

INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA EM CIÊNCIA ANIMAL



A *Atena* Editor

ANO 2018

Atena Editora

Investigação Científica e Técnica em Ciência Animal

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editores: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual 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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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 Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

I62 Investição científica e técnica em ciência animal / Organização
Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.
186 p.

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-93243-93-6
DOI10.22533/at.ed.936181905

1. Ciência animal. 2. Zoologia. 3. Zootecnia. I. Título.

CDD 636

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2018

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

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

Sumário

CAPÍTULO 1 AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE LEITOAS ALOJADAS EM GRUPOS DURANTE O TREINAMENTO PARA O USO DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO INDIVIDUAL	1
<i>Kaine Cristine Cubas da Silva</i>	
<i>Suélen Serafini</i>	
<i>Maria Luísa Appendino Nunes Zotti</i>	
<i>Vanessa Baggio</i>	
<i>Beatriz Danieli</i>	
CAPÍTULO 2 AVALIAÇÕES BIOQUÍMICAS E FISIOLÓGICAS COMO MECANISMO DE QUALIDADE DE FORRAGENS TROPICAIS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO	9
<i>Sandra Mara Ströher</i>	
<i>Marcela AbbadoNeres</i>	
<i>Vandeir Francisco Guimarães</i>	
<i>Adriano Mitolnagaki</i>	
<i>Cristiane CláudiaMeinerz</i>	
<i>Marilda Schmmoeller</i>	
CAPÍTULO 3 COMPORTAMENTO DO CONSUMO E MERCADO DE LEITE NA AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL	20
<i>Antonia Valcemira Domingos de Oliveira</i>	
<i>Mariene Santos de Araújo Souza</i>	
<i>Maria Marilene Rufina de Oliveira Lima</i>	
<i>Evaline Ferreira da Silva</i>	
<i>Marcelo Helder Medeiros Santana</i>	
<i>Italva Miranda da Silva</i>	
<i>Eduardo Mitke Brandão Reis</i>	
<i>Clebson Lucas Souza</i>	
<i>Dayana Alves da Costa</i>	
CAPÍTULO 4 EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DA SITUAÇÃO DA PESTE SUÍNA CLÁSSICA, EM TERMOS DE RISCO, POR MUNICÍPIO EM SANTA CATARINA	28
<i>Amanda Costa Xavier</i>	
<i>Lucélia Hauptli</i>	
<i>Sabrina Tavares</i>	
CAPÍTULO 5 EMPREGABILIDADE DOS MODELOS BIOESTATÍSTICOS NA PRODUÇÃO ANIMAL.....	44
<i>Mérik Rocha Silva</i>	
CAPÍTULO 6 ESTIMATIVA DE PESO VIVO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA UTILIZANDO MEDIDAS BIOMÉTRICAS EM SUÍNOS	55
<i>Liliane Olímpio Palhares</i>	
<i>Wilson Moreira Dutra Júnior</i>	
<i>Débora Nathália de Moura Ferreira</i>	
<i>Marconi Italo Lourenço da Silva</i>	
<i>Andrew Henrique da Silva Cavalcanti Coelho</i>	
<i>Rafaela Leitão Correia de Melo</i>	
CAPÍTULO 7 EVOLUÇÃO DE NASCIMENTO E REGISTRO DE EQUINOS DA RAÇA CAMPOLINA.....	64
<i>Laydiane de Jesus Mendes</i>	
<i>Ludmilla de Fátima Leal Pereira</i>	
<i>Raphael Rocha Wenceslau</i>	

Neide Judith Faria de Oliveira
Diogo Gonzaga Jayme
Rogério Marcos Souza

**CAPÍTULO 8 | IN VITRO FERMENTATION AND GAS PRODUCTION OF OILSEED PRESS CAKE FROM
SUBSTITUTING ELEPHANT GRASS IN BIODIESEL PRODUCTION 73**

Raissa Kiara Oliveira de Moraes
Aderbal Marcos de Azevedo Silva
Leilson Rocha Bezerra
Heloisa Carneiro
José Moraes Pereira Filho
José fabio Paulino de Moura

CAPÍTULO 9 | MORFOMETRIA DE EQUINOS COMPETIDORES DE VAQUEJADA..... 87

Raissa Antunes Martins
Joana Ribeiro da Glória
Neide Judith Faria de Oliveira
Diogo Gonzaga Jayme
Camila Ferreira e Silva
Marina Jaques Cani

**CAPÍTULO 10 | NÍVEIS DE ENERGIA E PROTEÍNA NA DIETA DE POEDEIRAS SOBRE DESEMPENHO E
GORDURA 102**

Francieli Sordi Lovatto
Cleverson de Souza
Jonathan J. B. Jaimes
Clóvis Eliseu Gewehr

**CAPÍTULO 11 | PERFIL DE PISCICULTURAS NOS MUNICÍPIOS DE TOLEDO-PR E MARECHAL CÂNDIDO
RONDON-PR..... 109**

Ana Paula da Silva Leonel
Maria Inez Espagnoli Geraldo Martins
Aldi Feiden
Armin Feiden
Ana Maria da Silva

**CAPÍTULO 12 | PERFIL HEMATOLÓGICO DE EQUINOS EM REPOUSO E APÓS PARTICIPAÇÃO EM PROVA DE
TEAM PENNING..... 119**

Laydiane de Jesus Mendes
Ludmilla de Fátima Leal Pereira
Neide Judith Faria de Oliveira
Silene Maria Prates Barreto
Renê Ferreira Costa
Lilian Carla Prates Mota

**CAPÍTULO 13 | QUALIDADE NUTRICIONAL DO FENO DE GRAMÍNEAS DO GÊNERO CYNODON EM
DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO 128**

Sandra Mara Ströher
Marcela Abbado Neres
Daiane Thaís Weirich
Vandeir Francisco Guimarães
Marilda Schmmoeller
Dangela Maria Fernandes

CAPÍTULO 14 REPOSTAS FISIOLÓGICAS DE OVINOS DA RAÇAS DORPER E WHITE DORPER CRIADOS NA REGIÃO SUL DO CEARÁ.....	137
<i>Expedito Danusio de Souza</i>	
<i>Marcus Roberto Góes Ferreira Costa</i>	
<i>Francisco Messias Alves Filho</i>	
<i>Erellens Eder Silva</i>	
<i>Jose Lopes Viana Neto</i>	
<i>Francinilda de Araújo Pereira</i>	
<i>Raimunda Ariadna Gomes De Souza</i>	
CAPÍTULO 15 USO DA GELEIA REAL EM DIETAS PARA PÓS-LARVAS DE TILÁPIA DO NILO SUBMETIDA A DESAFIO SANITÁRIO.....	145
<i>Francisco Messias Alves Filho</i>	
<i>Expedito Danúsio de Souza</i>	
<i>Raimunda Ariadna Gomes de Souza</i>	
<i>Cícero Carlos Felix de Oliveira</i>	
<i>Eduardo Arruda Teixeira Lanna</i>	
<i>Rôger Oliveira e Silva</i>	
<i>Juliano dos Santos Macedo</i>	
<i>José Aldemy de Oliveira Silva</i>	
CAPÍTULO 16 USO DE MICROALGAS NA PRODUÇÃO ANIMAL	158
<i>Cristiane Tomaluski</i>	
<i>Neiva Tânia Carneiro</i>	
<i>Eliana Fasolo</i>	
<i>Mariana Zanata</i>	
<i>Lenise Freitas Mueller da Silveira</i>	
<i>Angélica Simone Cravo Pereira</i>	
<i>Claiton André Zotti</i>	
SOBRE OS AUTORES	169

USO DA GELEIA REAL EM DIETAS PARA PÓS-LARVAS DE TILÁPIA DO NILO SUBMETIDA A DESAFIO SANITÁRIO

Francisco Messias Alves Filho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará campus Crato Crato - Ceará

Exedito Danúcio de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará campus Crato Crato - Ceará

Raimunda Ariadna Gomes de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará campus Crato Crato - Ceará

Cícero Carlos Felix de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará campus Crato Crato - Ceará

Eduardo Arruda Teixeira Lanna

Universidade Federal de Viçosa
Viçosa- Minas Gerais

Rôger Oliveira e Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará campus Crato Crato - Ceará

Juliano dos Santos Macedo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará campus Crato Crato - Ceará

José Aldemy de Oliveira Silva

Zootecnia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará campus Crato Crato - Ceará

tilápias do Nilo *Oreochromis niloticus* submetidas a um desafio sanitário. O experimento foi conduzido no Laboratório de piscicultura do IFCE campus Crato, durante 30 dias. Foram utilizadas 900 pós-larvas com peso médio inicial de 7,909 ± 2,715 mg e comprimento médio inicial de 8,886 ± 0,859 mm. As pós-larvas foram distribuídas em 30 aquários de 35 L, em um delineamento experimental casualizado com cinco tratamentos (0,0; 250; 500; 750 e 1000 mg de geleia real kg⁻¹ de ração) e seis repetições. Para promover o desafio sanitário, foi utilizada uma solução contendo 30 g de fezes de suína in natura diluídas em 600 mL de água destilada. Diariamente, foram administrados 10 mL dessa solução em cada aquário. Os dados de desempenho zootécnico obtidos foram submetidos à análise de variância e os resultados foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa R Core Team. Não foram observados efeitos (P > 0,05) sobre os valores médios de peso final, peso médio da carcaça sem vísceras, comprimento médio total, comprimento médio padrão, taxa de crescimento específico, fator condição e sobrevivência. A adição da geleia real liofilizada em até 1000 mg kg⁻¹ de ração não influenciou nos parâmetros de desempenho zootécnico e sobrevivências das pós-larvas de tilápia do Nilo durante a fase de inversão sexual, submetidas a desafio sanitário.

PALAVRAS-CHAVES: Alevinos; Desafio Sanitário; Inversão Sexual.

RESUMO: Objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos da geleia real liofilizada sobre o desempenho e os parâmetros de sobrevivência das pós-larvas

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effects of freeze-dried royal jelly on the performance and survival parameters of the Nile *Oreochromis niloticus* tilapia larvae submitted to a sanitary challenge. The experiment was conducted at the fishery laboratory of the IFCE Campus Crato for 30 days. A total of 900 post-larvae with initial mean weight of 7.909 ± 2.715 mg and initial mean length of 8.886 ± 0.859 mm were used. Post-larvae were distributed in 30 aquaria in 35 L a randomized experimental design with five treatments (0.0, 250, 500, 750 and 1000 mg of royal jelly kg^{-1} of feed) and six replicates. To promote the sanitary challenge, a solution containing 30 g of swine feces in natura diluted in 600 mL of distilled water was used. Each day, 10 mL of this solution was given to each aquarium. The data of zootechnical performance obtained were submitted to analysis of variance and the results were compared by the test of Tukey to 5% of probability using the program R Core Team. No effects ($P > 0.05$) were observed on mean values of final weight, mean carcass weight without viscera, total mean length, standard mean length, specific growth rate, condition factor and survival. The addition of freeze-dried royal jelly up to 1000 mg kg^{-1} of feed did not influence the parameters of zootechnical performance and survival of post-larvae of Nile tilapia during the phase of sexual inversion, submitted to sanitary challenge.

KEYWORDS: diets, health challenge, sexual inversion

1 | INTRODUÇÃO

A tilápia do Nilo é um peixe rústico que apresenta rápido crescimento (HAYASHI, 1999). Possui pouca exigência em qualidade de água, tolera temperaturas acima da sua faixa de conforto térmico (DIAS-KOBERSTEIN et al., 2007), baixa concentração de oxigênio dissolvido e alta concentração de amônia (POPMA; PHELPS, 1998).

A fase de larvicultura é uma das etapas mais importantes e delicadas da piscicultura, pois prepara os animais para as fases posteriores da criação com qualidade (HAYASHI, et al., 2002; MEURER et al., 2008; MORSCHBACHER et al., 2014). Nessa fase, os peixes são cultivados em sistemas de alta densidade de estocagem, favorecendo a ocorrência e a disseminação de doenças provocando um aumento da taxa de mortalidade (SCHWARZ et al., 2011) gerando perdas econômicas para o setor aquícola.

O uso de antibióticos na aquicultura tem apresentado sucesso limitado na prevenção ou cura de infecções, podendo aumentar a pressão de seleção sobre microrganismos, promovendo um aumento na resistência bacteriana (MEURER et al., 2007; MEURER et al., 2008). Diversos produtos estão sendo utilizados com o objetivo de reduzir o uso de antibióticos na produção animal, entre esses produtos podemos destacar aqueles oriundos da apicultura com ação bactericida como a própolis (MEURER et al., 2009a) e a geleia real (SANTOS et al., 2010).

A geleia real é uma substância cremosa, de cor branco-leitosa, gosto ácido (pH 3,2-4,5) e cheiro ligeiramente forte (PUTTKAMMER, 1994; SABATINI et al., 2009) sendo secretada pelas glândulas mandibulares e hipofaríngeas localizadas na cabeça das operárias

jovens das *Apis melliferas*. Apresenta uma composição química rica em hidratos de carbono, vitaminas, minerais, ácidos orgânicos essenciais, elementos ativos proteicos e hormônios esteroides (SEREIA et al., 2010).

O ácido 10-hidroxi-2-decenoico (10-HDA) é principal componente da fração lipídica, sendo considerado o mais importante princípio ativo da geleia real que contribui para as propriedades nutricionais, terapêuticas e antibacterianas (KOSHIO; MURADIAN, 2003; XU et al., 2008; SANTOS et al., 2010).

Outro componente importante é a proteína 57-KDA presente na geleia real. Essa substância possui a ação de ativar a proteína quinase (MAP) e a proteína quinase B, atuando como regulador da sobrevivência e proteção celular (KAMAKURA et al., 2002). Kamakura (2011), pesquisando os efeitos da roilactina na diferenciação da abelha rainha mostrou que a proteína 57 KDA encontrada na geleia real induziu a diferenciação das larvas das abelhas rainhas, aumentando o tamanho do corpo e desenvolvimento dos ovários, diminuindo o tempo de desenvolvimento da abelha. Apesar da geleia real apresentar propriedades bactericidas e antivirais em outros animais, seus efeitos na piscicultura, em especial no desempenho zootécnico e nos parâmetros de qualidade da água, ainda são pouco conhecidos.

Este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos da geleia real nos parâmetros de desempenho zootécnico e sobrevivência das pós-larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidas a desafio sanitário.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Piscicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará -IFCE *Campus* Crato, no período de 28 de outubro a 26 de novembro de 2016, somando o total de 30 dias. Foram utilizadas pós-larvas de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, da linhagem *Chitralada*, com três dias de idade. O ensaio foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), protocolo N° 2016001012.

Uma amostra adicional de 100 pós-larvas (mesmo lote) foram insensibilizados por meio de imersão água gelada a 2°C segundo as recomendações de Bombardelli & Hayashi (2005). Em seguida, os animais foram contados e pesados (por uma única pessoa) para determinação do peso médio inicial e comprimento médio inicial, tendo depois suas carcaças incineradas. Logo após, um grupo de 900 pós-larvas (mesmo lote) com peso médio inicial de $7,909 \pm 2,71$ mg e comprimento médio inicial de $8,88 \pm 0,850$ mm foram distribuídas em um delineamento experimental casualizado (DIC), por cinco tratamentos (0,0; 250, 500; 750 e 1000 mg de geleia real/kg ração) e seis repetições, sendo considerado como unidade experimental um aquário (30X35X40 cm) com volume útil de 35 L, contendo 30 pós-larvas.

Os aquários foram abastecidos com água proveniente da rede de abastecimento disponível no IFCE *campus* Crato. O sistema de aeração foi constante e independente para

cada aquário, sendo realizado através de pedra microporosas ligadas por meio de mangueiras de silicone a um compressor de ar radial. Os aquários foram sifonados, diariamente, às 16h30hs, com a remoção de cerca de 10% da água até final do período experimental, para a retirada das fezes e eventuais sobras de rações.

Para promover o desafio sanitário aos peixes, foram adicionados (diariamente e sempre após a última sifonagem) 10 mL/aquário de uma solução-desafio obtida de uma solução previamente preparada com dejetos de suínos. Para o preparo dessa solução-desafio, foram utilizados 30 mL de fezes *in natura* de suínos na fase de terminação. Essas fezes foram diluídas em 600 mL de água destilada conformes Meurer et al. (2006). As fezes foram coletadas diariamente no setor de suinocultura do IFCE *campus* Crato.

A temperatura e o oxigênio dissolvido foram aferidos duas vezes ao dia, sendo a primeira vez pela manhã, após a primeira alimentação, e a segunda na parte da tarde, antes da última alimentação, utilizando uma sonda multiparâmetros da marca ASKO. Os demais parâmetros como a condutividade elétrica e o pH da água dos aquários foram aferidos diariamente a tarde (15hs) com o auxílio de um condutivímetro e pH de bancada. Os parâmetros de amônia total, amônia livre, nitrito, nitrato, fósforo, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, bactérias heterotróficas mesófilas e coliformes termotolerantes da solução-desafio da água dos aquários foram medidos ao final do experimento (RODIER, 1975; EMERSON et al., 1975; APHA, 2012).

Foram formuladas cinco rações isoproteicas e isoenergéticas (Tabela 1) com níveis crescentes de geleia real. A geleia real foi adquirida, na forma liofilizada, da empresa UNIFLORA Ltda e encaminhada para determinação da composição bromatológica (Tabela 2).

Para confecção das rações, os ingredientes foram moídos em partículas menores que 0,07 mm, homogeneizados manualmente (ARAÚJO et al., 2011), sendo, posteriormente, peletizados em um moedor de carne adaptado para esse fim. As rações peletizadas foram secas em estufas com circulação forçada de ar por 24 horas, a 55 °C, e em seguida, retiradas, resfriadas a temperatura ambiente, identificadas conforme o tratamento, ensacadas e armazenadas em freezer a -10 °C até o uso.

Após o preparo das rações, foi adicionado o hormônio 17 α metiltestosterona na proporção de 60 mg/kg ração segundo as recomendações de Popma & Green (1990), as quais foram secas à sombra por um período de 24 horas. As rações foram administradas na forma farelada *ad libitum* seis vezes ao dia 7hs; 9hs; 11hs; 13hs; 15hs e 17hs (MEURER et al., 2003).

Tabela 1. Composição e análise bromatológica das rações experimentais com níveis crescentes de inclusão da geleia real liofilizada.

Ingredientes	Inclusão da geleia real (mg)				
	0,0	250	500	750	1000
Farelo de soja	55,117	55,085	55,059	55,026	55,001
Farinha de peixes	28,729	28,731	28,732	28,734	28,736
Milho	12,497	12,514	12,549	12,569	12,604
Óleo vegetal	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Vitamina+mineral	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Sal	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Fosfato bicálcico	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Vitamina C	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Antioxidante (BHT)	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Geleia real	0,00	0,025	0,050	0,075	0,100
Inerte	0,100	0,075	0,050	0,025	0,000
Composição bromatológica					
Cálcio (%)	2,99	2,84	2,75	2,30	2,63
Fósforo (%)	1,53	1,49	1,46	1,51	1,41
Fibra bruta (%)	3,88	3,87	3,87	3,87	3,87
Matéria seca (%)	89,61	89,61	89,61	89,61	89,61
Material mineral (%)	11,19	11,16	11,21	11,14	11,07
Proteína bruta (%)	43,95	43,42	43,22	43,23	43,66
Energia bruta (kcal/kg)	4,065	4,098	4,160	4,196	4,163
Extrato etéreo (%)	5,80	5,57	5,28	6,70	7,10
Metionina (%)	0,708	0,708	0,708	0,708	0,708
Metionina + cistina (%)	1,189	1,189	1,189	1,189	0,188
Lisina (%)	2,894	2,894	2,894	2,894	2,894
Triptofano (%)	0,375	0,375	0,375	0,375	0,374

¹Composição do suplemento vitamínico e mineral: Ácido pantotênico 1000mg; ácido fólico 50mg; B.H.T 20g; biotina 15mg; cobalto 10mg; cobre 1.600 mg; colina 29g; ferro 10g; iodo 60mg; manganês 1.900mg; niacina 3g; selênio 18mg; vitamina A 4.000.000 UI; vitamina B1 590 mg; vitamina B12 1.200 mg; vitamina B2 1.000 mg; vitamina B6 590mg; vitamina D3 1.200.000 UI; vitamina E 15.000; vitamina K 625 mg; zinco 5.000mg.

Tabela 2. Composição química da geleia real liofilizada.

Descrição	Quantidade	Descrição	Quantidade
Ácido aspártico (%)	6,95	Fucose (%)	0,24
Ácido glutâmico (%)	4,09	Arabinose (%)	Não detectado
Serina (%)	2,56	Ramnose (%)	Não detectado
Glicina (%)	1,42	Galactose (%)	0,18
Histidina (%)	1,18	Glicose total (%)	16,89
Taurina (%)	0,07	Xilose (%)	0,60
Arginina (%)	2,13	Manose (%)	1,20
Treonina (%)	1,85	Glicídios totais (%)	19,56
Alanina (%)	1,36	Maltose (%)	Não detectado
Prolina (%)	2,01	Glicose livre (%)	6,34
Tirosina (%)	1,78	Frutose livre (%)	9,34
Valina (%)	2,30	Sacarose (%)	3,57
Metionina (%)	0,65	Lactose (%)	Não detectado

Cistina (%)	0,30	Rafinose (%)	Não detectado
Isoleucina (%)	2,03	Proteína bruta (%)	40,87
Leucina (%)	3,12	Extrato etéreo (%)	3,59
Fenilalanina (%)	1,86	Fibra bruta (%)	<0,10
Lisina (%)	2,89	Energia bruta (Kcal/kg)	4.616,00
Triptofano (%)	0,34	Matéria mineral (%)	3,26
Soma dos aminoácidos (%)	38,89	Zinco (mg/kg)	69,86

Após o período de 30 dias (fase de reversão sexual), os peixes foram contados e pesados para determinar os parâmetros zootécnicos de peso final (g); peso da carcaça sem víscera (g); comprimento total (cm); comprimento padrão (cm); taxa de crescimento específico: TCE (%) = $100 \times [(\text{peso final} - \text{peso inicial})/\text{tempo}]$; e fator de condição $[(\text{ganho de peso corporal}/ \text{comprimento corporal}^3) \times 100]$ e sobrevivência.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o uso do programa R Core Team (2016).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da solução-desafio (fezes *in natura* de suíno + água destilada) e da água dos aquários estão apresentados na Tabela 3. Os valores médios de oxigênio dissolvido, temperatura e pH estão dentro da faixa recomendado para a espécie (>4,0 mg/L; 26 a 30°C; 6,0 a 8,5) conforme Popma & Green (1998); Kubitzka (2003); Kubitzka (2011) e Zhou et al (2009). Entretanto, os valores médio de Nitrito (NO₂⁻), fósforo (P), demanda química de oxigênio (DQO), bactérias heterotróficas mesófilas e coliformes termotolerantes da solução-desafio e os valores de Condutividade elétrica- μS/cm, amônia total-NH₄⁺, amônia livre - NH₃, Nitrito-NO₂⁻, Nitrato (NO₃⁻) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) da água dos aquários estão acima dos valores estabelecidos por Sipaúba -Tavares (1994); Kubitzka (2011) e pela resolução do CONAMA n° 357/2005 (Brasil, 2005) para corpos d'água apropriados para aquicultura (classe 2).

A adição da solução-desafio nos aquários, expôs os animais a condições adversas. O cultivo de peixes em água de baixa qualidade pode provocar queda no desempenho produtivo e mortalidade. Pilarski et al., (2004); Muratori et al., (2001); Meurer et al., (2007) e Meurer et al., (2006) afirmam que o fornecimento de dejetos (fezes) *in natura* de suíno nos tanques de piscicultura pode levar à uma contaminação da água por meio de microrganismo patogênicos, podendo ser considerado como desafio sanitário.

Os valores médios dos parâmetros de desempenho zootécnico e sobrevivência estão apresentados na Tabela 4. A adição da geleia real na ração para pós-larvas de tilápia do Nilo durante a fase da inversão sexual não influenciou (P>0,05) o peso médio final, peso da carcaça sem víscera, comprimento médio total, comprimento médio padrão, taxa de crescimento específico, fator de condição e sobrevivência. Os resultados corroboram com Patruica et al., (2010) que não encontraram variação significativa no desempenho zoo-

técnico (peso corporal e comprimento padrão) de pós-larvas do peixe zebra (*Danio rerio*) alimentado com dietas contendo geleia real liofilizada.

Muniz et al. (2015), não encontraram variação ($P>0,05$) para o desempenho zootécnico (peso final, peso da cabeça, peso da carcaça sem víscera, comprimento total, comprimento padrão e sobrevivência) dos alevinos de tilápia do Nilo alimentados com dietas contendo geleia real. Porém, esses mesmos autores destacam que a inclusão de 1,0g de geleia real/kg de ração promoveu um aumento de 12,24% na sobrevivência em relação ao tratamento controle, justificando que esse aumento pode ter sido influenciado pelo fortalecimento do sistema imunológico dos alevinos de tilápia devido à presença de vitaminas, minerais e à atividades antimicrobiana e à antioxidantes presentes na composição da geleia real.

Tabela 3. Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da solução-desafio e da água dos aquários.

Parâmetros	Solução-desafio	Água dos aquários+solução-desafio				
		0,0	250	500	750	1000
O ₂ (mg/L) ¹ - manhã	-	5,66	5,64	5,69	5,57	5,50
O ₂ (mg/L) ¹ - tarde	-	5,62	5,45	5,52	5,52	5,42
T (°C) ¹ - manhã	-	28,26	28,19	29,26	28,29	28,26
T (°C) ¹ - tarde	-	28,20	28,13	28,18	28,25	28,17
CE (SI) ¹	-	117,43	132,46	125,71	129,76	132,32
pH ¹	-	6,30	6,42	6,45	6,70	6,55
NH ₄ ⁺ (mgN/L) ²	-	3,1	3,5	3,0	3,2	3,1
NH ₃ (mgN/L) ²	-	0,441	0,657	0,608	1,160	0,782
NO ₂ ⁻ (mgN/L) ²	397	416,5	679,33	315,83	262,33	307
NO ₃ ⁻ (mgN/L) ²	-	155,83	169,33	172,66	169,16	148,33
P (mgP/L) ²	35,95	0,135	0,091	0,26	0,25	0,305
DBO a 20 °C (mgO ₂ /L) ²	-	13,43	15,70	16,15	24,53	27,73
DQO (mgO ₂ /L) ²	21.966,1	511,18	338,48	275,93	285,43	235,25
BHM (UFC/mL)	1,82x10 ⁴	9,99x10 ²	9,99x10 ²	9,99x10 ²	9,99x10 ²	8,61x10 ²
CTT (NMP/100 mL)	1,10 x10 ⁵	5,45x10 ²	1,31x10 ³	2,47x10 ³	6,99x10 ²	5,99x10 ²

T1: Tratamento com 0,0 mg de geleia real/kg de ração; T2: Tratamento com 250 mg de geleia real/kg ração; T3: Tratamento com 500 mg de geleia real; T5: Tratamento com 750 mg de geleia real e T5: Tratamento com 1000 mg de geleia real.

¹Parâmetros aferidos diariamente. ²Parâmetros aferidos no início e ao final do experimento. Parâmetros de Oxigênio dissolvido (O₂ mg/L), temperatura (T°C), condutividade elétrica (SI), potencial hidrogeniônico (pH), amônia total (NH₄⁺ mgN/L), amônia livre (NH₃ mgN/L), nitrito (NO₂⁻ mgN/L), nitrato (NO₃⁻ mgN/L), fósforo (P mgP/L), demanda bioquímica de oxigênio (DBO mg O₂/L), demanda química de oxigênio (DQO mg O₂/L), bactérias heterotróficas mesófilas (UFC/mL), coliformes termotolerantes (CTT- NMP/ 100 mL).

Tabela 4. Parâmetros de desempenho zootécnico e sobrevivência das pós-larvas de tilápia do Nilo durante a fase da inversão sexual (30 dias) submetidas ao desafio sanitário com fezes de suínos.

Variáveis	Inclusão da geleia real (mg/kg ração)					CV ¹ %
	0,0	250	500	750	1000	
PF (g)	1,574±0,53 ^a	1,533±0,53 ^a	1,513±0,53 ^a	1,421±0,50 ^a	1,558±0,623 ^a	36,11
PCSC (g)	1,369±0,47 ^a	1,315±0,46 ^a	1,099±0,47 ^a	1,249±0,43 ^a	1,331±0,560 ^a	36,814
CT (cm)	4,594±5,32 ^a	4,511±5,30 ^a	4,540±5,20 ^a	4,457±4,85 ^a	4,554±6,050 ^a	11,800
CP (cm)	3,526±4,22 ^a	3,510±4,13 ^a	3,525±4,49 ^a	3,426±4,01 ^a	3,527±4,720 ^a	12,318
TCE	5,052±0,30 ^a	4,919±0,22 ^a	4,856±0,33 ^a	4,528±0,27 ^a	4,999±0,422 ^a	6,536
FC	3,529±0,24 ^a	3,526±0,10 ^a	3,431±0,07 ^a	3,533±0,17 ^a	3,546±0,190 ^a	4,830
SB (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-

¹CV: coeficiente de variação. PF: peso final; PCSC: peso da carcaça sem vísceras; CT: comprimento total; CP: comprimento padrão; TCE: Taxa de crescimento específico; FC: fator de condição; SB: sobrevivência. Letras diferentes na mesma linha indicam que são diferentes pelo teste de Tukey (P<0,05) entre as médias dos tratamentos.

Apesar da geleia real apresentar efeitos positivos no aumento do tamanho do corpo e no desenvolvimento das larvas das abelhas *Apis melliferas* devido a presença da proteína 57 KDA (KAMAKURA, 2011; FORET et al., 2012), esse alimento não mostrou efeitos positivos no desempenho corporal (peso e comprimento) em animais vertebrados.

Campos et al. (2012), ao avaliar os efeitos da geleia real *in natura* em coelhos da raça Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*) não observaram variações (P>0,05) nos valores de peso corporal, peso testicular e peso do epidídimo. Esses resultados corroboram com os conseguidos por Morais et al. (2012) que não encontraram diferenças significativa (P>0,05) no peso final (kg) e efeitos nas características dos testículos dos coelhos da raça Nova Zelândia alimentados com geleia real *in natura*.

Barbosa et al. (2009), estudando os efeitos do uso da geleia real *in natura* nos parâmetros morfológicos testiculares de camundongos (*Mus musculus*) concluíram que a geleia real na dose de 0,2 mg diária, não alterou o peso corporal, peso médio dos testículos, índices gonadossomáticos dos camundongos. Entretanto, a geleia real promoveu a redução na proporção volumétrica de túbulos seminíferos, refletindo negativamente na produção espermáticas.

Não foram observadas mortalidade durante o período experimental. A ausência de mortalidade pode ser justificada pelo fato da tilápia do Nilo ser uma espécie rústica que se adapta muito bem à sistemas com baixa qualidade de água (KUBITZA, 2011). Carvalho et al. (2011), afirmam que essa espécie possui a capacidade de se adaptar às condições experimentais apresentando resistência aos fatores estressores provocados pela alteração nos parâmetros de qualidade da água.

Os resultados de peso médio final e comprimento médio final são superiores aos encontrados por Meurer et al. (2006) e Meurer et al. (2009b) que avaliaram a utilização da levedura *Saccharomyces cerevisiae* como probiótico para pós-larvas de tilápias do Nilo durante a fase da reversão sexual e cultivadas em sistemas de cultivo com desafio sanitário

(esterco *in natura* de suínos e água com baixo nível de troca).

Ferreira et al. (2015), avaliando a utilização do probiótico *Saccharomyces cerevisiae* na alimentação de pós-larvas de tilápia do Nilo cultivadas em água sob desafio sanitário (fezes de ovinos) não encontraram efeitos significativos ($P>0,05$) para os parâmetros de desempenho zootécnico avaliados.

Trabalhos envolvendo testes de aditivos para melhorar o desempenho zootécnico e aumentar a resistência das tilápias do Nilo durante a fase da inversão sexual nos viveiros de cultivos são comuns. Meurer et al. (2006) e Meurer et al. (2007), avaliaram a utilização da levedura *Saccharomyces cerevisiae* como probióticos para tilápia do Nilo durante as fases de inversão sexual. Esses autores afirmam que a levedura promoveu a colonização no intestino, porém não foram observados efeitos significativos sobre o desempenho zootécnico e a sobrevivência em sistema de cultivo com desafio sanitário.

Tachibana et al. (2011), pesquisando a utilização do CALSPORIN®, um probiótico comercial formado por esporos vivos de *Bacillus subtilis*, na alimentação da tilápia do Nilo durante a fase da inversão sexual, identificaram a presença do *B.subtilis* viáveis no intestino dos animais, porém sua adição na alimentação não promoveu diferenças estatísticas ($p>0,05$) nos parâmetros de desempenho zootécnico. Murschbacher et al., (2014) concluíram que a utilização de de mananoligossacarídeos (Bio-Mos®) como prebiótico não teve influência no desempenho zootécnico (peso médio, comprimento, fator de condição, crescimento específico e sobrevivência) das tilápias do Nilo durante o período de inversão sexual.

Segundo Murschbacher et al. (2014), é preciso ter certa precisão na hora de administrar os aditivos alimentares em dietas para animais, pois a relação entre os benefícios e os malefícios do seu uso pode ser estreito. É preciso determinar também as condições ambientais, sanitárias e os fatores estressantes que possam ser usados como referência para respostas ao uso de aditivos nas dietas para peixes, em especial na fase de inversão sexual da tilápia do Nilo, tendo em vista a importância dessa fase para a obtenção de animais de qualidade para as fases posteriores da piscicultura (HAYASHI et al., 2002).

De acordo com Barroso et al. (2013), os efeitos benéficos de um prebióticos só podem ser observados quando o animal é submetido a condições estressantes ou mesmo a um desafio. Essa afirmação corrobora Morschbacher et al. (2014) ao afirmarem que os aditivos administrados as rações só demonstraram melhora no desempenho zootécnico quando os animais são submetidos à ambientes que promovam qualquer tipo de desafio. Assim como, Tachibana et al. (2011), afirmam que os peixes necessitam de uma de um estímulo estressor para demonstrar os efeitos benéficos de um determinado probiótico sobre a sua capacidade de resposta.

Provavelmente, o período de duração do experimento (fase de inversão sexual) pode ter influenciado as respostas dos parâmetros de desempenho zootécnico e sobrevivência. Segundo Popma & Green (1990), a fase de inversão sexual da tilápia do Nilo pode durar entre 21 a 28 dias, a depender da temperatura da água. Logo, é um tempo muito curto para que a geleia real possa vir a provocar efeitos nos parâmetros fisiológicos desse ani-

mal, vindo dessa forma a afetar o desempenho zootécnico do animal.

Apesar dos efeitos da geleia real sobre o desempenho zootécnico não ser perfeitamente esclarecido e entendido, já se tem uma confirmação que esse produto interfere nos parâmetros reprodutivos e melhora o sistema imunológico dos animais atuando como antioxidante (EL-NEKEETY et al., 2007), antibactericida (FUJIWARA et al., 1990) e aumentando a resistência do organismo contra infecções virais, reduzindo os níveis plasmáticos de colesterol e triglicérides, além de ter ação anti-inflamatória (KOSHIO; MURADIAN, 2003).

4 | CONCLUSÃO

A adição da geleia real liofilizada em até 1000 mg/kg de ração para pós-larvas de tilápia do Nilo durante a fase da inversão sexual, submetidas a desafio sanitário, não teve efeito sobre os parâmetros de desempenho zootécnico e sobrevivência.

REFERÊNCIAS

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for examination of water and wastewater. 22nd ed. Washington: **American Public Health Association**; 2012, 1360 pp.

ARAÚJO, D. M.; PEZZATO, A. C.; BARROS, M. M.; PEZZATO, L. E.; NAKAGOME, F. K. Hematologia de tilápias do Nilo alimentadas com dietas com óleos vegetais e estimuladas pelo frio. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.6, n.3, p.294-302, mar. 2011.

BARBOSA, L.P.; RODRIGUES, M.V.; BALARINI, M.K.; NEVES, M.M.; MELO, B.E.S.; MORAIS, D.B. Qualidade embrionária de camundongos (*Mus musculus*) suplementados com geleia real. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, n.1, p.146-152, jan/mar, 2009.

BARROSO, D.C.; VIEIRA, A.A.; LIMA, C.A.R.; TRINDADE, B.S.; GOMES, A.V.C.; SOUZA, M.M.S.; CORRÊA, G.S.S. Avaliação da parede celular de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) na dieta para frangos de corte. **Revista Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.4, p.1139-1148, 2013.

BOMBARDELLI, R.A.; HAYASYI, C. Masculinização de Larvas de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) a partir de Banhos de Imersão com 17 α -Metiltestosterona. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.365-372, 2005.

BRASIL - Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 357/2005. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, p. 58-63.

CAMPOS, P.K.A.; BARBOSA, L.P.; NEVES, M.M.; MELO, B.E.S.; MORAIS, A.C.T.; MORAIS, D.B. Qualidade seminal e morfometria testicular de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) suplementados com geleia real. **Revista Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, p.1563-1568, 2012.

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**, v.12, n.1, p. 176-187, 2011.

DIAS-KOBERSTEINS, T.C.R.; NETO, G.A.; DE STÉFANI, M.V.; MALHEIROS, E.B.; ZANARDI, M.F.; SANTOS, M.A. Reversão sexual de larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) por meio de banhos de

imersão em diferentes dosagens hormonais. **Revista Acadêmica**, v.5, n.4, p.391-395, 2007.

EL-NEKEETY, A.A.; EL-HOLY, W.; ABBAS, N.F.; EBAID, A.; AMRA, H.A.; ABDEL-WAHHAB, M.A. Efficacy of royal jelly against the oxidative stress of fumonisin in rats. **Toxicon**, vol. 50(2), p. 256-257, 2007

EMERSON, K., R.E. Lund, R.V. Thurston and R.C. Russo. Aqueous ammonia equilibrium calculations: effect of pH and temperature. **J. Fish. Res. Board Can.** 32: 2379-2383. 1975.

FERREIRA, A.H.C.; BRITO, J.M.; LOPES, J.B.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; BATISTA, J.M.M.; SILVA, B.R.; SOUZA, E.M.; AMORIM, I.L.S. Probiótico na alimentação de pós-larvas de tilápia-do-Nilo submetidas a desafio sanitário. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.16, n.2, p.430-439, 2015.

FORET, S.; KUCHARSKI, R.; PELLEGRINI, M.; FENG, S.; JACOBSEN, S.E.; ROBINSON, G.E.; MALESZKA, R. DNA methylation dynamics, metabolic fluxes, genes splicing, and alternative phenotypes in honey bees. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA**, p. 4968-4973, 2012.

FUJIWARA, S.; IMAI, J.; FUJIWARA, M.; YAESHIMA, T.; KAWASHIMA, T.; KOBAYASHI, K. A potent Antibacterial Protein in royal Jelly. **Journal of Biological Chemistry**, vol. 265, n.19, 11333-11337, 1990.

HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; SOARES, C.M. et al. Uso de diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas para a tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) na fase de crescimento. **Acta Scientiarum**, v.21, n.3, p.733-737, 1999.

HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; SOARES, C.M.; MEURER, F. Exigência de proteína digestível para larvas de tilápia do Nilo no período de reversão sexual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.832-828, 2002.

KAMAKURA, M. Royalactin induces queen differentiation in honeybees. **Nature**, v. 473, p. 448-483, 2011.

KAMAKURA, M. Signal transduction mechanism leading to enhanced proliferation of primary cultured adult rat hepatocytes treated with royal jelly 57-kDa protein. **J. Biochem.** 132, 911–919 (2002).

KOSHIO, S.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Aplicação da clae para determinação do ácido 10-hidróxi-2-decenóico (10-HDA) em geleia real pura e adicionada a mel brasileiro. **Revista Química Nova**. v.26, n.5, 670-673, 2003.

KUBITZA, F. **Qualidade de água no cultivo de peixes e camarões**/ Fernando Kubitza. Jundiaí/SP, 2003. 229p.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**/ Fernando Kubitza. Jundiaí/SP, 2011. 316p.

MEURER, F.; COSTA, M.M.; BARROS, D.A.D.; OLIVEIRA, S.T.L.; PAIXÃO, P.S. Browns Propolis extract in feed as a growth promoter of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. **Aquaculture Research**, v.40, p.603-608, 2009a.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R. Digestibilidade aparente de alguns alimentos protéicos pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1801-1809, 2003.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; COSTA, M.M.; FRECCIA, A.; MAUERWERK, T. *Saccharomyces cerevisiae* como probiótico para alevinos de tilápia-do-Nilo submetidos a desafio sanitário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1219-1224, 2007.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BARBERO, L.M.; SANTOS, L.D.; BOMBARDELLI, R.A.; COLPINI, L.M. Farelo de

soja na alimentação de tilápias-do-nylo durante o período de reversão sexual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.791-794, 2008.

MEURER, F.; SILVA, M.S.; COSTA, M.M.; COLPINI, L.M.S.; MASCIOLI, A.S. Proniótico com levedura na alimentação da tilápia do Nilo, durante o período de reversão sexual, cultivada em água de tanque de cultivo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n.2, p.406-416, 2009b.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; COSTA, M.M.; MAUERWERK, V.L.; FRECCIA, A. Utilização de *Saccharomyces cerevisiae* como probiótico para tilápias-do-nylo durante o período de reversão sexual submetidas a um desafio sanitário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p. 1881-1886, 2006.

MORAIS, D.B.; BARBOSA, L.P.; MELO, B.E.S.; MATTA, S.L.P.; NEVES, M.M.; BALARINI, M.K.; RODRIGUES, M.V. Microscopia e morfometria de componentes tubulares de testículos de coelhos suplementados com geleia real. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n.4, p.810-816, 2012.

MORSCHBACHER, E.F.; MARENGONI, N.G.; ALBUQUERQUE, D.M. Mananoligossacarídeos durante a reversão sexual de tilápia do Nilo. **Bioscience Journal**. v.30, n.4, p.1168-1176, 2014.

MUNIZ, E.M.; ALVES FILHO, F.M.; PAIVA, P.D.A.; NETTO, A.J.; FERNANDES, J.O.; OLIVEIRA, E.C.; SOUZA, E.D.; LANNA, E.A.T. Avaliação da geleia real no desempenho zootécnico e sobrevivência de alevinos de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus*. In: **XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia**. 2015.

PATRUICA, S.; GROZEA, A.; DUMITRESCU, G.; BANAEAN-DUNEA, I.; CIOCHINA, L.; NICULA, M.; DAIANU, A.; SZUS, S.; BOCA, L. Research regarding the influence of royal jelly on sex reversal in zebra fishes (*Danio rerio*). **AAFL Bioflux**, v. 3. P.250-260, 2010.

PILARSKI, F.; JÚNIOR, O.T.; CASACA, J.M.; GARCIA, F.R.M.; TOMAZELLI, I.B.; SANTOS, I.I.R. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.267-276, 2004.

POPMA, T. J e PHELPS, R. P. Status report to commercial tilapia producers on monosex fingerling productions techniques. In. SIMPÓSIO SUL AMERICANO DE AQUICULTURA, 1, 1998, Recife. **Anais...** Florianópolis: SIMBRAq, 1998. p. 127.

POPMA, T.J.; GREEN, B.W. Sex reversal of tilapia in earthen ponds: **Aquaculture production manual**. Alabama: Auburn University. Alabama Research and Development, Series 35. 1990. 52.p.

PUTTKAMMER, E. **Geleia real: métodos e técnicas de produção, coleta e armazenamento**. Florianópolis: EPAGRI. p.30. 1994.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. R Core Team (2016).

RODIER, J. L'analyse de l'eau: eaux naturelles, eaux residuais, eaux de mer. 5.ed. Paris: Dunod, v.1, 1975. 629p.

SABATINI, A.G.; MARCAZZAN, L.G.; CABONI, M.F.; BOGDANOV, S.; BICUDO, A.M.L. Quality and Standardisation of Royal Jelly. **Journal of ApiProduct and ApiMedical Science**. 1(1):1-6. 2009.

SANTOS, M. G; SANTOS, D.A; KWIAKOWSKI, A; SEREIA, M.J; BRACHT, L. Potencial antimicrobiano da geleia real obtida pela suplementação de abelhas *Apis mellifera* africanizadas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, Campo Mourão (PR), v.1, p. 17-19, jan/jun., 2010.

SCHWARZ, K.K.; FURUYA, W.M.; NATALI, M.R.; GAUDEZI, M.C.; LIMA, P.A.G. Mananoligossacarídeos em dietas para larvas de tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p. 2634-2640, 2011.

SEREIA, M.J. TOLEDO, V.A.A.; RUVOLLO-TAKASUSUKI, M.C.C.; SEKINE, E.S.; FAQUINELLO, P.; MAIA, F.M.C. Viabilidade financeira da produção de geleia real com abelhas africanizadas suplementadas com

diferentes nutrientes. **Revista Acta Scientiarum**. Maringá, v.32, n.4, p.467-474, 2010.

SIPAÚBA-TAVARES, L.H. **Limnologia aplicada à aqüicultura**. São Paulo: FUNEP. 1994 72p.

TACHIBANA, L.; DIAS, C.D.; ISHIKAWA, C.M.; CORRÊA, C.F.; LEONARDO, A.F.G.; RANZANI-PAIVA, M.J.T. Probiótico na alimentação da tilápia do-Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758), durante a inversão sexual: desempenho zootécnico e recuperação da bactéria probiótica intestinal. **Revista Bioikos**, 25(1):25-31, 2011.

XU, J.Z.; DING, T.; WU, B.; YANG, W.Q.; ZHANG, X.Y.; LIU, Y.; SHEN, C.Y.; JIANG, Y. Analysis of tetracycline residues in royal jelly by liquid chromatography – tandem mass spectrometry. **Journal of Chromatography**, v.868, p.24-48, 2008.

ZHOU, Q.; LI, K.; JUN, X.; BO, L. (2009). Role and functions of beneficial micro-organisms in sustainable aquaculture. **Bioresource Technology**, v. 100, p. 3780-3786, 2009.

SOBRE OS AUTORES:

Aderbal Marcos de Azevedo Silva: Professor Aposentado do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Campina Grande; Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Grupo de pesquisa: Sistemas de Produção de Ruminantes no Semiárido; Bolsista Produtividade em Pesquisa pelo CNPq; E-mail para contato: silvaama@gmail.com

Adriano Mitio Inagaki: Pós-doutorando pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. Graduação em agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Brasil. Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Brasil. Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Brasil. Grupo de Pesquisa: GE-FBN - Estudos em Fixação Biológica de Nitrogênio. Bolsista Produtividade em Pesquisa do PNPd/CAPES.

Aldi Feiden: Professor adjunto da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM); Mestrado e Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Universidade Estadual de Maringá; Grupos de Pesquisa: Grupo de estudos de Manejo na Aquicultura / Grupo de Estudos de Tecnologias Aquícolas e Gastronomia do Pescado / Grupo Interdisciplinar e Interinstitucional de Pesquisa e Extensão em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Amanda Costa Xavier: Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); E-mail para contato:mandicx04@gmail.com

Ana Maria da Silva: Mestranda em Biotecnologia Marinha pelo Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira; Graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ana Paula da Silva Leonel: Pós-Doutoranda em Desenvolvimento Rural Sustentável na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) campus Marechal Cândido Rondon; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Paranaense (UNIPAR); Mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Doutorado em Aquicultura pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" UNESP; Grupo de Pesquisa: Grupo Interdisciplinar e Interinstitucional de Pesquisa e Extensão em Desenvolvimento Rural Sustentável. E-mail: apsleonel@gmail.com

Andrew Henrique da Silva Cavalcanti Coelho: Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife. E-mail: andrew.cavalcanti@hotmail.com

Angélica Simone Cravo Pereira: Professor da Universidade de São Paulo – FMVZ; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) e Programa de Pós Graduação

em Zootecnia, da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), ambos, da Universidade de São Paulo. Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade de Marília; Mestrado em Zootecnia pela Universidade de São Paulo - FZEA. Doutorado em Zootecnia pela Universidade de São Paulo - FZEA;

Antonia Valcemira Domingos de Oliveira: Graduanda em Zootecnia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/Câmpus Sena Madureira Acre; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC; E-mail para contato: valcemira@hotmail.com

Armin Feiden: Professor associado da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM); Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR); Mestrado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná; Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP); Grupos de Pesquisa: Energia e Sustentabilidade Agrícola / Energia na Agricultura / Grupo Interdisciplinar e Interinstitucional de Pesquisa e Extensão em Desenvolvimento Rural Sustentável

Beatriz Danieli: Zootecnista pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste (2017). Atuou como professora colaboradora da Escola de Educação Básica Cordilheira Alta, Santa Catarina, ministrando as disciplinas de Zootecnia e Indústrias Rurais (2018). Atualmente é aluna do Programa de Pós Graduação em Zootecnia pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste (início em 2017) na linha de pesquisa relacionada ao uso de sistemas de produção na bovinocultura de leite.

Camila Ferreira e Silva: Graduação em Zootecnia Instituto Federal do Triângulo Mineiro. Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E-mail para contato: camila.ferreira1988@gmail.com

Cícero Carlos Felix de Oliveira: Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crato; Graduação em Matemática pela Universidade Regional do Cariri; Mestrado em Biometria e estatística aplicada pela Universidade Rural do Pernambuco; Doutorado em Biometria e estatística aplicada pela Universidade Rural do Pernambuco

Claiton André Zotti: Professor da Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal em Pequenas Propriedades da Universidade do Oeste de Santa Catarina. Graduação em Zootecnia pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC; Mestrado em Produção Animal Sustentável pelo Instituto de Zootecnia. Doutorado em Zootecnia pela Universidade de São Paulo - FZEA; Grupo de pesquisa: Produção Animal

Cleverson de Souza: Graduação em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá; Doutorado em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina; Membro do grupo de pesquisa em Nutrição de Monogástricos; E-mail para contato: clebsonlucas@bol.com.br.

Clóvis Eliseu Gewehr: Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade do Estado de Santa Catarina; Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrado em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras; Membro do grupo de pesquisa em Nutrição de Monogástricos.

Cristiane Cláudia Meinerz: Professora da Universidade Paranaense, UNIPAR, Brasil. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Paranaense, UNIPAR, Brasil. Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Brasil. Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Brasil. Pós-Doutorado pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Brasil.

Cristiane Tomaluski: Acadêmica do curso de Zootecnia da Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC

Daiane Thais Weirich: Mestre em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, Brasil. Graduação em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, UTFPR, Brasil.

Dangela Maria Fernandes: Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Medianeira - PR. Graduação em Tecnologia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Medianeira - PR, UTFPR, Brasil. Graduação em Engenharia Ambiental pela Faculdade União das Américas - Foz do Iguaçu - PR, UNIAMÉRICA, Brasil. Mestrado em Energia na Agricultura pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Cascavel - PR, UNIOESTE, Brasil. Doutorado em Doutorado em Agronomia. Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Marechal Cândido Rodon - PR, UNIOESTE, Brasil.

Dayana Alves da Costa: Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/Câmpus Sena Madureira Acre; Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú-CE; Mestrado em Ciência Animal pela Universidade Federal do Pará; Doutorado em Nutrição Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais; Pós Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas; Grupo de pesquisa: Pesquisa e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC; E-mail para contato: dayana.costa@ifac.edu.br

Débora Nathália de Moura Ferreira: Mestrado em zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife. E-mail: delnathy89@gmail.com

Diogo Gonzaga Jayme: Professor Adjunto na Universidade Federal de Minas Gerais. Membro do corpo docente do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Minas Gerais. Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Pós Doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal de de Minas Gerais. E-mail para contato: diogogj@gmail.com

Eduardo Arruda Teixeira Lanna: Professor da universidade Federal de Viçosa- Viçosa Minas Gerais; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa; Mestrado em

Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa- UFV

Eduardo Mitke Brandão Reis: Professor da Universidade: Federal do Acre; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em 2017 da Universidade Federal do Acre; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Fluminense; Mestrado em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Acre; Doutorado em Ciências Veterinária pela Universidade Federal de Lavras; Grupo de pesquisa: Produção animal na Amazônia Ocidental. E-mail para contato: edumitke@gmail.com

Eliana Fasolo: Acadêmica do curso de Zootecnia da Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC

Erlens Eder Silva: Professor do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal no Semi-Árido do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB; Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB; Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB; Grupo de pesquisa: G-Pasf - Pastagens e Forragicultura.

Evaline Ferreira da Silva: Graduanda em Zootecnia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/Câmpus Sena Madureira Acre; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC;

Exedito Danusio de Souza: Professor do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal no Semi-Árido do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Graduação em Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa-MG; Grupo de pesquisa: Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência Animal. E-mail para contato: edanusio@gmail.com

Francieli Sordi Lovatto: Graduação em Zootecnia pela Universidade do Estado de Santa Catarina; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Doutoranda em Ciência Animal da Universidade do Estado de Santa Catarina; Grupo de pesquisa em Nutrição de Monogástricos.

Francinilda de Araújo Pereira: Professora do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB; Mestrado em Bioprospecção Molecular pela Universidade Regional do Cariri - URCA ;

Francisco Messias Alves Filho: Professor do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal no Semi-Árido do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará - UFC;

Heloisa Carneiro: Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite; Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas; Doutorado em Produção Animal pela Universidade Estadual de Oklahoma, Ok, USA; Grupo de pesquisa: PECUS - Dinâmica de gases de efeito estufa em sistemas de produção da agropecuária brasileira; E-mail para contato: heloisa.carneiro@embrapa.br

Italva Miranda da Silva: Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/Câmpus Sena Madureira Acre. Graduação em História pela Universidade do Acre; Mestrado em Letras – Linguagem e Identidade pela Universidade Federal do Acre; Doutorado em Ensino de Biociências e Saúde- IOC pela Instituto Osvaldo Cruz; Grupo de pesquisa: e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC. E-mail para contato: italva.silva@ifac.edu.br

Joana Ribeiro da Glória: Professor Adjunto na Universidade Federal de Minas Gerais. Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais. Especialização em Produção Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail para contato: jogloria@gmail.com

Jonathan J. B. Jaimes: Graduação em Medicina Veterinária e Zootecnia pela Universidade Cooperativa de Colombia Bucaramanga; Mestrado em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina; Membro do grupo de pesquisa em Nutrição de Monogástricos.

José Aldemy de Oliveira Silva: Graduando em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crato

José Fabio Paulino de Moura: Professor Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Campina Grande; – Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; Pós Doutorado em Produção Animal pela Universidade Federal da Paraíba; Grupo de pesquisa: Sistemas de Produção de Ruminantes no Semiárido; E-mail para contato: jose.fabio@ufcg.edu.br

Jose Lopes Viana Neto: Professor do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal no Semi-Árido do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa-MG; Grupo de pesquisa: Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido

José Morais Pereira Filho: Professor Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Campina Grande; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Piauí; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Estadual

Paulista Júlio de Mesquita Filho; Grupo de pesquisa: Sistemas de Produção de Ruminantes no Semiárido; Bolsista Produtividade em Pesquisa pelo CNPq; E-mail para contato: jmorais@cstr.ufcg.edu.br

Juliano dos Santos Macedo: Graduando em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crato

Kaine Cristine Cubas da Silva: Técnica em Agropecuária pelo Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari (2011). Zootecnista pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste (2017), com parte da graduação cursada na Universidade de Bolonha – UNIBO, Itália (2015 a 2016). Atuou na Fazenda Seis Amigos (2017) em Tapurah, Mato Grosso, na área de reprodução de suínos. Foi professora colaboradora no curso Técnico em Zootecnia do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) (2017 a 2018). Atualmente cursa MBA em Liderança e *Coaching* na Gestão de Pessoas pela Universidade do Norte do Paraná (UNOPAR) (início em 2017) e trabalha na Brasil Foods na área de melhoramento genético de suínos em Mineiros, Goiás (início em 2018). E-mail: kainecubas@hotmail.com

Laydiane de Jesus Mendes: Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual de Montes Claros; Mestrado em Produção Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais; E-mail para contato: laydi_mendes@hotmail.com

Leilson Rocha Bezerra: Professor Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Campina Grande; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Campina Grande; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; Pós Doutorado em Ciência de Matérias pela Universidade de Granada (Espanha) e em Nutrição de Animais Ruminantes pela Universidade Federal da Bahia; Grupo de pesquisa: Sistemas de Produção de Ruminantes no Semiárido; Bolsista Produtividade em Pesquisa pelo CNPq; E-mail para contato: leilson@ufpi.edu.br

Lenise Freitas Mueller da Silveira: Graduação em Medicina Veterinária pela ULBRA- Canoas; Mestrado em Ciências pela Universidade de São Paulo - FZEA. Doutoranda em Qualidade e Produtividade Animal, Programa de Zootecnia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – FZEA

Lilian Carla Prates Mota: Graduação em Medicina Veterinária pela Faculdades Integradas do Norte de Minas - FUNORTE

Liliane Olímpio Palhares: Mestrado em zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife. E-mail: lilianepalhares@zootecnista.com.br

Lucélia Hauptli: Professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Doutorado em Produção Animal pela Universidade Estadual Paulista – Júlio de Mesquita Filho (UNESP) – Botucatu - SP; Pós

Doutorado em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Paraná (UFPR); Grupo de pesquisa: PESQUISA EM PRODUÇÃO ANIMAL – UFSC; E-mail para contato: lucelia.hauptli@ufsc.br

Ludmilla de Fátima Leal Pereira: Graduação em Zootecnia pela Universidade Universidade Federal de Minas Gerais; Mestrado em Produção Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail para contato: ludmillaleal20@gmail.com

Marcela Abbado Neres: Docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), CCA -Zootecnia, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; Membro do corpo docente do Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPZ) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Candido Rondon, PR, Brasil; Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Brasil; Mestrado em Ciência Animal e Pastagens pela Universidade de São Paulo, USP, Brasil; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil; Coordenadora do Grupo de Pesquisa NEFEPS – Núcleo de Estudos em Feno e Pré-secado; Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq.

Marcelo Helder Medeiros Santana: Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/Câmpus Sena Madureira Acre, Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Paraíba; Mestrado em Zootecnia pelo o programa de Pós-graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Paraíba; Doutorado em Zootecnia pelo o Programa de doutorando integrado em Zootecnia pela UFPB/UFC/UFPE; Grupo de pesquisa: e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC. E-mail para contato: marcelo.santana@ifac.edu.br

Marconi Italo Lourenço da Silva: Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife. E-mail: marcone_italo@hotmail.com

Marcus Roberto Góes Ferreira Costa: Professor do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal no Semi-Árido do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Grupo de pesquisa: Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência Animal

Maria Inez Espagnoli Geraldo Martins: Professora Assistente Doutora da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP); Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Mestrado em Economia pela Universidade de São Paulo (USP); Doutorado em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); Grupos de Pesquisa: Centro de Estudos em Sistemas Agroindustriais e Desenvolvimento Rural / Nutrição e Larvicultura de Peixes.

Maria Luísa Appendino Nunes Zotti: Zootecnista pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (2000), mestrado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (2003) e doutorado em Física do Ambiente Agrícola pela ESALQ/USP. É docente lotada no Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Oeste. Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em etologia, bioclimatologia e bem-estar animal.

Maria Marilene Rufina de Oliveira Lima: Tem experiência na área de Agroecologia, atuando principalmente nos seguintes temas: arborização urbana e agroecologia, agrobiodiversidade de quintais urbanos.

Mariana Zanata: Graduação em Zootecnia pela Universidade de São Paulo – FZEA; Mestranda pela Universidade de São Paulo – FZEA;

Mariene Santos de Araújo Souza: Graduanda em Zootecnia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/Câmpus Sena Madureira Acre; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC; E-mail para contato: ene.santos20@hotmail.com

Marilda Schmoeller: Mestra em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, Brasil. Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, Brasil.

Marina Jaques Cani: Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestrando em Zootecnia pela Universidade Estadual de Montes Claros. E-mail para contato: marinajcani@hotmail.com

Mérik Rocha Silva: Bacharel em Zootecnia (UNEMAT, 2010) Mestre em Ciência Animal (UFMT, 2015). Atualmente colaborador envolvidos na atividade meio da UNEMAT ? Universidade Estadual de Mato Grosso. Atua principalmente em melhoramento genético de animais domésticos e estatística aplicada. <http://www.researcherid.com/rid/D-4102-2013>

Neide Judith Faria de Oliveira: Professor Associado na Universidade Federal de Minas Gerais. Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais; Mestrado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais; Doutorado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais; E-mail para contato: neideufmg@gmail.com

Neiva Carneiro: Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade do Contestado - UNC; Mestranda em Sanidade e Produção Animal pela Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC

Rafaela Leitão Correia de Melo: Mestrado em zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife. E-mail: rafaelaleitaocm@hotmail.com

Raimunda Ariadna Gomes de Souza: Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crato; Graduação em Letras e Inglês pela Universidade Federal do Amazonas; Mestrado em Ciências da Educação pela Universidade Del Pacifico

Raissa Antunes Martins: Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestrando em Produção Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail

para contato: raissamartins.zoovet@gmail.com.

Raissa Kiara Oliveira de Moraes: Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Campina Grande; Grupo de pesquisa: Sistemas de Produção de Ruminantes no Semiárido; E-mail para contato: raissa_kiara@hotmail.com

Raphael Rocha Wenceslau: Professor Adjunto na Universidade Federal de Minas Gerais; Membro do corpo docente do Programa de Pós Graduação em Produção Animal da Universidade Federal de Minas Gerais; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais; Pós Doutorado em Genética e Melhoramento Animal pela Universidade Federal de Viçosa. E-mail para contato: rwenceslau@hotmail.com

Renê Ferreira Costa: Professor Faculdades Integradas do Norte de Minas – FUNORTE; Graduação em Medicina Veterinária pela Faculdades Integradas do Norte de Minas – FUNORTE; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual de Montes Claros; E-mail para contato: renecostavet@gmail.com

Rôger Oliveira e Silva: Graduando em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus Crato*;

Rogério Marcos de Souza: Professor Associado na Universidade Federal de Minas Gerais. Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestrado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais. Doutorado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail para contato: rogeriosouza@ufmg.br

Sabrina Tavares: Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC; Mestrado em Ciências Veterinárias pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC; E-mail para contato: sabrinatavares@cidasc.sc.gov.br

Sandra Mara Ströher: Doutoranda pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPZ), Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, Brasil; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, Brasil; Grupo de Pesquisa: NEFEPS – Núcleo de Estudos em Feno e Pré- secado e GEPA – Grupo de Estudos e Pesquisa em Apicultura; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação Araucária. E-mail: samarazoo@hotmail.com

Silene Maria Prates Barreto: Professor Faculdades Integradas do Norte de Minas – FUNORTE; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais; Mestrado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal de Minas Gerais; E-mail para contato: silenebarreto@gmail.com

Suélen Serafini: Zootecnista pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste (2016). Tecnóloga de Gestão Ambiental pela Universidade Norte do Paraná - UNOPAR (2013) e Especialista em MBA em Gestão Ambiental pela Universidade Norte do Paraná – UNOPAR (2014). Atualmente é bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em Programa de Pós Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Ciência e Produção Animal/Linha de Pesquisa: Relação Clima-Solo-Planta-Animal) pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste (início em 2017).

Vandeir Francisco Guimarães: Docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), CCA – Agronomia, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. Membro do corpo docente do Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGA) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. Graduação em Agronomia em Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Brasil. Mestrado em Fitotecnia em Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Brasil. Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. Pós-Doutorado pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. Coordenador do Grupo de Pesquisa Fisiologia de Plantas Cultivadas na Região Oeste do Paraná. Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq.

Vanessa Baggio: Zootecnista pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste (2017). Atualmente trabalha na fábrica de rações da Cooperativa Agroindustrial Alfa (Cooperalfa), na Unidade de Quilombo, Santa Catarina, como Analista de Controle de Qualidade.

Wilson Moreira Dutra Júnior: Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Recife E-mail: wilson.dutrajr@ufrpe.br

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-93-6



9 788593 243936