

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE PESCADOS COMERCIALIZADOS EM CACOAL, RONDÔNIA

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF FISH SOLD Y IN CACOAL, RONDÔNIA

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE PESCADO VENDIDO EN CACOAL, RONDÔNIA

Erica Bedin¹

Thaís Lorrana Cardoso²

Taísa Fernanda Conceição Santos Limberger³

RESUMO: Esse artigo buscou realizar uma análise microbiológica de pescado *Colossoma Macropomum* comercializado em Cacoal, Rondônia. Quanto à metodologia, no primeiro momento a pesquisa foi realizada por meio de revisão bibliográfica com abordagem quali-quantitativa, para avaliar uma análise laboratorial para detectar a presença de *Staphylococcus coagulase positiva*, *Salmonella spp.* e *Escherichia coli*, com delineamento descritivo-exploratório. Na segunda etapa foi feita uma avaliação visual com visitas a três estabelecimentos no município de Cacoal. As análises foram realizadas no ENGECON - laboratório de alimentos e água no município de Ariquemes, RO, as quais foram executadas conforme preconiza a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº12/2001, empregando 3 amostras de Tambaqui sem víscera – MB coletadas em estabelecimentos comerciais. Os resultados demonstraram, que em 100% das amostras de 100% *Staphylococcus coagulase*, houve $< 1,0 \times 10^1$, já em 100% das amostras *Salmonella spp.*, as análises evidenciaram que foi negativo para presença dessa bactéria, em relação a *Escherichia coli* também houve ausência do micro-organismo. Assim, as amostras encontravam-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação (RDC nº 12/2001; RDC nº 331/2019; Instrução Normativa nº 60/2019). O fato de as amostras estarem microbiologicamente adequadas não permite afirmar que os estabelecimentos (I, II e III) atendem integralmente às normas de armazenamento, infraestrutura ou boas práticas, uma vez que não foi realizada inspeção sanitária nesses locais. Portanto, os resultados atestam a qualidade microbiológica, mas não garantem que todas as etapas de manuseio e conservação estejam sendo executadas. As amostras avaliadas apresentaram conformidade com os padrões legais estabelecidos.

7875

Palavras-chave: Pescado. Tambaqui (*Colossoma Macropomum*). Micro-Organismos Indicadores. Micro-Organismos Patogênicos.

¹Acadêmica de medicina veterinária, UNINASSAU.

²Acadêmica de medicina veterinária, UNINASSAU.

³Orientadora do curso em medicina veterinária, UNINASSAU. <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-9484-0574>.

ABSTRACT: This article aimed to perform a microbiological analysis of *Colossoma macropomum* fish sold in Cacoal, Rondônia. Regarding the methodology, the research was initially conducted through a literature review with a qualitative-quantitative approach, to evaluate a laboratory analysis for detecting the presence of *coagulase-positive Staphylococcus*, *Salmonella spp.*, and *Escherichia coli*, using a descriptive-exploratory design. In the second stage, a visual assessment was carried out with visits to three establishments in the municipality of Cacoal. The analyses were performed at ENGECON - a food and water laboratory in the municipality of Ariquemes, RO, and were executed according to the guidelines of Collegiate Board Resolution (RDC) No. 12/2001, using 3 samples of gut-developed Tambaqui (MB) collected from commercial establishments. The results demonstrated that in 100% of the *coagulase-positive Staphylococcus* samples, there were $< 1.0 \times 10^1$, while in 100% of the *Salmonella spp.* samples, the analyses showed a negative result for the presence of this bacterium. Regarding *Escherichia coli*, there was also an absence of the microorganism. Thus, the samples were within the microbiological standards established by legislation (RDC nº 12/2001; RDC nº 331/2019; Normative Instruction nº 60/2019). The fact that the samples were microbiologically adequate does not allow us to affirm that the establishments (I, II and III) fully comply with the storage, infrastructure or good practice standards, since no sanitary inspection was carried out in these locations. Therefore, the results attest to the microbiological quality, but do not guarantee that all handling and conservation steps are being carried out. The evaluated samples showed conformity with the established legal standards.

Keywords: Fish. Tambaqui (*Colossoma Macropomum*). Indicator Microorganisms. Pathogenic Microorganisms.

RESUMEN: Este artículo tuvo como objetivo realizar un análisis microbiológico del pescado *Colossoma macropomum* comercializado en Cacoal, Rondônia. En cuanto a la metodología, la investigación se llevó a cabo inicialmente mediante una revisión bibliográfica con un enfoque cualitativo-cuantitativo, para evaluar un análisis de laboratorio que detectara la presencia de *Staphylococcus coagulasa positivo*, *Salmonella spp.* y *Escherichia coli*, utilizando un diseño descriptivo-exploratorio. En la segunda etapa, se realizó una evaluación visual mediante visitas a tres establecimientos en el municipio de Cacoal. Los análisis se realizaron en ENGECON, un laboratorio de alimentos y agua ubicado en el municipio de Ariquemes, RO, y se llevaron a cabo de acuerdo con las directrices de la Resolución del Consejo Colegiado (RDC) Nº 12/2001, utilizando tres muestras de tambaqui (MB) con desarrollo intestinal, recolectadas en establecimientos comerciales. Los resultados demostraron que en el 100% de las muestras de *Staphylococcus coagulasa positivo* se detectó $< 1,0 \times 10^1$ UFC/ml, mientras que en el 100% de las muestras de *Salmonella spp.* los análisis resultaron negativos para la presencia de esta bacteria. En cuanto a *Escherichia coli*, también se constató la ausencia del microorganismo. Por lo tanto, las muestras cumplieron con los estándares microbiológicos establecidos por la legislación (RDC nº 12/2001; RDC nº 331/2019; Instrucción Normativa nº 60/2019). El hecho de que las muestras fueran microbiológicamente adecuadas no permite afirmar que los establecimientos (I, II y III) cumplan plenamente con los estándares de almacenamiento, infraestructura o buenas prácticas, dado que no se realizó ninguna inspección sanitaria en dichas instalaciones. Por consiguiente, los resultados dan fe de la calidad microbiológica, pero no garantizan que se estén llevando a cabo todos los pasos de manipulación y conservación. Las muestras evaluadas demostraron conformidad con los estándares legales establecidos.

7876

Palabras clave: Pescado. Tambaqui (*Colossoma Macropomum*). Microorganismos indicadores. Microorganismos patógenos.

INTRODUÇÃO

As ações que têm como objetivo inspecionar os empreendimentos fabricantes de produtos de origem animal, como por exemplo, a carne, ovos, o leite, pescado, mel, bem como seus derivados, destaca-se que no Brasil essas práticas são de responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e das Secretarias de Agricultura (Brasil, 2019). Essa fiscalização se dá em diferentes níveis, a depender do local de comercialização do produto: Serviço de Inspeção Federal (SIF): fiscalização realizada pelo Ministério da Agricultura, para produtos de origem animal que serão comercializados em outros estados ou exportados; Serviço de Inspeção Estadual (SIE): fiscalização conduzida pelas Secretarias de Agricultura estaduais, como a IDARON no estado de Rondônia, para produtos que circulam apenas dentro das fronteiras do estado; e Serviço de Inspeção Municipal (SIM): fiscalização feita pelas Prefeituras, através da Secretaria de Agricultura ou Vigilância Sanitária, para produtos que serão comercializados somente dentro do município.

A adesão a um desses selos de inspeção garante a qualidade sanitária e a segurança dos produtos de origem animal para o consumidor.

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) decorrem do consumo de água e alimentos poluídos por agentes químicos, biológicos e físicos, representando uma preocupação para a saúde pública em decorrência de sua amplitude e impacto na saúde pública. Dessa forma, as DTA se tornam uma problemática séria, considerando sua abrangência e efeitos no âmbito da saúde brasileira (Verçoza *et al.*, 2024).

Os pescados referem-se a organismos aquáticos, incluindo peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos que vivem em ambientes de água doce e salgada, além de algas, todos utilizados na alimentação humana. Todos os produtos de origem animal passam por rigorosos controles sanitários que asseguram a qualidade desde a captura, durante o processamento e o armazenamento, até que cheguem aos supermercados e depósitos (Hipolito; Genovez, 2016).

Conforme dados do Anuário Peixe BR da Piscicultura de 2025, no ano de 2023, os produtores aproveitaram um cenário favorável, resultando em um aumento significativo da oferta e, conseqüentemente, um recorde na produção em 2024. Enquanto os números foram bastante positivos, os preços enfrentaram flutuações ao longo do ano. Assim como em outras cadeias produtivas, como a de frangos e suínos, encontrar um equilíbrio é essencial para um crescimento sustentável a longo prazo. Portanto, é importante que todos os segmentos, desde

os fornecedores de genética até a indústria, trabalhem em harmonia para garantir resultados econômicos satisfatórios (Miranda *et al.*, 2025).

Piscicultura brasileira cresce 9,2% e alcança 968,7 mil toneladas. Em 2024, o Brasil alcançou uma produção de 968.745 toneladas de peixes cultivados. Esse número indica um crescimento de 9,21% se comparado ao ano anterior, quando foram produzidas 887.029 toneladas, evidenciando a força da aquicultura no país, mesmo diante de períodos de incerteza (Miranda *et al.*, 2025).

O Programa de Proteção Jurídico-Sanitária dos Consumidores de Produtos de Origem Animal (POA, 2025) e Hipolito e Genovez (2016), preconizam que nos supermercados, as carnes pré-embaladas e congeladas precisam ser conservadas em câmara frigorífica ou balcão. Quando a temperatura de conservação não é mantida adequadamente ou ocorre o desligamento dos equipamentos de refrigeração, podem formar-se poças de água nas câmaras ou balcões frigoríficos, o que indica falhas no controle térmico. Segundo o Programa de Proteção Jurídico-Sanitária dos Consumidores de Produtos de Origem Animal (POA, 2025), essa variação de temperatura compromete a segurança e a qualidade das carnes, tornando-as impróprias para o consumo. De acordo com Hipolito e Genovez (2016), a manutenção contínua da temperatura adequada é essencial para prevenir a multiplicação microbiana e garantir a inocuidade dos produtos de origem animal.

7878

Nos casos dos distribuidores e de açougues, as condições de higiene precisam ser adequadas e com paredes impermeáveis. Sendo proibido a utilização de luz vermelha na vitrine, pois isso pode mascarar a cor do produto. Os colaboradores que que manuseiam a carne precisam usar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) como por exemplo, as luvas e uniforme, manter os cabelos presos e/ou e utilizar gorro (POA, 2025).

Diante desse contexto, é importante mencionar que o debate ético relacionado aos sistemas alimentares deve estar fundamentado na responsabilidade compartilhada entre o Estado, órgãos de fiscalização e os estabelecimentos comerciais, a fim de assegurar a qualidade do alimento à população. Conforme destacam Jacob e Azevedo (2020), a reflexão ética sobre a produção e comercialização de alimentos deve orientar políticas públicas e práticas institucionais voltadas à proteção da saúde coletiva e ao cumprimento das normas sanitárias vigentes.

No que diz respeito à qualidade das carnes de peixe comercializadas no Brasil, estas devem ser submetidas à inspeção minuciosa pelos órgãos de fiscalização competentes, tais como

os Serviços de Inspeção Municipal (SIM), Estadual (SIE) e Federal (SIF), em conformidade com o Programa de Proteção Jurídico-Sanitária dos Consumidores de Produtos de Origem Animal (POA, 2025). No município de Cacoal, Rondônia, as ações de fiscalização dos estabelecimentos que comercializam produtos aquícolas — incluindo feiras, supermercados e açougues — têm sido executadas de maneira sistemática e em estrito cumprimento às normativas vigentes, assegurando a conformidade higiênico-sanitária desses produtos.

Dessa forma, a justificativa do presente estudo está relacionada à necessidade de analisar a qualidade do pescado comercializado em Cacoal, Rondônia, buscando contribuir para a promoção da segurança alimentar e para o bem-estar da comunidade local. O estudo possui relevância científica e social, uma vez que o consumo de pescado é uma importante fonte de nutrientes, mas, quando fora das condições higiênico-sanitárias adequadas, pode representar risco à saúde pública.

Segundo Franco e Landgraf (2008), os pescados são alimentos altamente perecíveis e podem atuar como veículos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), especialmente quando armazenados ou manipulados de forma inadequada. Nesse contexto, caso o pescado não atenda aos critérios de inspeção e conservação, há um risco aumentado de contaminação e de ocorrência de enfermidades na população.

7879

O consumo de tambaqui no município de Cacoal, Rondônia, é expressivo e culturalmente consolidado, refletindo a forte relação da população local com espécies nativas da região amazônica. Esse pescado é amplamente comercializado em feiras, mercados e estabelecimentos especializados, sendo apreciado tanto pela qualidade sensorial quanto pelo seu valor nutricional. A elevada aceitação do tambaqui contribui para o fortalecimento da cadeia produtiva aquícola local, tornando-o um dos principais peixes presentes na alimentação da comunidade.

Portanto, a proposta deste estudo é apresentar dados atinentes a comercialização de pescado, a fim de que essas informações sirvam de auxílio para que ocorra a conscientização da comunidade sobre a importância de consumir produtos devidamente inspecionados e sob condições sanitárias adequadas. Esse artigo buscou realizar uma análise microbiológica de pescados comercializados em Cacoal, Rondônia.

MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas. Na primeira, realizou-se uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo e descritivo, com o objetivo de fundamentar teoricamente a importância da inspeção sanitária e da qualidade dos produtos de origem animal, especialmente o pescado. Foram consultados materiais técnicos e científicos disponíveis em fontes públicas, legislações e documentos institucionais de órgãos fiscalizadores, como o Serviço de Inspeção Municipal (SIM), Estadual (SIE) e Federal (SIF).

Na segunda etapa, foi conduzida uma avaliação visual *in loco* em estabelecimentos do município de Cacoal, Rondônia, totalizando 10 locais identificados previamente pela vigilância sanitária municipal. Desses, 3 estabelecimentos foram selecionados aleatoriamente para observação direta, considerando a disponibilidade de acesso e a representatividade dos diferentes pontos de comercialização de pescado (como supermercados, feiras e açougues). Todos os locais selecionados possuem fiscalização oficial vinculada a algum dos serviços de inspeção (SIF, SIE ou SIM), assegurando que os produtos comercializados estejam submetidos à legislação sanitária vigente.

Os proprietários dos estabelecimentos não foram informados sobre a realização da pesquisa, preservando-se assim a naturalidade das observações. Ressalta-se que em nenhum momento serão divulgados os nomes, endereços ou quaisquer informações que possam identificar os participantes ou locais visitados, mantendo-se o sigilo e a ética da pesquisa.

7880

A observação teve caráter puramente visual e não interventivo, com foco na verificação de aspectos higiênico-sanitários gerais, como condições de armazenamento, exposição e conservação dos pescados. Essa avaliação baseia-se na importância do controle sanitário para a prevenção de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), como salmonelose, listeriose e infecções por *Vibrio spp.*, que podem ocorrer em decorrência da manipulação inadequada de pescados (Franco; Landgraf, 2008).

A prática fraudulenta na comercialização de peixes é alarmante e gera impactos negativos que afetam a confiança dos clientes, prejudicam a transparência na cadeia de suprimentos, dificultam a rastreabilidade e a segurança na qualidade dos produtos, além de permitir a venda de espécies de menor valor por preços elevados. Para enfrentar essas fraudes, é essencial implementar regulamentações mais severas, uma fiscalização eficaz, adotar ações transparentes pelos vendedores e aumentar a conscientização dos consumidores sobre como reconhecer as diferentes espécies. É fundamental que os consumidores entendam os benefícios

de consumir pescados, a relevância de adquirir produtos de fontes confiáveis e como identificar corretamente as variedades de peixes. Essa educação pode ser promovida por meio de redes sociais, programas de TV, campanhas publicitárias, dentre outras práticas (Oliveira; Souza, 2024).

O abate sem controle e de forma ilegal pode ocasionar a perda de qualidade no produto e sérias consequências para a segurança alimentar dos consumidores, como a disseminação de doenças transmitidas por alimentos (DTA) — a exemplo da salmonelose, listeriose e infecções por *Vibrio spp.* além do risco de parasitoses como a anasaquíase e a difilobotríase. Também pode ocorrer contaminação química, por metais pesados e resíduos ambientais, bem como alterações sensoriais e microbiológicas que comprometem a qualidade e a vida útil do pescado (Franco; Landgraf, 2008)., portanto é fundamental a realização de inspeção oficial nos estabelecimentos que comercializam tais produtos, no âmbito dos moldes de higiene e de controle sanitário instituídos pelos órgãos responsáveis pela política sanitária na esfera Serviço de Inspeção Federal (SIF), Serviço de Inspeção Estadual (SIE) ou Serviço de Inspeção municipal (SIM) (Chicrala; Santos, 2013).

Os dados coletados foram organizados e descritos em planilhas do *Excel*, sendo apresentados em formato de gráficos e tabelas para facilitar a análise descritiva dos resultados.

7881

Quanto aos critérios de inclusão e exclusão, assim, foram selecionados arquivos públicos nas línguas inglesa e português, empregando estudos publicados no período de 2010 a 2025, e estudos que abordem o tema, foram excluídos arquivos que não tem referência com o consumo de carne de peixe, não foram empregados estudos publicados anterior a 2010, e não foram selecionados materiais duplicados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras foram coletadas em 3 Estabelecimento de Cacoal, Rondônia, e analisadas no ENGECON - laboratório de alimentos e água na cidade de Ariquemes - Rondônia, o qual é acreditado pela CGCRE⁴/Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), conforme estabelece a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Norma Brasileira (NBR), bem como, a *International Organization for Standardization* (ISO)/Instituto Evandro Chagas (IEC) nº 17025:2017 (Lista de Revogação de Certificados – CRL, 1856). Assim, os resultados adquiridos a partir das análises microbiológicas de Tambaqui sem víscera – MB, com

coleta de amostragem no dia 19 de setembro de 2025, com início das análises dia 23 de setembro de 2025 e conclusão em 29 setembro de 2025, ressalta-se que a embalagem estava de acordo com as normas brasileiras.

As amostras da Tabela 1, coletadas no estabelecimento 01, foram adquiridas no dia 19 de setembro de 2025, diante desse contexto, sendo assim, Tabela 1 expõe os resultados da análise microbiológica da amostra “Tambaqui sem víscera – MB”, que foram adquiridas pelo estabelecimento 01, ficou evidente que os resultados estão em conformidade com os parâmetros instituídos pelas normas da ABNT/NBR/ISO 6888-1 de 2023, descritos a seguir:

Tabela 1 – Resultados da análise microbiológica da amostra “Tambaqui sem víscera – MB” do Estabelecimento 1.

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia (Referência ABNT)	Metodologia (Referência ABNT)	Observação
<i>Estafilococos Coagulase Positiva</i>	$< 1,0 \times 10^1$	UFC/g	ABNT NBR ISO 6888-1:2023	Acreditado (ac)	Ausência de colônias detectáveis
<i>Salmonella spp</i>	Ausente/25g	Aus/Pres em 25g	ABNT NBR ISO 6579-1:2021	Acreditado (ac)	Negativo para presença
<i>Escherichia coli</i>	$< 0,18 \times 10^0$	Número Mais Provável (NMP)/g	ABNT NBR ISO 7251:2022	Acreditado (ac)	Ausência de colônias detectáveis

Fonte: Autoria própria (2025).

Ressalta-se, que as informações da Tabela 1 apontaram, que a ocorrência dos *Estafilococos Coagulase Positiva* em $< 1,0 \times 10^1$ Unidades de Medida Normalizadas (UFC)/g, que apresentou Ausência de colônias detectáveis, já em relação a análise da *Salmonella spp*, os valores estão em conformidade com a ABNT/NBR/ISO 6579-1 de 2021, de modo que o resultado foi Ausente/25g e Aus/Pres em 25g, assim, obteve-se resultado negativo para presença do microrganismo, por fim, na fase da análise para *Escherichia coli*, o resultado foi $< 0,18 \times 10^0$, de acordo com a técnica do Número Mais Provável (NMP)/g, que apresentou ausência de colônias detectáveis, as análises ocorreram conforme a ABNT/NBR/ISO 7251 de 2022.

A Figura 1 apresenta peixes expostos sobre uma camada de gelo triturado, prática comumente utilizada em estabelecimentos comerciais para manter a temperatura adequada e retardar o crescimento microbiano em produtos altamente perecíveis. A refrigeração por contato direto com o gelo contribui para preservar características sensoriais como textura, cor e odor, além de auxiliar na manutenção da qualidade higiênico-sanitária durante o período de comercialização. Entretanto, a simples utilização do gelo não garante a segurança do alimento; é necessário que a manipulação, exposição e reposição do gelo sejam realizadas conforme as boas práticas de manipulação, evitando contaminações cruzadas e garantindo que a temperatura permaneça continuamente abaixo de 4 °C. A imagem evidencia a importância de condições adequadas de armazenamento na cadeia produtiva do pescado, reforçando que o controle da temperatura é um dos principais fatores para assegurar a inocuidade e a qualidade do produto

disponibilizado ao consumidor. A Figura 1 a seguir corresponde a amostra coletada no estabelecimento 1:

Figura 1 – Amostra coletada no estabelecimento 1.



Fonte: Autoras do estudo (2025).

As amostras da Tabela 2, coletadas no estabelecimento 02, foram adquiridas no dia 19 de setembro de 2025, diante desse contexto, os resultados atingidos foram obtidas a partir das análises microbiológicas de Tambaqui sem víscera – MB, com início das análises dia 23 de setembro de 2025 e, no dia 29 de setembro de 2025 ocorreu a conclusão, é importante mencionar, que a data de fabricação foi em 18 de setembro de 2025 e com vencimento em 15 de outubro de 2025, ressalta-se que a embalagem estava de acordo com as normas brasileiras.

7883

Tabela 2 – Resultados da análise microbiológica da amostra “Tambaqui sem víscera – MB” do Estabelecimento 2.

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia (Referência ABNT)	Metodologia (Referência ABNT)	Observação
<i>Estafilococos Coagulase Positiva</i>	$< 1,0 \times 10^1$	UFC/g	ABNT NBR ISO 6888-1:2023	Acreditado (ac)	Ausência de colônias detectáveis
<i>Salmonella spp</i>	Ausente/25g	Aus/Pres em 25g	ABNT NBR ISO 6579-1:2021	Acreditado (ac)	Negativo para presença
<i>Escherichia coli</i>	$< 0,18 \times 10^0$	Número Mais Provável (NMP)/g	ABNT NBR ISO 7251:2022	Acreditado (ac)	Ausência de colônias detectáveis

Fonte: Autoria própria (2025).

Nesse pressuposto, os dados da Tabela 2 foram atingidos em conformidade com a Metodologia ABNT/NBR/ISO, sendo assim, a análise para *Estafilococos coagulase positiva*, que

foi realizada segundo a NBR/ISO 6888-1 de 2023, obteve resultado de $<1,0 \times 10^1$ UFC/g, para *Salmonella spp.*, foram adotados os preceitos delineados na NBR ISO 6579-1 de 2021 que apontaram resultado Ausente em 25g, ou seja, Aus/Pres em 25 g, em seguida foram realizadas análises para *Escherichia coli*, as quais foram desenvolvidas segundo a NBR/ISO 7251 de 2022, que apontou como resultado $< 0,18 \times 10^0$ NMP/g. A seguir a Figura 2 corresponde a amostra que foi coletada no estabelecimento 2:

Figura 2 – Amostra coletada no estabelecimento 2.



Fonte: Autoras do estudo (2025).

As amostras da Tabela 3, coletadas no estabelecimento 03, foram adquiridas no dia 19 de setembro de 2025, diante desse contexto, expõe os resultados da análise microbiológica da amostra “Tambaqui sem víscera – MB”, ressalta-se, que os resultados estão em conformidade com os parâmetros instituídas pelas normas da ABNT/NBR/ISO 6888-1 de 2023, a data de amostragem foi dia 19 de setembro de 2025, a data de recebimento ocorreu dia 19 de setembro de 2025, porém, o início da análise foi em 23 de setembro de 2025, a etapa da conclusão da análise foi em 29 de setembro de 2025, já a data de fabricação da amostra foi em 12 de setembro de 2025, a seguir os resultados analíticos das amostras:

7884

Tabela 3 – Resultados da análise microbiológica da amostra “Tambaqui sem víscera – MB” do Estabelecimento 3.

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia (Referência ABNT)	Metodologia (Referência ABNT)	Observação
<i>Estafilococos</i> <i>Coagulase Positiva</i>	$< 1,0 \times 10^1$	UFC/g	ABNT NBR ISO 6888-1:2023	Acreditado (ac)	Ausência de colônias detectáveis
<i>Salmonella spp</i>	Ausente/25g	Aus/Pres em 25g	ABNT NBR ISO 6579-1:2021	Acreditado (ac)	Negativo para presença
<i>Escherichia coli</i>	$< 0,20 \times 10^0$	Número Mais Provável (NMP)/g	ABNT NBR ISO 7251:2022	Acreditado (ac)	Ausência de colônias detectáveis

Fonte: Autoria própria (2025).

A medição da Tabela 3, relacionada aos *Estafilococos coagulase positiva*, foi realizada em conformidade com a NBR ISO 6888-1 de 2023, logo, perfaz $<1,0 \times 10^1$ UFC/g. no caso da *Salmonella spp.*, a análise foi feita a partir dos preceitos descritos pela NBR/ISO 6579-1 de 2021, sendo Ausente em 25g, ou seja, Aus/Pres em 25g, no caso da *Escherichia coli*, os dados foram elencados a partir dos pareceres instituídos pela NBR/ISO 7251 de 2022, assim, obteve-se como resultado $0,20 \times 10^0$ NMP/g. A Figura 3 corresponde aos tambaquis coletados no estabelecimento 3 para realizar a análise:

Figura 3 – Amostra coletada no estabelecimento 3.



7885

Fonte: Autoras do estudo (2025).

Vários aspectos envolvem a contaminação da carne de peixe, no entanto, Sirtoli e Comarella (2018), mencionam que a adoção de boas práticas de higiene e manipulação, juntamente com a formação contínua dos profissionais que manuseiam os alimentos, ajuda a diminuir a ocorrência de intoxicações e toxinfecções alimentares.

Os artigos 332 a 349 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 2017) estabelecem as exigências mínimas para os entrepostos de pescado, com ênfase na manutenção da cadeia do frio. O regulamento classifica o pescado conforme sua forma de conservação, determinando que o pescado *in natura* pode ser fresco, resfriado ou congelado. Assim, considera-se pescado fresco aquele que não foi submetido a qualquer processo de conservação, exceto pelo uso de gelo ou por métodos de efeito semelhante, mantendo-se em temperaturas próximas à do gelo fundente ($0 \pm 1^\circ\text{C}$), com exceção dos comercializados vivos.

Durante a observação, verificou-se que os pescados estavam acondicionados em freezer

aberto, com camada de gelo na base e os peixes dispostos diretamente sobre ela, expostos ao ambiente externo. Embora o uso de gelo contribua para reduzir a temperatura e retardar o crescimento microbiano, a ausência de fechamento do equipamento e a constante exposição ao ar e à manipulação favorecem a flutuação térmica, comprometendo a manutenção da cadeia do frio.

A refrigeração inadequada é apontada como um dos principais fatores que contribuem para a contaminação de pescados, podendo permitir o desenvolvimento de bactérias, vírus e parasitas capazes de causar desde distúrbios gastrointestinais leves até complicações neurológicas graves (HIPOLITO; GENOVEZ, 2016). De acordo com o RIISPOA (BRASIL, 2017), o pescado fresco deve ser mantido a temperaturas próximas de 0 ± 1 °C; entretanto, em sistemas de refrigeração abertos, como o observado, essa faixa térmica é difícil de manter, especialmente em locais de venda com grande movimentação e temperaturas elevadas.

Essas condições favorecem o crescimento de micro-organismos psicrotróficos e deteriorantes, além de aumentar o risco de contaminações cruzadas, comprometendo a qualidade higiênico-sanitária e a segurança do consumidor. Portanto, recomenda-se que o acondicionamento do pescado seja realizado em equipamentos fechados, higienizados e com controle térmico contínuo, utilizando gelo potável em quantidade adequada e com drenagem eficiente da água proveniente do seu derretimento (BRASIL, 2010; HIPOLITO; GENOVEZ, 2016).

Foram analisadas três amostras de tambaqui provenientes de três estabelecimentos do município de Cacoal-RO (Figuras 1, 2 e 3), com o objetivo de verificar possível contaminação por *Estafilococos coagulase positiva*, *Salmonella spp.* e *Escherichia coli*. Os resultados foram expressos conforme unidades de medida normalizadas: UFC/g, NMP/g e Ausência/Presença.

De acordo com a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, os limites aceitáveis para pescados são: *Estafilococos coagulase positiva*: 10^3 g⁻¹, *Salmonella spp.*: ausente em 25g e *Escherichia coli*: ausente (BRASIL, 2001).

Nas amostras analisadas, todos os resultados ficaram dentro dos limites estabelecidos pela legislação, demonstrando que os níveis de *Estafilococos coagulase positiva* estavam aceitáveis e não foi detectada a presença de *Salmonella spp.* ou *Escherichia coli*. Portanto, as amostras avaliadas atenderam aos padrões microbiológicos exigidos, não apresentando risco significativo à saúde do consumidor segundo os parâmetros da RDC nº 12/2001.

A análise foi realizada conforme o protocolo descrito por Almeida e Morales (2021), por

meio da coleta de uma alíquota de 25g de músculo da porção dorsal da região anterior de cada exemplar de peixe. Trabalhos semelhantes, como o estudo conduzido em Natal/RN por Santos et al. (2018), também relataram ausência de *Salmonella spp.*, em 25g nas amostras analisadas. A RDC n.º 12, de 2 de janeiro de 2001, estabelece que o pescado *in natura*, resfriado ou congelado, destinado ao consumo após cocção, deve apresentar ausência de *Salmonella spp.*, em 25g (SILVA et al., 2018).

Conforme apresentado nas Tabelas I, II e III, todas as amostras avaliadas neste estudo apresentaram ausência de *Salmonella spp.*, independentemente do estabelecimento de origem. Esse resultado demonstra que, no contexto da *Salmonella spp.*, os três estabelecimentos atenderam plenamente aos requisitos microbiológicos exigidos pela legislação vigente.

A ausência do patógeno em todas as amostras indica condições sanitárias satisfatórias no que diz respeito ao controle dessa bactéria específica, sugerindo que, apesar de possíveis falhas observadas no acondicionamento e na manutenção da cadeia do frio, não houve contaminação por *Salmonella spp.*, no momento da coleta. Esse achado reforça a importância do manejo adequado do pescado, visto que a presença dessa bactéria representa risco significativo à saúde pública.

A alimentação livre de contaminação, evita as DTAs, visto, que esse tipo de doenças pode resultar em surtos, que são eventos em que duas ou mais pessoas exibem sinais e sintomas similares após consumirem um alimento de mesma procedência identificado como contaminado. A maior parte desses surtos está ligada ao consumo de alimentos que aparentam boas condições, com sabores e odores normais, sem qualquer alteração perceptível. Nos últimos anos, os principais microrganismos associados a surtos de DTA no Brasil foram *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (Seixas; Muttoni, 2020).

A *Salmonella spp.*, é um grupo de bactérias pertencente à família Enterobacteriaceae e reconhecida como agente responsável por infecções alimentares. Esse gênero já esteve envolvido em diversos surtos no Brasil, afetando principalmente o trato gastrointestinal e causando sintomas como dor abdominal, vômitos, fadiga e diarreia. Em casos mais severos, a infecção pode atingir a corrente sanguínea e órgãos internos, como o fígado, levando à condição conhecida como febre tifoide (BARROSO; PRIBUL; LIMA, 2025).

Conforme demonstrado nas Tabelas I, II e III, todas as amostras analisadas neste estudo apresentaram ausência de *Salmonella spp.*, em 25g, atendendo plenamente aos limites estabelecidos pela RDC n.º 12/2001.

Esse achado é relevante, considerando que a *Salmonella spp.*, representa um dos principais agentes envolvidos em doenças transmitidas por alimentos. A ausência do patógeno em todos os estabelecimentos sugere que, apesar das falhas observadas no acondicionamento e na manutenção da cadeia do frio, não houve contaminação por *Salmonella spp.*, no momento da coleta. Tal resultado indica boas condições sanitárias relacionadas especificamente a esse micro-organismo, reforçando a importância de práticas adequadas de higiene e manuseio ao longo da cadeia produtiva do pescado.

Conforme os resultados obtidos no presente estudo, nas amostras analisadas não se detectou a presença dos micro-organismos *Estafilococos Coagulase Positiva*, *Salmonella spp.* e *Escherichia coli*. Assim, os pescados podem ser comercializados por apresentarem resultado negativo para esses patógenos. Desse modo, 100% das amostras de tambaqui apresentaram ausência dessas bactérias e, conseqüentemente, estavam aptas para o processamento e/ou consumo (Tabelas 1, 2 e 3), conforme preconiza a legislação sanitária vigente. A Instrução Normativa nº 161/2022 do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) estabelece os padrões microbiológicos para alimentos de origem animal, incluindo pescados, determinando a ausência de *Salmonella spp.* em 25 g de amostra e limites específicos para microrganismos indicadores. De forma complementar, a RDC nº 331/2019 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) também dispõe sobre os critérios microbiológicos para alimentos, exigindo a ausência de patógenos como *Salmonella spp.* e estabelecendo valores máximos aceitáveis para indicadores de higiene, como *Escherichia coli*. Dessa maneira, os resultados obtidos demonstram conformidade com a legislação vigente e reforçam a adequação microbiológica dos pescados analisados para o consumo humano.

7888

Os resultados para *Estafilococos coagulase positiva* encontraram-se em conformidade com os padrões limitantes estabelecidos pela RDC nº 12 de 21 de outubro de 2002, da ANVISA para os pescados, já que todas as amostras apresentaram contagem $<1,0 \times 10^1$ UFC/g, o que revela que as condições higiênicas sanitárias no decorrer da manipulação do alimento são adequadas (Santos *et al.*, 2018).

Diante disso, durante a inspeção sanitária, é essencial que produtores e médicos veterinários adotem todas as precauções necessárias para minimizar os riscos zoonóticos (Hipólito; Genovez, 2016). Portanto, torna-se indispensável que órgãos fiscalizadores, dentre eles a ANVISA, o MAPA, o INMETRO e os órgãos estaduais e municipais fiscalizem a

qualidade do pescado comercializado para consumo e constituam padrões de qualidade e controle, dentre os quais a RDC n.º 724, de 1º de julho de 2022 (Brasil, 2022).

Estudo realizado por Almeida *et al.* (2013), nos 29 municípios que fazem parte da área de circunscrição da 2ª Regional de Saúde, da Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Paraná, Brasil, identificou-se que os restaurantes e as casas dos indivíduos impactados foram os principais locais de preparação dos alimentos afetados. O principal fator identificado como causador do problema foi a manipulação e o preparo inadequado dos alimentos, seguido por uma conservação inadequada, evidenciando a necessidade de ações educativas direcionadas a manipuladores e consumidores.

Quanto a esse estudo, destaca-se que, mesmo com os resultados satisfatórios, os consumidores devem adotar práticas de higiene adequadas e manter uma postura crítica em relação às suas escolhas, buscando sempre aprimorar a qualidade do serviço. É importante considerar que práticas inadequadas na manipulação dos alimentos podem comprometer a saúde do consumidor (Santos *et al.*, 2018). Além disso, ressalta-se que a obtenção de resultados microbiológicos favoráveis pode estar diretamente relacionada ao fato de que todos os estabelecimentos avaliados pertencem a alguma esfera de fiscalização, o que contribui para o cumprimento das boas práticas e para a segurança do produto.

7889

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados demonstram que os *Staphylococcus coagulase positivo*, *Salmonella spp.* e *Escherichia coli*, dos tambaquis *Colossoma Macropomum* analisados frescos estão de acordo com os padrões instituídos pela Legislação. O trabalho demonstrou que todas as amostras dos estabelecimentos I, II e III de Cacoal, Rondônia estavam em conformidade com a Legislação Vigente, visto, que desse modo, verificou-se que os pescados estão aptos para o consumo humano.

Outro aspecto importante, é que no Brasil ainda não há padrões legais nacionais estabelecidos para a presença de bactérias para o alimento, nesse caso é o peixe em estudo, desse modo, os limites constituídos dizem a respeito do NMP de Coliformes Totais no produto, nesses parâmetros todas as amostras de tambaqui em estudo estavam adequadas para o consumo humano, segundo os padrões preconizados pela ANVISA, de acordo com a RDC nº 12 de 2/01/2001, que institui os Padrões Microbiológicos Para Alimentos, especialmente em pescados.

É fundamental que a estrutura física dos empreendimentos, o armazenamento, o transporte, as boas práticas de higiene e manipulação dos pescados sejam adequadas, visto, que em qualquer uma dessas etapas, se não forem apropriadas, pode ocorrer a contaminação do pescado, causando sérias consequências para o ser humano.

Os objetivos propostos no estudo forma atingidos satisfatoriamente, mas, como sugestão de futuros estudos, recomenda-se uma investigação de outros tipos de pescados frescos que são comercializados em demais estabelecimentos de Cacoal, Rondônia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. C.; MORALES, B. F. Análise das condições microbiológicas e higiênico-sanitárias da comercialização de pescado em mercados públicos de Itacoatiara, Amazonas, Brasil. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.3, p. 32247-32269 mar 2021.

ALMEIDA, J. C. *et al.* Perfil epidemiológico de casos de surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorridos no Paraná, Brasil. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 34, n. 1, p. 97-106, 2013.

ARAGUAIA, M. *Escherichia coli*. Brasil Escola, 2025. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/escherichia-coli.htm>. Acesso em: 05 nov. 2025.

7890

BARROSO, PRIBUL, LIMA, Identificação da bactéria *Salmonella* pelos testes bioquímicos no Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro. 2025. Disponível em: <https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/files/44%20Renata%20Pereira%20Martins%20Barroso.pdf>. Acesso em: 28 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis. Unidade de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. Brasília, 2016.

BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Norma Federal. Brasília, DF: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. 30 mar. 2017. Seção 1, p. 3-27.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC nº 724, de 1 de julho de 2022. Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação.: Brasília, DF. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Acreditação. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/acreditacao-reconhecimento-bpl/cgcre/acreditacao>. Acesso em: 28 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos em alimentos. DO da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 de Jan 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 158 p

BRITO, E. G. O. Avaliação microbiológica de pescado e de condições higiênico-sanitárias em mercados públicos de João Pessoa-PB. Monografia (Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br>. Acesso em: 05 nov. 2025.

CHICRALA, P. C. M. S.; SANTOS, V. R. V. CAPÍTULO II: Despesca e abate de peixes. 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1083560/1/cap.ii.pdf>. acesso em: 24 mai. 2025.

FRANCO, BDGM; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

7891

HIPOLITO, M., GENOVEZ, M. E. Doenças transmitidas pela ingestão de pescados. 2016. Disponível em: https://crmvsp.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/doencas_transmitidas_serie_zoonoses_pela_ingestao_de_pescados.pdf. Acesso em: 01 abr. 2025.

JACOB, M. C. M., AZEVEDO, E. INSPEÇÃO SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL: o debate sobre qualidade de alimentos no Brasil. Saúde Soc. São Paulo, v.29, n.4, e190687, 2020.

MARCHI, D. M. *et al.* Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos no Município de Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2007. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 20, 2011.

MASON, P., LANG, T. *SUSTAINABLE DIETS: how ecological nutrition can transform consumption and the food system.* Nova York: Routledge, 2017.

MIRANDA, A. L. Anuário Brasileiro da Piscicultura. PEIXE BR, 2025. Disponível em: www.anuariopeixebr2025.pdf. Acesso em: 14 out. 2025.

OLIVEIRA, L. P.; SOUZA, A. L. M. Consumo de pescado no Brasil e ocorrências de falsificações na cadeia produtiva: Revisão. PUBVET v.18, n.04, e1571, p.1-11, 2024.

Programa de Proteção Jurídico-Sanitária dos Consumidores de Produtos de Origem Animal (POA). Segurança Alimentar de Produtos de Origem Animal. 2025. Disponível em: https://documentos.mpsc.mp.br/portal/conteudo/cao/cco/programas/cartilha_poa_web.pdf. Acesso em: 03 abr. 2025.

RONDÔNIA. Governo do Estado de Rondônia. Piscicultura avança na produção de peixes nativos com investimentos realizados pelo Governo de RO. 2024. Disponível em: <https://rondonia.ro.gov.br/piscicultura-avanca-na-producao-de-peixes-nativos-com-investimentos-realizados-pelo-governo-de-ro/>. Acesso em: 03 abr. 2025.

SANTOS, R. C. C. *et al.* Microbiológica dos peixes comercializados no mercado público das Rocas em Natal, RN. Higiene Alimentar - Vol.32 - nº 285/286 - Novembro/Dezembro de 2018.

SEIXAS, P.; MUTTONI, S. M. P. DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS, ASPECTOS GERAIS E PRINCIPAIS AGENTES BACTERIANOS ENVOLVIDOS EM SURTOS: uma revisão. Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde, 23, VOLUME, 7, 2020.

SILVA, N. *et al.* Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água. 3rd ed. São Paulo: Varela; 2010. 624p.

SILVA, N. *et al.* Análise microbiológica de dois peixes regionais: *Colossoma Macropomum* (Cuvier, 1818) e *Semaprochilodus Insignis* (Jardine, 1841) comercializados nas feiras da cidade de Manaus. 2018. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/analise-microbiologica-de-dois-peixes-regionais-colossoma-macropomum-cuvier-1818-e-semaprochilodus-insignis-jardine-1841-comercializados-nas-feiras-da-cidade-de-manaus>. Acesso em: 03 abr. 2025.

7892

SIRTOLI, D. B., COMARELLA, L. O papel da vigilância sanitária na prevenção das doenças transmitidas por alimentos (DTA). Revista Saúde e Desenvolvimento, v. 12, n. 10, p. 197– 209, 2018.

TONDO, E. C. *et al.* MICROBIOLOGIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR. Porto Alegre-RS: Artmed, 2013. 243-245 p. v. 2.

VERÇOZA, A. B. B. *et al.* Doenças transmitidas por alimentos e surtos alimentares: uma revisão. Revista Brasileira de Revisão de Saúde, [S. l.], v. 1, pág. 7236–7250, 2024.