

Produção Animal

Valeska Regina Reque Ruiz
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2019

Valeska Regina Reque Ruiz
(Organizadora)

Produção Animal

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © da Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os autores

Conselho Editorial

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

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

P964	Produção animal [recurso eletrônico] / Organizadora Valeska Regina Reque Ruiz. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Produção Animal; v. 1)
------	--

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-260-9
DOI 10.22533/at.ed.609191504

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Produção animal. I. Ruiz, Valeska Regina Reque. II. Série.

CDD 636.089025

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As cadeias produtivas têm ganhado destaque na economia nacional havendo necessidade de se promover melhoria do desempenho dos diversos setores envolvidos, especialmente aqueles que envolvem a produção animal.

Dentre as cadeias produtivas de maior destaque temos as criações de ruminantes (bovinos, ovinos e caprinos), a piscicultura (que tem aumentando consideravelmente), a avicultura, a suinocultura e a criação de animais não convencionais (como codornas e coelhos).

Para que produtores possam continuar com este crescimento, há necessidade de aperfeiçoamento nas áreas da ciência, tecnologia e inovação.

Pensando nisto a Editora Atena traz esta compilação de artigos sobre produção animal, como forma de aprofundar o entendimento sobre as cadeias da produção animal, separados de forma a facilitar a busca e a leitura, destacando as principais produções, produções não convencionais e a agricultura familiar.

Boa leitura!

Valeska Regina Reque Ruiz

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
BARAÇO DE BATATA DOCE COMO REDUTOR DE CUSTOS EM DIETAS PARA COELHOS	
Ana Carolina Kohlrausch Klinger	
Diuly Bortoluzzi Falcone	
Geni Salete Pinto de Toledo	
Leila Picolli da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.6091915041	
CAPÍTULO 2	6
CASCA DE BANANA E SEU EFEITO NA REDUÇÃO DE CUSTOS E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE COELHOS DE CORTE	
Diuly Bortoluzzi Falcone	
Ana Carolina Kohlrausch Klinger	
Aline Neis Knob	
Geni Salete Pinto De Toledo	
Leila Picolli Da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.6091915042	
CAPÍTULO 3	13
METIONINA + CISTINA NA COTURNICULTURA DE POSTURA	
Taynara Prestes Perine Moretto Rodrigues	
Simara Márcia Marcato	
Caroline Espejo Stanquevis	
Taciana Maria de Oliveira Bruxel	
Mariani Ireni Benites	
Daiane de Oliveira Grieser	
DOI 10.22533/at.ed.6091915043	
CAPÍTULO 4	27
NUTRITIONAL VALUE OF FORAGE PEANUT (ARACHIS PINTOI CV. BRS MANDOBI) AND ELEPHANT GRASS SILAGES	
Jucilene Cavali	
Victor Rezende Moreira Couto	
Marlos Oliveira Porto	
Maykel Franklim Lima Sales	
Judson Ferreira Valentim	
Eriton Egidio Valente	
Ivanna Moraes Oliveira	
Elvino Ferreira	
Gleidson Giordano Pinto de Carvalho	
Luciane Cunha Codognoto	
DOI 10.22533/at.ed.6091915044	
CAPÍTULO 5	41
ONICOGRIFOSE EM <i>Puma Concolor</i> MANTIDO EM CATIVEIRO	
Adriana Cristina de Faria	
José Ricardo de Souza	
Reginaldo Bicudo Junior	
Carlos Eduardo Pereira dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.6091915045	

CAPÍTULO 6 49

RELAÇÕES ENTRE AMINOÁCIDOS SULFUROSOS E COLINA PARA CODORNAS DE CORTE

Daiane de Oliveira Grieser
Antonio Claudio Furlan
Paulo Cesar Pozza
Simara Márcia Marcato
Vittor Zancanela
Taynara Prestes Perine Moretto Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.6091915046

CAPÍTULO 7 62

THERMAL STRESS AND ENVIRONMENTAL INFLUENCE ON PHYSIOLOGICAL RESPONSE AND FEED CONSUMPTION IN RABBITS NEW ZEALAND

Cecilia Andrade Sousa
Denise Christine Ericeira Santos
Natanael Pereira da Silva Santos
Daniel Biagiotti
Keytte Fernanda Vieira Silva
Warlen Oliveira dos Anjos
Jean Rodrigues Carvalho
Paulo Henrique Ribeiro Alves

DOI 10.22533/at.ed.6091915047

CAPÍTULO 8 67

UTILIZAÇÃO DE ENZIMAS XILANASES PARA CODORNAS DE CORTE

Erica Travaini Grecco
Simara Márcia Marcato
Caroline Espejo Stanquevis
Taciana Maria de Oliveira Bruxel
Eline Maria Finco
Daiane de Oliveira Grieser

DOI 10.22533/at.ed.6091915048

CAPÍTULO 9 81

BIOMETRIA DE VÍSCERAS E PARÂMETROS SANGUÍNEOS DE CODORNAS DE CORTE AOS 14 E 35 DIAS DE IDADE SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE SELÊNIO ORGÂNICO E VITAMINA E

Vittor Zancanela
Antonio Claudio Furlan
Simara Márcia Marcato
Paulo César Pozza
Daiane de Oliveira Grieser
Caroline Espejo Stanquevis
Tainara Ciuffi Euzébio
Mariani Ireni Benites

DOI 10.22533/at.ed.6091915049

CAPÍTULO 10 93

ALTERAÇÕES DO EQUILÍBRIO PODAL DE JUMENTOS PÊGA

Raquel Moreira Pires dos Santos Melo
Clara D'Elia Thomaz de Aquino
Ana Flávia Nunes Moreira
Fernando Afonso Silva Moreira
Paola Danielle Rocha da Cruz
Frederico Antônio Sousa Fonseca

Michel Alves da Silva

DOI 10.22533/at.ed.60919150410

CAPÍTULO 11 98

PEQUIAGRO - PROJETO EM ESTRUTURAÇÃO DE EQUIDEOCULTURA NO AGRONEGÓCIO DE EDÉIA E REGIÃO

Priscila Pereira do Nascimento
Maria Izabel Amaral Souza
Juan Carlos Roberto Saavedra More
Thamara Venâncio de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.60919150411

CAPÍTULO 12 103

ALTERAÇÕES HISTOPATOLÓGICAS NAS BRÂNQUIAS DE *Betta Splendens* PROMOVIDAS POR *Aeromonas Hydrophila*

Claucia Aparecida Honorato
Rebeca Maria Sousa
Thiago Leite Fraga
Camila Aparecida Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.60919150412

CAPÍTULO 13 114

ANÁLISE PARASITÁRIA DE PEIXES EM CATIVEIRO TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*), PIRAPITINGA (*Piaractus brachypomum*), E HÍBRIDO TAMBATINGA (*C. macropomum* x *P. brachypomum*)

Jessica Caioni Luiz
Laila Natasha Santos Brandão
Lorena Alice Campos Bezerra
Shirlei de Vargas

DOI 10.22533/at.ed.60919150413

CAPÍTULO 14 120

AVALIAÇÃO PRODUTIVA E ECONÔMICA DE TILÁPIAS SUBMETIDAS A DIFERENTES TAXAS DE ALIMENTAÇÃO EM TANQUES REDE

Frederico Augusto de Alcântara Costa
Renan Rosa Paulino
Larissa Carneiro Costa Azeredo
Renato da Silva Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.60919150414

CAPÍTULO 15 126

AVALIAÇÃO DO USO DE SAL NA SIMULAÇÃO DO TRANSPORTE DE MACHOS E FÊMEAS DO PEIXE (*Betta splendens*)

Gabriela Marafon
Luis Ricardo Romero Arauco

DOI 10.22533/at.ed.60919150415

CAPÍTULO 16 130

CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO MITOCONDRIAL CITOCROMO OXIDASE I DA ESPÉCIE *Odontesthes Humensis*

Vanessa Seidel
Gabrielle Silveira Waishaupt
Daniel Ângelo Sganzerla Graichen
Lusma Gadea de Mello

Mateus Tremea
Alexandra Möller Alves
Gadrieli Cristina Gheno
Suellen Susin Gazzola
Rafael Aldrighi Tavares

DOI 10.22533/at.ed.60919150416

CAPÍTULO 17 134

DESENHO DE *PRIMERS* PARA ANÁLISE DO POLIMORFISMO DO GENE MITOCONDRIAL MT-ATP SUBUNIDADE 6 (MTATP6) EM PEIXE-REI

Gabrielle Silveira Waishaupt
Daniel Ângelo Sganzerla Graichen
Vanessa Seidel
Lusma Gadea de Mello
Mateus Tremea
Alexandra Möller Alves
Gadrieli Cristina Gheno
Suellen Susin Gazzola
Rafael Aldrighi Tavares

DOI 10.22533/at.ed.60919150417

CAPÍTULO 18 139

EFEITO DA DENSIDADE DE CULTIVO NO DESEMPENHO DO PEIXE BETTA (*Betta splendens*)

Ana Rocha Mesquita
Luis Ricardo Romero Arauco
Arleia Medeiros Maia
Gabriela Gomes da Silva
Guilherme Silva Ferreira
José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta

DOI 10.22533/at.ed.60919150418

CAPÍTULO 19 143

O PERFIL DO PRODUTOR E A FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO DE FORMAS JOVENS NO TOCANTINS

Kétuly da Silva Ataides
Thiago Fontolan Tardivo
Peter Gaberz Kirschnik
Manoel Pedroza Filho
Larissa Uchôa da Rocha

DOI 10.22533/at.ed.60919150419

SOBRE A ORGANIZADORA..... 147

ALTERAÇÕES HISTOPATOLÓGICAS NAS BRÂNQUIAS DE *Betta Splendens* PROMOVIDAS POR *Aeromonas Hydrophila*

Claucia Aparecida Honorato

Universidade Federal da Grande Dourados/
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias
Dourados-MS

Rebeca Maria Sousa

Universidade Federal da Grande Dourados/
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias
Dourados-MS

Thiago Leite Fraga

Centro Universitário da Grande Dourados/
UNIGRAN, Faculdade de Ciências Exatas e da
Terra
Dourados-MS

Camila Aparecida Nascimento

Centro Universitário da Grande Dourados
(UNIGRAN), Hospital Veterinário
Dourados -MS

RESUMO: O objetivo deste estudo foi isolar e caracterizar *Aeromonas hydrophila*, causadora de mortalidade e descrever as alterações histopatológicas provocadas nas brânquias de machos de beta *Betta splendens*. Foi utilizado dez peixes que apresentavam característica de alteração de comportamento como anorexia, letalidade e apatia. Amostras de água, muco e brânquias foram inoculadas em meio de cultura Agar sangue a 25°C por 48 horas. Foi caracterizado *A. hidrófila* como principal causa do surto de mortalidade. Foram observadas

alterações histopatológicas nas brânquias desde fusão lamelar secundária e necrose do tecido. *A. Hidrophila* compromete o órgão respiratório de forma irreversível, comprometendo as trocas gasosa levando o peixe a óbito.

PALAVRAS-CHAVE: infecção, histopatologia, peixes ornamentais

HISTOPATHOLOGIC CHANGES IN THE GILLS IN BETTA SPLENDENS- THIS AEROMONAS HYDROPHILA

ABSTRACT: The objective of this study was to isolate and characterize *Aeromonas hydrophila*, causing mortality and describe histopathological changes caused in the gills of *Betta splendens*. Ten fish presenting feature of behavior change as anorexia, lethality and apathy are collected. Samples of water, mucus and gills were inoculated in ágarsangue culture medium at 25° C for 48 hours. Was featured as main cause of *Aeromonas hidrófila* outbreak of mortality. Histopathological changes were observed in gills from lamellar fusion secondary to tissue necrosis. *A. Hidrophila* compromise respiratory organ irreversibly compromising gaseous exchanges taking the fish to death.

KEYWORDS: infection, histopathology, ornamental fish

INTRODUÇÃO

A produção de peixes ornamentais é uma modalidade da aquicultura em plena expansão nas últimas décadas. Nos Estados Unidos, a popularidade e os altos valores de venda têm situado a produção de peixes ornamentais entre as principais fontes de renda da aquicultura. No comércio internacional de organismos aquáticos ornamentais, observa-se aumento anual a uma taxa média de 14%, chegando a cifras superiores a 200 milhões de dólares por ano para as exportações (LIMA et al., 2001).

No sistema de produção alguns problema enfrentado pela a intensificação dos sistemas de criação associados a maiores produtividades também vem ocasionado surtos de enfermidades que podem prejudicar o segmento (FUJIMOTO e CARNEIRO, 2001 e CRUZ et al., 2005). Além disso, o desconhecimento dos patógenos específicos para os peixes ornamentais e a não regulamentação do uso de quimioterápicos tem despertado preocupações quanto à sustentabilidade da aquicultura, no que se refere principalmente ao impacto desta atividade no meio ambiente. Estudos sobre os parasitos que acometem os peixes ornamentais, estudo de toxicidade e eficiência de tratamento de enfermidades são essenciais para o sucesso de uma criação intensiva e sustentável.

O peixe Betta, também conhecido como “peixe de briga”, pertence à subordem anabantoidei (Integrated Taxonomic Information System – I TIS, 2006). É originário da Ásia (Tailândia, Indonésia, Vietnã, China e outros), sendo seu habitat natural as regiões alagadiças com águas estagnadas e pobres em oxigênio, como brejos, pântanos e campos de plantação de arroz.

A origem do seu nome vem da associação com uma tribo guerreira, os Ikan Bettah, a qual dominava as regiões do antigo Sião, onde os guerreiros eram chamados de Bettahs. A relação com os antigos guerreiros é evidente, uma vez que o Betta é um peixe bastante territorialista, tornando-se violento quando em contato com outros machos da mesma espécie.

Em 1874, foram introduzidos na Europa (França) e, em 1910, nos Estados Unidos (GOLDSTEIN, 2004; AQUAWORLD, 2006) onde o ictiologista C.Tate Regan o denominou de *Betta splendens*. Os peixes importados tanto na Europa quanto na América do Norte eram de espécies selvagens, os quais apresentavam uma coloração discreta e menor tamanho. As variações de cores e tamanhos existentes nos dias atuais foram conseguidas a partir do trabalho de aquaristas e produtores.

As linhagens comerciais atualmente encontradas são o resultado de uma longa seleção feita por criadores visando a dois aspectos distintos: a produção de peixes com características fenotípicas desejáveis, como belas nadadeiras e corpo colorido com reflexos metálicos e iridescentes, e a criação de peixes mais agressivos para serem utilizados em torneios de luta (mais comuns no Sudeste Asiático), sendo que esses últimos normalmente apresentam nadadeiras curtas e são de maior tamanho.

Atualmente, no Brasil, além do aquarismo convencional, essa espécie tem sido

utilizada como controle biológico de mosquitos, como os das espécies *Aedes aegypti*, no Ceará, e o da *Culex quinquefasciatus* em Pernambuco (PAMPLONA et al., 2004).

Devido ao aumento da demanda por esta espécie de peixes ornamentais a intensificação do cultivo é inevitável. Devido a pressão por sistema cada vez mais intensificados, há uma maior incidência de doenças bacterianas, assim como introdução e disseminação de novas enfermidades (BOIJINK e BRANDÃO, 2001). Das doenças infecciosas em peixes, as de origem bacteriana têm apresentado maior significância patogênica em cultivo intensivo (THUNE et al., 1993). As bactérias fazem parte da microbiota da água de rios e tanques, no entanto as condições físicas e químicas forem favoráveis podem intensificar seu potencial patogênico (WALTERS e PLUMB, 1980). A maioria desses organismos são naturalmente saprófitas que utilizam a matéria orgânica e mineral do ambiente aquático para seu crescimento e multiplicação.

Entretanto, quando surge a oportunidade, esses organismos são capazes de invadir o ambiente nutricionalmente vantajoso dos tecidos dos peixes e iniciarem processos de doenças (FRERICHS, 1989). O manejo inadequado do peixe está associado com excitação, aumento da atividade do indivíduo, aumento da concentração plasmática de cortisol, incremento do lactato no sangue e danos na superfície do corpo (LEWIS, 1971). Segundo RICHARDS e ROBERTS (1978), os métodos de cultivo intensivo induzem estresse, e os bacilos gram-negativos são os que provocam maior mortalidade. Muitos dos patógenos como *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas fluorescens*, *Vibrio anguillarum* e *Edwardsiella tarda* são considerados oportunistas, e fazem parte da microbiota da água, pele, brânquias e intestino dos peixes, quando há desequilíbrio dos sistemas bactéria-hospedeiro-ambiente, podem desencadear epizootias (BARJA e ESTEVES, 1988).

As bactérias do gênero *Aeromonas* têm assumido, nos últimos anos, uma maior importância nos diagnósticos de doenças de peixes, muitas vezes aparecendo como agente primário causador de lesões ulcerativas e septicemia hemorrágica em peixes de água doce (HIRST et al., 2006), acarretando perdas na produção (MOURINHO et al., 2006).

As bactérias do gênero *Aeromonas* podem ser encontradas no solo, água doce e salgada, água clorada e fezes de animais sendo seu surgimento como patógenos primários relacionados a uma grande variedade de infecções locais e sistêmicas, mesmo em indivíduos imunologicamente competentes (MARTINELLI, 2011). A ocorrência de *Aeromonas* na criação de espécies aquáticas pode provocar morbidade e letalidade no sistema de produção (KADELEC et al., 2011). As lesões provocadas por agentes agressores como bacteriose e parasitas podem comprometer as funções de diferentes órgãos (VELLOSO et al., 2012). Os sinais clínicos observados pela *Aeromonas hydrophila* são perda de apetite, apatia, perda de equilíbrio, lesões epidérmicas como despigmentação, necroses da pele, úlceras com exposição da musculatura e alterações no comportamento (JATOBÁ et al., 2012).

Conforme LEWIS & PLUMB (1979), *A. hydrophila* é responsável pela indução

de sérias epidemias de doenças ulcerativas em várias regiões do mundo. No Brasil, as bactérias do gênero *Aeromonas* são descritas como patógenos emergentes de importância crescente em alimentos. Em São Paulo, foi relatado que 48% das amostras de “pintado” (*Pseudoplatystoma* sp.), coletadas no comércio, foram positivas para *Aeromonas* (RALL *et al.* 1998). SHAMA *et al.* (2000), isolando e identificando bactérias patogênicas em jundiás criados em tanque em Santa Maria (RS), observaram que *A. hydrophila* apareceu em 6% dos animais examinados. De acordo com PLUMB (1994), perda de apetite, apatia, perda de equilíbrio, lesões epidérmicas como despigmentação, necroses da pele, úlceras com exposição da musculatura e alterações no comportamento são geralmente observadas como sinais clínicos causados por *A. hydrophila*. Internamente, os órgãos podem estar friáveis e esbranquiçados, a cavidade peritoneal com exsudato, intestino flácido com muco amarelo e sem alimento. Segundo U.S.FDA (1999), *A. hydrophila* pode causar infecções também em humanos pela ingestão de um número suficiente de bastonetes com o alimento ou água. No homem, determina gastroenterite, meningite, úlcera de córnea e, sobretudo, enfermidades respiratória e intestinal.

Garcai e Moraes (2009) descreveram que para o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) os peixes doentes apresentaram coloração enegrecida da derme, petéquias e sufusões hemorrágicas na superfície do corpo, a cavidade abdominal apresentou-se distendida, com conteúdo ascítico (2,0 a 3,0 mL) transparente e límpido, hematoma no local da injeção, hemorragia anal, nadadeiras pélvicas corroídas e hemorrágicas. O exame macroscópico interno revelou marcado quadro congestivo-hemorrágico no fígado, rim cefálico e baço.

O escurecimento da derme de peixes doentes por infecção pela *A. hydrophila* apresentam maior número de células no local, associado ao aumento de melanóforos, na tentativa de regeneração de tecidos danificados (Secombes, 1996). Há, ainda, evidências de escurecimento da derme de peixes relacionadas à determinação da hierarquia social e condição de estresse, e os peixes subordinados, considerados em maior estímulo estressor, apresentam coloração mais escura que os dominantes (BEECHING, 1995) e a situação de enfermidade pode ser considerada como um estímulo de estresse. As lesões internas promovidas nos peixes infectados pela *A. hydrophila* podem estar relacionados à secreção de enzimas extracelulares dos neutrófilos que, em geral, causam danos aos tecidos do hospedeiro, contribuindo para a liquefação hemorrágica dos tecidos, comumente vista em infecções bacterianas (SECOMBES, 1996).

Destaca-se, no entanto que poucas informações são observadas para espécies de peixes ornamentais.

Este trabalho teve como objetivo isolar e caracterizar *Aeromonas hydrophila*, causadora de mortalidade e descrever as alterações histopatológicas provocadas nas brânquias de machos de beta *Bettas splendens*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram separados 10 peixes betas que apresentavam característica de alteração de comportamento como anorexia, letalidade e apatia durante o surto de mortalidade ocorridos no laboratório de produção animal do Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN. Os peixes encontravam-se alojados individualmente em aquários de três litros mantidos em laboratório aquecido a 27°C e fotoperíodo de 12 horas de luz.

Foram coletados amostras de água dos aquários, os peixes foram sacrificados por dessensibilização por hipotermia, posteriormente coletados amostras de muco e brânquias. Estas foram inoculadas em meios de cultura ágar sangue e incubadas a 25°C, por 48 horas (POPOFF, 1984). Os testes bioquímicos realizados foram: ferro trêsaçúcares (TSI), para verificar a produção de ácido sulfídrico (H₂S) a partir de tiosulfato, citrato de Simmon (SIMMONS, 1926), urease (CHRISTENSEN, 1949), arginina, lisina, ornitina, produção de indol, vermelho de metila (MR), produção de acetilmetilcarbinol, pelo teste de Voges-Proskauer (VP) (EDDY, 1961), hidrólise de gelatina (LEVINE; CARPENTER, 1923) e esculina. Realizou-se também teste para catalase (3% H₂O₂), oxidase e motilidade. Colônias isoladas foram semeadas em placas de Petri com ágar sangue para teste de hemólise.

Para análises histológicas fragmentos de brânquias dos betas foram fixados em solução formalina tamponada (0,1M; pH 7,3), por 24 horas e depois lavados em álcool 70% até o processamento. Posteriormente foram desidratados, diafanizados e incluídos em parafina com polímero plástico Histosec (Merck®). Realizou-se a microtomia com cortes de 2 a 5 µm de espessura, e corados com Hematoxilina-Eosina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os betas apresentavam mudança na coloração do corpo, petequias e sufusões hemorrágicas na superfície do corpo, aumento da cavidade abdominal contendo líquido transparente e límpido (Figura 1). As nadadeiras encontravam-se hemorrágicas e corroídas. Esta descrição é comumente observada em casos de infecções bacterianas (GARCIA; MORAES, 2009). Em peixes com ocorrência de *A. hydrophila* os sinais clínicos de perda de apetite, apatia, perda de equilíbrio, lesões epidérmicas como despigmentação, necroses da pele, úlceras com exposição da musculatura e alterações no comportamento são comumente observados (JATOBÁ et al., 2012).



Figura 1 – Beta macho (*Betta splendens*) infectado com *Aeromonas hydrophila*. (Seta) corrosão de nadadeira, (*) descoloração da pele

Isolaram-se colônias com coloração marrom-escuro (HANNINENET al., 1995) de *A. hydrophila* em placas de TSA e ágar sangue. Os esfregaços, corados pelo método de Gram, confirmaram a presença de bastonetes Gram-negativos. Foi constatada a presença de *beta* hemólise em ágar sangue. A análise da água, brânquias e muco dos peixes, submetidas à série bioquímica, caracterizou a bactéria *A. hydrophila* de acordo com os resultados dos testes propostos por Popoff (1984) e Abeyta Júnior et al. (1990) (Tabela 1).

A. hydrophila são considerados oportunistas mais associados a infecções em organismos aquáticos (JATOBÁ et al., 2012). Os métodos de cultivo intensivo induzem estresse, e os bacilos gram-negativos são os que provocam maior mortalidade (SWAIN al., 2010). Em jundiás *Rhamdia quelen* inoculados com *A. hydrophila* apresentaram mortalidade de 100% em 24 horas, estando associada a produção de acetilcolinesterase que em grandes quantidades são letal aos peixes (BOIJINK e BRANDÃO, 2001). A infecção por *A. hydrophila*, os peixes morrem rapidamente, efeito esse que pode variar segundo a resistência dos peixes (AUSTIN, 2010).

Teste	Água	Brânquias	Muco
Catalase (+)	+	+	+
Indol (+)	+	+	+
Motilidade (+)	+	+	+
Oxidase (+)	+	+	+
Gás (+)	+	+	+
Indol (+)	+	+	+
Manitol	+	+	+
Lisina (-)	-	-	-
Ornitina (-)	-	-	-

Tabela 1 – Característica fenotípica de *Aeromonas hydrophila* isolada de Betas macho (*Betta splendens*).

Os Betas machos sadios apresentaram aspecto normal, sendo os filamentos subdividindo-se em lamelas branquiais que se encontram dispostas perpendicularmente. Os filamentos branquiais possuem um epitélio estratificado, constituído por células de cloro, mucosas e pavimentosas (Figura 2A). O epitélio assenta-se sobre o seio venoso central e encontra-se segmentado por eixos vasculares que originam as lamelas. Essas estruturas representam projeções teciduais acima da superfície externa do epitélio filamentar. Desse modo, as lamelas são constituídas centralmente por um eixo vascular e por um epitélio composto por células pavimentosas de revestimento e indiferenciadas. Esse epitélio assenta-se na lâmina basal de células endoteliais modificadas (células pilar) que suportam e delimitam o compartimento sangüíneo lamelar (Figura 2B).

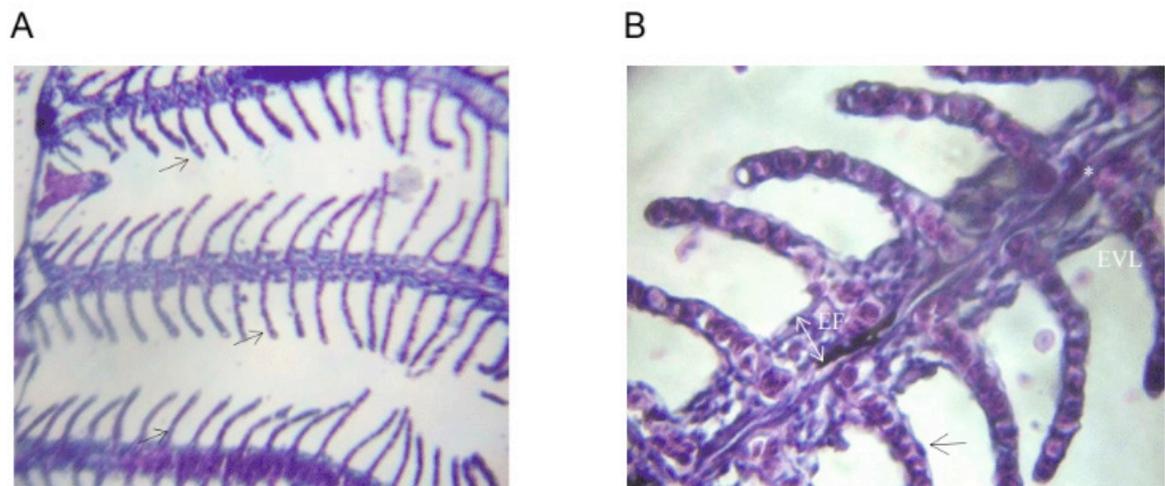


Figura 2. Filamentos brânquias de Betas sadios. A – filamentos brânquias (seta) HE, 200x. B – EF epitélio filamentar; EVL – eixo vascular da lamela, ponta da seta – células pavimentosas; (*) seio venoso central. HE, 400x.

As brânquias dos betas infectados por *A. Hydrophila* apresentaram alterações histopatológicas. Foi observado vasodilatação das lamelas que proporcionou ruptura celular com perda na capacidade de suporte das lamelas. Esse tipo de lesão caracterizou-se pela condensação dos núcleos e ruptura das membranas celulares (Figura 3A). Destaca-se a proliferação do epitélio filamentar, vasodilatação do seio venoso central e da região basal do eixovascular das lamelas e no epitéliolamelar edema intersticial (Figura 3 B, D). A necrose constituiu outro tipo de lesão observado, a qual foi mais acentuada na base do epitélio filamentar estendendo-se, por vezes, na sua totalidade (Figura 3 B, D). Foi constatada inflamação caracterizada por infiltração leucocitária (Figura 3 B). A proliferação do epitélio filamentar estendeu-se a toda a área epitelial conduzindo à fusão lamelar (Figura 3 D). As brânquias apresentavam alterações circulatórias caracterizada por hiperemia e aneurisma (Figura 3 C). Estas lesões histopatológicas causam danos à integridade morfofuncional da brânquia

reduzindo sua eficiência em realizar as trocas gasosas (SHIOGIRI et al., 2012). Injúrias nos órgãos respiratórios de peixes comprometendo trocas respiratórias provocadas por parasitas são reportadas para *Paralichthys orbignyanus* (VELLOSO et al., 2012).

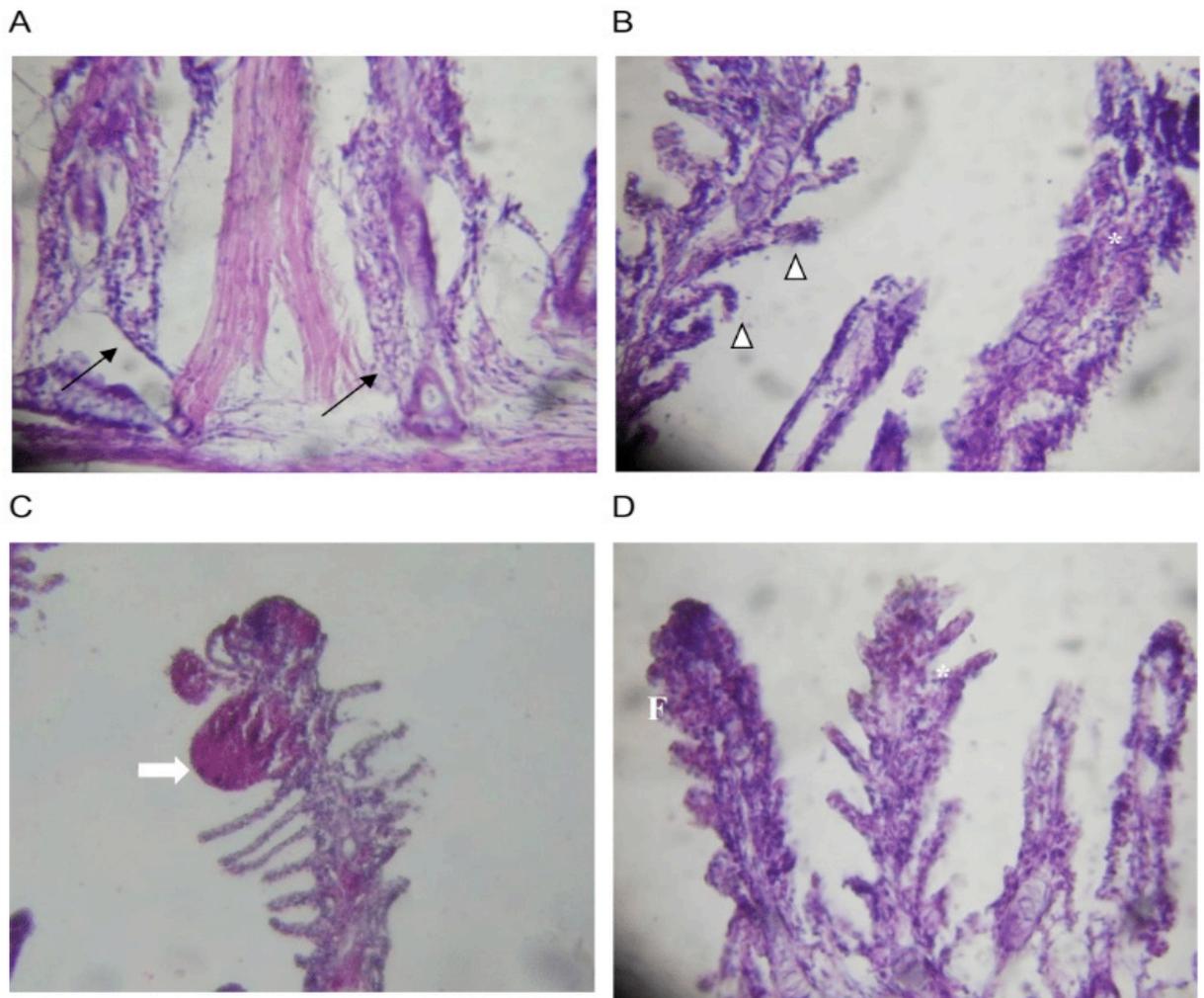


Figura 3. Filamentos brânquias de Betas infectados por *Aeromonas Hydrophila*. A - ruptura de membranas celulares (setas pretas), característicos de necrose. Necrose na base do epitélio filamentar HE, 200x. B – Destacamento do epitélio lamelar (cabeça de setas), aneurisma (*) HE, 200x. C - vasodilatação do eixo vascular das lamelas com perda da capacidade de suporte das células pilar e formação de aneurismas (setas) HE, 200x. D - Proliferação generalizada do epitélio filamentar com fusão (F) das lamelas branquiais. Edemaintersticial (*) HE, 400x.

CONCLUSÃO

A bactéria que estava provocando o surto de mortalidade foi identificada como *A. Hydrophila*. As alterações histopatológicas descritas são consideradas severas e compromete o órgão respiratório de forma irreversível.

AGRADECIMENTO

Ao Hospital Veterinário da UNIGRAN.

REFERÊNCIAS

- ABEYTA JÚNIOR, C.; KAYSNER, C.A.; WEKELL, M.M.; STOTT, R.F. Incidence of motile aeromonads from United States West Coast shellfish growing estuaries. **Journal of Food Protection**, v.53, p.849-855, 1990.
- AUSTIN, B. Vibrios as causal agents of zoonoses. *Veterinary Microbiology*, Barcelona, v. 140, n. 3-4, p. 310-317, 2010
- BARJA, J.L.; ESTEVES, A.T. **Patologia en Acuicultura**. Espanha : Caicyt. 1988. Enfermidades bacterianas: 550p.
- BEECHING, S. C. Colour pattern and inhibition aggression in the cichlid fish *Astronotus ocellatus*. *Journal of Fish Biology*, v. 47, n. 1, p. 50-58, 1995.
- BOIJINK, C.L.; BRANDÃO, D. A. Inoculação bacteriana de *Aeromonas hydrophila* a sobrevivência de juvenis de jundiá, *Rhamdia quelen*(Teleostei: pimelodidae).*Ciência Rural*, Santa Maria, v.31, n.3, p.503-507, 2001.
- CHRISTENSEN, W.B. **Hydrogen sulfide production and citrate utilization in the differentiation of enteric pathogens and coliform bacteria**. Greeley, Co: Weld County Health and Environment Department, 1949. 16p. (Research bulletin, 1).
- CRUZ C.; FUJIMOTO, R.Y.; LUZ, R. K.; PORTELLA M. C.; MARTINS, M.L. Toxicidade Aguda E Histopatologia Do Fígado De Larvas De Trairão (*Hoplias lacerdae*) Expostas À Solução Aquosa De Formaldeído A 10%. **Pesticidas: r. ecotoxicol. e meio ambiente**, Curitiba, v. 15, p. 21-28, 2005
- EDDY, B.P. The Voges-Proskauer reaction and its significance: a review. **Journal of Applied Bacteriology**, v.24, p.27-41, 1961.
- FRERICHS, G.N. Bacterial diseases Of marine fish. **Veterinary Record**. V.125, p.315-318, 1989.
- FUJIMOTO, R.Y.; CARNEIRO, D. J. Adição de ascorbil polifosfato como fonte de vitamina C em dietas para alevinos de pintado, *Pseudoplatystoma coruscans* (Agassiz, 1829). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 4, p. 855-861, 2001.
- GARCIA, F.; MORAES, F. R. Hematologia e sinais clínicos de *Piaractus mesopotamicus* infectados experimentalmente com *Aeromonashydrophila*. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 17-21, 2009
- HANNINEN, M.L.; RIDELL, J.; HIRVELA-KOSKI, V. Phenotypic and molecular characteristics of *Aeromonassalmonicidasubsp. salmonicida*isolated in Southern and Northern Finland.**Journal of Applied Bacteriology**, v.79, p.12-21, 1995.
- HENARES, M. N. P.; CRUZ, C. D.; GOMES, G. R.; PITELLI, R. A.; MACHADO, M. R. F. Toxicidade aguda e efeitos histopatológicos do Diquate na brânquia e no fígado do piaçu (*Leporinus macrocephalus*). **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 17, p. 107-116, 2007.
- HIRST, D.; PEREIRA JUNIOR, D.J.; LOGATO, P.V.R.; PICCOLI, R.H.; FIGUEIREDO, H. C. Identificação e resistência a antimicrobianos de espécies de *Aeromonas* móveis isoladas de peixes e ambientes aquáticos. **Ciência agrotecnologia**, v. 30, n. 6, Dec. 2006 .
- Integrated Taxonomic Informatios System (ITIS). Catalogo fishes. Disponível em <<http://www.itis.usda.gov>>. Acesso em: 15 mar. 2014.
- JATOBÁ, A., SILVA, B. C.; DO NASCIMENTO VIEIRA, F.; MOURIÑO, J. L. P.; SEIFFERT, W. Q. Isolamento e caracterização de bactérias hemolíticas de Acará Disco e Neon Arco-Íris. **Semina:**

Ciências Agrárias, v. 33, n. 2, p. 763-768, 2012.

KADLEC, K; VON CZAPIEWSKI, E.; KASPAR, H. ; WALLMANN, J.; MICHAEL, G. B.; STEINACKER, U. ; SCHWARZ, S. Molecular basis of sulfonamide and trimethoprim resistance in fish-pathogenic *Aeromonas* isolates.(Report). *Applied and Environmental Microbiology*, v. 77, p. 7147-7150, 2011.

LEVINE, M.; CARPENTER, D.C. Gelatin liquefaction by bacteria. **Journal of Bacteriology**, v.8, p.297-306, 1923.

LEWIS, D.H.; PLUMB, J.A. **Bacterial disease. Principal diseases of farm-raised catfish**. Auburn : Souther Coop. Ser. Alabama Agriculture Exp. Stn, 1979. p.115-124.

LEWIS, S.D. Research on stress problems associated with harvest, handling and transport of fishes. **Proc. North Central Warmwater Fish Culture-Management Workshop**. Iowa State Unvers.: Ames, 1971. la., p.21-p.22.

LIMA, A.O.; BERNARDINO, G.; PROENÇA, C.E.M. Agronegócio de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. **Panorama da Aquicultura**, v.11, n.65, p.14-24, 2001

MARTINELLI, T. M.; JUNIOR, O. R.; CERESER, N. D.; KAMIMURA, B. A.; CARDOZO, M. V.; MELO, P. C.; NESPOLO, N. M. Estudo epidemiológico das *Aeromonas* spp., através de REP e ERIC-PCR, em abatedouro bovino. *Arquivo do Instituto de Biologia*, v. 78, n. 4, p. 485-491, 2011.

MOURINHO, J.L. P.; MARTINS, M.L.; YAMASHITA, M.M.; BATISTA, C.R.V.; PEREIRA, M.A. Isolamento de *Aeromonas hydrophila* em girinos de rã-touro na metamorfose. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.8, p.1325-1327, 2006.

PAMPLONA, G. C.; LIMA, J. W. O.; CUNHA, J. C. L. Evaluation of the impact on *Aedes aegypti* infestation in cement tanks of the municipal district of Canindé, Ceará, Brazil after using the *Bettas splendens* fish as an alternative biological control. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, p. 400-404, 2004.

PLUMB, J.A. **Health maintenance of cultured fishes**. Principal microbial diseases. USA : CRC, 1994. 254p.

POPOFF, M. GENUS III. AEROMONAS KLUYVER AND VAN NIEL. In: DRIEG, N.R. (Ed.). **Bergey's manual of systematic bacteriology**. Baltimore: Williams and Wilkins, 1984. v.1, p. 545-548.

RALL, V.L.M.; IARIA, S.T.; HEIDTMANN, S.; PIMENTA, F.C.; GAMBA, R.; PEDROSO, D.M.M. *Aeromonas* species isolated from pintado fish (*Pseudoplatystoma sp*): Virulence factors and drug susceptibility. **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v.29, p.222-227, 1998.

RICHARDS, R.H., ROBERTS, R.J. The bacteriology of teleosts. In: ROBERTS, R.J. **Fish pathology**. London : Baillien Tindall, 1978. Cap.8, p.183-204.

SECOMBES, C. J. The fish immune system: the nonspecific immune system – cellular defenses. London: Academic Press, 1996.

SHAMA, S., BRANDÃO, D.A., VARGAS, A.C., COSTA, M.M.; PEDROZO, A.F. Ocorrência de bactérias com potencial patogênico em jundiás (*Rhamdia quelen*) cultivados em sistema semi-intensivo. **Ciência Rural**, v.30, n.2, p.293-298, 2000.

SHIOGIRI, N.S. PAULINO, M.G. CARRASCHI, S.P., BARALDI, F.G. CRUZ, C, FERNANDES, M.N. Acute exposure of a glyphosate-based herbicide affects the gills and liver of the Neotropical fish, *Piaractus mesopotamicus*. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 34, p 388-396, 2012.

SIMMONS, J.S. A culture medium for differentiating organisms of typhoid-colon aerogenes groups and for isolating of certain fungi. **Journal of Infectious Diseases**, v.39, p.209-241, 1926.

SWAIN, P. ; BEHERA, T. ; MOHAPATRA, D. ; NANDA, P.K. ; NAYAK, S.K. ; MEHER, P.K. ; DAS, B.K. Derivation of rough attenuated variants from smooth virulent *Aeromonas hydrophila* and their immunogenicity in fish. *Vaccine*, v.28, n. 29, p.4626-4631, 2010.

THUNE, R.L., STANLEY, L.A., COOPER, R.K. Pathogenesis of gram-negative bacterial infections in warmwater fish. **Annual Rev of Fish Diseases**. v.3, p.37-68, 1993.

VELLOSO, A.L.; ALMEIDA, F.M.; COUSIN, J. B.; PEREIRA JR, J. Histopatologia de brânquias de *Paralichthys orbignyanus* (Teleostei: paralichthyidae) parasitado por *Therodamas fluviatilis* (Copepoda: Ergasilidae). *Atlântica*, Rio Grande, v. 34, n.1, p.47-52, 2012.

U. S. FDA (FOOD & DRUG ADMINISTRATION). Center for Food Safety & Applied Nutrition (CFSAN). **Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook**. www.fda.gov/homepage. p.1-3, 1999.

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.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-260-9

