

## DETECÇÃO DE *KLEBSIELLA* SP. EM PIRARUCU (*Arapaima gigas*) - RELATO DE CASO

Thaísa Xavier e Silva\*, Luis Carradore\*\*, Thanarrielly Castro dos Santos \*\*, Gabriela Prandini Simião Dias\*, Georgia Freitas da Silva\*, Jéssica Luciane Nascimento\*\*\*; Herivelto Beck de Souza\*

\* Docente de Medicina Veterinária na Faculdade Uniguaçu, [thaisax.silva@gmail.com](mailto:thaisax.silva@gmail.com); [gabipsdias96@gmail.com](mailto:gabipsdias96@gmail.com); [heriveltobeck1994@gmail.com](mailto:heriveltobeck1994@gmail.com)

\*\* Acadêmico de Medicina Veterinária na Faculdade Uniguaçu, [luis carradoresmi@hotmail.com](mailto:luis carradoresmi@hotmail.com); [thanarriely@hotmail.com](mailto:thanarriely@hotmail.com); [geofreitas@gmail.com](mailto:geofreitas@gmail.com);

\*\*\* Engenheira de Pesca, [jessicalunascimento1288@gmail.com](mailto:jessicalunascimento1288@gmail.com)

### INFORMAÇÕES

#### Histórico de submissão:

Recebido em: 18 set. 2024

Aceite: 23 set. 2024

Publicação online: out. 2024

### RESUMO

O estudo relata a detecção de *Klebsiella* sp. em juvenis de pirarucu (*Arapaima gigas*) criados em uma piscicultura no Paraná. A pesquisa, conduzida pela equipe do Hospital Veterinário UNIGUAÇU Escola, realizou exames histopatológicos e microbiológicos, destacando-se a identificação microbiológica da bactéria e sua resistência a antibióticos a partir de antibiogramas. A *Klebsiella* sp. representa uma ameaça significativa na piscicultura, exigindo controle rigoroso da qualidade da água e intervenções sanitárias adequadas para mitigar os riscos de infecções e mortalidade.

**Palavras-chave:** Bacterioses; Diagnóstico; Piscicultura; Sanidade.

### ABSTRACT / RESUMEN

The study reports the detection of *Klebsiella* sp. in juvenile pirarucu (*Arapaima gigas*) raised in a fish farm in Paraná. A study conducted by the team at the UNIGUAÇU School Veterinary Hospital performed histopathological and microbiological examinations, highlighting the microbiological identification of the bacteria and its resistance to antibiotics based on antibiograms. *Klebsiella* sp. represents a significant threat in fish farming, requiring strict control of water quality and appropriate sanitary instructions to mitigate the risks of infection and mortality.

**Keywords / Palabras clave:** traduza as palavras-chave apresentadas acima.

Copyright © 2024, Thaísa Xavier e Silva, Luis Carradore, Thanarrielly Castro dos Santos; Gabriela Prandini Simião Dias, Georgia Freitas da Silva, Jéssica Luciane Nascimento; Herivelto Beck de Souza. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Citação:** SILVA, Thaísa Xavier e; CARRADORE, Luis; SANTOS, Thanarrielly Castro dos; DIAS, Gabriela Prandini Simião; SILVA, Georgia Freitas da; NASCIMENTO, Jéssica Luciane; SOUZA, Herivelto Beck de. Detecção de *Klebsiella* sp. em pirarucu (*Arapaima gigas*) - relato de caso. *Iguazu Science*, São Miguel do Iguazu, v. 2, n. 5, p. 75-78, out. 2024.

## INTRODUÇÃO

O *Arapaima gigas* também conhecido pirarucu pertence à família Osteoglossiformes, é conhecido como uns dos maiores peixes de água doce do mundo (BARD, 1986). Sua criação em cativeiro tem se

expandido, especialmente devido ao valor comercial de sua carne. Um sistema de criação inapropriado, que apresenta questões como qualidade e quantidade de água inadequadas e manejo indevido, pode ocasionar estresse nos animais levando à interrupção ou retardo

no crescimento e tornando-os susceptíveis a infecções (SILVA et al., 2016).

Com o crescimento, modernização e aprimoramento dos pilares da produção aquícola de nosso país, a sanidade e a qualidade de água são elementos a serem considerados para garantir que o desempenho produtivo seja satisfatório, com o intuito de reduzir a taxa de mortalidade e melhorar os índices produtivos no cultivo da piscicultura necessita-se de um manejo sanitário adequado (BALDISSEROTO, 2011). Recentemente, as zoonoses bacterianas de peixes têm recebido cada vez mais atenção, principalmente devido à identificação de novas zoonoses bacterianas transmitidas por peixes (ZHONG et al., 2021; VANECCI-SILVA et al., 2022). A *Klebsiella pneumoniae* é um patógeno humano oportunista bem conhecido e altamente patogênico que foi recentemente identificado e associado a surtos de doenças e mortalidades em organismos aquáticos no Brasil, em carpa ornamental Nishikigoi (*Cyprinus carpio*) e tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) (OLIVEIRA et al., 2014; VANECCI-SILVA et al., 2022). Este relato de caso descreve a detecção da bactéria *Klebsiella* sp. em juvenis de pirarucu em uma piscicultura, destacando os impactos clínicos e diagnósticos laboratoriais.

## METODOLOGIA

A visita técnica foi realizada pelo corpo técnico do Hospital Veterinário UNIGUAÇU Escola (HVU) no mês de junho de 2024, em uma propriedade localizada no estado do Paraná. Realizou-se o monitoramento de qualidade de água, com sonda multiparâmetro (YSI-PRO) e kit de qualidade de água (LabconTest®) obtendo-se os seguintes resultados: oxigênio dissolvido (7,5 mg/L), pH (7,5), temperatura (28,7°C) e amônia em níveis tóxicos para peixes (>0,018).

De acordo com o proprietário, ao se deparar com o início de mortalidade, os peixes passaram por tratamentos com antibióticos, sendo utilizado florfenicol, oxitetraciclina e enrofloxacin, sendo este último, o fármaco com maior eficácia no tratamento dos peixes da propriedade.

Realizou-se a necropsia à campo em um dos animais moribundos e foram coletados três exemplares de pirarucu (Figura 1A), os quais foram armazenados em gelo e direcionados para o HVU para diagnósticos laboratoriais, sendo realizados exames histopatológicos e microbiológicos.

### Análise histopatológica

As amostras de órgãos coletadas durante a necropsia foram acondicionadas em formol a 10% por no mínimo 24 horas, posteriormente processadas com as técnicas rotineiras de histopatologia (desidratação e diafanização), incluídas em parafina, cortadas a 4µm

e coradas com hematoxilina e eosina (HE), para análise dos tecidos em microscópio de luz.

### Análises microbiológicas

Foram coletados fragmentos de órgãos e foram acondicionados em frascos estéreis e encaminhados para análise microbiológica. A análise foi realizada em meios específicos e a identificação foi realizada por métodos convencionais a depender do agente isolado e o antibiograma foi realizado pelo método de disco difusão preconizado pelo BR-Cast e CLSI (2024).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os peixes amostrados foram avaliados *in loco* e observou-se sinais clínicos de letargia, natação errática e pigmentação alterada, além de apresentarem aspecto de má-formação do exoesqueleto. Ao exame do animal necropsiado na propriedade foi observada a anatomia interna dos espécimes de pirarucu: fígado hemorrágico, hemorragia focal no intestino e ausência de granulomas no baço. O diagnóstico laboratorial microbiológico realizou a identificação de *Klebsiella* sp. no material coletado dos espécimes de pirarucu. Bactérias do gênero *Klebsiella* são emergentes no Brasil, tendo poucos casos relatados, no entanto, os sinais clínicos deste agente são compatíveis com os observados na propriedade. Entender o momento de intervenção sanitária com o uso de fármacos é fundamental para o controle de agentes infecciosos. A tomada de decisão é bem sucedida a partir da combinação de conhecimentos técnicos específicos, fornecidos pelo técnico de campo e de vivência na atividade por parte do produtor. Não há tratamento estipulado no controle deste agente, sendo o recurso usual a aplicação de antibióticos eficientes no controle deste agente (VANECCI-SILVA et al., 2022).

Apesar do pirarucu ser uma espécie com elevada adaptabilidade, a qualidade de água deve ser mantida dentro dos padrões de bem-estar e desenvolvimento dos animais, cabendo medidas corretivas e renovações de acordo com a necessidade e fase de cultivo. A detecção de *Klebsiella* sp. representa uma ameaça significativa, pois as infecções por essa bactéria podem ser difíceis de controlar devido à falta de tratamentos específicos e sua resistência a múltiplos antibióticos (VANECCI-SILVA et al., 2022). Em relação ao antibiograma, observou-se resistência aos antibióticos sulfazotrim, cefalexina, florfenicol, oxitetraciclina, fármacos amplamente utilizados na piscicultura e sensibilidade para gentamicina, amicacina, neomicina e enrofloxacin. Morfologicamente, a *Klebsiella* sp. é caracterizada como um bacilo Gram-negativo (SILVA et al., 2022), aeróbio facultativo, não esporulado, com tamanho

variável, aproximadamente 0,3 a 1  $\mu\text{m}$  de diâmetro e 0,6 a 6,0  $\mu\text{m}$  de comprimento (KONEMAN et al., 2008).

Sobre os achados de necropsia, no exame externo, observou-se petéquias e púrpuras nos pedúnculos caudais, multifocais, que variavam de 1 a 5 mm, córnea opaca e pontos brancos nas brânquias, que foram de 1 a 2 mm; e no exame interno, difusa e intensa coloração vermelho escura dos rins craniais e na musculatura paravertebral adjacente, além de áreas de hemorragia



**Figura 1:** Pirarucu. A. Exemplar com opacidade de córnea. B. Rim cranial vermelho escuro e hemorragia da musculatura adjacente.

no serosa intestinal. Na histopatologia, observou-se rins craniais difusamente congestos e hemorrágicos. Vaneci-Silva et al. (2022) relatou olhos opacos e hemorragias multifocais na pele, assim como observado no caso em questão. Entretanto, edema de órgãos, ascite, hemorragia em bexiga e outras lesões não ocorreram nos animais do presente estudo. Outro agente ao qual devemos levar em consideração para o diagnóstico diferencial é a infecção por *Aeromonas sp.* (Oliveira et al., 2014), porém, o exame microbiológico diferenciaria no decorrer das provas bioquímicas. Em sistemas de criação intensiva, o arraçoamento com balanceamento nutricional inadequado pode causar desequilíbrio no metabolismo energético dos peixes, resultando em acúmulo de lipídios no citoplasma dos hepatócitos, evoluindo para alterações severas de degeneração gordurosa, também chamada de esteatose hepática (LI et al., 2014).

A presença de bacterioses pode ser influenciada por fatores ambientais, nutricionais e sanitários. Um sistema de criação inapropriado, que apresenta questões como qualidade de água e quantidade inadequada, manejo indevido pode ocasionar estresse nos animais ocasionando interrupção de crescimento e tornando-os susceptíveis a infecções (BALDISSEROTO, 2011). O acúmulo de amônia na água pode ocasionar retardamento do crescimento do peixe e facilidade no surgimento de doenças (SILVA et al., 2016).

Dentre as principais falhas de manejo causadoras de mortalidades em peixes, estão o arraçoamento inadequado, geralmente excessivo, e o excesso de matéria orgânica; déficit de oxigênio dissolvido na água decorrente da ausência de sistemas de aeração ou disponibilização de níveis insuficientes; estresse fisiológico provocado por trocas de água, choques de temperatura e excesso de manipulação dos animais; e falhas no sistema de biossegurança (MEYER; BARCLAY, 2009). Por se tratar de um peixe carnívoro, o pirarucu necessita-se de uma ração com alto teor de proteína, variando a exigência nutricional de proteína durante o ciclo de vida é entre 36,0 e 44,9% (NRC, 2011; CASTILO et al., 2012; LOPES et al., 2015). A administração de dietas adequadas a cada fase de desenvolvimento se faz necessária, e de acordo com relatos do produtor, houve fases em que os peixes foram alimentados com ração para peixes onívoros, com menor teor de proteína (32%).

A evolução da atividade aquícola, junto com a tomada de consciência dos problemas ambientais, nos mostra porque a atenção que devemos ter ao item "qualidade da água", em especial aquelas das ações de criações intensivas e semi-intensivas da produção de peixes (BALDISSEROTO, 2011). O acúmulo de amônia na água pode ocasionar retardamento do crescimento do peixe e facilidade no surgimento de doenças (SILVA et al., 2016).

## CONCLUSÕES

O isolamento e detecção de agentes bacterianos emergentes na piscicultura se faz necessário para um controle sanitário adequado da atividade aquícola.

Para o controle do agente bacteriano *Klebsiella sp.*, sugere-se a utilização do fármaco com o princípio ativo enrofloxacinina para o tratamento eficaz desta agente patogênico.

Os autores agradecem a Faculdade Uniguaçu e ao Hospital Veterinário UNIGUAÇU Escola pelo apoio e estrutura física e laboratorial para a execução do presente estudo.

## REFERÊNCIAS

- BALDISSEROTO, B. Water pH and hardness affect growth of freshwater teleosts. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 138-144, 2011.
- BARD, J.; IMBIRIBA, E.P. **Piscicultura do pirarucu, *Arapaima gigas***. Belém, EMBRAPA-CPATU, 17p, 1986.
- BRCAS. Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Tabelas de pontos de corte para interpretação de CIMs e diâmetros de halos 2024.

CASTILLO, C. P. C. D. **Exigência proteica e respostas fisiológicas de juvenis de pirarucu, *Arapaima gigas* (Schinz, 1822)**. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2012.

KONEMAN, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, D. C.; WINN JR., W. C. **Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

LI, J.; ZHANG, D.; XU, W.; JIANG, G.; ZHANG, C.; LI, X.; LIU, W. Effects of dietary choline supplementation on growth performance and hepatic lipid transport in blunt snout bream (*Megalobrama amblycephala*) fed high-fat diets. **Aquaculture**, v. 434, p. 340–347, 2014.

LOPES, F. S. C. **Desempenho produtivo e econômico do pirarucu (*Arapaima gigas*) em diferentes sistemas de alimentação proteicos**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Pesca), Fundação Universidade Federal de Rondônia, Presidente Médice, 2015.

MEYER, F. P.; BARCLAY, R. J. **Manual de campo para investigação de morte de peixes**. In **Manual de campo para investigação de morte de peixes**. Companhia Energética de Minas Gerais, 2009.

SILVA, A. M.; DUNCAN, W. L. P. Aspectos biológicos, ecologia e fisiologia do pirarucu (*Arapaima gigas*): uma revisão da literatura. **Scientia Amazonia**, v. 5, n. 3, p. 31-46, 2016.

NRC. **Nutrient Requirements of Fish and Shrimp** (7th rev.). Natl. Acad. Press, Washington, DC, 2011.

OLIVEIRA, R. V.; PEIXOTO, P. G.; RIBEIRO, D. D. C.; ARAUJO, M. C.; do SANTOS, C. T. B.; HAYASHI, C.; PEDREIRA, M. M.; PELLI, A. *Klebsiella pneumoniae* as a main cause of infection in nishikigoi *Cyprinus carpio* (carp) by inadequate handling. **Brazilian Journal of Veterinary Pathology**. v. 7, p. 86–88, 2014.

VANEKI-SILVA, D.; ASSANE, I. M.; de OLIVEIRA ALVES, L.; GOMES, F. C.; MORO, E. B.; KOTZENT, S.; PITONDO-SILVA, A.; PILARSKI, F. *Klebsiella pneumoniae* causing mass mortality in juvenile Nile tilapia in Brazil: Isolation, characterization, pathogenicity and phylogenetic relationship with other environmental and pathogenic strains from livestock and human sources. **Aquaculture**, v. 546, p. 737376, 2022.

ZHONG, Y.; QI, W.; XU, W.; ZHAO, L.; XIAO, B.; YAN, Q.; HUANG, L. *Insights* into mesophilic virulence, antibiotic resistant and human pathogenicity: a genomics study on the *Aeromonas salmonicida* SRW-OG1 newly isolated from the Asian fish *Epinephelus coioides*. **Aquaculture**, v. 539, p. 736630, 2021.