Moreira da Silva Souza
Jônatas Oliveira Costa
José Vieira Silva
Flávia Barros Prado Moura
Jakson Leite

DOI 10.22533/at.ed.19119200616

CAPÍTULO 17 149

REAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS A *Meloidogyne javanica*

Ricardo Rubin Balardin
Cristiano Bellé
Rodrigo Ferraz Ramos
Lisiane Sobucki
Daiane Dalla Nora
Zaida Inês Antonioli

DOI 10.22533/at.ed.19119200617

CAPÍTULO 18 158

SIMULAÇÃO DOS ESTOQUES DE CARBONO DO SOLO SOB PLANTIO CONVENCIONAL E DIRETO NA REGIÃO DO CERRADO DA BAHIA

Luciano Nascimento de Almeida
Adilson Alves Costa

DOI 10.22533/at.ed.19119200618

CAPÍTULO 19 172

SIMULAÇÃO E CALIBRAÇÃO DO MODELO AQUACROP PARA A ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA

Gutemberg Porto de Araujo
Marcos Antônio Vanderlei Silva
Evandro Chaves de Oliveira
Ramon Amaro de Sales
Silas Alves Souza

DOI 10.22533/at.ed.19119200619

CAPÍTULO 20	182
TEMPO DE CONTATO SOLO: SOLUÇÃO E VELOCIDADE DE AGITAÇÃO NA EXTRAÇÃO DE FÓSFORO DISPONÍVEL POR MEHLICH-1	
<i>Estefenson Marques Morais</i>	
<i>Sara Letícia Paixão da Silva</i>	
<i>Naryel Santos Batista</i>	
<i>Julian Junio de Jesus Lacerda</i>	
DOI 10.22533/at.ed.19119200620	
CAPÍTULO 21	184
USO DE POLÍMERO HIDRORETENTOR NA PRODUÇÃO DE PALMA FORRAGEIRA	
<i>Pablo Ramon da Costa</i>	
<i>Sueni Medeiros do Nascimento</i>	
<i>Emerson Moreira de Aguiar</i>	
<i>Alysson Lincoln da Costa Silva Júnior</i>	
<i>Jefferson Avelino da Costa</i>	
<i>Wanderson Câmara dos Santos</i>	
<i>João Manuel Barreto da Costa</i>	
<i>Samuel Noberto Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.19119200621	
CAPÍTULO 22	193
USO DO FOGO PARA IMPLANTAÇÃO DE ROÇADOS POR AGRICULTORES FAMILIARES DE CHAPADINHA-MA	
<i>Gênesis Alves de Azevedo</i>	
<i>James Ribeiro de Azevedo</i>	
<i>Mauricio Marcon Rebelo Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.19119200622	
SOBRE OS ORGANIZADORES	197

EFEITOS DOS MICRORGANISMOS SOBRE O PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS NO LEITE E DERIVADOS

Tiago da Silva Teófilo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Departamento de Ciências da Saúde
Mossoró - RN

Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
Natal - RN

Mylena Andréa Oliveira Torres

Universidade Ceuma
São Luís - MA

Taliane Maria da Silva Teófilo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia
Mossoró - RN

Tatiane Severo Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia
Mossoró - RN

Eugênia Emanuele dos Reis Lemos

Cooperativa Central das Áreas de Reforma
Agrária do Ceará
Fortaleza - CE

Lúcia Mara dos Reis Lemos

Faculdade de Tecnologia, Fatec Sertão Central
Quixeramobim - CE

Nayane Valente Batista

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Programa de Pós-Graduação em Produção
Animal
Mossoró - RN

Vitor Lucas de Lima Melo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Programa de Pós-Graduação em Produção
Animal
Mossoró - RN

RESUMO: Cada vez mais as pessoas demonstram preocupação, bem como a procura por alimentos mais saudáveis, sejam em produtos de origem vegetal ou animal. Dentre as características que influem na qualidade do leite, especialmente dos animais ruminantes, está o perfil de ácidos graxos. Os diferentes componentes da dieta, principalmente carboidratos facilmente fermentáveis e lipídios, podem induzir mudanças na microbiota ruminal, o que reflete em alterações no padrão de fermentação e conseqüentemente no perfil de ácidos graxos (AG), seja diretamente no ambiente ruminal (AG de cadeia curta) ou com efeitos sistêmicos como mudanças em componentes corporais (AG de cadeia média e longa) e suas proporções. Mudanças na composição do leite podem refletir em um alimento mais saudável para o ser humano, em virtude do tipo e da quantidade de ácidos graxos, principalmente os insaturados. Objetivou-se fornecer uma visão geral sobre o estado atual dos diferentes aspectos dos efeitos dos microrganismos tanto na alimentação de ruminantes, bem como na inoculação em produtos lácteos, sobre o perfil

de ácidos graxos no leite e derivados e sua influência sobre a saúde humana.

PALAVRAS-CHAVE: ácido linoleico; lipídios; alimentos funcionais.

ABSTRACT: Increasingly people are showing concern as well as the demand for healthier foods, whether in products of plant or animal origin. Among the characteristics that influence the quality of milk, especially of ruminant animals, is the profile of fatty acids. The different components of the diet, especially easily fermentable carbohydrates and lipids, can induce changes in the ruminal microbiota, which reflects in alterations in the fermentation pattern and consequently in the fatty acid (FA) profile, either directly in the ruminal environment (short chain FA) or with systemic effects such as changes in body components (medium and long chain FA) and their proportions. Changes in milk composition may reflect a healthier food for humans, because of the type and amount of fatty acids, especially unsaturated fatty acids. The objective was to provide an overview of the current state of the different aspects of the effects of microorganisms in ruminant feeding, as well as in the inoculation of dairy products on the profile of fatty acids in milk and derivatives and their influence on human health.

KEYWORDS: linoleic acid; lipids; functional foods.

INTRODUÇÃO

A demanda do consumidor por produtos contendo componentes com propriedades funcionais como culturas probióticas e ingredientes prebióticos, fez com que empresas e pesquisadores tenham se tornado cada vez mais interessados em desenvolver novos produtos que atendam essa demanda de consumo emergente (Bigliardi e Galati, 2013).

Estudos são realizados, em relação aos alimentos funcionais, e seus benefícios na alimentação humana, gerando atenção para o desenvolvimento de novos ingredientes, possibilitando a inovação e melhorias nestes produtos (Uyeda et al., 2016).

A Organização Mundial de Saúde define probióticos como “microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem um benefício à saúde do hospedeiro” (FAO, 2006). Prebióticos são caracterizados como componentes alimentares não digeríveis que atingem o cólon, estimulando seletivamente a proliferação ou atividade de bactérias benéficas, causando diminuição da população de bactérias patogênicas e putrefativas (Gibson et al., 2010).

Os probióticos geralmente fazem parte da microbiota não-hospedeira, e seu uso foi ampliado nos últimos anos. Os produtos lácteos fermentados podem conter compostos benéficos, que são produzidos pela atividade metabólica de sua microbiota (vitaminas, ácido linoléico conjugado, peptídeos bioativos e ácido gama-aminobutírico, entre outros) (Fernández et al., 2015).

Os produtos lácteos fermentados fornecem nutrientes em nossa dieta, alguns dos quais são produzidos pela ação de microrganismos durante a fermentação. Esses produtos podem ser povoados por uma microbiota diversificada que afeta as características organolépticas e físico-químicas dos alimentos, bem como a saúde

humana (Fernández et al., 2015).

As bactérias ácido lácticas (BAL) representam grande importância para a indústria de alimentos, pois possibilitam a acidificação do meio, auxiliando na obtenção das características sensoriais e na conservação dos produtos fermentados (Sá et al., 2017). Estas bactérias são fundamentais durante a fermentação do leite, convertendo lactose em ácido láctico, o que resulta num aumento acidez que faz com que as condições de crescimento de microrganismos diferentes de BAL se tornem cada vez mais desfavoráveis. As BAL envolvidas no processamento de produtos lácteos fermentados pertencem a diversos grupos que são caracterizados por diferentes necessidades metabólicas, bem como diferentes propriedades tecnológicas. As BAL mais comuns presentes no leite incluem espécies pertencentes aos gêneros *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus* e *Lactococcus* (Quigley et al., 2011).

Objetivou-se fornecer uma visão geral sobre o estado atual dos diferentes aspectos do uso de microrganismos tanto na alimentação de ruminantes, bem como em produtos lácteos, sobre o perfil de ácidos graxos no leite e derivados e sua influência sobre a saúde humana.

DIETA E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS

A qualidade e a quantidade de gordura depositada na carne dos animais sofrem influência de fatores como espécie, raça, idade, estado nutricional, sexo e dieta. No gado, a deposição de gordura é resultado de nutrição, sexo, idade, grupo genético e bioidrogenação ruminal. Observou-se que os bovinos *Bos Taurus* exibem mais marmoreio comparado ao gado *Bos indicus* (Elzo et al., 2012; Teixeira et al., 2017).

Lopes et al. (2014) avaliando o efeito da restrição alimentar e genótipo de caprinos na qualidade da carne, observaram que o genótipo apresentou poucas diferenças no seu perfil de ácidos graxos. No entanto, os animais alimentados *ad libitum* apresentaram um perfil de ácidos graxos mais favorável para a saúde humana, com maiores concentrações de ácido oléico, ácidos graxos insaturados e ácido linoléico conjugado.

Ladeira et al. (2014), trabalhando com touros jovens alimentados com grãos de soja moídos (GS) ou gordura protegida no rúmen (GPR) com ou sem monensina, observaram que o uso de monensina aumentou os ácidos araquidônico e α -linolênico no músculo *Longissimus dorsi* (LD) e na gordura subcutânea, respectivamente ($P < 0,05$). A carne dos animais que receberam GPR apresentou maior teor de ácido oléico (C18:1) ($P < 0,01$). Os conteúdos CLA e linolênico (C18:2) foram maiores no músculo LD dos animais alimentados com GS ($P < 0,01$). Contudo, α -C18: 3 foi maior no músculo LD de animais alimentados com GPR ($P < 0,01$). Na gordura subcutânea, GS reduziu os conteúdos C12:0 e C14:0 ($P < 0,01$) e aumentou C18: 0 ($P < 0,05$). A inclusão de GPR aumentou os índices C18: 1 e CLA ($P < 0,01$) na gordura subcutânea.

Soja elevou os conteúdos de ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) e aumentou a suscetibilidade da gordura muscular e subcutânea à oxidação lipídica.

Não somente sobre o aspecto de saúde humana, o perfil de ácidos graxos (AG) também é importante do ponto de vista comercial, já que vários estudos têm demonstrado que a proporção de AG saturados, AG monoinsaturados e AG poliinsaturados influenciam o período de validade, assim como o sabor da carne (Duckett et al., 1993; Elmore et al., 1999). Isto ocorre porque carnes com altas concentrações de AGPI podem sofrer rancificação. Para que esta reação química não ocorra, é necessária que a quantidade de Vitamina E (α -tocoferol) presente na carne seja adequada o que, por sua vez, está em função dos níveis dessa vitamina nos ingredientes da dieta. Portanto, a partir da década de 90 houve grande interesse sobre a adição dessa vitamina nas dietas com o intuito de melhorar a qualidade da carne de bovinos.

A vitamina E, atua como antioxidante natural no organismo animal, impedindo a formação de peróxidos, que resultam na oxidação "*in vivo*" de certos ácidos graxos. O tocoferol é o principal antioxidante lipossolúvel biológico em tecidos animais, sendo esta ação muito importante no metabolismo dos ácidos graxos essenciais (Andriguetto et al. 1993).

ÁCIDO LINOLÉICO CONJUGADO - CLA

CLA é um termo genérico denotando um grupo de isômeros de ocorrência natural de ácido linoléico (18: 2, n6) que diferem na posição geométrica (ou seja, cis ou trans) de suas possíveis ligações (Eder e Ringseis, 2010). Os isômeros do CLA são naturalmente apresentados na fração lipídica dos ruminantes e em produtos derivados, incluindo leite, produtos lácteos e carne bovina (Sehat et al., 1998; Steinhart et al., 2003). Foi relatado que esses isômeros têm muitos benefícios para a saúde, como redução do risco de carcinogênese, aterosclerose e obesidade, hiperinsulinemia melhorada e prevenção de efeitos catabólicos do sistema imunológico (Yadav et al. 2007). A aterosclerose, a causa subjacente de ataques cardíacos e derrames, é uma doença progressiva dislipidêmica e inflamatória, na qual as células macrófagas derivadas de monócitos desempenham um papel crucial. Embora a maioria dos mecanismos que contribuem para a progressão da aterosclerose tenham sido identificados, há informações limitadas sobre os que regem a regressão. Os isômeros mais predominantes nas gorduras de ruminantes são CLA cis-9, trans-11 (c9, t11-CLA), responsável por mais de 80% dos isômeros do CLA em produtos lácteos e CLA trans -10, cis-12 (t10, c12-CLA). A administração dietética de um dos dois isômeros mais abundantes do CLA tem mostrado inibir a progressão e induzir a regressão da aterosclerose preestabelecida (Bruen et al., 2017).

A formação do CLA pode ser explicada pela conversão de ácido linoléico pelas bactérias ruminais e conversão do ácido vacênico na glândula mamária (Sieber et al., 2004). O ácido linoléico é derivado inteiramente da dieta. Este ácido graxo, que

está em níveis elevados em alimentos concentrado (grãos e oleaginosas), utilizados na alimentação de ruminantes, é degradado em ácidos graxos monoinsaturados e saturados no rúmen por bio-hidrogenação microbiana e apenas uma pequena proporção, cerca de 10% da dieta 18: 2n-6, está disponível para incorporação em lipídios teciduais. Tanto em ovinos como em bovinos, o ácido graxo está em níveis mais elevados do músculo do que o tecido adiposo (Wood et al., 2008).

O segundo ácido graxo poliinsaturado (AGPI) mais importante é o ácido α -linolênico (18: 3n-3), que está presente em muitos alimentos concentrados, mas em níveis inferiores a 18: 2n-6. Este é um importante ácido graxo dietético para ruminantes, uma vez que constitui mais de 50% dos ácidos graxos totais em gramíneas. Novamente, uma alta proporção é bio-hidrogenada para ácidos graxos saturados no rúmen (Wood et al., 2008). Bovinos alimentados com dieta rica em AGPI apresentam maior concentração de CLA no leite (Dhiman et al., 2000).

Bactérias do rúmen podem bio-hidrogenar alguns ácidos graxos insaturados para ácido trans-vacênico ou ácido esteárico com CLA como intermediário. Desde a demonstração da capacidade de *B. fibrisolvens* A38 de produzir CLA eficientemente entre bactérias do rúmen, esta cepa tem sido amplamente usada como modelo para produção de CLA em bactérias no rúmen. É relatado que 40% do ácido linoleico é convertido em CLA por esta cepa, dos quais 95% são 9, t11-CLA (Hartman et al., 1954; Ip et al., 1994; Kim et al., 2000; Yang et al., 2017).

Os lactobacilos têm atraído mais atenção do que outras cepas produtoras de CLA devido a seus efeitos promotores de saúde. Muitas espécies de bactérias lácticas foram relatadas como possuindo a capacidade de produzir CLA. O *L. reuteri* foi a primeira espécie de bactéria láctica relatada com alta capacidade de produção de CLA (Rosson, 1999; Yang et al., 2017).

SÍNTESE DE ÁCIDO LINOLÉICO CONJUGADO (CLA) EM LEITE CULTIVADO E DERIVADOS

O perfil de ácidos graxos no leite varia de acordo com a microbiota e, é comum observamos variação nos resultados na literatura. Balakrishnan e Agrawal (2014), avaliando leite de cabra, camelo e vaca, observaram que a composição de ácidos graxos benéficos, como ácido esteárico, ácido oleico e ácido linoleico, foi maior no leite fermentado com *Pediococcus pentosaceus* que nos não fermentados. Um maior teor de CLA foi observado no leite fermentado contendo apenas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (Manzo et al., 2015).

Ye et al. (2013) avaliaram as condições ótimas de cultura e a capacidade de três diferentes linhagens de microrganismos (*Lactobacillus plantarum* (Lp), *Lactobacillus acidophilus* (La) e *Streptococcus thermophilus* (St)) para produzir CLA co-cultivadas em meio contendo leite desnatado suplementado com óleo de cártamo hidrolisado. Mais CLA foi produzido por co-cultura do que por cultura de tensão única. O CLA

produzido pela co-cultura de La-Lp foi mais do que o produzido por La-St. Produção máxima de CLA de 316,52 µg / mL foi obtida com a cultura La-Lp, com concentração de substrato de 5,0%, inóculo de 5,0%, pH médio de 6,4 e temperatura de 36,4 ° C por 48 h.

A fermentação microbiana pode contribuir para o aumento do conteúdo de CLA em produtos lácteos através de reações de isomerase e redutase na via de biohidrogenação. Além disso, a temperatura do processo pode também influenciar o conteúdo de CLA em produtos lácteos. Derivados lácteos, como queijo, são as fontes mais ricas de CLA, e os CLA são formados no queijo durante o processamento e armazenamento (Abd El-Salam et al., 2011).

O leite de cabra apresenta algumas vantagens devido suas características nutricionais e funcionais, como a presença de oligossacarídeos derivados de lactose e altas quantidades de CLA, ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), vitaminas (A e complexo B) e cálcio. O leite de cabra e seus derivados, além de suas características nutricionais e funcionais, pode servir como matriz adequada para o transporte de microrganismos probióticos e ingredientes prebióticos, proporcionando maior valor nutricional e qualidade tecnológica (Slačanac et al., 2010; Haenlein e Anke, 2011; Scano et al., 2014; Rolim, 2015; Barbosa et al., 2016).

EMPREGO DE PROBIÓTICOS NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

O uso de probióticos na nutrição de ruminantes melhora a saúde animal, a produtividade e a imunidade. Os probióticos melhoraram o desempenho do crescimento através do aumento do ecossistema microbiano do rúmen, da digestibilidade dos nutrientes e da taxa de conversão alimentar. Além disso, foi relatado que os probióticos estabilizam o pH ruminal, aumentam a produção de ácidos graxos de cadeia curta. Além disso, o uso de probióticos foi encontrado para aumentar a produção de leite e pode reduzir a incidência de diarreia e mortalidade neonatal (El-Tawab et al., 2016).

É possível aumentar as concentrações de CLA em carne, leite através da alimentação animal com uso de uma dieta rica em ácidos graxos poliinsaturados, por exemplo, uma dieta contendo um elevado teor de ácido linoleico, aumentando assim de CLA em produtos lácteos, como leite, queijo e iogurte (Hur et al., 2017).

Maior conteúdo de CLA e ácido vaccênico no leite e produtos lácteos foram observados quando os animais pastaram do que quando os animais consumiram forragem seca (Nudda et al., 2005). Como as condições da alimentação afetam a concentração de CLA no leite, estas diferem entre as estações do ano. Chion et al. (2010) relataram que o conteúdo de CLA é maior quando as vacas consomem pasto fresco do que quando alimentadas com feno, com valores médios de 2,09 e 0,81 g / 100 g de ácidos graxos para os períodos de verão e inverno, respectivamente, o que pode ser atribuído ao aumento da maturidade da pastagem herbácea.

A administração de uma mistura de bactérias potencialmente probióticas (MPPB;

Lactobacillus reuteri DDL 19, *Lactobacillus alimentarius* DDL 48, *Enterococcus faecium* DDE 39 e cepas de *Bifidobacterium bifidum*) em cabras lactantes e desmamadas permite a produção de leite com concentrações melhoradas de compostos benéficos e também produz um efeito protetor no intestino de caprinos. O suplemento probiótico foi capaz de aumentar as concentrações de ácidos graxos insaturados no leite (g de AG/L de leite) de 4,49 para 7,86 para oléico (18: 1), de 0,70 para 1,39 para linoléico (18: 2), de 0,063 para 0,177 para linolênico (18: 3) e de 0,093 a 0,232 para CLA. O índice de aterogenicidade diminuiu 2 vezes após a ingestão de MPPB (Apas et al., 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A manipulação da composição lipídica no leite e derivados, principalmente sobre o perfil de ácidos graxos, pode resultar em alimentos mais saudáveis para o ser humano. No entanto, mais pesquisas devem ser realizadas para que além do aspecto nutricional, o leite possa adquirir características nutracêuticas específicas de acordo com especificidades dos consumidores.

REFERÊNCIAS

ABD EL-SALAM, M. H.; HIPPEN, A. R.; ASSEM, F. M.; EL-SHAFEI, K. A. W. T. H. E. R.; Tawfik, N. F.; EL-AASSAR, M. Preparation and properties of probiotic cheese high in conjugated linoleic acid content. **International journal of dairy technology**, v. 64, n. 1, p. 64-74, 2011.

APAS, A. L.; ARENA, M. E.; COLOMBO, S.; GONZALEZ, S. N. Probiotic administration modifies the milk fatty acid profile, intestinal morphology, and intestinal fatty acid profile of goats. **Journal of dairy science**, v. 98, n. 1, p. 47-54, 2015.

BALAKRISHNAN, G.; AGRAWAL, R. Antioxidant activity and fatty acid profile of fermented milk prepared by *Pediococcus pentosaceus*. **Journal of food science and technology**, v. 51, n. 12, p. 4138-4142, 2014.

BARBOSA, I. C.; OLIVEIRA, M. E.; MADRUGA, M. S.; GULLÓN, B.; PACHECO, M. T.; GOMES, A. M.; ... QUEIROGA, R. C. Influence of the addition of *Lactobacillus acidophilus* La-05, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb-12 and inulin on the technological, physicochemical, microbiological and sensory features of creamy goat cheese. **Food & function**, v. 7, n. 10, p. 4356-4371, 2016.

BIGLIARDI, B.; GALATI, F. Innovation trends in the food industry: the case of functional foods. **Trends in Food Science & Technology**, v. 31, n. 2, p. 118-129, 2013.

BRUEN, R.; FITZSIMONS, S.; BELTON, O. Atheroprotective effects of conjugated linoleic acid. **British journal of clinical pharmacology**, v. 83, n. 1, p. 46-53, 2017.

CHION, A. R.; TABACCO, E.; GIACCONE, D.; PEIRETTI, P. G.; BATTELLI, G.; BORREANI, G. Variation of fatty acid and terpene profiles in mountain milk and "Toma piemontese" cheese as affected by diet composition in different seasons. **Food Chemistry**, v. 121, n. 2, p. 393-399, 2010.

DHIMAN, T. R.; SATTER, L. D.; PARIZA, M. W.; GALLI, M. P.; ALBRIGHT, K.; TOLOSA, M. X. Conjugated Linoleic Acid (CLA) Content of Milk from Cows Offered Diets Rich in Linoleic and Linolenic Acid1. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 5, p. 1016-1027, 2000.

DUCKETT, S.K.; WAGNER, D.G.; YATES, L.D. et al. Effects of time on feed on beef nutrient composition. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2079–2088, 1993.

EDER, K.; RINGSEIS, R. Metabolism and actions of conjugated linoleic acids on atherosclerosis-related events in vascular endothelial cells and smooth muscle cells. **Molecular nutrition & food research**, v. 54, n. 1, p. 17-36, 2010.

ELMORE, J.S.; MOTTRAM, D.S.; ENSER, M. et al. Effect of the polyunsaturated fatty acid composition of beef muscle on the profile of aroma volatiles. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.47, p.1619–1625, 1999.

EL-TAWAB, M. A.; YOUSSEF, I. M. I.; BAKR, H. A.; FTHENAKIS, G. C.; GIADINIS, N. D. Role of probiotics in nutrition and health of small ruminants. **Polish journal of veterinary sciences**, v. 19, n. 4, p. 893-906, 2016.

ELZO, M. A., JOHNSON, D. D., WASDIN, J. G., & DRIVER, J. D. Carcass and meat palatability breed differences and heterosis effects in an Angus–Brahman multibreed population. **Meat science**, v. 90, n. 1, p. 87-92, 2012.

FERNÁNDEZ, M.; HUDSON, J. A.; KORPELA, R.; DE LOS REYES-GAVILÁN, C. G. Impact on human health of microorganisms present in fermented dairy products: an overview. **BioMed research international**, v. 2015, 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, World Health Organization. **Probiotics in food: health and nutritional properties and guidelines for evaluation**. FAO, 2006.

GIBSON, G. R.; Scott, K. P.; Rastall, R. A.; Tuohy, K. M.; Hotchkiss, A.; Dubert-Ferrandon, A.; ... Macfarlane, S. Dietary prebiotics: current status and new definition. **Food Sci Technol Bull Funct Foods**, v. 7, n. 1, p. 1-19, 2010.

HAENLEIN, G. F. W.; ANKE, M. Mineral and trace element research in goats: a review. **Small Ruminant Research**, v. 95, n. 1, p. 2-19, 2011.

HARTMAN, L.; SHORLAND, F. B.; MCDONALD, I. R. C. Occurrence of trans-acids in animal fats. **Nature**, v. 174, n. 4421, p. 185, 1954.

HUR, S. J.; KIM, H. S.; BAHK, Y. Y.; PARK, Y. Overview of conjugated linoleic acid formation and accumulation in animal products. **Livestock Science**, v. 195, p. 105-111, 2017.

IP, C.; SINGH, M.; THOMPSON, H. J.; SCIMECA, J. A. Conjugated linoleic acid suppresses mammary carcinogenesis and proliferative activity of the mammary gland in the rat. **Cancer research**, v. 54, n. 5, p. 1212-1215, 1994.

KIM, Y. J.; LIU, R. H.; BOND, D. R.; RUSSELL, J. B. Effect of linoleic acid concentration on conjugated linoleic acid production by *Butyrivibrio fibrisolvens* A38. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 66, n. 12, p. 5226-5230, 2000.

LADEIRA, M. M.; SANTAROSA, L. C.; CHIZZOTTI, M. L.; RAMOS, E. M.; MACHADO NETO, O. R.; OLIVEIRA, D. M.; CARVALHO, J. R. R.; LOPES, L. S.; RIBEIRO, J. S. Fatty acid profile, color and lipid oxidation of meat from young bulls fed ground soybean or rumen protected fat with or without monensin. **Meat science**, v. 96, n. 1, p. 597-605, 2014.

LOPES, L.S., MARTINS, S.R., CHIZZOTTI, M.L., BUSATO, K.C., OLIVEIRA, I.M., MACHADO NETO, O.R., PAULINO, P.V.R., LANNA, D.P.D., LADEIRA, M.M. Meat quality and fatty acid profile of Brazilian goats subjected to different nutritional treatments. **Meat science**, v. 97, n. 4, p. 602-608, 2014.

MANZO, N.; PIZZOLONGO, F.; MONTEFUSCO, I.; APONTE, M.; BLAIOTTA, G.; ROMANO, R. The effects of probiotics and prebiotics on the fatty acid profile and conjugated linoleic acid content of

- fermented cow milk. **International journal of food sciences and nutrition**, v. 66, n. 3, p. 254-259, 2015.
- NUDDA, A.; McGuire, M. A.; Battacone, G.; Pulina, G. Seasonal variation in conjugated linoleic acid and vaccenic acid in milk fat of sheep and its transfer to cheese and ricotta. **Journal of Dairy Science**, v. 88, n. 4, p. 1311-1319, 2005.
- QUIGLEY, L.; O'SULLIVAN, O.; BERESFORD, T. P.; ROSS, R. P.; FITZGERALD, G. F.; COTTER, P. D. Molecular approaches to analysing the microbial composition of raw milk and raw milk cheese. **International journal of food microbiology**, v. 150, n. 2-3, p. 81-94, 2011.
- ROLIM, P. M. Development of prebiotic food products and health benefits. **Food Science and Technology (Campinas)**, v. 35, n. 1, p. 3-10, 2015.
- ROSSON, R.; GRUND, A. D.; DENG, M. D.; SANCHEZ-RIERA, F. **Linoleate isomerase**. World Patent, WO-99/32604 A1. 1999.
- SÁ, S. A. C. A., JÚNIOR, S. P. O., DORES, M. T., VISÔTTO, L. E., SILVA, C. R. Evaluation of pre-inoculation aeration conditions used in the cultivation of lactic acid bacteria in liquid medium. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 3, n. 6, p. s/p, 2017.
- SCANO, P.; MURGIA, A.; PIRISI, F. M.; CABONI, P. A gas chromatography-mass spectrometry-based metabolomic approach for the characterization of goat milk compared with cow milk. **Journal of dairy science**, v. 97, n. 10, p. 6057-6066, 2014.
- SEHAT, N.; KRAMER, J. K.; MOSSOBA, M. M.; YURAWECZ, M. P.; ROACH, J. A.; EULITZ, K.; ... KU, Y. Identification of conjugated linoleic acid isomers in cheese by gas chromatography, silver ion high performance liquid chromatography and mass spectral reconstructed ion profiles. Comparison of chromatographic elution sequences. **Lipids**, v. 33, n. 10, p. 963-971, 1998.
- SIEBER, R.; COLLOMB, M.; AESCHLIMANN, A.; JELEN, P.; EYER, H. Impact of microbial cultures on conjugated linoleic acid in dairy products—a review. **International Dairy Journal**, v. 14, n. 1, p. 1-15, 2004.
- SLAČANAC, V.; BOŽANIĆ, R.; HARDI, J.; REZESSYNÉ SZABÓ, J. U. D. I. T.; LUČAN, M.; KRSTANOVIĆ, V. Nutritional and therapeutic value of fermented caprine milk. **International Journal of Dairy Technology**, v. 63, n. 2, p. 171-189, 2010.
- STEINHART, H.; RICKERT, R.; WINKLER, K. Identification and analysis of conjugated linoleic acid isomers (CLA). **European journal of medical research**, v. 8, n. 8, p. 370-372, 2003.
- TEIXEIRA, P. D., OLIVEIRA, D. M., CHIZZOTTI, M. L., CHALFUN-JUNIOR, A., COELHO, T. C., GIONBELLI, M., LADEIRA, M. M. Subspecies and diet affect the expression of genes involved in lipid metabolism and chemical composition of muscle in beef cattle. **Meat science**, v. 133, p. 110-118, 2017.
- UYEDA, M., BUONOMI, H. C., GONZAGA, M. F. N., CARVALHO, F. L. O. Probiotics and prebiotics: benefits about the literature. **Revista de Saúde UniAGES**, v. 1, n. 1, p. 33-57, 2016.
- WOOD, J. D.; ENSER, M.; FISHER, A. V.; NUTE, G. R.; SHEARD, P. R.; RICHARDSON, R. I.; ... & WHITTINGTON, F. M. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. **Meat science**, v. 78, n. 4, p. 343-358, 2008.
- YADAV, H.; JAIN, S.; SINHA, P. R. Production of free fatty acids and conjugated linoleic acid in probiotic dahi containing *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei* during fermentation and storage. **International dairy journal**, v. 17, n. 8, p. 1006-1010, 2007.
- YANG, B.; GAO, H.; STANTON, C.; ROSS, R. P.; ZHANG, H.; CHEN, Y. Q.; ...CHEN, W. Bacterial

conjugated linoleic acid production and their applications. **Progress in lipid research**, v. 68, p. 26-36, 2017.

YE, S.; YU, T.; YANG, H.; LI, L.; WANG, H.; XIAO, S.; WANG, J. Optimal culture conditions for producing conjugated linoleic acid in skim-milk by co-culture of different *Lactobacillus* strains. **Annals of microbiology**, v. 63, n. 2, p. 707-717, 2013.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Jorge González Aguilera - Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estresse abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizium, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Alan Mario Zuffo - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milho, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-419-1

