

JOSCINEI DA SILVA FERREIRA

**CASOS DE NEOPLASIA TIPO FIBROMA NA PORÇÃO ANTERIOR DO CRÂNIO DE
JUVENIS DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) CULTIVADOS EM ALVORADA
D'OESTE, RONDÔNIA**

Ji-Paraná/RO

2024

JOSCINEI DA SILVA FERREIRA

**CASOS DE NEOPLASIA TIPO FIBROMA NA PORÇÃO ANTERIOR DO CRÂNIO DE
JUVENIS DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) CULTIVADOS EM ALVORADA
D'OESTE, RONDÔNIA**

Relato de caso apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso no curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, como requisito final para obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Jerônimo Vieira Dantas Filho

Ji-Paraná/RO

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

F383c Ferreira, Joscinei da Silva.

Casos de neoplasia tipo fibroma na porção anterior do crânio de juvenis de tambaqui (*colossoma macropomum*) cultivados em Alvorada d'Oeste, Rondônia. / Joscinei da Silva Ferreira. – Ji-Paraná, 2024.

19 p.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) – Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Jerônimo Vieira Dantas Filho.

1. Fibroma condromixoide. 2. Oncologia de peixes. 3. Piscicultura. 4. Sanidade aquícola. I. Dantas Filho, Jerônimo Vieira. II. Título.

CDU 619:616-006:639.3

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Bibliotecário Giordani Nunes da Silva CRB 11/1125

1. Introdução.....	7
2. Relato de caso	8
2.1. <i>Descrições e condições gerais do caso.....</i>	<i>8</i>
2.2. <i>Exame histopatológico e testes imunohistoquímicos</i>	<i>9</i>
3. Discussão.....	12
4. Conclusão.....	15
5. Referências	16

Casos de neoplasia tipo fibroma na porção anterior do crânio de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) cultivados em Alvorada d'Oeste, Rondônia

¹Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná Afya, Ji-Paraná - RO, Brasil

*Correspondente: jeronimo.filho@saolucasjiparana.edu.br

Resumo

O objetivo desse trabalho foi relatar casos de neoplasia tipo fibroma condromixoide na porção anterior do crânio de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) cultivados em Alvorada d'Oeste, Rondônia. Em agosto de 2023, foi relatado um surto de mortalidade de 52 juvenis de tambaqui. Os peixes mortos apresentavam um suposto tumor na porção anterior do crânio bem próximo ao opérculo direito. Foi relatado que os peixes apresentavam histórico de baixo ganho de peso e diminuição da ingestão alimentar nos 5 dias que antecederam ao sinistro. Após exame físico dos peixes, não foram encontrados parasitos. Inclusive clinicamente examinados, onde a superfície corporal, nadadeiras, cavidade bucal e branquial foram cuidadosamente analisadas, mas nenhuma anormalidade foi observada, a não ser o suposto tumor no crânio. As amostras para biópsia, foram armazenadas separadamente e em seguida encaminhadas para exame histopatológico e testes imunohistoquímicos. A alteração mostrou áreas com diferentes densidades celulares: algumas ricas em colágeno e outras com mais células infiltrando tecido adiposo. As células tinham formato ovalado, núcleos alongados e citoplasma eosinofílico, semelhantes a miofibroblastos, e células gigantes semelhantes a osteoclastos. Não foram observados sinais de necrose, divisão celular ou calcificações. O tumor não expressava certas proteínas, mas era positivo para ERG. A hibridização in situ para FGF23 revelou positividade irregular. O RNA seq não detectou fusões patogênicas. A massa cranial, de $6,5 \times 5,5 \times 2,5$ cm, foi ressecada e diagnosticada como fibroma condromixoide, causando morte por inanição nos peixes. Os tambaquis foram diagnosticados com neoplasia tipo fibroma condromixoide, que é um tumor benigno de matriz cartilaginosa. Apesar do fibroma ser benigno, causa perda significativa da respiração e eliminação da amônia das brânquias, causando a morte por hipóxia. Além disso, atrapalha os movimentos de natação dos peixes e a alimentação, provocando a morte também por inanição. Não houve evidência de recorrência após 12 meses de acompanhamento na piscicultura.

Palavras-chave: Fibroma condromixoide; Oncologia de peixes; Piscicultura; Sanidade aquícola.

**Cases of fibroma neoplasia in the anterior portion of the skull of juvenile tambaqui
(*Colossoma macropomum*) raised in Alvorada d'Oeste, Rondônia state**

Abstract

The aim of this study was to report cases of chondromyxoid fibroma-type neoplasia in the anterior portion of the skull of juvenile tambaqui (*Colossoma macropomum*) raised in Alvorada d'Oeste, Rondônia state. In August 2023, an outbreak of mortality affecting 52 juvenile tambaqui was reported at a fish farm. The deceased fish exhibited a suspected tumor in the anterior portion of the skull, near the right gill. It was reported that the fish had a history of low weight gain and reduced food intake in the five days preceding the incident. Upon physical examination, no parasites were found. The clinically examined fish had their body surface, fins, oral and branchial cavities carefully analyzed, but no abnormalities were observed except for the suspected tumor in the skull. Biopsy samples were stored separately and then sent for histopathological examination and immunohistochemical tests. The alteration showed areas with different cell densities: some rich in collagen and others with more cells infiltrating adipose tissue. The cells were oval-shaped with elongated nuclei and dense eosinophilic cytoplasm, resembling myofibroblasts, and there were giant cells resembling osteoclasts. No signs of necrosis, cell division, or calcifications were observed. The tumor did not express certain proteins although was positive for ERG. In situ hybridization for FGF23 revealed irregular positivity. RNAseq did not detect pathogenic fusions. The cranial mass, measuring $6.5 \times 5.5 \times 2.5$ cm, was excised and diagnosed as chondromyxoid fibroma, leading to fish mortality due to starvation. The tambaqui were diagnosed with chondromyxoid fibroma, a benign cartilaginous matrix tumor. Despite being benign, the fibroma significantly impairs respiration and ammonia elimination through the gills, leading to death by hypoxia. Additionally, it hinders the swimming movements and feeding of the fish, causing death by starvation. No recurrence was observed after 12 months of monitoring at the fish farm.

Keywords: Aquaculture health; Chondromyxoid fibroma; Fish farming; Fish oncology.

1. Introdução

Embora possa parecer alarmante, o fibroma é um tumor benigno que pode se desenvolver em qualquer área com tecido conjuntivo, onde também é conhecido como fibromioma, crescendo nas paredes musculares, dentro ou projetando-se externamente [1]. A ocorrência de malignidades não é exclusiva dos tecidos humanos e nem se limita aos mamíferos. Essas anomalias podem possivelmente afetar diversos grupos de animais, inclusive aquáticos. Considerando que a formação de um tumor em um tecido resulta da perda de controle do ciclo celular, podemos supor que tais eventos podem ocorrer em qualquer ser vivo com tecido [1,2]. A carcinogênese sempre começa com danos ao DNA, geralmente exacerbados por agentes químicos, físicos ou biológicos [3]. Uma das preocupações com relação às causas do câncer em peixes tem sido os fatores ambientais carcinogênicos. Entre esses fatores químicos estão aqueles que aumentam o risco de mutações na população, podendo levar ao desenvolvimento de câncer [3,4].

Embora raramente relatada em peixes de cultivo, a tumoração benigna do tecido conjuntivo fibroso em peixes pode estar ligada a vírus, lesões traumáticas, fatores genéticos ou ambientais (micotoxinas, cianotoxinas, agrotóxicos, medicamentos de uso veterinário lixiviados pelas fortes chuvas, etc.), sendo relevante para estudos sobre poluição aquática e carcinogênese [3-5]. Partindo do ponto de vista da patologia veterinária, de acordo com Coffe et al. [6] e Rakha et al. [7], o fibroma é tipicamente um conjunto de células fusiformes e fibras colágenas, semelhante ao leiomioma, exigindo imunohistoquímica nas lâminas histológicas para diagnóstico diferencial.

Como mencionado acima, um aspecto relevante que justifica o estudo de tumores em peixes é a possível ligação com a poluição e o fato de que eles podem servir como bioindicadores da presença de carcinógenos ambientais potencialmente perigosos para os vertebrados superiores, incluindo os humanos [8]. Além disso, é importante lembrar que peixes com tumores visíveis não podem ser comercializados. Nos peixes, os tumores, por serem visíveis externamente, estão entre os mais frequentemente observados [9]. Contudo, assim como nos vertebrados superiores, o crescimento neoplásico pode ocorrer em todos os órgãos, tecidos e tipos celulares. Em contrapartida, uma neoplasia em peixes é frequentemente uma condição benigna, com relativamente poucas exceções de malignidade; o tratamento geralmente se restringe à cirurgia [9, 10].

O presente estudo é de relevância e se justifica consequentemente, devido ao fato do estado de Rondônia ser o maior produtor de peixes da Região Norte, apresentando uma produção de 57,2 mil toneladas de tambaqui (*Colossoma macropomum*) no ano de 2022, se destacando como o maior produtor de peixes nativos e o terceiro maior produtor do Brasil, atrás apenas dos estados do Paraná e de São Paulo [11].

Diante do contexto apresentado, o objetivo desse trabalho foi relatar casos de neoplasia tipo fibroma condromixoide na porção anterior do crânio de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) cultivados em Alvorada d'Oeste, Rondônia.

2. Relato de caso

2.1. Descrições e condições gerais do caso

Entre os dias 5 e 9 do mês de agosto de 2023, foi relatado um surto de mortalidade de 52 juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*), distribuídos em três viveiros em uma piscicultura no município de Alvorado do Oeste – RO (Coordenadas geográficas: 11°28'59"S 62°13'04"W). Os tambaquis mortos apresentavam 490 ± 130 g de peso e $32 \pm 2,5$ cm de comprimento total. Os peixes mortos apresentavam um suposto tumor na porção anterior do crânio bem próximo ao opérculo direito, em alguns casos a anomalia representava cerca de 30% do tamanho e 20% do peso dos animais, como pode ser observado na Figura 1, (A) vista superior, (B) vista frontal, (C) vista frontal aproximada e (D) vista lateral.

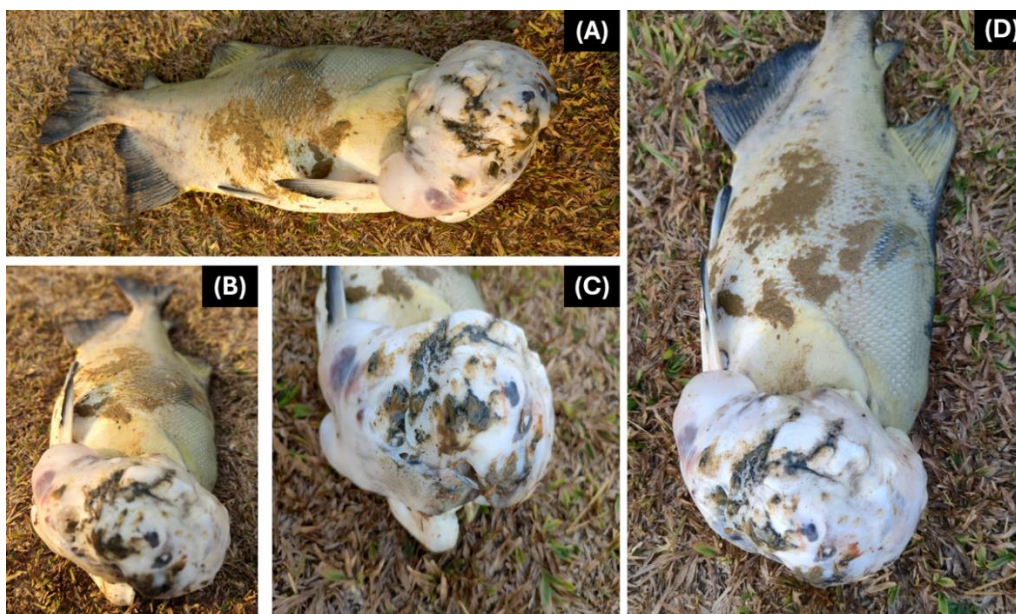


Figura 1. Exemplar de juvenil de tambaqui (*Colossoma macropomum*) com neoplasia tipo fibroma na porção anterior do crânio (lado direito). (A) Vista superior, (B) Vista frontal, (C) Vista frontal aproximada e (D) Vista lateral.

Na piscicultura relatada, a água da barragem de abastecimento e dos viveiros não apresentavam situação crítica de eutrofização. Apesar da piscicultura não dispor de aerador mecânico para oxigenar frequentemente a água, é interessante esclarecer que o piscicultor afirmou que monitora

três vezes por semana a qualidade da água. E, constatou-se que os valores de qualidade da água foram adequados para o cultivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) (Apêndice A).

As variáveis analisadas foram pH, oxigênio dissolvido (mg/L), condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$) e temperatura ($^{\circ}\text{C}$) *in situ*, por meio de sonda multiparamétrica previamente calibrada; A amônia total ($\mu\text{g}/\text{L}$) foi analisada em laboratório e a transparência da água (cm) foi determinada *in situ* usando o disco de Secchi. Embora a variável, a qualidade físico-química da água foi considerada adequada (Apêndice A). No entanto, o piscicultor notou que os peixes estavam em estado de desconforto a mais de cinco dias (desde 31 de julho de 2023), natação errática e arranhões na região dorsal. Esses arranhões são causados pelos próprios peixes, num estado desconfortável eles se raspam nos cantos dos taludes dos viveiros.

Os peixes foram disponibilizados pelo proprietário da piscicultura para exames. Foi relatado que os peixes apresentavam histórico de baixo ganho de peso e diminuição da ingestão alimentar nos cinco dias que antecederam ao sinistro. Após exame físico dos peixes, como a inspeção veterinária, não foram encontrados parasitos. Inclusive clinicamente examinados, onde a superfície corporal, nadadeiras, cavidade bucal e branquial foram cuidadosamente analisadas, mas nenhuma anormalidade foi observada, a não ser o suposto tumor no crânio dos tambaquis. Seguido de necropsia e remoção intestinal. Os 52 peixes mortos, foram retiradas três amostras de 50g de tecido tumoral de três peixes de cada viveiro, totalizando nove amostras encaminhados ao laboratório especializado. As amostras para biópsia, foram armazenadas separadamente em sacos plásticos estéreis lacrados, rotulados e mantidos em gelo em local isotérmico, posteriormente foram transportados para o Laboratório de Anatomia e Imunologia – FMVZ/USP para a realização das análises.

2.2. Exame histopatológico e testes imunohistoquímicos

O diagnóstico histopatológico e a interpretação dos casos relatados de neoplasia, foram fundamentados por Ferraro et al. [12]. Alguns testes imunohistoquímicos foram realizados segundo a metodologia de Iaria et al. [13]., quando o diagnóstico anatomopatológico microscópico não foi suficiente para conclusão diagnóstica. Neste caso, a finalidade foi auxiliar a compreensão da histogênese (origem) da neoplasia. Estes testes imunohistoquímicos foram desenvolvidos quando não foram identificados sinais de necrose, divisão celular, calcificações ou envolvimento ósseo na massa estranha cranial.

Após os esclarecimentos dando prosseguimento ao relato de caso, foi realizado um procedimento de biópsia, e a análise microscópica das seções coradas com hematoxilina e eosina (H&E 40 $\times$). Análise essa que, revelou uma anomalia envolta por uma camada de tecido fibrocolágeno, com pequenas áreas apresentando alterações na composição para uma mistura de substâncias. A

alteração exibiu áreas com diferentes densidades celulares, algumas com células pouco numerosas, ricas em colágeno, e outras com maior quantidade de células, infiltrando o tecido adiposo adjacente (Figura 2 A e B). As células individuais tinham formato ovalado com núcleos alongados, apresentando características morfológicas semelhantes a miofibroblastos, com citoplasma eosinofílico denso (Figura 2 C e D). Observaram-se também células gigantes semelhantes a osteoclastos dispersas na amostra. Em ampliações maiores, foram ocasionalmente observadas extensões citoplasmáticas, juntamente com núcleos aumentados ou com coloração mais intensa (Figura 2 D).

É importante mencionar que, não foram identificados sinais de necrose, divisão celular, calcificações ou envolvimento ósseo na massa estranha cranial. Testes imunohistoquímicos mostraram que o tumor não expressava certas proteínas, mas era positivo para ERG. A hibridização *in situ* para FGF23 revelou uma positividade irregular no citoplasma/núcleo. O RNAseq não detectou fusões patogênicas.

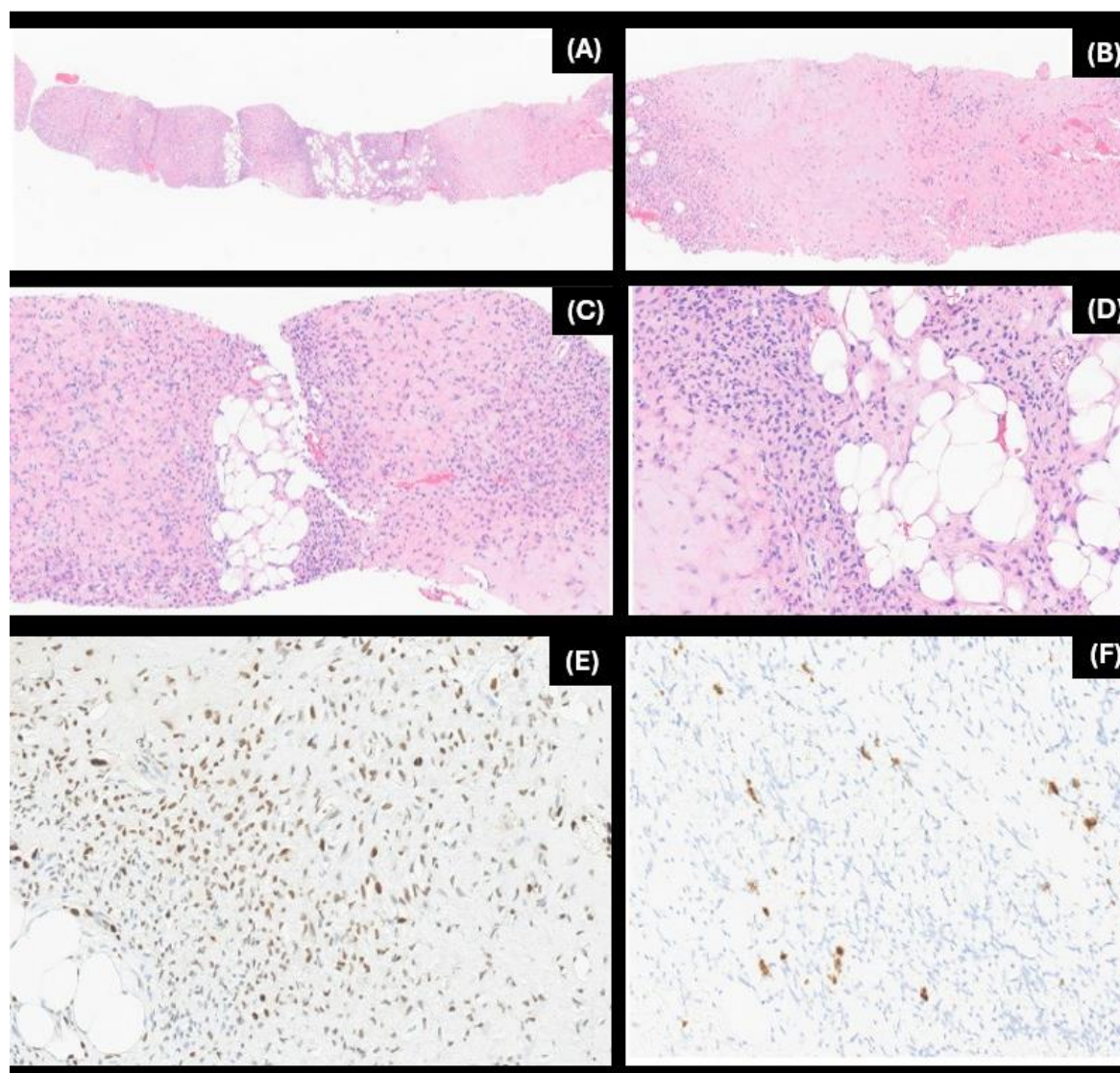


Figura 2. (A) Cortes de biópsia revelaram lesão fibrocolágena com infiltração no tecido adiposo (H&E 40×). (B e C) A lesão apresenta áreas hipocelulares (ricas em colágeno) e hiper celulares (H&E, 100× e 200×). (D) As células individuais exibem formato oval núcleos, citomorfologia fusiforme a estrelada semelhante a miofibroblastos e citoplasma indistinto a densamente eosinofílico (H&E 400×). (E) Positividade nuclear moderada e difusa para ERG (400×). (F) Fator de crescimento fibroblástico 23 (FGF23) hibridização in situ exibir positividade irregular (400×).

A massa cranial apresentava em média $6,5 \times 5,5 \times 2,5$ cm, que foi posteriormente resseccionada. O exame histológico revelou imagens de uma massa vagamente lobulada, predominantemente como alteração fibrocolágena com pequenas áreas apresentando alterações mixóides semelhantes (Figura 3 A e B). A biópsia mostrou também alterações estreladas e fusiformes, as quais estavam se infiltrando tecido adiposo e com sinais de condensação nas periferias lobulares (Figura 3 C). Fundamentando-se no combinado morfológico, os juvenis de tambaqui foram diagnosticados com neoplasia tipo fibroma condromixóide, que é um tumor benigno de matriz

cartilaginosa. Apesar do fibroma ser benigno, atrapalha os movimentos de natação dos peixes e a alimentação, provocando a morte por inanição. Não houve evidência de recorrência após 12 meses de acompanhamento na piscicultura.

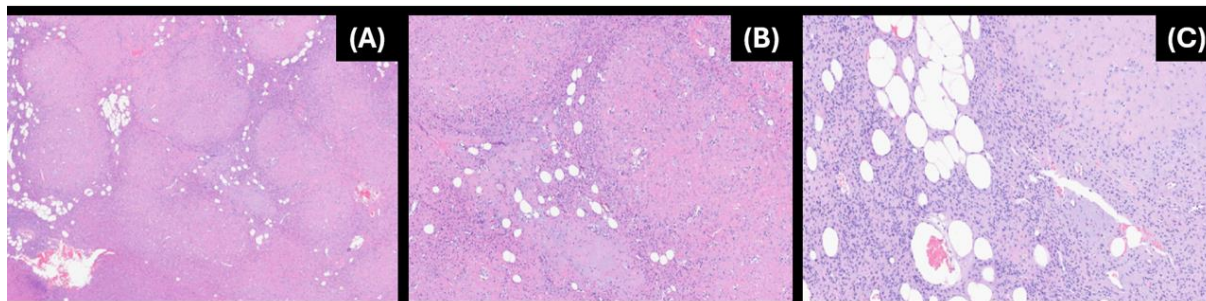


Figura 3. A excisão mostra lesão multilobulada, predominantemente fibrocolágena, com alterações mixóides focais (H&E, 100× e 200×) (A e B); Células estreladas a fusiformes mostrando condensação periférica e infiltração no tecido adiposo (H&E, 400×) (C).

3. Discussão

Apesar do fibromioma ser um tumor benigno, ele causa perda significativa da respiração (troca gasosa) dos tambaquis juvenis, impedindo a oxigenação do sangue e de eliminação da amônia por meio das brânquias, problemas que causaram as mortes por hipóxia, assim como relatado por Souza, Silva e Almeida-Val [14] em pisciculturas no sudoeste do estado do Pará, Brasil. A amônia liberada pelos peixes teleósteos é eliminada através de suas brânquias diretamente para a água, por meio de difusão passiva. Em sistemas de aquicultura, os peixes estão continuamente liberando essa amônia na água dos tanques, o que pode ser fatal para eles se a concentração atingir níveis tóxicos. No caso se a neoplasia persistir ou não seja removida ela causará a mortandade dos peixes. Além da hipóxia, os peixes podem vir a óbito pela inanição, devido a neoplasia relatada atrapalhar os movimentos de natação e provocar a redução da frequência de alimentação, de acordo com Romano e Pedrosa [15].

Na prática, as neoplasias em peixes de cultivo raramente são tratadas, porque a frequência de sua ocorrência é geralmente baixa, e a maioria dos relatos são sobre neoplasias espontâneas de causa desconhecida em peixes de aquário. Um dos principais aspectos da pesquisa sobre o câncer usando modelos de peixes é a identificação dos fatores desencadeantes ou iniciadores da tumorigenese. Vírus, oncogenes, carcinógenos químicos e fatores ambientais tendem a atuar juntos no processo de danificação ou alteração das funções genéticas e regulatórias das células [16]. Esta proliferação celular alterada pode, em última instância, progredir para a formação de células neoplásicas autossustentáveis e destruição dos tecidos normais. O controle e a redução da exposição a esses fatores de risco

iniciadores continuam sendo a principal abordagem para minimizar o risco de neoplasia em vertebrados, incluindo peixes teleósteos [17].

Apesar da literatura apresentar poucas publicações de doenças neoplásicas em peixes de cultivo, além de alguns estudiosos acreditarem que alguns peixes, são imunes ao cancro, este estudo confirma que a prevalência de neoplasia espontânea ou natural. Na verdade, alguns tumores benignos relatados são exclusivos dos peixes teleósteos, incluindo fibromas da bexiga natatória e das branquias, devido à sua singularidade anatômica [18]. Outros fatores contrastantes entre neoplasia em peixes e mamíferos incluem taxas mais baixas de malignidade em peixes e uma maior prevalência de tecidos ectópicos neoplásicos que normalmente seriam considerados benignos em mamíferos, com exceção do tecido ectópico da tireoide [19]. Por exemplo, Ferrato et al. [5] sugere que, enquanto nos mamíferos os pulmões estão predispostos a neoplasias causadas por carcinógenos ambientais devido à fisiologia de sua respiração, nos peixes as guelras e a pele estão predispostas, pois, esses tecidos fazem contato direto com essas substâncias na coluna d'água [19].

Em relação aos fatores de risco, embora a causa de muitos tipos de cancro em peixes seja em grande parte desconhecida os carcinógenos ambientais foram correlacionados em estudos laboratoriais controlados onde constatou-se que o creosoto e os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs) causam neoplasias pancreáticas e hepáticas em peixes em cultivos *offshore* [20]. Da mesma maneira, as neoplasias cutâneas em peixes selvagens nos Grandes Lagos do Michina (Estados Unidos) têm sido associadas a contaminantes ambientais (como pesticidas), seja através de carcinogênese direta ou imunossupressão [20]. Experimentalmente, foi demonstrado que N-metil-N-nitrosourea, nifurpirinol e outros carcinógenos conhecidos causam câncer em corvina (*Nibea mitsukurii*) [21]. Os peixes cultivados correm o risco de contaminação alimentar com compostos semelhantes às dioxinas e aflatoxinas, que podem ser cancerígenos [22].

Fatores de manejo sanitário também podem desempenhar um papel na formação de neoplasia. Foi relatado que alterações nos níveis de iodo salino no sistema de água de uma colônia de peixe-zebra (*Danio rerio*) resultam na formação e regressão de tumores da tireoide, e a cloração da água foi implicada na formação de papilomas de cabeça de touro [23, 24]. Um estudo que pesquisou criadores de carpas encontrou correlações significativas entre neoplasia e vários fatores ambientais, incluindo uso e ocupação do solo pela agricultura no entorno da piscicultura, alta frequência da renovação da água e histórico de tratamento com praziquantel, formalina/verde malaquita ou permanganato de potássio [25].

Dantas Filho et al. [26] confirmou a presença de várias partículas microplásticas na água de pisciculturas no interior do estado de Rondônia, Brasil. A problemática se torna crítica, porque alguns estudiosos teorizam que microplásticos no ambiente aquático podem desempenhar nos peixes um

papel na formação de tumores devido ao seu potencial para formar biofilmes virais oncogênicos. Algumas espécies de peixes nativos podem ter componentes genéticos, predispondo-os a certos tipos de tumores, como genes que contribuem para a formação de melanoma no *Danio rerio* e *Xiphophorus* sp. e *Oryzias latipes* [27].

A respeito da acurácia do diagnóstico e histopatologia, as queixas iniciais comuns relatadas neste estudo pelos piscicultores, incluíram visualização de uma massa externa, abaulamento dos olhos, distensão celômica ou alterações comportamentais, como natação errática ou inapetência. Outras técnicas de diagnóstico, como imagem ou avaliação de parâmetros sanguíneos, podem apoiar um diagnóstico diferencial de neoplasia, mas não fornecem um diagnóstico definitivo [28]. Na maioria dos casos, um diagnóstico definitivo de neoplasia em peixes está atualmente limitado à biópsia ou necropsia seguida de histopatologia padrão. O exame citológico de amostras de esfregaços de impressão ou aspirados com agulha fina pode ser útil, mas não é tão confiável quanto a histopatologia e não pode ser usado para tratar o tumor, como acontece com uma biópsia excisional [25]. A biópsia normalmente é realizada apenas em casos de tumores cutâneos ou oculares devido à facilidade da técnica cirúrgica e ao bom prognóstico pós-operatório, mas a celiotomia ou celioscopia com biópsia incisional ou excisional pode ser tentada para tumores internos [25]. Técnicas de biópsia e enucleação em peixes, bem como protocolos adequados de manuseio e envio de amostras, são descritas em vários recursos veterinários [28].

A necropsia, apesar de ser reservada para pacientes com prognóstico muito desfavorável ou que falecem espontaneamente, oferece a visão patológica mais abrangente do câncer em um caso específico, possibilitando a avaliação macroscópica e histológica de todos os sistemas do corpo. Na ausência de um patologista veterinário certificado, especialmente um com experiência em espécies de peixes, há diversos recursos disponíveis para guiar os médicos nos procedimentos padrão de amostragem de necropsia [29]. A maioria dos tumores é diagnosticada histologicamente com a preparação padrão de hematoxilina e eosina, que revela a arquitetura geral dos tecidos e permite classificar as células em amplas categorias morfológicas. No entanto, devido às diferenças anatômicas, muitas dessas neoplasias, como os sarcomas, não são bem diferenciadas e necessitam de colorações auxiliares ou imuno-histoquímica para um diagnóstico específico. Embora útil na diferenciação de tipos de tumores em espécies domésticas, a imunohistoquímica tem uso limitado em peixes devido à falta de validação e reagentes de referência para essas espécies. Ao usar imuno-histoquímica em peixes, os patologistas podem depender da validação de nível 2, que depende amplamente de controles internos [13]. Os sistemas de classificação para neoplasia em espécies não domésticas também são limitados; embora existam recursos de classificação abrangentes, estes são predominantemente para espécies de animais de companhia e não são confiáveis em peixes.

Devido ao ineditismo desse caso, é preciso comentar sobre os fatores limitantes, incluindo a restrição de casos a peixes em cativeiro. Isso pode influenciar as idades relatadas e excluir certos fatores ambientais. A ausência de exames de imagem internos de rotina e avaliações médicas sistemáticas em peixes nativos da Amazônia, impossibilitam a identificação de tumores subclínicos ou metastáticos que não são visíveis externamente. Como resultado, neoplasias internas podem não ser detectadas a menos que seja realizada uma necropsia completa, ações pouco comuns na piscicultura amazônica. Apesar dessas limitações, este estudo oferece informações valiosas que podem ajudar os médicos veterinários a avaliarem exames físicos em juvenis de tambaqui.

4. Conclusão

Os juvenis de tambaqui foram diagnosticados com neoplasia tipo fibroma condromixoide, que é um tumor benigno de matriz cartilaginosa. Apesar do fibroma ser benigno, causa perda significativa da respiração e eliminação da amônia das brânquias, causando a morte por hipóxia. Além disso, atrapalha os movimentos de natação dos peixes e a alimentação, provocando a morte também por inanição. Não houve evidência de recorrência após 12 meses de acompanhamento na piscicultura.

O presente relato enfatiza a prevalência subestimada de neoplasia em juvenis de tambaqui provenientes da piscicultura de Rondônia. Os autores incentivam que médicos veterinários e demais profissionais e pesquisadores da área contribuam com relatórios de casos de neoplasia em peixes, com o intuito de colaborar com o avanço nos diagnósticos e rastreabilidade, o que futuramente poderá contribuir com a elaboração de tratamentos.

5. Referências

1. Iaria C., Ieni A., Corti I., Puleio R., Brachelente C., Mazzullo G., Lanteri, G. 2019. Immunohistochemical Study of Four Fish Tumors. *Journal of Aquatic Animal Health*, 31(1), 97–106. <https://doi.org/10.1002/aah.10058>
2. Armando F., Pigoli C., Gambini M., Ghidelli A., Ghisleni G., Corradi C. ...Puff C. 2021. Peripheral Nerve Sheath Tumors Resembling Human Atypical Neurofibroma in Goldfish (*Carassius auratus*, Linnaeus, 1758). *Animals* 11(9), 2621. <https://doi.org/10.3390/ani11092621>
3. Terada-Nascimento JS, Dantas-Filho JV, Temponi-Santos BL, Perez-Pedroti V., Pinheiro MML, García-Nuñez RY, ...Schons SV. 2023. Monitoring of Mycotoxigenic Fungi in Fish Farm Water and Fumonisin in Feeds for Farmed *Colossoma macropomum*. *Toxics*, 11(9), 762. <https://doi.org/10.3390/toxics11090762>
4. Pinheiro MML, Temponi-Santos BL, Dantas-Filho JV, Perez-Pedroti V, Cavali J., Santos RB, ...Schons SV. 2023. First monitoring of cyanobacteria and cyanotoxins in freshwater from fish farms in Rondônia state, Brazil. *Heliyon*, 9(8), e18518. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18518>
5. Ferraro E., Harrison SH, Duke E., Troan B., Boddy A., Abegglen LM, Harrison TM. 2024. Retrospective Study of the Prevalence, Histopathology, Therapy, and Survival Time of Neoplastic Disease in Fish. *Animals*, 14(3), 464. <https://doi.org/10.3390/ani14030464>
6. Coffee LL, Casey JW, Bowser PR. 2013. Pathology of Tumors in Fish Associated With Retroviruses. *Veterinary Pathology*, 50(3), 390–403. <https://doi.org/10.1177/0300985813480529>
7. Rakha EA, Brogi E., Castellano I., Quinn C. 2021. Spindle cell lesions of the breast: a diagnostic approach. *Virchows Archiv*. <https://doi.org/10.1007/s00428-021-03162-x>
8. Rocha CAM, Moreira-Nunes CA, Rocha SM, Silva MAS, Burbano RR. 2017. A review on occurrence of neoplasia in fish. *Acta Fish*, 2(2), 19-24. <https://doi.org/10.2312/ActaFish.2017.5.2.19-24>
9. Orioles M., Galeotti M., Patarnello P., Pizzolitto S., Volpatti D. 2021. Histological and Ultrastructural Description of Benign Adipocytic Tumors in Farmed Striped Sea Bream (*Lythognathus mormyrus*). *Animals*, 11(12), 3413. <https://doi.org/10.3390/ani11123413>
10. Wei S., Henderson-Jackson E., Qian X., Bui MM. 2017. Soft Tissue Tumor Immunohistochemistry Update: Illustrative Examples of Diagnostic Pearls to Avoid Pitfalls. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 141(8), 1072–1091. <https://doi.org/10.5858/arpa.2016-0417-ra>
11. Pandolfo RM, Dantas-Filho JV, Santos RB, Cortegano CAA, & Cavali J. 2024. Lipid quality of Amazonian's native fish, overview and market outlook of Brazilian fish farming. *Revista*

- Brasileira Multidisciplinar*, 27(1), 149-168. <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2024.v27i1.1684>
12. Ferraro E., Harrison SH, Duke E., Troan B., Boddy A., Abegglen LM, Harrison TM. 2024. Retrospective Study of the Prevalence, Histopathology, Therapy, and Survival Time of Neoplastic Disease in Fish. *Animals*, 14(3), 464. <https://doi.org/10.3390/ani14030464>
 13. Iaria C., Ieni A., Corti I., Puleio R., Brachelente C., Mazzullo G., Lanteri G. 2019. Immunohistochemical Study of Four Fish Tumors. *Journal of Aquatic Animal Health*, 31(1), 97–106. <https://doi.org/10.1002/aah.10058>
 14. Souza SS, Silva GS, Almeida-Val VMF. 2019. Ecophysiology, genotoxicity, histopathology, and gene responses of naphthalene injected *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) exposed to hypoxia. *Genetics and Molecular Biology*, 42(2), 411-424. <https://doi.org/10.1590/1678-4685-GMB-2018-0084>
 15. Romano LA, Pedrosa VF. 2020. Neoplasias in Fish: Review of the Last 20 Years. A Look from the Pathology. *Annual Research & Review in Biology*, 35(12). <https://doi.org/10.9734/arrb/2020/v35i1230319>
 16. Rich AF, Mead G., Thornton SM. 2024. Cutaneous haemangiosarcoma with ovarian metastases in an aquarium-managed mirror carp (*Cyprinus carpio*). *Veterinary Records Case Reports*, 12, e8. <https://doi.org/10.1002/vrc2.831>
 17. Spitsbergen, J. M., Buhler, D. R., & Peterson, T. S. (2012). Neoplasia and Neoplasm-Associated Lesions in Laboratory Colonies of Zebrafish Emphasizing Key Influences of Diet and Aquaculture System Design. *ILAR Journal*, 53(2), 114–125. <https://doi.org/10.1093/ilar.53.2.114>
 18. Furukawa S., Hoshikawa Y., Kuroda Y., Takeuchi K. Swim bladder tumors in the wavy medaka (*Oryzias latipes*). *Journal of Toxicologic Pathology*, 34(1), 107–111. <https://doi.org/10.1293/tox.2020-0058>
 19. Baines C., Lerebours A., Thomas F., Fort J., Kreitsberg R., Gentes S. ...Sepp T. 2021. Linking pollution and cancer in aquatic environments: A review. *Environment International*, 149, 106391. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106391>
 20. Blazer V., Fournie J., Wolf J., Wolfe M. 2007 Manual for the Microscopic Diagnosis of Proliferative Liver and Skin Lesions in the Brown Bullhead (*Ameiurus nebulosus*). 2007. Available online: https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/41949/noaa_41949_DS1.pdf (accessed on 26 January 2024).
 21. Ikuo-Kimura DM, Kinge N., Kumai H., Yamashita M., Nakamura G., Ishida H., Tamita I. 1989. Environment: Peculiar Pigment Cell Neoplasm in Fish. *Journal of Investigative Dermatology*, 92(5), S248-S254. <https://doi.org/10.1038/jid.1989.76>

22. Terada-Nascimento JS, Dantas Filho JV, Temponi-Santos BL, Perez-Pedroti V., Pinheiro MML. ...Schons SV. 2023. Monitoring of Mycotoxigenic Fungi in Fish Farm Water and Fumonisin in Feeds for Farmed *Colossoma macropomum*. *Toxics*, 11(9), 762. <https://doi.org/10.3390/toxics11090762>
23. Murray KN, Wolf JC, Spagnoli ST, Lains D., Budrow N., Kent ML. 2018. Reversibility of Proliferative Thyroid Lesions Induced by Iodine Deficiency in a Laboratory Zebrafish Colony. *Mary Ann Liebert Publishers*, 15(6). <https://doi.org/10.1089/zeb.2018.1603>
24. John M., Grizzle PM, Strength DR. 1984. Papillomas on Fish Exposed to Chlorinated Wastewater Effluent. (1984). *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 73(5), 1133-1142. <https://doi.org/10.1093/jnci/73.5.1133>
25. Ott Knüsel F, Doherr MG, Knüsel R, Wahli T, Schmidt-Posthaus H. 2015. Risk factors for development of internal neoplasms in koi carp *Cyprinus carpio koi*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 114, 199-207. <https://doi.org/10.3354/dao02860>
26. Dantas Filho JV, Perez-Pedroti V., Temponi-Santos BL, Pinheiro MML, Mira AB. ...Schons SV. 2023. First evidence of microplastics in freshwater from fish farms in Rondônia state, Brazil. *Heliyon*, 9(4), e15066. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15066>
27. Sreeja S., Lai YH, Liang ST, Liu K., Hsiao CD. 2018. The Power of Fish Models to Elucidate Skin Cancer Pathogenesis and Impact the Discovery of New Therapeutic Opportunities. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(12), 3929. <https://doi.org/10.3390/ijms19123929>
28. Smith, S.A. (Ed.) *Fish Diseases and Medicine*, 1st ed.; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2019.
29. Ventura, R. A., Martin-Subero, J. I., Jones, M., McParland, J., Gesk, S., Mason, D. Y., & Siebert, R. (2006). FISH Analysis for the Detection of Lymphoma-Associated Chromosomal Abnormalities in Routine Paraffin-Embedded Tissue. *The Journal of Molecular Diagnostics*, 8(2), 141–151. doi:10.2353/jmoldx.2006.050083

APÊNDICES

Apêndice A – Resultados das análises da qualidade da água dos viveiros de piscicultura (às 10:35h da manhã)

Variáveis	Viveiro 1	Viveiro 2	Viveiro 3
Temperatura <i>in situ</i> (°C)	29.19 ± 1.41	30.27 ± 2.03	27.35 ± 1.35
pH	7.15 ± 0.48	7.28 ± 0.31	6.35 ± 0.43
Oxigênio dissolvido (mg L ⁻¹)	3.05 ± 0.22	6.01 ± 0.22	6.07 ± 0.44
Transparência (cm)	34.47 ± 4.83	51.33 ± 4.28	44.71 ± 6.26
Nitrato (NO ₃ ¹⁻)	0.15 ± 0.03	0.83 ± 0.17	0.33 ± 0.07
Nitrito (NO ₂ ¹⁻)	0.05 ± 0.01	0.21 ± 0.06	0.13 ± 0.03
Amônia total (mg L ⁻¹ N-NH ₄)	0.13 ± 0.04	0.20 ± 0.05	0.10 ± 0.03
Fosfato (PO ₄ ³⁻)	1.91 ± 0.38	0.75 ± 0.22	0.80 ± 0.16
Alcalinidade (P)	34.54 ± 4.83	34.89 ± 2.27	46.33 ± 6.49
Dureza	31.71 ± 3.80	26.54 ± 2.06	52.16 ± 6.24



LICENÇA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA

Autor: Joscinei da Silva Ferreira

RG: 11662883 **CPF:** 830.627.501-20 **E-mail:** ferreirajoscinei@gmail.com

Orientador: Jerônimo Vieira Dantas Filho

Curso: Medicina Veterinária **Mês/Ano:** 07/2024

Título do trabalho Casos de neoplasias tipo fibroma na porção anterior do crânio de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*), cultivados em Alvorada d'Oeste

TERMO DE DECLARAÇÃO

Declaro que o documento entregue é seu trabalho original e que detém a legitimidade de conceder os direitos contidos nesta licença. Declaro também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade. Declaro que, se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder ao São Lucas JPR os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue. Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Centro Educacional São Lucas, declaro que cumpriu todas as obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo que a Biblioteca Santa Bárbara do Centro Educacional São Lucas Ji-Paraná possa converter e disponibilizar gratuitamente em seu repositório institucional a obra em formato eletrônico de acordo com a licença pública Creative Commons CC BY-NC-ND; que pode manter mais de uma cópia da obra depositada para fins de segurança, back-up e/ou preservação. A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

Ji-Paraná, 09 de julho de 2024.


Acadêmico (a)
Joscinei da Silva Ferreira

 Documento assinado digitalmente
JERONIMO VIEIRA DANTAS FILHO
Data: 09/07/2024 14:51:22 -0300
Verifique em: <https://validar.jl.gov.br/>

Orientador

Prof. Jerônimo Vieira Dantas Filho