

Valeska Regina Reque Ruiz
(Organizadora)

Investigação Científica e Técnica em Ciência Animal 2



Atena
Editora
Ano 2019

Valeska Regina Reque Ruiz
(Organizadora)

Investigação Científica e Técnica em Ciência Animal 2

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: Rafael Sandrini Filho
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)	
l62	Investigação científica e técnica em ciência animal 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Valeska Regina Reque Ruiz. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Investigação Científica e Técnica em Ciência Animal; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-626-3 DOI 10.22533/at.ed.263191209 1. Ciência animal. 2. Zoologia. 3. Zootecnia. I. Título. CDD 636
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Em todas as áreas de conhecimento a pesquisa é uma das formas de se alcançar respostas e dar origem a teorias. Para se criar uma teoria não é suficiente a afirmação de uma suposição, deve-se seguir algumas fases do que é chamado de investigação científica, que através de procedimento lógico, produz conhecimento científico testado, comprovado e seguro. As fases que devem ser seguidas são a observação, as hipóteses, o método de pesquisa e a conclusão.

Desta forma os estudos científicos (prático) têm a intenção de aumentar os horizontes destas teorias, servindo para contrapor ou melhorá-las, podendo acrescentar informações, integrar dados, corrigir resultados ou ainda expandir os grupos de estudo.

Neste segundo volume, a Atena Editora traz Investigações e técnicas científicas na área de Medicina Veterinária e Zootecnia, abrangendo diversas culturas (apicultura avicultura, bovinocultura, caprinocultura, cinocultura, ovinocultura e piscicultura) e a investigação científica dentro da clínica médica veterinária, onde você poderá aprofundar seus conhecimentos na área e conhecer as técnicas utilizadas para o estudo científico.

Boa leitura!

Valeska Regina Reque Ruiz

SUMÁRIO

1. APICULTURA

CAPÍTULO 1 1

PLANTAS MEDICINAIS VISITADAS POR ABELHAS *Apis mellífera* L.

Glacyane Costa Gois
Anderson Antônio Ferreira da Silva
Rosa Maria dos Santos Pessoa
Tiago Santos Silva
Fleming Sena Campos
Dinah Correia da Cunha Castro Costa
Cleyton de Almeida Araújo
Cristina Aparecida Barbosa de Lima
Diego de Sousa Cunha
Amanda Silva de Lima
Jaíne Santos Amorim
Luciana Rodrigues de Lima

DOI 10.22533/at.ed.2631912091

CAPÍTULO 2 11

USO DE PÓLEN APÍCOLA COMO ADITIVO EM DIETAS AQUÍCOLAS

Fernanda Picoli
Diogo Luiz de Alcantara Lopes
Leonardo Severgnini
Suélen Serafini
Patrícia Muller
Marcio Patrik da Cruz Valgoi
Pamela Aethana Minuzzo
Janaina Martins de Medeiros
Mariana Nunes de Souza

DOI 10.22533/at.ed.2631912092

2. AVICULTURA

CAPÍTULO 3 21

INFLUÊNCIA DA INCLUSÃO DO FARELO DE ARROZ INTEGRAL SOBRE A TEMPERATURA CORPORAL DE FRANGOS DE CORTE DE LINHAGEM CAIPIRA PEDRÊS

Darison Silva de Alencar
Marcelo Batista Bezerra
Kelen Rodrigues Macedo
Henrique Jorge de Freitas
Fabio Augusto Gomes

DOI 10.22533/at.ed.2631912093

CAPÍTULO 4 31

INFECÇÃO PARASITÁRIA EM EMAS (*Rhea americana*) CRIADAS EM CATIVEIRO

Juliane Nunes Pereira Costa
Fernanda Samara Barbosa Rocha
Laylson da Silva Borges
Joilson Ferreira Batista
Ivete Lopes de Mendonça

DOI 10.22533/at.ed.2631912094

CAPÍTULO 5 38

AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO E PESO CORPORAL DE GUINÉ (*Numida meleagris*), ALOJADOS NA FAZENDA ESCOLA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC

Valesca Barreto Luz
Bruno Santos Braga Cavalcanti
José Ferreira Nunes
Francisco Militão de Sousa
Alice Cristina Oliveira Azevedo
Gilsan Aparecida de Oliveira
Silvio Romero de Oliveira Abreu
Marcos Antônio Vieira Filho

DOI 10.22533/at.ed.2631912095

CAPÍTULO 6 43

CONSERVAÇÃO DE AVES CAIPIRAS “SURU” NA REGIÃO SUL DE MATO GROSSO, BRASIL

Antônio Rodrigues da Silva
Christiane Silva Souza
Mariana Mendes Marques
Túlio Leite Reis
Luis Carlos Oliveira Borges

DOI 10.22533/at.ed.2631912096

3. BOVINOCULTURA

CAPÍTULO 7 49

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE (ITU) SOBRE BEM-ESTAR DE BEZERROS DAS RAÇAS GIR E GIROLANDO NA REGIÃO DO CARIRI CEARENSE

Maria Tamyres Barbosa do Nascimento Conrado
Francisco Luan Fernandes Ferreira
Domenik Conrado Palacio
Mirelle Tainá Vieira Lima
Wictor Allyson Dias Rodrigues
José Valmir Feitosa
Antônio Nelson Lima da Costa

DOI 10.22533/at.ed.2631912097

4 CAPRINOCULTURA

CAPÍTULO 8 53

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DE ESPERMATOZOIDES CAPRINOS LOCALMENTE ADAPTADOS CRIOPRESERVADOS NO PERÍODO SECO

Jefferson Hallisson Lustosa da Silva
Felipe Pereira da Silva Barçante
Marcos Antônio Celestino de Sousa Filho
Dayana Maria do Nascimento
Dayse Andrade Barros
Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa
Viviany de Sousa Rodrigues
Filipe Nunes Barros
Antônio de Sousa Junior
Isôlda Márcia Rocha do Nascimento
José Adalmir Torres de Souza

DOI 10.22533/at.ed.2631912098

CAPÍTULO 9 62

THERMOREGULATORY RESPONSES OF GOATS REARED IN THE BRAZILIAN SEMIARID REGION

Laylson da Silva Borges
Geandro Carvalho Castro
João Lopes Anastácio Filho
Isak Samir de Sousa Lima
Flávio Carvalho de Aquino
Marcelo Richelly Alves de Oliveira
Amauri Felipe Evangelista
Wéverton José Lima Fonseca
Fernanda Samara Barbosa Rocha

DOI 10.22533/at.ed.2631912099

CAPÍTULO 10 69

TAXA DE GESTAÇÃO DE HEMI-EMBRIÕES CAPRINOS TRANSFERIDOS

Isôlda Márcia Rocha do Nascimento
Jefferson Hallisson Lustosa da Silva
Felipe Pereira da Silva Barçante
Marcos Antônio Celestino de Sousa Filho
Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco
Marlon de Araújo Castelo Branco
Leopoldina Almeida Gomes
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa
Viviany de Sousa Rodrigues
Filipe Nunes Barros
Antônio de Sousa Junior
José Adalmir Torres de Souza

DOI 10.22533/at.ed.26319120910

5. CINOCULTURA

CAPÍTULO 11 79

IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO PARA NEONATOS CANINOS

Priscila Melo Santos
Érica Pereira Matias
Bruna Cristina da Silva Rocha
Vanessa Pereira de Oliveira
Nicole Valcacio Oliveira
Alessandra Boccuto da Silva Santos
Erica Elias Baron

DOI 10.22533/at.ed.26319120911

6. CLÍNICA MÉDICA VETERINÁRIA

CAPÍTULO 12 84

CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS CIRCULATÓRIOS DA ARTÉRIA SUPRA TESTICULAR EM TOUROS JOVENS DA RAÇA ABERDEEN ANGUS

Felipe Gabriel Cividini
Edgard Hideaki Hoshi
Marcelo Diniz dos Santos
Marcos Barbosa Ferreira
Fabiola Cristine de Almeida Grecco
Luiz Fernando Coelho da Cunha Filho

Flávio Guiselli Lopes

DOI 10.22533/at.ed.26319120912

CAPÍTULO 13 91

OCORRÊNCIA DE MASTITE CLÍNICA E SUBCLÍNICA EM VACAS MESTIÇAS DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO-AC

Larissa de Freitas Santiago Israel

Luciana dos Santos Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.26319120913

CAPÍTULO 14 97

PREVALÊNCIA DE DESORDENS REPRODUTIVAS NO PERÍODO PÓS-PARTO EM VACAS LEITEIRAS

Marco Túlio Resende dos Reis

Cristiano Oliveira Pereira

Matheus Soares

Silas Sabino Nogueira

Márcio Gabriel Ferreira Gonçalves

Bruno Robson Santos

Marcos Felipe de Oliveira

Bianca Gonçalves Soares Prado

Tatiana Nunes de Rezende

David Carvalho Vieira Barreiros

Lucas Moraes da Silva Neto

João Bosco Barreto Filho

DOI 10.22533/at.ed.26319120914

CAPÍTULO 15 108

DESEMPENHO DE COELHOS DE CORTE COM E SEM SUPLEMENTAÇÃO COM CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum Purpureum*)

Ana Carolina Kohlrausch Klinger

Diuly Bortoluzzi Falcone

Geni Salete Pinto de Toledo

Aline Neis Knob

Leila Picolli da Silva

DOI 10.22533/at.ed.26319120915

7. OVINOCULTURA

CAPÍTULO 16 114

EFEITO DE DIFERENTES MOMENTOS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL LAPAROSCÓPICA EM PROGRAMAS COMERCIAIS DE MÚLTIPLA OVULAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM OVINOS

Valdir Moraes de Almeida

Carlos Enrique Peña-Alfaro

Gustavo Ferrer Carneiro

André Mariano Batista

Gabrielly Medeiros Araújo Moraes

Luanna Figueirêdo Batista

Rodrigo Alves Monteiro

Willder Rafael Ximenes Cunha

Sérgio dos Santos Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.26319120916

CAPÍTULO 17 124

RENDIMENTO DA BUCHADA E DA PANELADA DE OVINOS ALIMENTADOS COM SILAGENS DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS ADAPTADAS AO SEMIÁRIDO

Fleming Sena Campos
Gleudson Giordano Pinto de Carvalho
Edson Mauro Santos
Gherman Garcia Leal de Araújo
Glayciane Costa Gois
Juliana Silva de Oliveira
Tiago Santos Silva
André Luiz Rodrigues Magalhães
Cleyton de Almeida Araújo
Rodolpho Almeida Rebouças
Daniel Bezerra do Nascimento
Getulio Figueiredo de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.26319120917

CAPÍTULO 18 135

RECUPERAÇÃO, CONGELAÇÃO E FERTILIDADE DE ESPERMATOZOIDES OVINOS OBTIDOS *post mortem*

Tácia Gomes Bergstein-Galan
Romildo Romualdo Weiss
Sony Dimas Bicudo

DOI 10.22533/at.ed.26319120918

8. PISCICULTURA

CAPÍTULO 19 145

CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA DOS PRODUTORES DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) DO AÇUDE DO CASTANHÃO

Rôger Oliveira e Silva
Jose Aldemy de Oliveira Silva
Gilmar Amaro Pereira
Flaviana Gomes da Silva
Juliano dos Santos Macedo
Francisco Messias Alves Filho

DOI 10.22533/at.ed.26319120919

CAPÍTULO 20 150

LEVANTAMENTO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA DOS PRODUTORES DE TILÁPIADO NILO (*Oreochromis niloticus*) NO AÇUDE CASTANHÃO

Rôger Oliveira e Silva
Jose Aldemy de Oliveira Silva
Gilmar Amaro Pereira
Flaviana Gomes da Silva
Juliano dos Santos Macedo
Francisco Messias Alves Filho

DOI 10.22533/at.ed.26319120920

CAPÍTULO 21 155

O PAPEL DE CÉLULAS T CD4+ E MHC DE CLASSE II NA NEFROPATIA DA LEPTOSPIROSE EM SUÍNOS

Larissa Maria Feitosa Gonçalves

Ângela Piauilino Campos
Karina Oliveira Drumond
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa
Elis Rosélia Dutra de Freitas Siqueira Silva
Vanessa Castro
Felicianna Clara Fonseca Machado
Antonio Augusto Nascimento Machado Júnior
Ana Lys Bezerra Barradas Mineiro
Jackson Brendo Gomes Dantas
Thiago Emanuel de Amorim
Francisco Assis Lima Costa

DOI 10.22533/at.ed.26319120921

SOBRE A ORGANIZADORA.....	167
ÍNDICE REMISSIVO	168

USO DE PÓLEN APÍCOLA COMO ADITIVO EM DIETAS AQUÍCOLAS

Fernanda Picoli

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Lages - Santa Catarina, Brasil.

Diogo Luiz de Alcantara Lopes

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Chapecó - Santa Catarina, Brasil.

Leonardo Severgnini

Universidade do Oeste de Santa Catarina,
Xanxerê - Santa Catarina, Brasil.

Suélen Serafini

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Chapecó - Santa Catarina, Brasil.

Patrícia Muller

Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages
- Santa Catarina, Brasil.

Marcio Patrik da Cruz Valgoi

Instituto Federal de Santa Catarina, Chapecó –
Santa Catarina, Brasil.

Pamela Aethana Minuzzo

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Chapecó - Santa Catarina, Brasil.

Janaina Martins de Medeiros

Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages
- Santa Catarina, Brasil.

Mariana Nunes de Souza

Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages
- Santa Catarina, Brasil.

RESUMO: A atividade aquícola contribui cada vez mais para a produção mundial de alimentos com índices produtivos crescentes. A busca por

maior eficiência produtiva atrelada a melhorias na condição nutricional e de saúde dos animais, reforçam a necessidade de investigar melhorias nas formulações das dietas aquícolas. O uso de aditivos alimentares visa promover crescimento e melhorar a saúde dos animais. Neste sentido, o pólen apícola é um aglomerado de pólen das flores misturado com néctar e secreções glandulares das abelhas, composto basicamente de proteínas, lipídios, açúcares, fibras, sais minerais, aminoácidos e vitaminas, além de ser uma excelente fonte de flavonóides, carotenoides e compostos fenólicos. Por sua capacidade de fortalecer o sistema imunológico, conter ação antioxidante e apresentar outros efeitos terapêuticos como antimicrobiano, antifúngico, hepatoprotetor, quimiopreventivo e anti-inflamatório, este aditivo se apresenta como alternativa para melhoria das dietas aquícolas.

PALAVRAS-CHAVE: Antioxidante, Imunoestimulante, Nutrição animal.

USE OF BEE POLLEN AS AN ADDITIVE IN AQUACULTURE DIETS

ABSTRACT: Aquaculture activity is increasingly contributing to the world production of foods with increasing production rates. The search for greater productive efficiency, coupled with improvements in the nutritional and animal health conditions, reinforces the need to

investigate improvements in the formulations of aquaculture diets. The use of food additives aims to promote growth and improve animal health. In this sense, bee pollen is a cluster of flower pollen mixed with nectar and glandular secretions of bees, composed basically of proteins, lipids, sugars, fibers, minerals, amino acids and vitamins, as well as being an excellent source of flavonoids, carotenoids and phenolic compounds. Due to its capacity to strengthen the immune system, it contains antioxidant action and presents other therapeutic effects such as antimicrobial, antifungal, hepatoprotective, chemopreventive and anti-inflammatory, this additive presents itself as an alternative for the improvement of aquaculture diets.

KEYWORDS: Antioxidant, Immunostimulant, Animal nutrition.

1 | INTRODUÇÃO

A atividade aquícola contribui cada vez mais para a produção mundial de alimentos com índices produtivos crescentes (FAO, 2018), mas ainda existem inúmeros obstáculos no sistema de produção como um todo. A dependência de ingredientes dietéticos pouco abundantes em algumas regiões ou o baixo aproveitamento nutricional das rações são alguns destes gargalos, o que onera ainda mais essa produção (Costa, 2015). Neste sentido, a busca por maior eficiência produtiva atrelada a melhorias na condição nutricional e de saúde dos animais, reforçam a necessidade de investigar melhorias nas formulações das dietas aquícolas, visando o melhor aproveitamento dos nutrientes oriundos desta.

Com base nisso, o uso de aditivos alimentares visa promover crescimento e melhorar a saúde dos animais (Brasil, 2004; Ribeiro et al., 2012). Neste contexto, o pólen apícola é um aglomerado de pólen das flores misturado com néctar e secreções glandulares das abelhas (Carpes et al., 2008), rico em aminoácidos essenciais (Dias et al., 2013), polissacarídeos insolúveis, frutose, glucose, sacarose e componentes lipídicos (Bogdanov, 2004), além de ser uma excelente fonte de flavonoides, carotenoides, compostos fenólicos e minerais (Feás et al., 2012). Por sua capacidade de fortalecer o sistema imunológico, conter ação antioxidante (Geyman, 1994, Goodman, 2003; Almeida-Muradim et al., 2005; Almaraz-Abarca, 2007) e apresentar outros efeitos terapêuticos como antimicrobiano (Basim et al., 2006), antifúngico, hepatoprotetor, quimiopreventivo e anti-inflamatório (Pascoal et al., 2014), este aditivo se apresenta como alternativa para melhoria das dietas aquícolas.

Existem relevantes estudos com o uso deste aditivo para diversas categorias animais (Wang et al., 2007; Faria et al., 2008; Selmanoglu et al., 2009; Attia et al., 2011a; Attia et al., 2011b; Hajková et al., 2013; Henriques et al., 2014; Nascimento et al., 2015; Oliveira et al., 2015; Araújo et al., 2017; Zeedan et al., 2017; Rodrigues et al., 2018), no entanto, são escassos os estudos com a utilização do pólen para peixes. Diante disso, o objetivo desta revisão bibliográfica é caracterizar o pólen apícola e ressaltar a importância de sua utilização como aditivo em dietas aquícolas.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Dietas Aquícolas

As dietas aquícolas são responsáveis por pelo menos metade dos custos totais de produção dependendo do sistema de cultivo adotado (Boscolo et al., 2002). Isso se justifica, entre outros, pelos animais serem mais exigentes em termos nutricionais que às demais espécies domésticas de produção (Iwashita et al., 2014). Além disso, conhecer os fatores que podem vir a interferir no aproveitamento das rações nos diferentes sistemas de produção aquícola também é preciso, a exemplo da qualidade dos insumos utilizados na dieta, uma vez que, o adequado balanceamento pode proporcionar menores serão os custos de produção e, conseqüentemente, maiores os retornos para o aquicultor (Iwashita et al., 2014). Dessa forma, a escolha de ingredientes de qualidade e em quantidade corretas, é um caminho para o sucesso da atividade, já que indústrias do setor priorizam elevada eficiência, atrelada à diminuição de custos e excelência no produto final (Ribeiro et al., 2012).

Desta forma, a profissionalização da atividade vinculada à intensificação do sistema de produção alavancou a utilização de alternativas nutricionais para essa categoria animal, principalmente por questões de mercado onde há uma expansiva oportunidade de crescimento para a indústria de rações (Scorvo Filho et al., 2010). Sob outra perspectiva, a escassa disponibilidade e qualidade de ingredientes em algumas regiões é a principal preocupação dos nutricionistas da área, já que a maior parte destes é empregue na avicultura e suinocultura (Sindirações, 2011).

2.2 Uso de Aditivos

A inclusão racional de aditivos nas dietas, também chamados alimentos funcionais (Ribeiro et al., 2012) pode ser uma alternativa para melhorar o desempenho, a saúde e o aproveitamento dos nutrientes pelos animais. Em novembro de 2004 no Diário Oficial da União, foi publicada a Instrução Normativa nº 13 que regulamenta a utilização de aditivos designados à alimentação animal (Brasil, 2004). Essa instrução conceitua aditivos como “substâncias ou microrganismos adicionados intencionalmente, que normalmente não se consomem como alimento, tenham ou não valor nutritivo, que afetem ou melhorem as características do alimento ou dos produtos animais”.

Apesar de escassas as informações sobre os embasamentos tecnológicos em dietas aquícolas (Resende, 2009), quando comparadas às demais espécies animais, diversos trabalhos com aditivos alimentares vêm sendo realizados, entre eles, a utilização de ácidos orgânicos (Da Silva et al., 2008; Cardoso, 2016), fitase (Furuya et al., 2001; Bock et al., 2007; Kumar et al., 2012; Melo et al., 2012,) e probiótico (Gildberg et al., 1997; Gram et al., 1999; Nikoskelanen et al., 2001; Carvalho et al., 2011; Albuquerque et al., 2013; Mello et al., 2013) com resultados promissores.

2.3 Pólen Apícola – Caracterização e Uso na Nutrição Animal

A Instrução Normativa de nº 3 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2001) publicada em 19 de janeiro de 2001, em seu Anexo V traz o “Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade de Pólen Apícola”. Neste documento o pólen é definido como: “o resultado da aglutinação do pólen das flores, efetuada pelas abelhas operárias, mediante néctar e suas substâncias salivares, o qual é recolhido no ingresso da colmeia”. Citam ainda que: “o pólen apícola desidratado é o produto que passa por processo de desidratação, seguindo os procedimentos adequados de tratamento, com temperatura inferior a 42°C, e com teor de umidade inferior a 4%”. Neste sentido, os requisitos físico-químicos de acordo com o MAPA para o pólen apícola desidratado são: umidade: máximo 4%; cinzas ou matéria mineral: máximo de 4% m/m, na base seca; lipídios: mínimo de 1,8% m/m, na base seca; proteínas: mínimo 8% m/m, na base seca; açúcares totais: 14,5% a 55,0% m/m, na base seca; fibra bruta: mínimo 2% m/m, na base seca; acidez livre: máximo 300 mEq/kg e pH: 4 a 6. Ainda em termos de nomenclatura, de acordo com outros autores o pólen é um aglomerado de pólen das flores coletado de diversas fontes de plantas e misturado com néctar e secreções glandulares hipofaríngeas das abelhas (Carpes et al., 2008). É um alimento rico em proteínas, bem como, aminoácidos essenciais como a lisina, triptofano, histidina, leucina, isoleucina, valina, entretanto, a prolina e ácido glutâmico são os mais abundantes (Dias et al., 2013).

Concentrações consideráveis de vitaminas A, C, D, K3 e do complexo B (Dias et al., 2013), minerais, enzimas e coenzimas, flavonóides, carotenóides, fitoesteróis, carboidratos e óleos também fazem parte da rica composição deste alimento (Goodman, 2003; Almeida-Muradim et al., 2005; Barreto et al., 2006; Marchini et al., 2006; Almaraz-Abarca, 2007; Xu et al., 2009, Feás et al., 2012). Compostos principalmente por polissacarídeos insolúveis, os carboidratos presentes no pólen estão na forma de amido, frutose, glucose e sacarose, já sua fonte lipídica é composta especialmente por ácidos graxos, esteróis e hidrocarbonetos (Bogdanov, 2004).

Por sua capacidade de fortalecer o sistema imunológico pela ação antioxidante (Geyman, 1994, Goodman, 2003; Almeida-Muradim et al., 2005; Almaraz-Abarca, 2007) e outros efeitos terapêuticos interessantes como: antimicrobiano (Özcan et al. 2004; Basim et al., 2006), antifúngico, hepatoprotetor, quimiopreventivo e anti-inflamatório (Pascoal et al., 2014), este aditivo pode ser uma alternativa para melhoria das dietas aquícolas. Além disso, suas proteínas e aminoácidos auxiliam no crescimento e restauração dos tecidos animais (Modro et al. 2007).

Arruda et al., (2017) analisaram 62 amostras comerciais de pólen desidratado do Brasil, sendo de 8 (oito) estados e do Distrito Federal, para parâmetros de qualidade (umidade, cinzas, lipídeos e proteínas) e observaram que a maioria das amostras analisadas atenderam aos limites estabelecidos pela Legislação Brasileira (Brasil, 2001). Para os parâmetros de cinzas (máx.) 4%, lipídeos (mín) 1,8% e proteínas

(mín.) 8%, exceto para o teor de umidade das amostras que excedeu o limite de 4% estabelecido pela legislação. Neste mesmo trabalho, as 8 amostras obtidas no estado de Santa Catarina, continham a seguinte composição (Tabela 1):

AMOSTRA	UM (%)	MM (%)	LPD (%)	PTN (%)	FRUT (%)	GLC (%)
SC 01	4,61 ±	2,68 ±	7,51 ±	19,26 ±	19,82 ±	7,84 ±
	0,14	0,04	0,45	0,33	1,77	1,17
SC 02	4,34 ±	2,61 ±	9,51 ±	20,34 ±	15,82 ±	6,11 ±
	0,06	0,03	0,70	0,43	0,81	0,63
SC 03	3,41 ±	2,68 ±	7,78 ±	20,42 ±	17,51 ±	6,50 ±
	0,14	0,02	0,18	0,15	2,12	0,95
SC 04	3,66 ±	2,40 ±	8,01 ±	21,37 ±	12,08 ±	4,68 ±
	0,05	0,28	0,39	0,46	1,58	0,46
SC 05	4,50 ±	2,52 ±	9,17 ±	19,73 ±	16,71 ±	6,53 ±
	0,07	0,01	0,81	0,26	2,19	1,05
SC 06	4,44 ±	2,70 ±	7,97 ±	19,88 ±	11,86 ±	5,72 ±
	0,28	0,02	0,13	0,15	0,70	0,39
SC 07	4,19 ±	2,44 ±	5,09 ±	27,01 ±	14,32 ±	5,39 ±
	0,07	0,02	0,12	0,21	0,72	0,11
SC 08	4,41 ±	3,16 ±	7,46 ±	19,43 ±	13,83 ±	14,80 ±
	0,53	0,05	0,58	0,13	0,16	0,47

Tabela 1. Composição físico-química de amostras de pólen apícola coletado no estado de Santa Catarina segundo Arruda (2017).

Legenda: UM = Umidade; MM = Matéria Mineral; PTN = Proteínas; FRUT = Frutose; GLC = Glicose.

Diversos estudos foram realizados com esse aditivo funcional em outras categorias animais, principalmente aves (Faria et al., 2008; Rodrigues et al., 2018; Henriques et al., 2014; Nascimento et al., 2015; Oliveira et al., 2015; Araújo et al., 2017). No entanto, poucos estudos foram realizados quanto ao seu uso em dietas aquícolas. Adicionalmente, os trabalhos existentes na literatura remetem a estudos em sistemas de cultivo abertos com excelentes resultados para desempenho zootécnico, aspectos hematológicos e de fecundidade.

Abbass et al. (2012) avaliaram os efeitos do pólen e própolis sobre o desempenho, a fecundidade e algumas variáveis hematológicas para funções hepáticas e renais de tilápias-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) em sistema aberto com troca contínua de água. Os resultados indicaram que a adição de 2,5% de própolis ou pólen na dieta melhorou a taxa de crescimento específico, ganho médio diário e a eficiência alimentar das tilápias. Os machos suplementados com pólen apícola apresentaram melhoras na qualidade do sêmen, aumento do peso testicular e do índice gonadossomático. Ambos aditivos diminuíram a alanina aminotransferase sérica, agindo como hepato-protetora e melhorando a saúde dos animais.

Segundo El-Asely et al. (2014), também utilizando sistema de recirculação, investigaram a ação do pólen apícola em tilápias-do-Nilo infectadas experimentalmente (injeção intraperitoneal) por *Aeromonas hydrophila* sobre variáveis imunológicas,

hematológicas, bioquímicas e de crescimento. O aditivo melhorou as variáveis zootécnicas como peso corporal, comprimento, ganho diário médio, taxa de crescimento específico e taxa de eficiência alimentar. Além disso, afetou positivamente os aspectos imunológicos como atividade fagocitária, atividade bactericida do soro e ensaio de nitroazul de tetrazólio (NBT); variáveis hematológicas, como hematócritos, leucócitos, número de neutrófilos, monócitos e linfócitos e influenciou também nas variáveis bioquímicas como proporções séricas de proteínas totais, albumina e globulina.

Ao avaliarem o efeito da suplementação de alimentos frescos com pólen e páprica sobre parâmetros reprodutivos do camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*), Braga et al. (2013) observaram nos camarões alimentados com o pólen maior contagem de espermatozoides, zero melanização e maior sobrevivência. Por outro lado, a suplementação com páprica não afetou o espermatóforo ou a qualidade espermática dos animais.

Esses estudos apresentaram resultados zootécnicos, reprodutivos e hematológicos favoráveis (Abbass et al., 2012; Braga et al. 2013; El-Asely et al., 2014) ao incluir o pólen como aditivo na alimentação de peixes e camarões, no entanto, mais trabalhos são necessários para validar a utilização deste alimento funcional em dietas aquícolas.

3 | CONCLUSÃO

Devido à capacidade de fortalecer o sistema imunológico atribuída por sua ação antioxidante, bem como, efeito antimicrobiano, antifúngico, hepatoprotetor, quimiopreventivo e anti-inflamatório, o pólen se apresenta como uma excelente alternativa para melhoria das dietas aquícolas.

REFERÊNCIAS

Abbass, A. A., El-Asely, A. M. Kandiel, M. M. M. 2012 Effects of dietary propolis and pollen on growth performance, fecundity and some hematological parameters of *Orochromis niloticus*. 2012. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 12: 851-859. doi:10.4194/1303-2712-v12_3_13.

Albuquerque, D. M., Marengoni, N. G., Boscolo, W. R., Ribeiro, R.P. Moura, M. C. 2013. Probióticos em dietas para tilápia do Nilo durante a reversão sexual. Ciência Rural, Santa Maria, v. 43, n. 08, p. 1503-1508. ISSN 0103-8478.

Almaraz N, Campos MG, Avila JA, Naranjo N, Herrera J, Gonzalez LS. 2007. Antioxidant activity of polyphenolic extract of monofloral honeybee collected pollen from mesquite (*Prosopis juliflora*). J Food Compos Anal 20(2):119–24.

Almeida-Muradian, L.B.; Pamplona, L.C.; Coimbra, S.; Barth, O. Chemical composition and botanical evaluation of dried bee-pollen pellets. J. Food Compos. Anal. 2005, 18, 105–111.

Araújo. H., Sousa, A. M., Goulart, C.C., Leite, S.C.B, Mendes, B.K.M, Barroso, M.L.S., Carvalho, R.F. 2017. Pólen de abelhas nativas como aditivo natural para frangos de diferentes linhagens caipira de 1 a 63 dias de idade. Anais... Zootec Santos-SP.

- Arruda, V. A. 2017. Microbiological quality and physicochemical characterization of Brazilian bee pollen. *Journal of Apicultural Research*, doi:1080/00218839.2017.1307715.
- Attia, Y.A., Al-Hanoun, A. and Bovera, F. 2011a. Effect of different levels of bee pollen on performance and blood profile of New Zealand White bucks and growth performance of their offspring during summer and winter months. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 95: 17- 26.
- Attia, Y.A., Al-Hanoun, A., El-Din, A.E., Bovera, F. and Shewika, Y.E. 2011b. Effect of bee pollen levels on productive, reproductive and blood traits of NZW rabbits. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 95: 294-303.
- Barreto, L.M.R.C., Dib, A.P.S, Orsi, R.O., Funari, S.R.C. 2006. Produção de pólen no Brasil. Taubaté, SP: Cabral Universitária, 100p.
- Basim, E; Basim, h; Özcan, M. 2006. Antibacterial activities of Turkish pollen and propolis extracts against plant bacterial pathogens. *Journal of Food Engineering.*, v. 77, n.4, p. 992-996.
- Bock, C.L., Pezzato, L.E., Cantelmo, O.A., Barros, M.M. 2007. Phytase in diets for Nile tilapia in the growth period. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 36, n. 5, supl. p. 1455-1461. doi:10.1590/S1516-35982007000700001.
- Bogdanov, S. 2004. Quality and standards of pollen and Beeswax. *Apiacta*, n. 38, p. 334-341.
- Boscolo, W.R., Hayashi, C., Meurer, F. 2002. Digestibilidade aparente da energia e nutrientes de alimentos convencionais e alternativos para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). *Revista Brasileira de Zootecnia.*, (31/2): 539-545. doi:10.1590/S1516-35982002000300001.
- Braga, A.L., Lopes, D.L.A., Poersch, L.H., Wasielesky Jr., W. 2013. Spermatophore and sperm quality of the pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* fed with fresh food supplemented with pollen and paprika. *Aquaculture*, v. 380–383, p. 29-32. doi:10.1016/j.aquaculture.2012.11.030.
- Brasil. Instrução normativa nº 3, 19/01/2001. 2001. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Apitoxina, Cera de Abelha, Geléia Real, Geléia Real Liofilizada, Pólen Apícola, Própolis e Extrato de Própolis. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br>> Acesso em: 01 abr. 2019.
- Brasil. Instrução Normativa nº 13 de 2004. 2004. Regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 23 mar. 2019.
- Cardoso, I. L. 2016. Ácido cítrico em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). (Dissertação) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidades de Mato Grosso do Sul: Araquiduaana.
- Carpes, S. T.; Cabral, I. S. R.; Rosalen, P. L.; Alencar, S. M.; Masson, M. L. 2009. Caracterização do potencial antimicrobiano dos extratos de pólen apícola da região sul do Brasil. *Alimentos e Nutrição*, v. 20, n. 2, p. 271-277.
- Carvalho, J.V., Lira, A. D. Costa, D. S. P., Moreira, E. L. T. Pinto, L. F. B., Abreu, R. D., Albinati, R. C. B., Desempenho zootécnico e morfometria intestinal de alevinos de tilápia-do-Nilo alimentados com *Bacillus subtilis* ou mananoligossacarídeo. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. 12:176-187, 2011.
- Costa, D.V.D. 2015. Partição e destino metabólico do 14C-glicerol dietético em tecidos-alvo de juvenis de tilápia. 2015. Tese (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- Da Silva, R.F., Lanna, E.A.T., Bomfim, M.A.D, Ribeiro, F.B, Assis Júnior, F.I., Navarro, R.D. 2008. Uso de ácidos orgânicos em dietas para Tilápia do Nilo. *Revista Ceres*. 55(4): 352-355, ISSN 0034-737X.

- Dias, D. M. B.; Oliveira, M. C.; Silva, D. M.; Bonifácio, N. P.; Claro, D. C.; Marchesin, W. A. 2013. Bee pollen supplementation in diets for rabbit does and growing rabbits. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v. 35, n. 4, p. 425-430. doi: 10.4025/actascianimsci.v35i4.18950.
- El-Asely, A. M., Abbass, A. A., Austin, B. 2014. Honey bee pollen improves growth, immunity and protection of Nile tilapia against infection with *Aeromonas hydrophila*. *Fish & Shellfish Immunology*, 40, 500-506.
- Faria, B. F., Freitas Neto, I. L., Gonçalves, B.N., Gonçalves, A. C., Bastos, S.S., Machado, M.G., Oliveira, M.C., Lima, M. C. 2008. Desempenho de codornas japonesas submetidas a dietas contendo pólen apícola. IV Jornada e III Mostra Científica da Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Rio Verde. Rio Verde – Go.
- Feás, X.; Vázquez-Tato, M. P.; Stevinho, L.; Seijas, J. A.; Iglesias, A. 2012. Organic Bee Pollen: Botanical Origin, Nutritional Value, Bioactive Compounds. Antioxidant Activity and Microbiological Quality. *Molecules*, v. 17, n. 7, p. 8359-8377. doi: 10.3390/molecules17078359.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2018. The state of World Fisheries and Aquaculture - Meeting the sustainable development goals. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/I9540EN/i9540en.pdf>> Acesso em: 2 abr. 2019.
- Furuya, W.M., Gonçalves, G.S., Furuya, V.B.B., Hayashi, C. 2001. Fitase na Alimentação da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.): desempenho e digestibilidade. *Revista Brasileira de Zootecnia* v.30, n.3, p.924-929.
- Geyman, J. P. 1994. Anaphylactic reaction after ingestion of bee pollen. *The Journal of the American Board of Family Practice*, v. 7, n. 3, p. 250-252.
- Gildberg, A., Mikkelsen, H., Sandaker, E., Ringo, E. 1997. Probiotic effect of lactic acid bacteria in the feed on growth and survival of fry of bacalhau do atlântico (*Gadus morhua*). *Hydrobiologia*, v. 352, p. 279-285, 1997.
- Goodman, L.J. 2003. Form and function in the honeybee. Cardiff: International Bee Research Association, 220p.
- Gram, L., Melchiorsen, J. Spanggaard, B., Huber, I., Nielsen, T.F. 1999. Inhibition of *Vibrio anguillarum* by *Pseudomonas fluorescens* AH2, a possible probiotic treatment of fish. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 65, p. 969-973.
- Hajková, Z., Toman, R., Hluchý, S., Gálik, B., Bíro, D., Martiniaková, M., Omelka, R., Boboňová, I. 2013. The effect of pollen on the structure of the small intestine in rats after an experimental addition in diet. *Animal Science and Biotechnology*, 46 (1):232-237.
- Henriques, J. K.S, Pucci, L. E. A., Uczay, J., Lazzari, R., Uczay, M., Batistella, Molinari, M., Rodrigues, R. B., Durigon, E. G. 2014. Efeito do pólen apícola sobre a morfometria intestinal de frangos de corte. In: XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia. Vitória/ES, Anais... A Zootecnia Fazendo o Brasil Crescer, 3p.
- Iwashita, M. K. P., Moro, V.T., Nakandakare, I.B. 2014. Incorporação de aditivos na ração de peixes. Palmas: Embrapa, 4 p. (Embrapa. Circular Técnica, 1).
- Kumar, V., Sinha, A.K., Makkar, H.P., De Boeck, G., Becker, K. 2012. Phytato and phytase in fish nutrition. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 96, 335–364. doi: 10.1111/j.1439-0396.2011.01169.x.

- Marchini, L.C., Reis, V.D.A., Moreti, A.C.C.C. 2006. Physico-chemical composition of pollen samples collected by Africanized *Apis mellifera* (Hymenoptera:Apidae) in Piracicaba, State of São Paulo, Brazil. *Cienc. Rural*, vol.36, n.3, pp.949-953. doi:10.1590/S0103-84782006000300034.
- Mello, H., Moraes, J. R. E., Niza, I.G, Moraes, F.R., Ozório, R.O.A., Shimada, M., Tie, E.F., Jair, R, Claudiano, G.S. 2013. Efeitos benéficos de probióticos no intestino de juvenis de Tilápia-do-Nilo. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 33(6), 724-730. doi: 10.1590/S0100-736X2013000600006.
- Melo, K.D.M., Aiura, F.S., Tessitore, A.J.A., Aiura, A.L.O, Maciel, M.P, Arouca, C.L.C. 2012. Adição de fitase em rações para tilápia-do-Nilo. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 107(581-582): 85-89.
- Modro, A. F. H. 2007. Composição e qualidade de pólen apícola coletado em Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.42, n.8, p.1057-1065.
- Nascimento, J. R., Medeiros, F. M., Miranda, L. M. B., Lendengue, G. M. A., Melo, R. V., Goulart, C. C., Bastos-Leite, S. C., Rolim e Vasconcelos, P. 2015. Efeito do uso de pólen de abelhas do gênero *Scaptotrigona* sp em substituição ao antibiótico no desempenho de frango de corte. In: XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia. Fortaleza/CE, Anais... Dimensões Tecnológicas e Sociais da Zootecnia, 3p.
- Nikoskelainen, S., Salminen, S., Bylund, G., Ouwehand, A.C. 2001. Characterization of the properties of human and dairy-derived probiotics for prevention of infectious diseases in fish. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 67, n. 6, p. 2430-2435.
- Oliveira, M. C., Locha, F. C., Silva, D. M., Martins, P. C., Teixeira, A. S., Claro, D. C. 2015. Uso del polen de abeja en la alimentación de pollos de engorda: *Revista Mexicana de Ciências Pecuárias*. 6(3):263-276. ISSN 2448-6698.
- Özcan, M., Unver, A., Ceylan, D.A., Yetişir, R. 2004. Inhibitory effect of pollen and propolis extracts. *Nahrung-Food*. v. 48, n.1, p.188-194. doi: 10.1002/food.200300296.
- Pascoal, A.; Rodrigues, S.; Teixeira, A.; Feás, X.; Estevinho, L. M. 2014. Biological activities of commercial bee pollens: Antimicrobial, antimutagenic, antioxidant and anti-inflammatory. *Food and Chemical Toxicology*, v. 63, p. 233-239. doi: 10.1016/j.fct.2013.11.010.
- Resende, E. K. 2009. Pesquisa em rede em aquicultura: bases tecnológicas para o desenvolvimento sustentável da aquicultura no Brasil. *Aquabrazil. Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, p. 52-57.
- Ribeiro, P. A. P., Melo, D. C., Costa, L. S. Teixeira, E. A. 2012. Manejo nutricional e alimentar de peixes de água doce. 1. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, v. 1. 89p.
- Rodrigues, R. B; Pucci, L. E. A; Uczay, J; Molinari, M; Lazzari, R; Uczay, M. 2018. Pólen apícola como aditivo em dietas para frangos de corte. *Pesquisas Agrárias e Ambientais*. v.6, n. 5, p. 551-556. doi:10.31413/nativa.v6i5.5865.
- Scorvo Filho, J.D., Frasca-Scorvo, C.M.D., Alves, J.M.C., Souza, F.R.A. 2010. A tilapicultura e seus insumos, relações econômicas. *R. Bras. Zootec.* vol.39, pp.112-118. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010001300013>.
- Selmanoğlu, G., Hayretdağ, S., Kolankaya, D., Tuylu, A.O., Sorkun, K. 2009. The Effect of Pollen on Some Reproductive Parameters of Male Rats. *Pesticides & Phytomedicine (Belgrade)*. 24: 59-63. UDC: 638.178.2:615.9(496.02).
- Sindirações – Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. 2011. Posicionamento da Indústria de Alimentação Animal. Disponível em: <www.sindiracoes.org.br> Acesso em: 07 abr. 2019.

Wang, J., LI, S. H., Wang, Q. F., Xin, B. Z., Wang, H. 2007. Trophic effect of bee pollen on small intestine in broiler chickens. *Journal of Medicinal Food* 10 (2): 276-280. doi: 10.1089/jmf.2006.215.

Xu, X.; Sun, L., Dong, J., Zhang, H. 2009. Breaking the cells of rape bee pollen and consecutive extraction of functional oil with superficial carbon oxide. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*; 10:42e6.

Zeedan, Kh. I. I., Battaa, A. M., El-Neney., Abuoghaba, A. A. A. A., El-Kholy, K. H. 2017. Effect of bee pollen at different levels as natural additives on immunity and productive performance in rabbit males. *Egyptian Poultry Science Journal*, Vol. 37 Issue 1, p213-231. 19p.

SOBRE A ORGANIZADORA

VALESKA REGINA REQUE RUIZ - Médica Veterinária formada pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (2004), mestre em Medicina Veterinária pelo Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista (2005). Atua como professora no CESCAGE desde janeiro de 2011. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Histologia e Fisiologia Animal.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Antioxidante 11, 12, 14, 16, 25

Apicultura 2, 3, 9

Avicultura 13, 21, 22, 23, 24, 29, 39, 42

B

Bezerros 49, 50, 52

Bovinocultura 49, 50

C

Caninos 79, 80

Caprinocultura 62

Ciência 1, 8, 10, 16, 21, 29, 30, 36, 37, 42, 52, 61, 68, 83, 89, 124, 145, 150, 155

Clínica 31, 33, 56, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 100, 155

Conhecimento 2, 3, 5, 32, 43, 47, 71, 88, 115, 116, 119, 147

D

Desconforto térmico 62

E

Espermatozoides 16, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143

Estudo 9, 23, 29, 31, 33, 34, 38, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 82, 84, 86, 87, 91, 93, 94, 95, 98, 101, 102, 105, 112, 116, 117, 119, 121, 130, 138, 141, 147, 148, 150, 152, 157, 162, 163

F

Fisiologia Animal 166

I

Imunoestimulante 11

L

Leite 16, 19, 43, 50, 66, 79, 80, 82, 83, 92, 93, 96, 99, 100, 102, 103, 104, 155

M

Mastite 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100

Medicina Veterinária 18, 30, 36, 38, 40, 48, 68, 84, 86, 89, 96, 97, 106, 107, 131, 133, 135, 155, 166

N

Nutrição 11, 14, 17, 21, 28, 37, 79, 82, 83, 102, 104, 126, 129

O

Observação 33, 99

P

Pesquisa 9, 19, 32, 41, 48, 50, 52, 67, 79, 80, 82, 93, 104, 105, 127, 131, 132, 145, 149, 150, 152, 163, 164

Piscicultura 145, 146, 147, 149, 150, 151, 153, 154

Z

Zootecnia 1, 17, 18, 19, 29, 30, 43, 44, 45, 47, 48, 52, 68, 89, 90, 96, 106, 107, 113, 131, 132, 133, 135, 143

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-626-3

