



Alexandre Igor de Azevedo Pereira
(Organizador)

Agronomia: Elo da
Cadeia Produtiva 4

Atena
Editora

Ano 2019

Alexandre Igor de Azevedo Pereira
(Organizador)

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant'Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

A281 Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 4 /
Organizador Alexandre Igor de Azevedo Pereira. – Ponta Grossa
(PR): Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia
Produtiva; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-243-2

DOI 10.22533/at.ed.432190404

1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa –
Brasil. I. Pereira, Alexandre Igor de Azevedo. II. Série.

CDD 630.981

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra *“Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva”* aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. Nesta edição: *“Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3”*, em seu Volume II, contendo 30 capítulos, novos conhecimentos científicos e tecnológicos, além da prospecção de arranjos produtivos locais, para a área de Ciências Agrárias (que inclui a produção vegetal e animal) com abrangência para piscicultura, produção leiteira, produção de madeira, frutos de espécies florestais, equinos, agricultura orgânica e agroecossistemas, bovinocultura, pós-colheita de frutas e hortaliças, polinização, captação de recursos hídricos e afins são apresentados. Aspectos técnico-científicos com forte apelo para a agregação imediata de conhecimento são abordados, incluindo mais de dez diferentes temáticas de importância agrícola, veterinária, zootécnica, florestal e sócio-rural para todo o território brasileiro.

As cadeias agroalimentares presentes em território brasileiro têm se fortalecido nos últimos anos e, com isso, apontado as atividades relacionadas com o agronegócio em uma posição de destaque na economia mundial. Isto tem ocorrido como consequência dos superávits comerciais que são continuamente registrados na balança comercial brasileira, como resultado do desempenho dos setores agropecuários e agroindustriais. No entanto, essa posição do Brasil no cenário mundial não está consolidada. Para que isto ocorra, há necessidade de se promover melhoria do desempenho e conhecimento técnico-científico dos diversos setores envolvidos com a produção animal e vegetal, especialmente daqueles que formam os elos centrais das cadeias produtivas estruturadas com base na produção de alimentos de origem animal.

Essa necessidade é reforçada pelas reações que o desempenho atual tem provocado em outros países e que vêm resultando em acirramento da competição pelos mercados internacionais. Todo conhecimento gerado a partir do esforço de pesquisas científicas que possam abranger várias realidades do território nacional são importantes para alicerçar o crescimento robusto em qualquer atividade produtiva.

A presente obra, *“Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3”*, compreendida pelo seu Volume II, cumpre o papel de agregar, aglutinar e reunir resultados de pesquisa nas áreas de manejo da criação de peixes, produção de leite, polinização, extrativismo, produção de madeira, produção de madeira e frutos de espécies florestais, pós-colheita de frutas e hortaliças, eqüideocultura, cultivo orgânico e agroecossistemas, agricultura familiar, prospecção de realidades voltadas a determinados arranjos produtivos locais na produção vegetal, animal e de captação de recursos hídricos, dentre outros.

Por fim, esperamos que este livro possa fortalecer os elos da cadeia produtiva de alimentos de origem vegetal e animal, através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda praticados por diversas instituições brasileiras; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) das Ciências Agrárias e a sociedade, como um todo, nesse dilema de apelo mundial e desafiador, que é a geração de conhecimento sobre a produção de alimentos de forma sustentável, em respeito aos diversos arranjos produtivos regionais que compõe a agropecuária brasileira.

ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A PRODUÇÃO DO EXTRATIVISMO DO CAÇARI (<i>MYRCIARIA DUBIA</i> (KUNTH) MCVAUGH) NO ESTADO DE RORAIMA DA AMAZÔNIA BRASILEIRA SOB A ÓPTICA DO CAPITAL SOCIAL	
Rodiney Marcelo Braga dos Santos João Henrique de Mello Vieira Rocha Edvan Alves Chagas Pollyana Cardoso Chagas	
DOI 10.22533/at.ed.4321904041	
CAPÍTULO 2	17
AGRICULTURA FAMILIAR E DESENVOLVIMENTO RURAL: UM ESTUDO EM TRÊS CHÁCARAS NA CIDADE DE SINOP – MATO GROSSO	
Cristinne Leus Tomé Ivone Cella da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4321904042	
CAPÍTULO 3	22
ANÁLISE DA ROTULAGEM DE PESCADOS COMERCIALIZADOS EM REDES DE SUPERMERCADOS VAREJISTAS DO MUNICÍPIO DE CASTANHAL-PA	
Francisco Alex Lima Barros Carlos Alberto Martins Cordeiro Joel Artur Rodrigues Dias Higo Andrade Abe Antonio Rafael Gomes de Oliveira John Lennon Silva Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.4321904043	
CAPÍTULO 4	31
ANÁLISE SENSORIAL DE BOLINHO DE PIRACUÍ UTILIZANDO DIFERENTES AGLUTINANTES	
Messias Rosário De Souza Leoni Gabriel Figueiredo de Santa Brígida Fabrício Menezes Ramos Joel Artur Rodrigues Dias Natalino da Costa Sousa Carlos Alberto Martins Cordeiro	
DOI 10.22533/at.ed.4321904044	
CAPÍTULO 5	37
AS DIFICULDADES DA POLINIZAÇÃO NA AGRICULTURA ATRAVÉS DA ESPÉCIE DE ABELHA - EUROPEIA <i>Apis mellifera</i>	
Naiane Antunes Alves Ribeiro Gilson Bárbara Dagmar Aparecida de Marco Ferro	
DOI 10.22533/at.ed.4321904045	
CAPÍTULO 6	42
AVALIAÇÃO CLÍNICA E DE BEM-ESTAR DOS EQUÍDEOS DE TRABALHO DA ZONA RURAL DE URUTAÍ-GO	
Daniel Barbosa da Silva Carla Cristina Braz Louly	

Júlio Roquete Cardoso
Mônica Arrivabene
Mariana Alves Vargas Barbosa
Iaciara Luana De Xavier Albernaz
Naílla Crystine de Carvalho Dias

DOI 10.22533/at.ed.4321904046

CAPÍTULO 7 48

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DO JUAZEIRO (*ZIZYPHUS JOAZEIRO* Mart.) SOB TEMPERATURA AMBIENTE

Jéssica Leite da Silva
Franciscleudo Bezerra da Costa
Ana Marinho do Nascimento
Artur Xavier Mesquita de Queiroga
Giuliana Naiara Barros Sales
Kátia Gomes da Silva
Larissa de Sousa Sátiro
Tainah Horrana Bandeira Galvão

DOI 10.22533/at.ed.4321904047

CAPÍTULO 8 59

AVALIAÇÃO TEMPORAL DO VOLUME ARMAZENADO NO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA (BOQUEIRÃO) NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Beatriz Macêdo Medeiros
Ricardo de Aragão
Guttemberg da Silva Silvino
Camila Macêdo Medeiros
Saulo Cabral Gondim

DOI 10.22533/at.ed.4321904048

CAPÍTULO 9 66

CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO ANIMAL DE PRODUTORES RURAIS NA REGIÃO DE PEDRO AFONSO

Darley Oliveira Cutrim
Ana Rafaela Bezerra Cavalcante de Sousa
Domingos Ney Vieira de Matos
Ana Carolina da Silva Sales
Denise Ribeiro Barreira

DOI 10.22533/at.ed.4321904049

CAPÍTULO 10 78

CARACTERIZAÇÃO DE UM AGROECOSSISTEMA DE CAMPO NATIVO NO INSTITUTO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL (IRDeR)

Maiara do Nascimento da Ponte
Antônio Carlos Marques Júnior
André Fernando Moss
Eduardo Almeida Everling
Cleusa Adriane Menegassi Bianchi

DOI 10.22533/at.ed.43219040410

CAPÍTULO 11 84

CONTABILIZAÇÃO DO ESTOQUE DE CARBONO EM ÁREAS CULTIVADAS COM EUCALIPTO (*Eucalyptus grandis*) EM DIFERENTES IDADES NA BACIA DO RIO DE ONDAS NO OESTE BAIANO

Vandayse Abades Rosa

Joaquim Pedro Soares Neto
Heliab Bomfim Nunes
Paulino Joaquim Soares Neto Sol
Wilton Barbosa de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.43219040411

CAPÍTULO 12 100

CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS CONFORME AS INSTRUÇÕES NORMATIVAS NÚMEROS 51 E 62

Douglas Christofer Kicke Basaia
Priscila Dornelas Valote
Henrique Valentim Nunes Machado
Carla Regina Guimarães Brighenti

DOI 10.22533/at.ed.43219040412

CAPÍTULO 13 106

DIAGNÓSTICO DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS EM UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NO MUNICÍPIO DE NOVA RAMADA-RS

Jéssica N. C. Dalla Libera
Mario Ormirio Bandeira de Mello
Marlon Bandeira de Mello
Rafael Antônio C. Dala-Rosa
Leonir Terezinha Uhde

DOI 10.22533/at.ed.43219040413

CAPÍTULO 14 113

FRAUDES DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADOS NA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE CASTANHAL, PA

Antonio Rafael Gomes de Oliveira
Francisco Alex Lima Barros
Joel Artur Rodrigues Dias
Carlos Alberto Martins Cordeiro

DOI 10.22533/at.ed.43219040414

CAPÍTULO 15 124

IDENTIFICAÇÃO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TEORIA E PRÁTICA, EXPERIÊNCIA NA DOCÊNCIA ORIENTADA

Sandro Roberto Piesanti
Carlos Eduardo da Silva Pedroso

DOI 10.22533/at.ed.43219040415

CAPÍTULO 16 131

IMPACTO DA CRIPTOSPORIDIOSE NA BOVINOCULTURA DE CORTE: REVISÃO SISTEMÁTICA

Bueno da Silva Abreu
Luanna Chácara Pires
Karina Rodrigues dos Santos
Severino Cavalcante de Sousa Júnior
Joelson Alves de Sousa
Gilmara Muniz Baima
Eliane Pereira Alves
Gabriela da Cruz Martins

DOI 10.22533/at.ed.43219040416

CAPÍTULO 17 145

INFLUÊNCIA DE FASES LUNARES NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA ALFACE NO OESTE DA BAHIA.

Liliane dos Santos Sardeiro
Fábio Del Monte Cocozza
Murilo Oliveira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.43219040417

CAPÍTULO 18 155

INFLUÊNCIA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO DO MUNICÍPIO DE MEDEIROS NETO – BA, ENTRE OS ANOS DE 1990 E 2013

João Batista Lopes da Silva
Giovanna França Bispo da Gama
Kethlin de Carvalho Santos Romão
Thiara Helena Mota Almeida
Luanna Chácara Pires
Frederico Monteiro Neves

DOI 10.22533/at.ed.43219040418

CAPÍTULO 19 167

JANELA LOGÍSTICA DE PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS: ESTUDO DE CASO DA COOPERATIVA COOPERANGI – POCONÉ, MT

Rosana Sifuentes Machado
Dryelle Sifuentes Pallaoro
Pedro Silvério Xavier Pereira
Cárita Rodrigues de Aquino Arantes
Rosicley Nicolao de Siqueira
Fabrício César de Moraes

DOI 10.22533/at.ed.43219040419

CAPÍTULO 20 173

PANORAMA E VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO ORGÂNICO EM PLANTIO DIRETO NA BAIXADA FLUMINENSE, ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Lucas Vasconcelos Rocha
Rafael Gomes da Mota Gonçalves
Cyndi dos Santos Ferreira
Tadeu Augusto van Tol de Castro
Dérique Biassi
Marcos Gervásio Pereira
Everaldo Zonta

DOI 10.22533/at.ed.43219040420

CAPÍTULO 21 182

PERCEPÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES SOBRE METODOS PRODUTIVOS E CONHECIMENTO AMBIENTAL NO PROJETO DE ASSENTAMENTO REMANSINHO, TUPIRATINS-TO

Valdivino Veloso da Silva

DOI 10.22533/at.ed.43219040421

CAPÍTULO 22 200

PRODUÇÃO DE FARINHA DE BIOMASSA DE BANANA VERDE UTILIZANDO-SE AS CULTIVARES MARMELO E NANICA

Adriane Cristina Pereira
Jaíne Martins de Castro

Lucas Fleury Orsine J
oice Vinhal Costa Orsine
DOI 10.22533/at.ed.43219040422

CAPÍTULO 23 208

SEGURANÇA ALIMENTAR DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL EM FEIRAS E MERCADOS NA
CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS

Ana Cecília Nina Lobato
Nayme Santana Kawakami
Eyde Cristianne Saraiva Bonatto
Carlos Victor Lamarão Pereira
Maria Das Graças Saraiva

DOI 10.22533/at.ed.43219040423

CAPÍTULO 24 216

SOFTWARE DE APOIO AO MANEJO EM PISCICULTURA

Rafael Luis Bartz
Gláucia Cristina Moreira
Carla Adriana Pizarro Schmidt

DOI 10.22533/at.ed.43219040424

CAPÍTULO 25 222

SUPLEMENTAÇÃO COM FITASE EM RAÇÕES PARA PEIXES COMO ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO
DA EXCREÇÃO DE FÓSFORO

Charlyan de Sousa Lima
Guisela Mónica Rojas Tuesta
Kaiomi de Souza Oliveira Cavalli
Renato Santiago Quintal
Sandra Mara dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.43219040425

CAPÍTULO 26 227

VARIAÇÃO RADIAL DAS PROPRIEDADES FÍSICAS E ANATOMICAS DA MADEIRA DE

Sterculia apetala (XIXÁ)

Pâmela da Silva Ferreira
Natália Lopes Medeiros
Débora da Silva Souza de Santana
Dáfilla Yara de Oliveira Brito
Emilly Gracielly dos Santos Brito
Selma Lopes Goulart
Luiz Eduardo de Lima

DOI 10.22533/at.ed.43219040426

CAPÍTULO 27 235

AValiação MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MINAS ARTESANAIS FRESCOS COMERCIALIZADOS
NO MUNICÍPIO DE PATOS DE MINAS – MG

Laylla Nunes Fernandes
Eliane de Sousa Costa
Maria Rejane Borges de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.43219040427

CAPÍTULO 28 246

CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA PARTICIPATIVA MAIS QUE UM GRUPO PARA O SELO, UM GRUPO

PARA O CRESCIMENTO CONJUNTO

Cléia dos Santos Moraes
Ademir Amaral
Felipe Eich
Cristian Felipe Tischer
Djonatan Stefler

DOI 10.22533/at.ed.43219040428

CAPÍTULO 29 262

PANORAMA E VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO ORGÂNICO EM PLANTIO DIRETO NA
BAIXADA FLUMINENSE, ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Lucas Vasconcelos Rocha
Rafael Gomes da Mota Gonçalves
Cyndi dos Santos Ferreira
Tadeu Augusto van Tol de Castro
Dérique Biassi
Marcos Gervásio Pereira
Everaldo Zonta

DOI 10.22533/at.ed.43219040429

CAPÍTULO 30 272

APORTES CONCEITUAIS E TECNOLÓGICOS DA AGRICULTURA ORGÂNICA PARA A
OLERICULTURA NA COMUNIDADE BURITI – ASSENTAMENTO TARUMÃ-MIRIM (MANAUS, AM)

Marinice Oliveira Cardoso
Joanne Régis da Costa
Isaac Cohen Antonio

DOI 10.22533/at.ed.43219040430

SOBRE ORGANIZADOR..... 295

SUPLEMENTAÇÃO COM FITASE EM RAÇÕES PARA PEIXES COMO ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO DA EXCREÇÃO DE FÓSFORO

Charlyan de Sousa Lima

Doutorando em Ciências: Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, Lajeado - RS
E-mail: charlyansl@yahoo.com.br

Guisela Mónica Rojas Tuesta

Doutora em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG

Kaiomi de Souza Oliveira Cavalli

Doutoranda em Ciências: Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, Lajeado - RS

Renato Santiago Quintal

Doutorando em Ciências: Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, Lajeado - RS

Sandra Mara dos Santos

Mestranda em Ambiente e Desenvolvimento
Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES
Lajeado - RS

RESUMO: A piscicultura tem se tornado uma atividade promissora no Brasil, por apresentar diversas espécies nativas e oferta de insumos favorável à produção de rações. No entanto, é fundamental considerar alguns ajustes de ordem nutricional e ambiental nesta atividade, dentre eles, a utilização do fósforo em rações, que em níveis excedentes pode comprometer o desempenho dos peixes. Para superar este desafio, tem-se incluído a enzima fitase em

rações por melhorar a assimilação do fósforo. A suplementação de fitase em rações para peixes, considerada como estratégia nutricional eficiente, pode ser recomendada por não interferir no desempenho produtivo dos peixes e reduzir a poluição no meio aquícola.

PALAVRAS-CHAVE: criação de peixes, enzima, impacto ambiental.

ABSTRACT: Fish farming has become a promising activity in Brazil, due to its diverse native species and supply of inputs in favor of the production of feed. However, it is important to consider some nutritional and environmental concerns adjustments in this activity, including the use of phosphorus in feed, which in surplus levels may affect fish performance. To overcome this challenge, we have included the enzyme phytase in diets by providing better assimilation of phosphorus by the fish. Supplementation of phytase in diets for fish, considered as efficient nutritional strategy can be recommended not to interfere with the growth performance of the fish and reduce pollution in the aquaculture environment.

KEYWORDS: environmental impact, enzyme, fish farming

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil tem expressado grande potencial para a criação comercial de peixes em razão de sua quantidade de águas continentais e marítimas, além de apresentar diversas espécies nativas e oferta de insumos favorável à produção de rações. No entanto é fundamental realizar alguns ajustes ambientais e nutricionais que garantam o crescimento desta atividade. Sabendo que, o ambiente pode ser alterado tanto pelo manejo, quanto pelo metabolismo dos peixes, que pode resultar na produção de resíduos comprometendo resultados no sistema de criação.

A dieta dos peixes deve atender às suas exigências nutricionais para seu bom desempenho, sem comprometer a qualidade da água. Concentrações indevidas de nutrientes podem provocar a eutrofização dos corpos d'água, principalmente o nitrogênio e o fósforo quando adicionados de forma excessiva na dieta (QUINTERO-PINTO et al., 2011).

O fósforo é um mineral que geralmente é adicionado às rações para peixes por ser essencial para formação óssea e metabolismo corporal, porém nem todo fósforo é totalmente metabolizado, pois parte dele é liberada através das fezes e outra parte elimina-se na água oriunda da sobra de ração. Por isso é fundamental ajustar as concentrações de fósforo, além de utilizar estratégias nutricionais que minimizem as perdas deste mineral no ambiente (FRACALOSSI; CYRINO, 2013).

Uma das estratégias nutricionais recomendadas, é a suplementação de fitase em rações com o intuito de aumentar a absorção intestinal do fósforo e condicionar resultados satisfatórios ao desempenho dos peixes, além de contribuir para a redução da excreção desse mineral na água (FRACALOSSI; CYRINO, 2013; MENDONÇA et al., 2012).

Objetivou-se apresentar considerações acerca da suplementação de fitase em rações para peixes como estratégia para reduzir a excreção de fósforo na água.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

A criação de peixes tem se mostrado uma atividade promissora em todo território nacional, por fornecer um alimento de alta qualidade nutricional como também por contribuir na renda de famílias brasileiras. Porém, existem alguns contrastes nesta atividade que merece total atenção para que se atinjam os níveis desejados de produção.

Um dos aspectos mais intrigantes é a poluição no ambiente aquático que causa sérios danos aos animais, afetando a atividade piscícola como um todo. Entre os poluentes agravantes está a excreção de nitrogênio e fósforo na água, que resulta em efeitos danosos na produção. No entanto, é possível minimizar estes impactos aplicando estratégias nutricionais que garantam o desempenho dos peixes, e ao mesmo tempo contribua para redução da excreção desses minerais na água.

O fósforo é um dos minerais fundamentais na inclusão de dietas para peixe, pois é considerado um nutriente essencial para o crescimento e a reprodução dos peixes, faz parte da maioria das membranas plasmáticas e organelas intracelulares, atua na geração e transferência de energia, armazenamento de compostos fosforilados como adenosina trifosfato (ATP) e fosfato de creatina e auxilia na manutenção do equilíbrio ácido-básico (BOTELHO, 2014).

A deficiência de fósforo em dieta para peixes pode resultar na redução da taxa de crescimento e na diminuição da eficiência alimentar, além de gerar hipodensidade, hipocrômica microcítica e deformações nas vertebras, devido à baixa mineralização, dependendo do estágio sintomático pode levar os animais a óbito. Por isso, é fundamental a presença desse mineral na dieta em concentrações balanceadas, que é indispensável para atender as exigências nutricionais dos peixes em todas as fases de criação (MENDONÇA et al., 2012; QUINTEIRO-PINTO, 2011).

O fósforo apesar de ser um mineral essencial nas rações, sua concentração nas dietas deve atender às exigências para que os peixes tenham desempenho satisfatório, de modo que não interfira na qualidade da água. Porém, a descarga de nutrientes em piscicultura pode estar associada à alimentação, pois os alimentos que não são digestíveis, como o fósforo da dieta na forma não disponível, influenciam na eutrofização da água.

Quando se adiciona concentrações indesejadas nas dietas, pode resultar em excesso de fósforo que não é aproveitado pelos peixes, e que conseqüentemente será excretado na água, e com sobra de ração oriunda da lixiviação, aumentará ainda mais a poluição no ambiente. Assim, considerando o contato dos peixes com o efeito poluente, é sabedor que o fósforo pode ser absorvido da água pelas brânquias, agravando a sobrevivência dos animais, além de modificar as características organolépticas da carcaça (BOTELHO, 2014; QUINTEIRO-PINTO, 2011).

A concentração de fósforo em água é muito baixa e quando absorvido da água é insuficiente para corresponder às exigências dos peixes. Por isso, o nível de fósforo dissolvido pelos peixes é muito baixo, tornando-se necessária à sua suplementação em rações, que é considerada a principal fonte de fósforo para os peixes, principalmente em criações intensivas (FRACALOSSO; CYRINO, 2013; LIU et al., 2013).

A dieta dos peixes em sua maioria é constituída por alimentos com teores proteicos e/ou energéticos, em grande parte de origem vegetal, que apresentam baixa disponibilidade de minerais e alguns fatores antinutricionais, como ácido fítico, que é hidrolisado no intestino com tendência de ser excretado pela via fecal. Esse ácido se encontra na forma de fitatos, que não é digerido pelos peixes e demais monogástricos, podendo afetar a digestibilidade da proteína e disponibilidade de outros minerais (AZEKE; GREINER; JANY, 2011; BOTELHO, 2012).

Os fitatos são considerados sais que resultam da complexação do ácido fítico com cátions, que são fonte de reserva de fósforo, têm capacidade de se complexar com nutrientes como lipídeos, proteína e amido, tornando parte desses nutrientes

indigestíveis para os animais. E quando não hidrolisado e excretado pelos peixes, principalmente no sistema de criação intensivo, contribuirá para elevar a poluição na água (QUINTERO-PINTO, 2011).

Porém para que haja os devidos aproveitamentos dos nutrientes as rações devem ser formuladas com ingredientes de alta digestibilidade e ao mesmo tempo que promova estabilidade da água, e diminua o aporte de nutrientes no ambiente aquático.

Uma das estratégias nutricionais que têm demonstrado eficiência, é a suplementação de dietas com a enzima fitase, que pode promover o aproveitamento significativo do fósforo e consequente desempenho dos peixes e reduzindo assim, a excreção deste mineral ao ambiente (LIU et al., 2013). Em trabalho desenvolvido por Mendonça et al. (2012), onde avaliou-se a suplementação de fitase para alevino de tambaqui (*Colossoma macropomum*), concluíram que a suplementação de fitase na dieta influencia o desenvolvimento da espécie.

A fitase ou o mio-inositol hexaqui-fosfato fosfohidroxilase é uma enzima endógena que pertence ao grupo das fosfatases de histidina que hidrolisam o fitato para mioinositol e ácido ortofosfato essencial na metabolização da biosíntese celular, pode ser produzida a partir de fontes de origem vegetal e animal, através de processos biotecnológicos realizados industrialmente (AZEKE; GREINER; JANY, 2011; LIU et al., 2013).

Para animais monogástricos, o fitato é indisponível, devido à falta da enzima fitase no trato gastrointestinal, tornando-se necessária sua suplementação em rações com fósforo inorgânico. De modo que esta enzima consegue hidrolisar o fitato e liberar o fósforo e outros nutrientes, propiciando sua melhor assimilação pelos peixes, reduzindo assim, a excreção do fósforo no ambiente (BOTELHO, 2014; FRACALOSI; CYRINO, 2013).

Atualmente a fitase é utilizada em rações para peixes com a intenção de elevar a disponibilidade do fósforo, fato comprovado por Liu et al. (2013) em pesquisa com juvenis da carpa capim (*Ctenopharyngodon idellus*), que verificaram que a inclusão de 1.000 a 1.500 UF kg⁻¹, elevou a disponibilidade de fósforo, como também o aumento da digestibilidade da proteína, lipídio, matéria seca e aminoácidos essenciais e não essenciais.

Botelho (2014) em trabalho desenvolvido com tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), avaliou a digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta, energia bruta e a disponibilidade aparente de alguns minerais do farelo de algodão suplementado com níveis de fitase. Concluindo que, a enzima fitase eleva a disponibilidade da matéria mineral e dos minerais P, Zn, Cu e Mn, no farelo de algodão, até o limite próximo de 2080 UFA kg⁻¹.

Assim, apesar de responderem de forma diferenciada nos peixes, a suplementação de fitase em rações, de acordo com seu nível, torna-se viável por influenciar o aumento da disponibilidade de fósforo, proteína (aminoácidos), lipídio, matéria mineral, e outros minerais (Zn, Cu e Mn) que consequentemente implicará na redução de impactos

gerados no ambiente aquático.

3 | CONCLUSÃO

Dietas para peixes com níveis excedentes de fósforo aumenta a excreção desse mineral na água, causando sérios danos de caráter produtivo e ambiental. Por isso, preconiza-se a suplementação de fitase em rações para peixes, como uma estratégia nutricional que melhora o desempenho produtivo e reduz a excreção de fósforo na água.

REFERÊNCIAS

AZEKE, M. A.; GREINER, R.; JANY, K. Purification and characterization of two intracellular phytases from the tempeh fungus *Rhizopus oligosporus*. **Journal of Food Biochemistry**, v. 35, n. 1, p. 213-227, 2011.

BOTELHO, R. M. **Valor nutritivo, pela tilápia do nilo, do farelo de algodão suplementado com fitase**. Botucatu, SP: Universidade Estadual Paulista, 2012. 51f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista, 2012.

FRACALOSSI, D. M.; CYRINO, J. E. P. **Nutriaqua: Nutrição e alimentação de espécies de interesse para a aquicultura brasileira**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2013, 375p.

LIU, L. W. et al. Apparent digestibility of nutrients in grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*) diet supplemented with graded levels of neutral phytase using pretreatment and spraying methods. **Aquaculture Nutrition**, v. 19, p. 91-99, 2013.

MENDONÇA, P. P. et al. Efeito da Suplementação de Fitase na Alimentação de Juvenis de Tambaqui (*Colossoma Macropomum*). **Archivos Zootec**, v. 61, n. 235, p. 437-448, 2012.

QUINTERO-PINTO, L. G. et al. Exigências e disponibilidade de fontes de fósforo para tilápias. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v. 5, n. 2, p. 30-43, 2011.

SOBRE O ORGANIZADOR

ALEXANDRE IGOR AZEVEDO PEREIRA é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa.

Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012 Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí.

Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano.

Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada.

Se comunica em Português, Inglês e Francês.

Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá.

Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

