
Análise da qualidade bacteriológica de peixes jaraqui e sardinha-comprida comercializados no mercado municipal Adolpho Lisboa-AM

Analysis of the microbiological quality of jaraqui fish and long sardines sold at the Mercado Municipal Adolpho Lisboa-AM

Jaime Antonio Abrantes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9989-0864>

Departamento de Ciências Biológicas, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Brasil

E-mail: jaimeabrantes@gmail.com

Salvatore Siciliano

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0124-8070>

Departamento de Ciências Biológicas, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Brasil

E-mail: gemmlagos@gmail.com

Regiane Trigueiro Vicente

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5319-3438>

Departamento de Ciências Biológicas, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Brasil

E-mail: trigueiro.regiane@gmail.com

Rayene da Silva Sudré

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3703-0177>

Departamento de Ciências Biológicas, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Brasil

E-mail: rayenesudree69@gmail.com

Joseli Maria da Rocha Nogueira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4923-6500>

Departamento de Ciências Biológicas, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Brasil

E-mail: joselimaria@gmail.com

RESUMO

Os peixes são essenciais na dieta humana, sendo uma grande fonte proteica. No entanto, por serem altamente perecíveis, tornam-se mais suscetíveis à contaminação por microrganismos oportunistas e patogênicos, caso as condições higiênico-sanitárias estejam insatisfatórias. Este estudo visa analisar a microbiota dos pescados comercializados para consumo humano, assim como identificar potenciais patógenos de importância na saúde pública. Um total de 20 amostras de swab dos peixes jaraqui (*Semaprochilodus taeniurus*) e sardinha-comprida (*Triportheus elongatus*), comercializados no Mercado Municipal Adolpho Lisboa – AM, foram coletadas, mantidas em meio de transporte Stuart, semeadas em ágar cromogênico, incubadas e os isolados identificados por meio de análises bioquímicas. Foram identificadas espécies bacterianas de *Proteus mirabilis* (19), *Citrobacter freundii* (18), *Acinetobacter baumannii* (16), *Enterococcus* sp. (13), *Klebsiella pneumoniae* (12) e *Escherichia coli* (8). Estes resultados sugerem a presença de indicadores de contaminação que podem estar diretamente relacionados à má manipulação dos peixes.

Palavras-chave: Qualidade microbiológica; Peixes comercializados; Coliformes; Jaraqui; Sardinha-comprida.

ABSTRACT

Fish are essential in the human diet, being a great source of protein. However, as they are highly perishable, they become more susceptible to contamination by opportunistic and pathogenic microorganisms if hygienic-sanitary conditions are unsatisfactory. This study aims to analyze the microbiota of fish sold for human consumption, as well as identify potential pathogens of importance to public health. A total of 20 swab samples of jaraqui fish (*Semaprochilodus taeniurus*) and long sardine (*Tripurtheus elongatus*), sold at the Mercado Municipal Adolpho Lisboa – AM, were collected, maintained in Stuart transport medium, seeded on chromogenic agar, incubated and the isolates identified through biochemical analysis. Bacterial species of *Proteus mirabilis* (19), *Citrobacter freundii* (18), *Acinetobacter baumannii* (16), *Enterococcus* sp. (13), *Klebsiella pneumoniae* (12) and *Escherichia coli* (8). These results suggest the presence of contamination indicators that may be directly related to poor handling of fish.

Keywords: Microbiological quality; Commercialized fish; Coliforms; Jaraqui; Long sardine.

INTRODUÇÃO

O consumo de peixe na Região Norte do Brasil, está ligada à geografia favorável, às atividades locais de pesca e grande biodiversidade encontrada nas águas doces e marinhas de toda a América do Sul. Em relação a esta parte do continente, podemos contar mais de nove mil espécies presentes, sendo uma representatividade pística de 27% de todo o mundo. Somente a Bacia Amazônica abriga em média, mais de mil espécies de peixes, sendo essa a principal fonte proteica da população dos arredores (AUGUSTI *et al.*, 2021).

Apesar de ser um dos poucos estados brasileiros que não possui litoral, o Amazonas em contrapartida, possui a maior bacia hidrográfica e o maior rio do mundo, a Bacia Amazônica e o Rio Amazonas, respectivamente. Com mais de 3.000.000 de habitantes, é o segundo estado mais populoso do Norte (GANDRA, 2010).

Sua capital é a cidade de Manaus, onde há uma grande concentração populacional, representando mais da metade do estado (Fig.1). Nesta cidade, há um grande fluxo de pessoas e por consequência, é uma grande potência em comercialização e consumos de alimentos, principalmente o pescado, pelo fácil acesso (BRASIL, 2020). Estes pescados são normalmente comercializados em grandes feiras e mercados, como o caso do Mercado Municipal Adolpho Lisboa – AM.

Este mercado é conhecido uma das maiores atrações turísticas da cidade de Manaus, pois há a comercialização de vários produtos que representam a cultura do estado, entre eles plantas, frutas, produtos artesanais e peixes (DA SILVA; PINHEIRO; FERREIRA, 2022).

Figura 1. Mapa do Brasil - Estado do Amazonas, localização da cidade de Manaus.



Fonte: GANDRA, 2010.

Dentre as espécies de peixes mais vendidas neste mercado estão peixes jaraqui (*Semaprochilodus taeniurus*) (Fig.2) e sardinha-comprida (*Triportheus elongatus*) (Fig.3), os dois normalmente presentes no Rio Negro. O jaraqui, o mais consumido entre os dois, chega até quarenta quilos/pessoa/ano (FAO, 2020).

O Jaraqui é um peixe de porte médio, que mede quando adulto, de 25 a 35 cm. Detritívoros, consomem matéria orgânica depositada nos substratos; o jaraqui escama fina (*S. taeniurus*) tem o peso variando de 150 até 350 gramas e é o peixe que apresenta a maior representatividade no desembarque da região (GANDRA, 2010).

Figura 2. Peixe jaraqui (*Semaprochilodus taeniurus*)



Foto: Renata Xavier. Biodiversity4all (2020).

A sardinha-comprida, em contrapartida, se alimenta principalmente de frutos, sementes e invertebrados que caem no igapó durante o período de cheia dos rios. Essa

espécie quando adulta mede de 18 a 25 cm e 150 gramas de peso, alimenta-se basicamente de frutas, sementes e insetos adultos (GANDRA, 2010).

Figura 3. Peixe sardinha-comprida (*Triportheus elongatus*)



Foto: Elacuarista (2023).

A grande preocupação na comercialização destes produtos é a segurança alimentar, sabendo que os produtos perecíveis são mais susceptíveis a deterioração e por consequência, a contaminação por diversos tipos bacterianos. Fatores como temperatura, condições higiênicas de transporte e armazenamento, limpeza dos locais de comercialização e o fator tempo, contribuem para uma possibilidade de contaminação por microrganismos patogênicos. Tais microrganismos podem trazer diversos efeitos deletérios para a população, como diarreia, desidratação e até mesmo o óbito (DE ALMEIDA; MORALES, 2021).

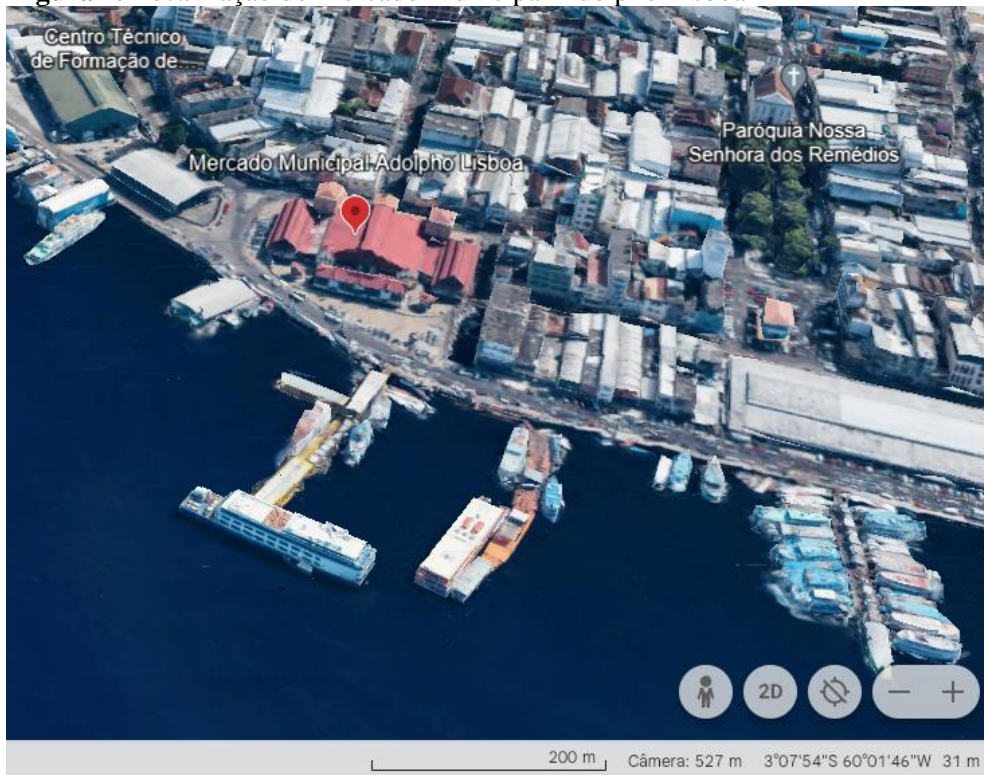
Entre as bactérias de importância em Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA), podemos citar o grupo dos coliformes, enterobactérias não-coliformes, bacilos Gram-negativos não fermentadores (BGN-NF), o gênero *Staphylococcus*, o gênero *Enterococcus* e as bactérias do gênero *Salmonella*. Alguns destes microrganismos são potencialmente patogênicos, como os BGN-NF e outros são sabidamente causadores de DTHA, no caso do gênero *Salmonella* (BRASIL, 2001; FERNANDES *et al.*, 2018).

METODOLOGIA

Após liberação do comitê de ética no. 5.445.950 (Unisantia, SP), autorização CNPq/SISGEN A28847E e SISBIO 55433-10, as amostras foram obtidas das carcaças de 10 espécimes de jaraqui (*Semaprochilodus taeniurus*) e 10 espécimes de sardinha-comprida (*Triportheus elongatus*) provenientes do Mercado Municipal Adolpho Lisboa, localizado em Manaus – AM (3°08'24"S) (60°01'25"O) (Fig.4).

Foram coletadas com o auxílio de um swab estéril e inoculadas em meio de transporte de Stuart. Estas foram transportadas à temperatura ambiente e encaminhados ao Laboratório de Microbiologia do DCB/ENSP – Fiocruz.

Figura 4. Localização do Mercado Municipal Adolpho Lisboa - MA



Fonte: Google Earth (2023).

No laboratório as amostras foram cultivadas em ágar SS, MacConkey e cromogênico, para o isolamento de bactérias Gram-negativas e Gram-positivas, com foco nas bactérias da ordem *Enterobacterales*, gênero *Staphylococcus* e bacilos Gram-negativos não-fermentadores. Após incubação, as placas foram observadas quanto aos diferentes morfotipos coloniais, seguido da coloração de Gram e testes de triagem para a classificação de ordem e/ou gênero. Posteriormente os isolados foram identificados

bioquimicamente por provas convencionais para o nível de gênero e/ou espécie (ABRANTES, 2022).

As bactérias Gram-negativas foram submetidas aos meios de triagem: CV proposto por Costa & Vernin (COSTA; HOFER, 1972), SIM (Ácido Sulfídrico/Indol/Motilidade), Ágar base ureia (Christensen), ágar citrato (Simmons), fermentação da glicose com verificação da produção de gás e a desaminação dos aminoácidos lisina, arginina e ornitina. As bactérias Gram-positivas, após crescimento, foram submetidas às provas de catalase, coagulase, fermentação de manitol, motilidade, crescimento em NaCl 6,5% e oxidase (KONEMAN, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos principais indicadores utilizados na avaliação e monitoramento da qualidade microbiológica são as bactérias do grupo coliformes totais e termotolerantes (*Escherichia coli*), todavia, outras espécies bacterianas podem ser potencialmente patogênicas, principalmente quando há consumo de pescados malcozidos ou crus, utilizados em culinária oriental ou em ceviches (LORENZON *et al.*, 2021).

Dentro da amostragem da pesquisa, de 20 exemplares de peixes, foi possível observar um total de doze morfotipos diferentes, com 111 isolados no total. Na tabela 1 podemos observar em cada morfotipo, a quantidade de isolados por espécie de peixe, além de observar a frequência total dos morfotipos nas 20 amostras.

Dos doze morfotipos, houve êxito em chegar ao nível de espécie em nove deles: *Proteus mirabilis* (19), *Citrobacter freundii* (18), *Acinetobacter baumannii* (16), *Klebsiella pneumoniae* (12), *Escherichia coli* (8), *Serratia marcescens* (6), *Hafnia alvei* (3), *Serratia liquefaciens* (3), *Citrobacter diversus* (3). Já em três morfotipos, chegou-se apenas ao nível de gênero: *Enterococcus* sp. (13), *Citrobacter* sp. (7), *Staphylococcus* sp. Coagulase Negativa (SNC) (3).

No caso específico dos gêneros *Enterococcus* e *Staphylococcus*, não houve disponibilidade de testes complementares para chegar na classificação de espécie. Entretanto, o teste de coagulase ter sido negativo nas amostras identificadas como *Staphylococcus* sp. descartou a possibilidade de contaminação da carcaça por

Staphylococcus aureus, microrganismo relacionado a diversos casos de DTHA (LEHR; KLEINA; PEREIRA, 2022).

O morfotipo mais presente neste estudo foi *Proteus mirabilis*, encontrado em 19 amostras de 20 testadas (95%). Mesmo o gênero *Proteus* não pertencendo ao grupo dos coliformes, ele ainda assim é uma enterobactéria e pode contaminar água, alimentos e causar infecções diversas (FURLAN, *et al.*, 2021; NUERNBERG, *et al.*, 2021).

Tabela 1. Número de isolados por morfotipos e espécie de peixes, com a prevalência no total de amostras.

Bactéria	Jaraqui – n/10	Sardinha-comprida – n/10	Prevalência nos peixes n/20 (%)
<i>Proteus mirabilis</i>	10	9	19 (95)
<i>Citrobacter freundii</i>	9	9	18 (90)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	8	8	16 (80)
<i>Enterococcus</i> sp.	8	5	13 (65)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6	6	12 (60)
<i>Escherichia coli</i>	6	2	8 (40)
<i>Citrobacter</i> sp.	0	7	7 (35)
<i>Serratia marcescens</i>	0	6	6 (30)
<i>Hafnia alvei</i>	0	3	3 (15)
<i>Citrobacter diversus</i>	3	0	3 (15)
<i>Serratia liquefaciens</i>	3	0	3 (15)
<i>Staphylococcus</i> sp. (SNC)	0	3	3 (15)
Total de cepas por peixe - n	53	58	-

Legenda: n/10 (número de isolados em 10 amostras de uma única espécie) – n/20 (número de isolados nas 20 amostras coletadas) – SNC (*Staphylococcus Negative Coagulase*).

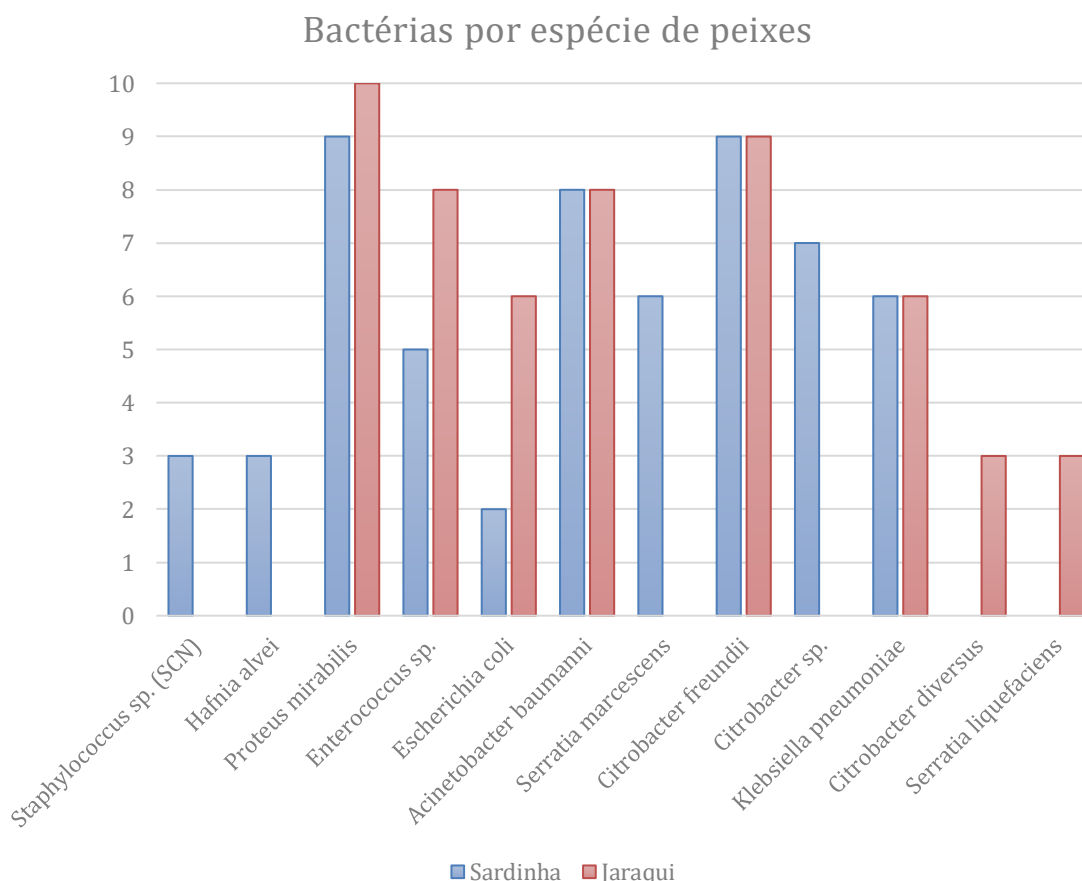
De Jesus e colaboradores (2019), encontraram *Proteus mirabilis* em águas contaminadas e apresentando altos índices físico-químicos para este cenário. A espécie *Citrobacter freundii* foi encontrada em 90% das amostras testadas, com 9/10 nas duas espécies. Já *Citrobacter diversus* foi encontrado apenas em três amostras de jaraqui, diferentemente da espécie anteriormente citada. Costa e colaboradores (2021), pesquisaram bactérias de surtos de bacterioses em peixes e detectaram a presença de *Citrobacter* sp.

Já no caso de *Citrobacter* sp., as provas bioquímicas disponíveis não foram suficientes para classificar este morfotipo em exclusivamente uma espécie, gerando dúvidas. Sendo assim, optou-se por nominar apenas com o gênero. Posteriormente, caso haja necessidade, poderemos buscar a metodologia de identificação automatizada devido

a melhor acurácia oferecida pelo mesmo (RODRIGUES *et al.* 2021). Existe também a possibilidade de ser uma espécie ainda não descrita na literatura, associada provavelmente à microbiota de sardinha-comprida, pois foi somente encontrada nessa espécie, em 7 de 10 espécimes analisados (DAMASCENO, 2021).

É importante salientar que *Citrobacter* sp. é um gênero de importância clínica, também pertencente ao grupo dos coliformes, importante na avaliação de qualidade de água e alimentos (MARTINS, 2021; GONZÁLEZ-ROMERO *et al.*, 2022). Esse gênero, pode inclusive causar diversas doenças infecciosas, como sepse, infecção do trato urinário e infecção do trato respiratório (CABEÇO; COLOMBO, 2019; MARSON *et al.*, 2020). Para melhor visualização dos morfotipos, é possível observar na figura 4, os que foram detectados em apenas uma ou nas duas espécies de peixes estudadas.

Figura 4. Frequência de morfotipos bacterianos por espécie de peixe pesquisada



Encontrado nesse estudo em 16 amostras (80%), o único representante de bacilo Gram-negativo não-fermentador de glicose (BGN-NF), *Acinetobacter baumannii* é

considerada normalmente uma espécie de origem ambiental e oportunista, causando infecções em casos específicos. Este microrganismo pode ser extremamente adaptável às condições adversas do ambiente, principalmente em hospitais, onde pode sofrer grande pressão seletiva e exibir fenótipos de resistência aos principais antimicrobianos (CANGUSSU, 2020; RIBEIRO et al., 2020).

Dentre os indicadores de contaminação fecal complementares, temos as bactérias do gênero *Enterococcus*, onde este morfotipo esteve presente em 65% das amostras, nas duas espécies de peixes analisadas. Estes microrganismos já foram pesquisados em outros estudos na avaliação da contaminação da água potável e também em fontes recreativas, como as praias (WAIDEMAN, et al., 2020; SANTIAGO, 2022).

O morfotipo identificado como *Klebsiella pneumoniae* foi frequente em 60% das amostras, sendo isolados nas duas espécies na mesma quantidade, seis para cada. Esta enterobactéria faz parte do grupo dos coliformes e está muito ligada às infecções de diversas origens em humanos. A *K. pneumoniae* pode apresentar genes de resistência que conferem uma série de mecanismos que culminarão em falha terapêutica antimicrobiana (MACEDO et al., 2020).

Encontrada em 40% das amostras, *Escherichia coli* é o principal representante dos coliformes termotolerantes, conhecidos como fecais, sendo o indicador mais conhecido de contaminação de água e alimentos. Em nosso estudo, esse microrganismo foi encontrado, em seis de dez amostras (6/10) provenientes de jaraqui e em sardinha-comprida em duas de dez (2/10).

Esta diferença pode ter ocorrido devido ao manuseio, transporte e manutenção dos pescados, mas também pode ser em função do próprio hábito alimentar das diferentes espécies, já que o jaraqui costuma se alimentar no fundo do rio, consumindo matéria orgânica, algas, bactérias, fungos e outros microrganismos depositados nos substratos enquanto a sardinha de frutas, sementes e insetos adultos que caem no igapó durante o período de cheia dos rios (GANDRA, 2010).

Corroborando com os nossos achados, Do Nascimento Oliveira e sua equipe de pesquisa (2022) tiveram *Escherichia coli* em amostras de degelo de peixe, no Maranhão. Já De Carvalho Proença e colaboradores (2021) isolaram este microrganismo em salmão para consumo em forma de sashimi, em Londrina.

Serratia marcescens (30%) e *Serratia liquefaciens* (15%), enterobactérias não fermentadoras de lactose, foram detectadas separadamente em espécies diferentes para cada morfotipos. *Serratia marcescens* foi isolada somente em seis amostras (6/10) de sardinha-comprida, enquanto *Serratia liquefaciens* foi isolada somente três amostras de jaraqui (3/10). Este fato pode ser atribuído à especificidade da microbiota distinta dos peixes pesquisados.

Ullah e colaboradores (2022), em um estudo paquistanês, detectou *Serratia* sp. em algumas espécies de peixes. Todavia, por não ser um bom marcador de contaminação comparado aos coliformes totais e termotolerantes, normalmente é conhecido como parte da microbiota residente ou transitória dos espécimes analisados.

Hafnia alvei, foi detectada em apenas três amostras (15%) e somente em sardinha-comprida, é uma enterobactéria não muito conhecida, porém relacionada aos surtos alimentares. No Brasil ainda não existem muitos estudos com este microrganismo, porém em algumas pesquisas, *Hafnia alvei* é citada de maneira coadjuvante e em menor frequência em alimentos contaminados (FREITAS; PINTO, 2018).

Por fim, a metodologia empregada nesse estudo, possibilitou detectar a bactéria *Staphylococcus* sp. (SNC) em três amostras de sardinha-comprida de todos os pescados analisados. Este microrganismo, segundo a literatura, tem relação direta com a contaminação no momento do manuseio humano, pois está ligado à microbiota de homeotérmicos (FONTOURA *et al.*, 2020).

É importante comentar que essas bactérias podem possuir genes codificadores de toxinas, que até pouco tempo, eram de menor relevância nas pesquisas de contaminação alimentar, mas que atualmente são apontados como microrganismos de alerta nesse tipo de agravo (NASCIMENTO *et al.*, 2020; GONZÁLEZ *et al.*, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo salientou a necessidade do monitoramento da qualidade microbiológica dos pescados e a importância da devida atenção pública aos aspectos higiênico-sanitários que são adotados desde a captura até a comercialização.

Frente à diversidade de espécies bacterianas encontradas, e sua representatividade como indicadores de contaminação alimentar, pode-se inferir que em alguma etapa da cadeia produtiva houve falha de processo no que diz respeito às Boas Práticas.

Análises complementares deverão ser realizadas para quantificar a contaminação, assim como o perfil de resistência das cepas mais relevantes no que se refere à contaminação deste tipo de alimento.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, J.A. **Avaliação da resistência bacteriana em Estações de Tratamento de Esgoto da Fiocruz com ênfase no perfil fenotípico e molecular para beta-lactamases ementerobactérias**. Tese (Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2022.

AUGUSTI, R. *et al.* Análise microbiológica de dois peixes regionais: *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) e *Semaprochilodus insignis* (Jardine, 1841) comercializados nas feiras da cidade de Manaus. **Ciência e tecnologia do pescado: uma análise pluralista**, v. 3, n. 1, p. 13-25, 2021.

BIODIVERSITY4ALL. https://www.biodiversity4all.org/taxa/112443-Semaprochilodus-taeniurus/browse_photos. 2020. Acesso em: 13/06/2023.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução no12 de 02 de janeiro de 2001**. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para alimentos, 2001.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) em 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus/panorama>.

CABEÇO, A. L. B.; COLOMBO, T. Bactérias causadoras de infecções urinárias e seu perfil de resistência aos antimicrobianos. **Journal of the Health Sciences Institute**, v.37, n.2, p. 113-8, 2019.

CANGUSSU, E. W. S. Importância do *Acinetobacter baumannii* no ambiente hospitalar. **Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology**, v.8, n.1, p. 041-046, 2020.

COSTA, A. R. *et al.* Frequência de patógenos na rotina de diagnóstico bacteriológico em peixes e sua resistência a antimicrobianos. **Semina Ciências Agrárias**, v. 06, pág. 3259-3272, 2021.

DE CARVALHO PROENÇA, M. F. *et al.* Occurrence of *Escherichia coli* in salmon sashimis commercialized in restaurants from Londrina-PR. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 42, n. 1, p. 29-36, 2021.

DE JESUS, V. C. *et al.* Garantia da qualidade das águas superficiais em bacias urbanas da Ilha do Maranhão. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 17h. 54-72, 2019.

DAMASCENO, M. R. A. **Caracterização do microbioma e do potencial multitolerante de bactérias associadas a brânquias e intestino de duas espécies de peixes detritívoros do Rio São Francisco**. Ouro Preto, 2021. 137 p. Tese (Doutorado em Ciências) Universidade Federal de Ouro Preto.

DA SILVA, J. T. L.; PINHEIRO, E. C. N. M.; FERREIRA, G. A. C. Plantas medicinais e aromáticas comercializadas no mercado municipal de Manaus Adolpho Lisboa: Medicinal and aromatic plants sold at the municipal market of Manaus Adolpho Lisboa. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 11, p. 74606-74625, 2022.

DE 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**, v. 7, n. 3, p. 32247-32269, 2021.

DO NASCIMENTO OLIVEIRA, I. *et al.* Qualidade microbiológica do degelo de peixe comercializados na Cidade de São Luís, Maranhão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. e1611729522-e1611729522, 2022.

ELACUARISTA. <http://atlas.elacuarista.com/peces/ficha/triportheus-elongatus-g%C3%BCnther-1864>. 2023. Acesso em: 13/06/2023.

FAO. **The state of world fisheries and aquaculture**. 2020. Disponível em <http://www.fao.org/3/ca9229en/online/ca9229en.html>.

FERNANDES, D. V. G. S. *et al.* *Salmonella* spp. in the fish production chain: a review. **Ciência Rural**, v. 48, n. 8, p. 1-11, 2018.

FREITAS, L. B.; PINTO, A. T. Hafnia alvei: uma revisão sistemática de literatura. **Higiene Alimentar**, v. 32, n. 284-285, p. 20-25, 2018.

FONTOURA, C. L. *et al.* Estudo microbiológico em carcaças bovinas e influência da refrigeração sobre a microbiota contaminante. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, p. 189-193, 2020.

FURLAN, A. P. F. *et al.* Prevalência e perfil de resistência bacteriana nas infecções do trato urinário em hospitais da região norte e nordeste do Brasil: uma revisão. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 9244-9256, 2021.

GANDRA, A. L. O mercado do pescado da região Metropolitana de Manaus. INFOPECA. 2010. Disponível em: <https://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/publibreacceso/282/Manaus-completo.pdf>

GONZÁLEZ, J. *et al.* Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* and Coagulase-Negative *Staphylococcus* from School Dining Rooms in Argentina. **Foodborne Pathogens and Disease**, 2023.

GONZÁLEZ-ROMERO, A. C *et al.* Antimicrobial susceptibility profiles of bacteria isolated from agricultural crops in the Chambo river basin. **Perfiles**. v.1, n.27, p. 39-48, 2022.

LEHR, D. E. S.; KLEINA, D. R.; PEREIRA, M. G. Incidência De *Staphylococcus Aureus* E Enterotoxina Estafilocócica Em Carne Moída De Bovino Comercializada No Município De Chapecó (SC). **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 6, p. 264-274, 2022.

LORENZON, C. S. *et al.* Perfil microbiológico de peixes e água de cultivo em pesque-pagues situados na região nordeste do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, p. 617-624, 2021.

MACEDO, L. H. C. *et al.* Sensibilidade a antibióticos e metais pesados em *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* isoladas de diferentes fontes de água do Cariri Cearense, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e404997327-e404997327, 2020.

MARSON, P.G. *et al.* Associação entre biofilme bucal e aspirado traqueal em pacientes com pneumonia associada à ventilação mecânica. **Revista Cereus**, v.12, n.3, p. 272-288, 2020.

MARTINS, J. C. L. **Deteção e caracterização molecular de isolados de enterobacterias resistentes a antibióticos em produtos frescos prontos a consumir.** Dissertação (Mestrado em Segurança Alimentar) Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, 2021.

NASCIMENTO, A. L. *et al.* Detecção de fatores de virulência em cepas de *Staphylococcus* spp. coagulase negativos isoladas de queijo Emmental. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 87, 2020.

NUERNBERG, S. S. *et al.* Análise microbiológica em ostras (*Bivalvia, Ostreidae*) de ambiente natural em Laguna, Santa Catarina, Brasil. **Science And Animal Health**, v. 9, n. 3, p. 200-215, 2021.

RIBEIRO, E. A. *et al.* Detecção fenotípica de bactérias Gram-negativas produtoras de carbapenemases em efluente hospitalar na Amazônia no estado do Pará, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais e Saúde**. v.47, n.1, 2020.

RODRIGUES, C A. O. *et al.* Método fenotípico automatizado versus método manual na identificação de micro-organismos isolados de hemoculturas: desfechos clínicos e microbiológicos. **ABCS Health Sciences**, v. 44, n. 2, 2019.

SANTIAGO, G. S. **Perfil fenotípico e genotípico de resistência a antimicrobianos e virulência em *Enterococcus* spp. isolados de águas recreacionais costeiras do estado de São Paulo.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2022.

ULLAH, R. *et al.* Incidências percentuais de bactérias em Mahseer (*Tor putitora*), carpa-prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*), peixes coletados em incubatórios e mercados locais do distrito de Malakand e Peshawar de Khyber Pakhtunkhwa, Paquistão. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, p. e251747, 2022.

WAIDEMAN, M. A. *et al.* Enterococos como indicador complementar de contaminação fecal para avaliar a qualidade da água de escolas na cidade de Curitiba, Paraná, Brasil. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, 2020.