Implementação de Fluxograma de Abate para Controle de Salmonella spp. Em Pescado Nativo: Verificação de Indicadores de Sucesso

Autor(res)

Ricardo César Tavares Carvalho
Eduardo Zirr Artuzo
Yuri Duarte Porto
Eduardo Eustáquio De Souza Figueiredo
Adelino Da Cunha Neto

Categoria do Trabalho

Pós-Graduação

Instituição

UNIC BEIRA RIO

Introdução

O contexto atual das pesquisas em medicina veterinária preventiva e segurança alimentar tem destacado a crescente importância da aquicultura brasileira, que se aproxima de 1 milhão de toneladas anuais, posicionando o país como sétimo maior produtor mundial de peixes de água doce, de acordo com a Associação Brasileira da Piscicultura. O estado de Mato Grosso, de acordo com o “Diagnóstico da Cadeia Produtiva da Piscicultura em Mato Grosso”, desenvolvido pelo Observatório do Desenvolvimento da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (Sedec), o Estado é o 5º maior produtor de peixes do país, com 34 mil toneladas produzidas em 2019.
Contudo, a expansão da piscicultura mato-grossense enfrenta desafios críticos relacionados à contaminação por Salmonella spp. na cadeia produtiva local, problema documentado em frigoríficos da região que compromete a segurança microbiológica dos produtos Porto et al (2022). A persistência deste patógeno em pescado processado no estado, mesmo após aplicação de medidas regulatórias como a lavagem com água hiperclorada a 5 ppm preconizada pelo MAPA, representa um desafio persistente para a saúde pública e gera perdas econômicas significativas para o setor aquícola regional Reis et al (2025).
Diante desta problemática, o estudo pioneiro de Reis et al. (2025), conduzido em frigorífico mato-grossense, demonstrou a eficácia da readequação de fluxogramas de processamento através da segregação física entre áreas "sujas" e "limpas", alcançando redução de contaminação de 56,7% para 0-3,3%. O presente pré-projeto visa implementar industrialmente o fluxograma adaptado nos frigoríficos do Mato Grosso, avaliando por meio de análise comparativa do antes-depois durante um período de 12 meses, buscando elevar os níveis de sanidade e controle microbiológico a fim de zerar as aparições de Salmonella spp. Nestes ambientes.

Objetivo

Os objetivos são: (1) analisar peixes nativos no fluxograma industrial; (2) implementar novo fluxograma; (3) estimar proporções de peixes positivos para Salmonella spp. pré e pós-intervenção do novo fluxograma de abate dos frigoríficos selecionados, (4) comparar estatisticamente a eficácia do fluxograma readequado, e (5) avaliar sustentabilidade e aplicabilidade em frigoríficos, visando implementa

Material e Métodos

Três frigoríficos (pequeno, médio ou grande porte) serão convidados para participar do acompanhamento para a modificação do fluxograma. Serão realizadas seis visitas para coleta de peixes: duas pré-intervenção (outubro-novembro/2025), e quatro pós-intervenção (fevereiro, abril, junho, agosto/2026). Em cada visita, 60 peixes serão coletados por amostragem sistemática, totalizado 1.080 amostras de peixe eviscerado descamado. O protocolo de intervenção baseia-se no fluxograma adaptado às condições da planta de Reis et al. (2025), estabelecendo separação física entre áreas: zona suja para remoção de brânquias/escamas com lavagem pelo equipamento já existente no frigorifico e sanitização com água hiperclorada 5ppm; zona limpa para evisceração cuidadosa por dupla operacional, com descarte obrigatório em caso de ruptura intestinal. A análise microbiológica seguirá protocolo ISO 6579-1:2017 para Salmonella. A análise será pela lavagem da carcaça eviscerada adaptada da ISO 17604:2015, utilizando solução salina peptonada estéril na proporção 1:4 em relação ao peso do peixe. A detecção compreenderá: (1) pré-enriquecimento de 25 mL em 225 mL de BPW a 37±1°C/18±24h; (2) enriquecimento seletivo com 0,1 mL em RVS (41,5±1°C/24±3h) e 1,0 mL em MKTT (37±1°C/24±3h); (3) isolamento em XLD (37±1°C/24±3h) e BGA (42°C/24h); (4) testes bioquímicos presuntivos TSI e LIA seguidos de confirmação molecular por PCR do gene hilA. Análise estatística: Teste Exato de Fisher ($p<0,05$), calculando diferenças de proporções, Odds Ratio (OR), IC95% e relevância operacional.

Resultados e Discussão

Espera-se a caracterização inicial da prevalência de Salmonella spp. nos frigoríficos antes da intervenção, estabelecendo uma linha de base para comparação estatística posterior. Estima-se que as prevalências iniciais sejam elevadas, semelhantes aos 56,7% observados no estudo piloto de Reis et al. (2025) em fluxogramas de processamento convencional. Dessa forma esperamos evidenciar a necessidade urgente de intervenções eficazes para mitigar os riscos de contaminação por Salmonella.

Após a implementação do fluxograma readequado/adaptado, espera-se uma redução estatisticamente significativa na prevalência de Salmonella spp., replicando os resultados do estudo piloto. No trabalho de Reis et al. (2025), o fluxograma adaptado às condições industriais reduziu a prevalência para 3,3%, em comparação aos 56,7% do processo convencional.

A análise também buscará identificar os fatores responsáveis pela eficácia do fluxograma adaptado, como a separação rigorosa entre áreas de processamento, a higienização adequada de equipamentos e a capacitação da equipe operacional. Além disso, será avaliada a sustentabilidade temporal da intervenção ao longo de 12 meses, considerando a viabilidade de aplicação em frigoríficos de pequeno e médio porte, que possuem recursos limitados para grandes investimentos em infraestrutura.

Os achados serão comparados com estudos relevantes, como os de Porto et al. (2022), Fernandes et al. (2018) e Pontes (2020), que abordam as principais fontes de contaminação e estratégias de controle. Esses estudos reforçam que práticas inadequadas de manuseio, falhas na higienização de equipamentos e a ausência de segregação de áreas são fatores determinantes para a persistência de Salmonella spp. em pescado. A discussão também abordará as implicações práticas dos resultados para a indústria brasileira, enfatizando a importância de fluxogramas readequados como ferramentas eficazes para atender às exigências regulatórias, como a Instrução Normativa nº 161/2022, que exige a ausência de Salmonella spp. em produtos de pescado.

Por fim, espera-se demonstrar que a readequação do fluxograma de processamento é uma estratégia viável e eficaz para reduzir a contaminação microbiológica em pescado. A adoção dessas práticas pode transformar significativamente o cenário da segurança microbiológica na indústria pescado nativo, especialmente em

estabelecimentos de pequeno e médio porte no Estado de Mato Grosso, que representam uma parcela significativa do setor aquícola nacional. Além disso, os resultados podem subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas de apoio à modernização das práticas de processamento, promovendo a competitividade e a sustentabilidade da cadeia produtiva de pescado no Brasil.

Conclusão

Espera-se que a implementação do fluxograma readequado/adaptado em frigoríficos de pequeno e médio porte reduza significativamente a prevalência de Salmonella spp. em pescado nativo, replicando os resultados promissores do estudo piloto. A segregação de áreas "sujas" e "limpas", combinada com práticas de evisceração cuidadosa e higienização rigorosa, deve garantir maior segurança microbiológica. Este projeto visa oferecer soluções práticas e sustentáveis, fortalecendo a cadeia produtiva de pescado nativo e promovendo a conformidade com as exigências regulatórias nacionais.

Agência de Fomento

CAPES-Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Referências

Brasil, 2025. Anuário da Piscicultura 2025; Associação Brasileira da Piscicultura: São Paulo, Brasil, 2025.
FERNANDES, D. V. G. S. Salmonella spp. in the fish production chain: a review. Ciência Rural, Santa Maria, v. 48, n. 10, e20180141, 2018.
GAZAL, L. E. de S. Salmonella sp. em peixes – qual a importância para a saúde pública. Revista PAG, Porto Alegre, 2018.
NUNES, N. B. Avaliação da atividade antimicrobiana de hipoclorito de sódio (NaClO) em Salmonella enterica isolada de peixe nativo (tambaqui–Colossoma macropomum). 2023. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2023.
PONTES, W. P. Cadeia do pescado: Salmonella spp. como agente contaminante. Revista Ciência & Saúde Animal, v. 2, Suplemento Abril, 2020.
PORTO, Y. D. et al. Salmonella spp. in Aquaculture: An Exploratory Analysis. Animals, Basel, v. 13, n. 27, 2022.
REIS, J. O. et al. Innovation in the Processing of Native Round Fish: A Readjustment of the Processing Workflow for Salmonella spp. Control in a Fish Processing Plant in the State of Mato Grosso. Animals, Basel, v. 15, n. 12, p. 1679, 2025.