

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-SENSORIAL DE TILÁPIAS DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) COMERCIALIZADAS EM FEIRA LIVRE E SUPERMERCADO DURANTE O VERÃO: ESTUDO REALIZADO EM FORTALEZA-CE

1. Viriato Pires Monteiro
Discente
2. Cleane Cavalcante dos Santos
Discente
3. Maria Sabrina Rodrigues Nonato Monteiro
Discente
4. Valquíria Sousa Silva
Coorientadora
5. Francisco Denilson Gomes Rodrigues
Orientador

RESUMO

Considerando o aumento do consumo de pescados em função do seu valor nutricional e acessibilidade, aliado às variações nas condições de comercialização entre diferentes pontos de vendas, o estudo analisou a qualidade microbiológica e físico-sensorial de Tilápias do Nilo comercializadas em feiras livres e supermercados em Fortaleza-CE no verão, período de grande vulnerabilidade à deterioração microbiana. As análises envolveram métodos seletivos, diferenciais (XLD, EMB, MSA e PCA) e coloração de Gram, permitindo a detecção de coliformes totais, *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* e *Staphylococcus spp.*, bem como avaliação de parâmetros físico-sensoriais (cor da carne e guelras, olhos e odor). Os resultados demonstraram maior densidade e diversidade microbiana nas amostras provenientes de feira, correlacionadas com alterações físico-sensoriais indicativas de deterioração, as amostras de supermercados apresentaram menor carga bacteriana e maior preservação física. Os achados reforçam a importância de protocolos de manipulação, armazenamento e sanidade mais rigorosos, para garantir a segurança alimentar e a adoção de políticas públicas de controle em produtos de origem animal, especialmente durante períodos estivais.

Palavras-chave: Tilápia. Microbiologia. Deterioração. Saúde.

1 INTRODUÇÃO

O pescado é uma das fontes de nutrição mais consumidas globalmente, sendo uma essencial fonte de alimento presente em diversas práticas alimentares tradicionais de muitas pessoas em todo o mundo (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2024). Se sobressai nutricionalmente devido a abundância e propriedade das suas proteínas, à presença de vitaminas e sais minerais e, especialmente, por ser fonte de ácidos monocarboxílicos, como o ômega-3 eicosapentaenoico (EPA) e docosaexaenoico (DHA) considerados fundamentais (Sartori, 2012). Dentre as espécies que são mais produzidas comercialmente no Brasil, a Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma das mais consumidas, sendo dócil em vários processos da sua produção, possuindo boa rusticidade, com favorável controle da sua reprodução e aceitável rendimento de peso-carcaça (Schulter, 2017).

Os canais de distribuição primários para o pescado incluem feiras livres e supermercados, levando a aspectos que podem interferir na escolha do consumidor como, quantidade, custo, economia, acessibilidade, hábitos, local e informação (Arruda, 2021).

Há alguns anos, o controle higiênico-sanitário de alimentos passou por profundas transformações conceituais e técnicas, em resposta aos novos conhecimentos sobre a gestão de microrganismos causadores de toxinfecções (Kochanski, 2009). Devido às suas circunstâncias teciduais e maior percentual de umidade, os peixes são mais vulneráveis a modificações enzimáticas, oxidativas e microbiológicas em comparação com as demais carnes brancas ou vermelhas, transformando-se em um produto naturalmente frágil à deterioração (Cakli *et al.*, 2007). Conseqüentemente, para garantir a melhor conservação do pescado, é crucial refrigerá-los imediatamente após a captura, utilizando gelo para reduzir rapidamente a temperatura, prolongando sua vida útil e diminuindo a deterioração bacteriana (Fortuna; Franco, 2013).

Devido à rápida deterioração organoléptica e à alta perecibilidade do peixe após a morte, a qualidade final, tanto sensorial quanto microbiológica, depende fundamentalmente dos procedimentos rigorosos seguidos na manipulação,

processamento e armazenamento desde a captura (Rezende-Lago; Zanetti; Marchi, 2013). Desse modo, o pescado está associado a diversas infecções bacterianas, sendo que os principais gêneros patogênicos transmitidos ao homem através do consumo do produto incluem *Staphylococcus aureus*, *Shigella*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, *E. coli*, *Salmonella* e *Klebsiella* (Aragão; Trajano, 2022). Diante dos riscos, a realização de análises microbiológicas torna-se essencial para determinar o frescor do pescado, sendo um método crucial para determinar a qualidade e garantir um produto seguro para o consumo humano (Ferreira, 2017).

A suscetibilidade dos peixes à deterioração é drasticamente aumentada em temperaturas elevadas, pois a temperatura se configura como o fator extrínseco de maior influência no controle da multiplicação microbiana (Pinto; Landgraf; Franco, 2019). Essa condição de calor, típica de estações com temperaturas mais elevadas como o verão, acelera a cinética de crescimento das bactérias deteriorantes primárias do pescado, principalmente se o alimento for manejado inadequadamente (Battocchio *et al.*, 2021).

A vigente pesquisa teve por objetivo geral avaliar a qualidade microbiológica da tilápia (*Oreochromis niloticus*) *in natura*, comercializado em feira livre e supermercado na cidade de Fortaleza-CE, durante o período estival, por meio da identificação de microrganismos patogênicos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS E DESENHO EXPERIMENTAL

A coleta dos pescados ocorreu no período matutino entre 9 e 10 horas, ambas na mesma data em temperatura ambiente de 31°C. As tilápias (n=2) foram escolhidas levando em consideração apenas o peso, cada uma com aproximadamente 800g. Após a pesagem, os peixes foram embalados pelos vendedores na embalagem padrão de cada estabelecimento e logo em seguida armazenados, um a um, em sacos estéreis e isopores distintos com gelo, sendo encaminhadas imediatamente ao laboratório. Ao chegar no laboratório o peixe foi seccionado, macerado, homogeneizado e as amostras foram destinadas a investigação da presença de microrganismos de interesse sanitário (*S. aureus*, *E. coli*, *Salmonella*, *Shigella* e microrganismos aeróbios mesófilos). Análise físico-sensoriais (PH, cor das guelras e

carne, opacidade dos olhos e odor) e análise microbiológica (inoculação, coloração e observação microscópica).

A escolha dos pontos de venda seguiu os seguintes critérios: estabelecimentos bem estruturados, com grande fluxo de clientes e onde os produtos eram expostos. A pesquisa iniciou-se em maio de 2025 com a busca por referências bibliográficas, no entanto, a coleta e análise foram realizadas em setembro de 2025, com o intuito de obter resultados referentes ao período estival. Todas as análises foram realizadas seguindo os protocolos estabelecidos nas ISO 6579, ISO 6888, ISO 7218 e no Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos e Água.

3.2 PREPARO DOS MATERIAIS

Para a inoculação dos microrganismos, foram utilizados os seguintes meios de cultura e caldos:

Ágares Seletivos e Diferenciais:

- a) Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB): meio seletivo e diferencial para isolamento de bactérias Gram-negativas entéricas, com diferenciação entre fermentadores e não fermentadores de lactose (coliformes);
- b) Ágar Manitol Salgado (MSA): meio seletivo, com alta concentração de sal, utilizado para o isolamento e diferenciação de espécies de *Staphylococcus*;
- c) Ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD): meio seletivo e diferencial para o isolamento de *Salmonella spp.* e *Shigella spp.*;
- d) Ágar Plate Count Agar (PCA): meio não seletivo destinado à contagem de microrganismos heterotróficos mesófilos.

Caldo de Enriquecimento:

- a) caldo Água Peptonada Tamponada (APT): caldo de pré-enriquecimento não seletivo;

- b) caldo Brain Heart Infusion (BHI): caldo nutritivo de enriquecimento não seletivo.

Para a execução da pesquisa, as vidrarias de laboratório foram devidamente higienizadas, embaladas e autoclavadas. Os ágar e caldos foram preparados e, em seguida, autoclavados, seguindo as orientações descritas nos rótulos de cada embalagem. O BHI foi armazenado em quatro tubos de ensaio de 7 ml, e a APT, em oito tubos de ensaio de 7 ml. Já os ágar, foram conservados em placas de Petri de 25 ml, sendo quatro placas com PCA, quatro com EMB, quatro com MSA e oito com XLD. Todo o material foi acondicionado no refrigerador a 4°C. Salienta-se que os referidos processos foram executados com três dias de antecedência à análise.

3.3 PREPARO DAS AMOSTRAS

Inicialmente, foram realizadas análises de pH, com o uso da tira reativa de papel (Macherey-Nagel, Alemanha) e dos aspectos físicos, tais como, opacidade dos olhos, coloração da carne e região das brânquias, odor das vísceras e textura, pois segundo Ogawa e Maia (1998) são análises importantes na identificação de frescor.

Posteriormente, foram coletados 25 g de cada peixe, incluindo pele e carne. As porções foram maceradas à mão utilizando o almofariz e o pistilo. O restante dos peixes foi armazenado em sacos estéreis no congelador a -18°C.

Em seguida, 1 g de cada peixe macerado foi adicionado a oito tubos de ensaio contendo APT, totalizando quatro amostras identificadas para a tilápia de feira e quatro para a de supermercado. Essas misturas foram acondicionadas na incubadora por 6 horas a 37°C.

Finalizado o período de 6 horas duas amostras de cada origem foram transferidas, respectivamente, do tubo de ensaio contendo APT para tubos de ensaio contendo BHI. Com isso, resultaram quatro amostras no BHI (duas de feira e duas de supermercado) e quatro amostras na APT (duas de feira e duas de supermercado), todas devidamente identificadas. Essas misturas foram incubadas por 18 horas a 37°C.

Após o período de 18 horas, foi realizada a semeadura. As amostras dos tubos de APT foram transferidas para os Ágares EMB, MSA e XLD. Foram utilizadas quatro placas de cada ágar, sendo duas para a amostra de feira e duas para a de supermercado. Já as amostras dos tubos de BHI foram semeadas em quatro placas de Ágar XLD. Por fim, essas placas permaneceram na incubadora por 24 horas a 37°C.

Concluída a etapa de inoculação, procedeu-se à montagem das lâminas para microscopia. Para tanto, esfregaços foram confeccionados a partir de *swabs* das colônias isoladas nas placas de Petri e, em seguida, realizou-se a coloração de Gram, conforme descrito pelo Procedimento Operacional Padrão (POP) produzido pela Universidade Federal Fluminense. Por fim, as lâminas foram submetidas à observação em microscópio óptico.

Posteriormente, iniciou-se novamente o processo de inoculação, dessa vez utilizando o peixe que estava armazenado no congelador a -18°C. Realizou-se o esfregaço diretamente na superfície dos pescados descongelados, o qual foram transferidos para o ágar PCA, sendo duas placas com amostra de feira e duas com amostra de supermercado. Essas placas foram incubadas por 24 horas a 31°C.

Ao fim deste período, as lâminas dessa nova cultura foram preparadas, seguindo-se o mesmo protocolo de coloração e montagem estabelecido para as amostras anteriores e, finalmente, procedeu-se à leitura das lâminas em microscópio óptico.

4 RESULTADOS

A análise amostral de Tilápia do Nilo evidenciou diferenças significativas em relação às propriedades físico-sensoriais e microbiológicas dos produtos dos dois locais. Em conformidade com a ética de pesquisa, os nomes dos estabelecimentos não serão mencionados.

4.1 ANÁLISES FÍSICO-SENSORIAIS

As amostras foram coletadas no período da manhã, sob temperatura ambiente média de 31°C. Elas foram transportadas imediatamente em caixas isotérmicas com gelo (4,5°C), acondicionadas em sacos estéreis. O pH de ambas as amostras, determinado usando tiras reagentes Macherey-Nagel (Alemanha), foi 6, um nível que está de acordo com o padrão de frescor descrito por Picanço et al. (2025). O pescado da feira livre apresentou odor característico, carne de coloração rosa-clara e opaca, guelras pálidas e olhos turvos, enquanto o peixe oriundo do supermercado exibiu carne avermelhada com viço, guelras vermelho-intensas e olhos parcialmente opacos, indicando melhor conservação. Segundo Ogawa e Maia (1998), o aspecto das guelras e dos olhos constitui um dos principais indicadores visuais de frescor, reforçando o comprometimento parcial das amostras de feira.

4.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Nos meios XLD, para detecção de *Salmonella spp.* e *Shigella spp.*, observou-se crescimento bacteriano acentuado em todas as amostras. O XLD sem BHI (*Shigella*) do supermercado apresentou coloração avermelhada no centro e pontos vermelhos de aproximadamente 2 mm, enquanto o da feira livre exibiu coloração pálida amarelada e crescimento uniforme, porém menos intenso. Nos cultivos XLD com enriquecimento em BHI (*Salmonella*), as amostras de supermercado mostraram alto crescimento, com áreas rosadas e regiões centrais avermelhadas, e as da feira apresentaram colonização densa e espessa, de coloração bege amarelada, com leve tonalidade rosada periférica

O uso do caldo de enriquecimento BHI foi adotado para potencializar o crescimento de microrganismos viáveis e aumentar a sensibilidade das análises, sendo uma prática utilizada em laboratórios da indústria alimentícia, foi reforçada pela consulta a um profissional do setor, que relatou o uso rotineiro desse meio em testes de pré-enriquecimento para detecção de patógenos em produtos de origem animal. Essa constatação valida a aplicabilidade e relevância técnica do método empregado neste estudo.

Nos cultivos EMB, utilizados para isolamento de coliformes e *E. coli*, todas as amostras exibiram crescimento intenso. O EMB da feira apresentou coloração verde-

metálica viva e colônias espessas, enquanto o do supermercado revelou verde-metálico mais intenso, porém com colônias menos espessas e mais uniformes.

Nos meios MSA, seletivos para *Staphylococcus spp.*, as amostras da feira livre apresentaram coloração rosada homogênea e crescimento expressivo de colônias separadas, enquanto as do supermercado exibiram colônias esbranquiçadas e uniformes, com tonalidade amarela a bege pálida.

No meio PCA, usado na contagem de aeróbios mesófilos, observou-se crescimento de colônias esbranquiçadas com aspecto leitoso, mais abundantes na amostra de feira. As colônias do supermercado mostraram formações menores e de espessura mais fina.

Esses resultados indicam a presença significativa de microrganismos patogênicos em todas as amostras, com crescimento mais pronunciado nas amostras da feira, sugerindo condições de exposição e manipulação mais favoráveis à multiplicação bacteriana.

4.3 ANÁLISES MICROSCÓPICAS (COLORAÇÃO DE GRAM)

As lâminas obtidas das culturas revelaram predominância de bacilos e cocos Gram-negativos, com variação morfológica conforme o meio de cultivo. Nas amostras de XLD (com BHI), de ambos os locais, observaram-se cocos Gram-negativos e bacilos rosados, compatíveis com gêneros *Salmonella* e *Shigella*.

Nos meios MSA, foi constatada a presença de *Staphylococcus spp.*, com formato arredondado, encontradas agrupadas em cachos, semelhante a um cacho de uva. O MSA do supermercado mostrou coloração roxa, com menor densidade de cocos, enquanto o da feira apresentou coloração rosa e maior concentração de cocos Gram-positivos, além de pequenos pontos roxos isolados. As características observadas nas amostras como a presença de cocos Gram-positivos em aglomerados e a mudança de coloração do meio, são compatíveis com o perfil fenotípico de *S. aureus*, reconhecido por sua importância em saúde pública e frequentemente associado a surtos alimentares.

Nas lâminas de EMB, foram encontrados bacilos Gram-negativos em ambas as origens, além de cocos isolados compatíveis com coliformes e *E. coli*. O EMB da feira mostrou colônias espessas e coloração roxa central, enquanto o do supermercado apresentou colônias mais uniformes e pontuais.

O PCA revelou bacilos Gram-positivos nos dois grupos, com bactérias alinhadas e presença pontual de diplococos. O fundo rosado da amostra do supermercado sugere existência de bacilos e cocos Gram-negativos em menor quantidade.

As análises microscópicas e macroscópicas indicam maior diversidade morfológica e densidade microbiana nas amostras de feira livre, associadas a condições de armazenamento, manejo e transporte menos controladas.

5 DISCUSSÃO

A busca por alternativas economicamente viáveis diante do cenário inflacionário nacional leva grande parte da população cearense a optar por comprar em feiras livres, onde os preços são mais baixos que em outros varejistas. Nesse contexto, torna-se necessária a realização do estudo “Avaliação microbiológica e físico-sensorial de tilápias (*Oreochromis niloticus*) comercializadas em feira livre e supermercado durante o verão: estudo realizado em Fortaleza-CE”, a fim de comparar a qualidade e a segurança do pescado vendido nesses locais. A pesquisa busca identificar possíveis riscos à saúde pública e contribuir para a adoção de práticas de comercialização mais seguras, garantindo um alimento de melhor qualidade ao consumidor.

Os resultados obtidos comprovam a literatura que aponta o peixe como alimento extremamente perecível e vulnerável à contaminação, principalmente em ambientes com alta temperatura e armazenamento inadequado (Rezende-Lago; Zanetti; Marchi, 2013).

A expressiva carga microbiana observada nas amostras da feira indica falhas nas práticas de manipulação e conservação, decorrentes da ausência de refrigeração contínua e do contato direto com o ambiente, fatores descritos por Fortuna e Franco (2013) e Ferreira (2017) como determinantes para o aumento da deterioração.

As diferenças de cores e morfologia das placas e lâminas indicam variedade bacteriana correspondentes com os gêneros investigados (*Staphylococcus spp.*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *E. coli* e coliformes totais). O predomínio de bacilos e cocos Gram-negativos em XLD e EMB enfatiza a presença de enterobactérias e os cocos Gram-positivos em MSA confirmam a detecção de *Staphylococcus spp.*, possivelmente *S. aureus*, conforme preconizado nos protocolos laboratoriais da Kasvi (2018) e Neogen (2019).

Diante da reação cromática no meio XLD, coloração vermelha das placas do supermercado sugere reação alcalina, compatível com microrganismos não-fermentadores de xilose, como *Shigella spp.* Já as da feira, de coloração amarela, indicam fermentação parcial de xilose, com acidificação do meio. Esse padrão cromático é típico da fermentação inicial da xilose seguida de descarboxilação da lisina, resultando na reversão alcalina do pH, conforme descrito por Neogen (2019). Já a coloração amarelada nas amostras da feira indica a presença de bactérias fermentadoras de xilose, reduzindo o pH, enquanto a tonalidade avermelhada nas do supermercado sugere o predomínio de microrganismos não-fermentadores de xilose, como *Shigella spp.* ou *Salmonella spp.* alcalinos. Isso reforça o valor diagnóstico do XLD como meio seletivo e diferencial para o isolamento de enterobactérias em produtos de origem animal, conforme descrito por Neogen (2019) e Kasvi (2018).

A presença de colônias brancas leitosas no PCA, especialmente nas amostras da feira, indica alta contaminação por aeróbios mesófilos, microrganismos que se desenvolvem em temperatura ambiente, conforme relatado por Pinto, Landgraf e Franco (2019).

O Decreto nº 10.468/2020 e as orientações do Ministério da Agricultura e Pecuária (2024), preconizam que os produtos de origem animal devem atender às normas de inspeção e controle sanitário, garantindo que o alimento chegue à mesa do consumidor livre de patógenos. As colônias compatíveis com patógenos entéricos nas amostras analisadas reforça a necessidade de maior vigilância e saneamento em feiras livres e educação continuada para os comerciantes.

Ogawa e Maia (1998) e Picanço et al. (2025) destacam que o frescor do pescado depende diretamente do controle térmico e do manuseio higiênico, sendo

alterações na coloração das guelras, textura e odor os primeiros indicadores de degradação.

Além do aspecto sanitário, o contexto atual da piscicultura nacional, especialmente da tilápia, também demanda atenção quanto à sustentabilidade e rastreabilidade. Segundo Seafood Brasil (2025), discussões recentes sobre a produção de diversidade no país ressaltam a necessidade de integrar práticas seguras de manejo e controle ambiental às normas de qualidade alimentar.

Os resultados obtidos nesta pesquisa reforçam a importância da vigilância sanitária municipal, da capacitação dos manipuladores e do cumprimento das legislações vigentes, assegurando a inocuidade e a qualidade microbiológica do pescado comercializado durante o verão.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da presente pesquisa demonstram que as tilápias (*Oreochromis niloticus*) comercializadas em Fortaleza-CE apresentam diferenças significativas em sua qualidade microbiológica, principalmente no que se refere a produtos provenientes de feiras livres e de supermercados. As amostras da feira mostraram maior diversidade e densidade microbiana, indicando condições de conservação e manipulação inadequadas. A presença de microrganismos compatíveis com *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* e coliformes reforça a necessidade de intensificar as ações de vigilância sanitária e de educação sanitária junto aos manipuladores e comerciantes.

O estudo evidencia a importância de boas práticas de manipulação e refrigeração, especialmente em períodos de maior temperatura, como o verão, para garantir a inocuidade do pescado e proteger a saúde pública.

É de grande relevância a continuidade da pesquisa em outras estações do ano e com outras proteínas de origem animal, a fim de ampliar a compreensão sobre a variação sazonal da contaminação e subsidiar políticas públicas de inspeção e controle sanitário mais eficazes.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, G. C.; TRAJANO, R. S. **Qualidade microbiológica e segurança alimentar em produtos de origem pesqueira**. Recife: UFPE, 2022.

ARRUDA, A. P. **Fatores que influenciam o consumo de pescado no Brasil: um estudo sobre hábitos alimentares e comportamento do consumidor**. Revista Brasileira de Alimentos, v. 15, n. 2, p. 45–58, 2021.

BARTOLOMEU, D. **Análise microbiológica de pescado fresco comercializado em feiras e supermercados de Belém (PA)**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

BATTOCCHIO, A. P. et al. **Crescimento bacteriano em produtos de origem animal sob diferentes condições de temperatura e armazenamento**. Revista Higiene Alimentar, v. 35, n. 2, p. 20–28, 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020**. Regulamenta dispositivos da Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e da Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/decreto/d10468.htm. Acesso em: 28 out. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

CAKLI, S.; KILINÇ, B.; DINCER, T.; TOLASA, S. **Quality differences of various fish species during chilled storage**. *Food Chemistry*, v. 87, n. 3, p. 273–277, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2003.11.008>.

FERREIRA, C. L. **Microbiologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Editora Senac, 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Fish and human nutrition**. Rome: FAO, 2024.

FORTUNA, J. L.; FRANCO, B. D. G. M. **Higiene e qualidade do pescado comercializado no Brasil: aspectos microbiológicos e sanitários**. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 72, n. 3, p. 232–240, 2013.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 6579-1: Microbiology of the food chain — Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella — Part 1: Detection of Salmonella spp.** Geneva: ISO, 2017.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 6888-1: Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) — Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium.** Geneva: ISO, 2021.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 7218:2024 – Microbiology of the food chain — General requirements and guidance for microbiological examinations.** Geneva: ISO, 2024.

KASVI. **Análise microbiológica na indústria de alimentos.** Curitiba: Kasvi, 2018.

KOCHANSKI, S. D. **Controle higiênico-sanitário de alimentos: desafios e avanços na segurança alimentar.** Revista Ciência & Saúde Coletiva, v. 14, n. 4, p. 1275–1283, 2009.

NEOGEN. **Pruebas microbiológicas para alimentos – métodos tradicionales y alternativos.** Lansing, MI: Neogen Corporation, 2019.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado.** São Paulo: Livraria Varela, 1998.

PICANÇO, R. C. et al. **Avaliação do pH e parâmetros físico-químicos de pescado comercializado em feiras livres.** Revista Observatório de Ciências e Alimentos, v. 12, n. 1, p. 45–53, 2025.

PINTO, U. M.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. M. **Microbiologia de alimentos.** 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2019.

REZENDE-LAGO, N. C.; ZANETTI, M. A.; MARCHI, J. F. **Condições de armazenamento e qualidade microbiológica do pescado fresco.** Revista de Higiene e Alimentos, v. 27, n. 4, p. 15–22, 2013.

SARTORI, A. G. O. **Valor nutricional do pescado e seus efeitos sobre a saúde humana.** Revista de Nutrição, v. 25, n. 1, p. 45–56, 2012.

SCHULTER, J. **Produção e comercialização da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) no Brasil: aspectos técnicos e econômicos**. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca, v. 10, n. 2, p. 85–96, 2017.

SEAFOOD BRASIL. **Peixe SP manifesta preocupação com nota do MMA sobre a tilápia**. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.seafoodbrasil.com.br/peixesp-manifesta-preocupacao-com-nota-do-mma-sobre-a-tilapia>. Acesso em: 1 nov. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF). HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ANTÔNIO PEDRO. **POP.STDT.UACAP.PC.MB.003: Coloração de Gram**. Niterói, RJ: HUAP/UFF, 2022. 3 p. Procedimento Operacional Padrão (POP), Versão 01. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/huap-uff/aceso-a-informacao/boletim-de-servico/pop-coloracao-de-gram.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2025.

WIKISDA. **Inspeção animal – produto de origem animal**. Brasília: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2024. Disponível em: https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Inspe%C3%A7%C3%A3o-Animal/Produto-Origem-Animal/registro_estabelecimento_poa. Acesso em: 1 nov. 2025.