



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL
EM DEFESA SANITÁRIA ANIMAL – CURSO DE MESTRADO

KAROLINA BRANDÃO BORGES

**PLANO DE ADEQUAÇÃO DO ABATEDOURO FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE
ALTO ALEGRE DO PINDARÉ – MA:** diagnóstico situacional das condições físicas
e higiênicas

São Luís - MA
2025

KAROLINA BRANDÃO BORGES

**PLANO DE ADEQUAÇÃO DO ABATEDOURO FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE
ALTO ALEGRE DO PINDARÉ – MA: diagnóstico situacional das condições físicas
e higiênicas**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (Curso de Mestrado) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Defesa Sanitária Animal.

Orientador(a): Maria do Socorro Costa Oliveira

Coorientadoras: Amanda Mara Teles; Larissa Sarmiento dos Santos Ribeiro

São Luís - MA
2025

Borges, Karolina Brandão.

Plano de adequação do abatedouro Frigorífico Municipal de Alto Alegre do Pindaré - MA: diagnóstico situacional das condições físicas e higiênicas./ Karolina Brandão Borges. – São Luís (MA), 2025.

91p.

Dissertação (Programa de Pós-Graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal - PPGPDSA) Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, 2025.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Socorro Costa Oliveira.

1. Planta Frigorífica. 2.Higiene Operacional. 3. Microbiologia Ambiental. 4. Saúde Pública. I.Título.

KAROLINA BRANDÃO BORGES

**PLANO DE ADEQUAÇÃO DO ABATEDOURO FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE
ALTO ALEGRE DO PINDARÉ – MA: diagnóstico situacional das condições físicas
e higiênicas**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-graduação Profissional em
Defesa Sanitária Animal (Curso de Mestrado) da
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA),
como parte das exigências para a obtenção do
título de Mestre em Defesa Sanitária Animal.

Aprovado em: / /

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **MARIA DO SOCORRO COSTA OLIVEIRA**
Data: 20/10/2025 09:18:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Maria do Socorro Costa Oliveira (Orientadora)
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **ANA CRISTINA RIBEIRO DE CASTRO**
Data: 17/10/2025 14:33:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Ana Cristina Ribeiro
1º Membro/Examinador Externo

Documento assinado digitalmente
 **NANCYLENI PINTO CHAVES BEZERRA**
Data: 15/10/2025 18:11:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Nancyleni Pinto Chaves Bezerra
2º Membro/Examinador Interno
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

A Deus, pela Sua graça e misericórdia.
Aos meus pais e irmãs, pelo apoio e
incentivo constantes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por sua infinita graça e misericórdia, por me conceder força e coragem para não desistir.

Aos meus pais, Frederico Leda Sousa Borges e Ada Alcantara Brandão Borges, pelo amor, apoio e incentivo ao longo de toda a minha vida. Às minhas irmãs, Ingrid e Lêda, pelo amor e incentivo constantes — vocês são fundamentais para mim.

Aos meus avós (in memoriam), Antônio Brandão e Antônia Brandão, que foram tão importantes na minha vida. A saudade é grande, mas guardo comigo o legado que deixaram.

À minha avó, Adah Aymoré Nina Brandão, por ter sido peça fundamental na minha educação, contribuindo e incentivando sempre os meus estudos.

Aos colegas e amigos, pela parceria, incentivo e pelos momentos compartilhados ao longo dessa jornada.

À minha orientadora, Profa. Dra. Maria do Socorro Costa Oliveira, pela oportunidade, tempo dedicado, conselhos e paciência. Sou imensamente grata por sua compreensão e por não ter desistido de mim.

Às minhas coorientadoras, Amanda Mara Teles e Larissa Sarmento dos Santos Ribeiro, pelo apoio, orientações, incentivo, paciência e dedicação. Obrigada pela empatia e compromisso de vocês.

Às professoras participantes das bancas de qualificação e defesa da dissertação, Profa. Dra. Ana Cristina Ribeiro e Profa. Dra. Nancyleni Pinto Chaves Bezerra, pela disponibilidade e pelas valiosas sugestões que contribuíram para o aprimoramento deste trabalho.

À Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), pela oportunidade de realização do mestrado. Aos integrantes da coordenação do Programa de Pós-Graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal e aos professores do programa, pela experiência e pelos conhecimentos transmitidos ao longo desses anos.

Aos colegas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água (LMAA), pelo auxílio na execução da pesquisa e pela disposição em compartilhar saberes.

À Secretaria de Agricultura do município de Alto Alegre do Pindaré e aos funcionários do abatedouro municipal, pelo apoio durante a coleta das amostras e pela compreensão diante das minhas ausências necessárias para o desenvolvimento deste trabalho.

E a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização desta dissertação, expresso os meus mais sinceros agradecimentos.

“O amor do Senhor não tem fim!
Suas misericórdias são inesgotáveis.”

Lamentações 3:22

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo propor um plano de adequação para o abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré – MA, a partir do diagnóstico das condições físicas e higiênicas do estabelecimento. A pesquisa foi realizada por meio da aplicação de um checklist baseado na legislação sanitária vigente (ANVISA), de análises microbiológicas em superfícies de contato direto com a carne (equipamentos e utensílios) e em carcaças bovinas em diferentes pontos anatômicos (paleta, peito e membro traseiro), além da avaliação microbiológica e físico-química da água utilizada no processo. As coletas foram realizadas após as etapas de esfolagem, evisceração e lavagem final das carcaças. O checklist indicou baixo índice de conformidade (36%), classificando o estabelecimento como de alto risco sanitário. As análises microbiológicas evidenciaram falhas na higienização dos utensílios, com variações na carga bacteriana antes e após a higienização pós-abate. A etapa de esfolagem apresentou maior nível de contaminação, seguida da evisceração, enquanto a lavagem com água fria contribuiu para redução da carga microbiana. Todos os pontos no estudo (esfolagem, evisceração, inspeção) apresentaram valores acima da média para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas, indicando não conformidade em diferentes fases da linha de abate, especialmente nas superfícies de paleta e peito. Observou-se no coxão apresentou valores próximos ao limite, podendo ultrapassá-lo em alguns estágios, a depender da amostra. Além disso, a água utilizada mostrou-se imprópria para o consumo, apresentando não conformidade quanto à potabilidade e representando risco à saúde pública. Com base nesses resultados, foi elaborado um plano de ação corretiva para adequações no abatedouro frigorífico local, direcionado às autoridades competentes, com intuito de reduzir os riscos de contaminação e promover a segurança dos alimentos de origem animal destinados ao consumo humano.

Palavras-chave: planta frigorífica; higiene operacional; microbiologia ambiental; saúde pública.

ABSTRACT

This study aimed to propose an adequacy plan for the municipal slaughterhouse of Alto Alegre do Pindaré – MA, based on the diagnosis of the facility's physical and hygienic conditions. The research was conducted through the application of a checklist based on current sanitary legislation (ANVISA), microbiological analyses of surfaces in direct contact with meat (equipment and utensils), and bovine carcasses at different anatomical sites (shoulder, brisket, and hind limb), in addition to microbiological and physicochemical evaluation of the water used in the process. Sampling was performed after the stages of skinning, evisceration, and final carcass washing. The checklist indicated a low compliance rate (36%), classifying the establishment as a high sanitary risk. Microbiological analyses revealed deficiencies in the sanitization of utensils, with variations in bacterial load before and after post-slaughter sanitization. The skinning stage presented the highest level of contamination, followed by evisceration, while washing with cold water contributed to the reduction of microbial load. All stages evaluated in the study (skinning, evisceration, and inspection) showed values above the average for mesophilic aerobic bacteria counts, indicating non-compliance at different stages of the slaughter line — especially on the surfaces of the shoulder and brisket. In the case of the hindquarter (round), values were close to the established limit and, in some cases, could exceed it depending on the sample. Furthermore, the water used was unsuitable for consumption, showing non-compliance with potability standards and representing a public health risk. Based on these results, a corrective action plan was developed for adjustments in the local slaughterhouse, directed to the competent authorities, with the aim of reducing contamination risks and ensuring the safety of animal-derived foods intended for human consumption.

Keywords: slaughterhouse; operational hygiene; environmental microbiology; public health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO III

Figura 1 - Percentuais de conformidade e não conformidade do abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré - MA, 2024.....50

CAPÍTULO IV

Quadro 1 - Não conformidades do setor de abate e suas ações corretivas do abatedouro municipal de Alto Alegre do Pindaré - MA.....72

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO III

Tabela 1 – Resultados das condições física e higiênicas do abatedouro municipal de Alto Alegre do Pindaré - MA, 2024.....	49
Tabela 2 – Resultado da contagem de bactérias aeróbias mesófilas e facultativas viáveis em superfícies de equipamentos e utensílios.....	50
Tabela 3 - Resultados das médias de contagens de bactérias aeróbias mesófilas e facultativas viáveis em meias carcaças bovinas.....	51
Tabela 4 - Resultados médios de parâmetros físico-químicos da água utilizadas em abatedouro frigorífico de Alto Alegre do Pindaré.....	52
Tabela 5 - Resultado das análises microbiológicas da água do abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré - MA.....	53

LISTA DE SIGLAS

ABCS - Associação Brasileira de Carne Suína

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APHA - American Public Health Association

BPF - Boas Práticas de Fabricação

DIPOA – Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal

DTHA - Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

GTA – Guia de Trânsito Animal

GM/MS - Gabinete do Ministro/ Ministério da Saúde

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMSF - Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos

MAPA – Ministério da Agricultura e Pecuária

NMP - Número Mais Provável

PAC - Programas de Autocontrole

PCA - Ágar Padrão para Contagem

pH - Potencial Hidrogênio

POA's - Produtos de Origem Animal

POP - Procedimentos Operacionais Padrão

PIB - Produto Interno Bruto

RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal

UFC - Unidade Formadoras de Colônia

UEMA - Universidade Estadual do Maranhão

WHO - World Health Organization

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO GERAL	16
1.1 Justificativa e Importância do Trabalho	17
1.2 OBJETIVOS.....	18
1.2.1 Geral.....	18
1.2.2 Específicos	18
1.3 Estrutura do Trabalho de Qualificação do Mestrado	19
REFERÊNCIAS	19

CAPÍTULO II

2. REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.1 Produção e Consumo da carne bovina	22
2.2 Abate	23
2.3 Condições de higiene no abatedouro.....	26
2.4 Fonte de contaminação para carcaça bovina	28
2.5 Microrganismos indicadores de higiene	30
2.6 Bactérias aeróbias mesófilas	31
2.7 Análises microbiológicas	32
2.8 Importância da qualidade da água no abatedouro	33
REFERÊNCIAS	35

CAPÍTULO III

INTRODUÇÃO.....	44
MÉTODO	45
Área de Estudo.....	45
Avaliação das Condições Físicas e Higiênicas	46
Coleta de Amostras	46
Swabes de meias carcaças bovinas	46
Superfícies de Equipamentos e Utensílios	46
Água.....	47
Análises Laboratoriais.....	47
Análise dos Dados	48
Avaliação das condições físicas e higiênicas	48
Swabes de meias carcaças bovinas e de equipamentos e utensílios.....	48
Análise Estatística	48

RESULTADOS	49
Avaliação das condições físicas e higiênicas	49
Swabes de meias carcaças bovinas e de equipamentos e utensílios.....	50
Água.....	51
CONCLUSÃO.....	56
REFERÊNCIAS	57

CAPÍTULO IV

PLANO DE AÇÃO: adequações do abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré - MA.....	61
1. INTRODUÇÃO.....	62
2. OBJETIVOS	63
2.1 Geral.....	63
2.2 Específicos	63
3. METODOLOGIA.....	63
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS	64
5. ATIVIDADES REALIZADAS	66
6. PARÂMETROS FÍSICOS E HIGIÊNICOS AVALIADOS.....	66
ATIVIDADES ROTINEIRAS	74
OUTRAS ATIVIDADES	75
CONCLUSÃO.....	76
APÊNDICE: Planilha de Controle de Produto para Higiene (Detergentes e Desinfetante) / (Planilha 1)	77
APÊNDICE: Planilha Controle e Monitoramento de Cloro (Planilha 2).....	78
ANEXO: Planilha de Liberação de Atividades (Planilha 3).....	79
ANEXO: Planilha de fiscalização (Planilha 4).....	81
ANEXO – REQUISICÃO DE ANÁLISE OFICIAL (Planilha 5)	83
ANEXO - PLANILHA DE INSPEÇÃO POST MORTEM ((Planilha 6)	84
ANEXO - PLANILHA DE MONITORAMENTO DA TEMPERATURA CÂMARA FRIA (Planilha 7).....	86

CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
ANEXO A	89

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO GERAL

A carne bovina é uma das principais fontes de proteína animal consumida no mundo, apresentando grande relevância econômica e social. O Brasil ocupa posição de destaque nesse mercado, sendo um dos maiores produtores, exportadores e consumidores globais. Em 2022, o consumo mundial de carne bovina alcançou 57,5 milhões de toneladas, enquanto no Brasil, em 2023, o consumo doméstico apresentou acréscimo de 4,25 kg por habitante ao ano, totalizando 880 mil toneladas (14,54%), destacando-se frente ao crescimento dos demais tipos de carne (ABCS, 2023; Malafaia; Biscola, 2023).

Dentro dessa cadeia produtiva, o setor de abate desempenha papel fundamental, pois durante o processo de abate há diferentes etapas, desde da recepção dos animais até o processamento das carcaças, que podem influenciar diretamente a qualidade do produto final. Cada fase pode representar um ponto crítico para a segurança alimentar, especialmente no que se refere à contaminação microbiológica Santos *et al.* (2017).

A carne e seus derivados possuem propriedades favoráveis para proliferação de microrganismos patogênicos, podendo atuar como veículo de transmissão para o ser humano, causando Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA). Essas doenças estão entre as principais causas de problemas de saúde na sociedade (Oliveira, 2017). Além disso, a contaminação cruzada em abatedouros pode ocorrer por meio de utensílios não esterilizados, higienização inadequada e superfícies contaminadas, frequentemente associadas ao contato com manipuladores (Costa, 2017).

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2010) relata que a negligência em relação às práticas higiênico-sanitárias dos manipuladores de alimentos, a falta de higiene nas estruturas físicas, nos utensílios e equipamentos, bem como o uso de técnicas inadequadas, é responsável por mais de 60% de casos de DTHAs. Isso ocorre pela falha do cumprimento de normas voltadas ao controle higiênico-sanitária realizada durante manipulação e manutenção do alimento (Melo *et al.*, 2018).

Com o crescimento da competitividade no mercado internacional e a maior conscientização dos consumidores em relação à saúde e segurança alimentar, as

exigências sobre a carne bovina tornam-se cada vez mais rigorosas. Esse contexto tem impulsionado o desenvolvimento e a implementação de sistemas de controle em toda a cadeia produtiva, desde a criação dos animais até o abate e a comercialização. A busca por produtos de qualidade superior envolve atributos sensoriais, como maciez, sabor e coloração, mas também engloba aspectos relacionados à forma como os alimentos são produzidos, processados e armazenados. Nesse cenário, a qualidade e a segurança da carne estão diretamente ligadas às condições higiênicas, físicas e ambientais nos locais de abate, tornando esse tema central para o debate sobre a produção de carne bovina no Brasil (Oliveira, 2017).

No contexto dos microrganismos patogênicos, em um estabelecimento de carne, abatedouros frigoríficos ou unidade de beneficiamento de carne e produtos cárneos, é fundamental a realização do monitoramento da qualidade água utilizada a manipulação da carne, avaliações das características microbiológica e físico-químicas, pois a água é um dos principais fatores que interferem diretamente na qualidade do produto final (Castro; Espontão, 2010).

1.1 Justificativa e Importância do Trabalho

O presente estudo visa caracterizar a situação higiênico-sanitária e estrutural do abatedouro frigorífico do município de Alto Alegre do Pindaré, estado do Maranhão, por meio do diagnóstico situacional. Essa ferramenta permite identificar problemas a partir da coleta, processamento e análises de dados do ambiente avaliado, constituindo a base para o desenvolvimento de adequações e futuras intervenções, aliadas ao monitoramento ambiental.

No município, o abatedouro frigorífico municipal é o principal fornecedor de carne bovina, que representa uma das fontes mais relevantes de proteínas animal para população local. Entretanto, as condições higiênico-sanitárias precárias favorecem a contaminação dos alimentos por microrganismos patogênicos, comprometendo a vida útil da carne, suas propriedades sensoriais, principalmente, a segurança alimentar e nutricional da população. Tal realidade reforça a relevância científica e social da pesquisa, que busca subsidiar ações de melhoria da infraestrutura e das práticas de abate.

A proposta está alinhada às Prioridades de PD&I do MCTI (2020-2023), ao contribuir para avanços nas áreas de Saúde, Agricultura e Produção de Alimentos e Sustentabilidade, além de responder a metas da Agenda 2030 da ONU, com destaque para os ODS 2 (fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis). Nesse contexto, torna-se imprescindível a realização do diagnóstico situacional e da análise do produto abatido, de modo a garantir a segurança dos consumidores e fortalecer o desenvolvimento sustentável regional.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

- Propor um plano de adequação do abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré com base no diagnóstico situacional das condições físicas e higiênicas.

1.2.2 Específicos

- Diagnosticar e caracterizar as condições físicas e higiênicas do abatedouro frigorífico público do município de Alto Alegre do Pindaré – MA.
- Identificar áreas de não conformidades no abatedouro, que necessitam de intervenção imediata para garantir a inocuidade de qualidade do produto, em conformidade com os regulamentos vigentes;
- Enumerar bactérias aeróbias mesófilas e facultativas viáveis em superfícies das facas, machados, serras e meias-carcaças de bovinos;
- Avaliar a qualidade microbiológica e físico-química da água utilizada no abatedouro;
- Elaborar um plano de ação relativo a adequações a serem implementadas no abatedouro avaliado.

1.3 Estrutura do Trabalho de Qualificação do Mestrado

Este documento de defesa encontra-se estruturado em quatro (4) capítulos:

- **Capítulo I:** refere-se à introdução geral do trabalho, na qual incluída a justificativa e importância, além dos objetivos geral e específicos.
- **Capítulo II:** encontra-se a revisão de literatura do trabalho, fundamentada nos pontos centrais desse trabalho: produção e consumo da carne bovina; abate; condições de higiene no abatedouro; fonte de contaminação para carcaça bovina; microrganismos indicadores de higiene; bactérias aeróbias mesófilas; análises microbiológicas; e importância da qualidade da água no abatedouro.
- **Capítulo III:** é apresentado um artigo “DIAGNÓSTICO FÍSICO, HIGIÊNICO E SANITÁRIO EM ABATEDOURO FRIGORÍFICO MUNICIPAL: CONHECER PARA MITIGAR RISCOS A POPULAÇÃO”.
- **Capítulo IV:** Consta uma proposta de plano de ação para implantação de ações corretivas para abatedouro frigorífico de Alto Alegre do Pindaré - MA.
- **Capítulo V:** são apresentadas as considerações finais do documento de defesa.

REFERÊNCIAS

ABCS-Associação Brasileira de Carne Suína, 2023. **Assim como em 2023, oferta de carne bovina deve continuar a influenciar o preço do suíno em 2024.** Disponível em: <https://abcs.org.br/noticia/assim-como-em-2023-oferta-de-carne-bovina-deve-continuar-a-influenciar-o-preco-do-suino-em-2024/>. Acessado em 07/08/2024.

CASTRO, A.M; ESPONTÃO, R.T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N.18, Ed. 123, Art. 830, 2010.

COSTA, P. H. G. **Associação entre a sujidade da pele de bovinos e contaminação cruzada em um abatedouro-frigorífico da região do triângulo mineiro,**

Minas Gerais. Trabalho de conclusão de curso (TCC) em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil, 2017.

MALAFAIA, G.; BISCOLA, P. **Anuário CiCarne da cadeia produtiva da carne bovina – 2023.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2023. Disponível em:< <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1160117/1/Anuario-CiCarne-cadeia-produtiva-2023.pdf>>. Acesso: 09 de agosto de 2024.

MELO, E. S. *et al.* Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil: revisão. **Pubvet**, 12(10), 1-9. 2018. Disponível em:<https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a191.1-9>.

OLIVEIRA, N. C. T. **AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE ABATEDOUROS COM SISTEMA DE INSPEÇÃO MUNICIPAL NO SEMIÁRIDO NORDESTINO.** Patos, 2017. 90 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2017.

SANTOS, R. L. et al. Avaliação da qualidade higienicossanitária de carcaças de bovinos oriundos de abatedouros frigoríficos do distrito federal e entorno. **Higiene Alimentar**, Brasília - V.31 - nº 272/273 - Setembro/Outubro de 2017.

WHO. World Health Organization. **Foodborne disease.** Acesso em: < <https://www.who.int/> >. 3 jun. 2024

CAPÍTULO II

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção e Consumo da carne bovina

No cenário mundial, a bovinocultura brasileira se destaca como um dos maiores produtores e exportadores de carne bovina, atendendo simultaneamente ao mercado interno e à demanda externa. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), o Brasil possui um dos maiores rebanhos bovinos do mundo, com mais de 238 milhões de cabeças. Considerado o país com o maior rebanho destinado à finalidade comercial, esse número reflete a expressiva capacidade produtiva do setor, consolidando o Brasil como um dos principais líderes globais na produção e exportação de carne bovina.

O relatório *Perspectivas para a Agropecuária – Safra 2024/25*, volume 12, reforça essa posição ao destacar que o Brasil é atualmente o maior exportador, o terceiro maior consumidor mundial e o segundo maior produtor de carne bovina. Esses dados evidenciam tanto a amplitude da atuação brasileira no mercado global quanto a importância do consumo interno para a manutenção da atividade pecuária (Brasil, 2024).

A pecuária de corte exerce papel fundamental no agronegócio brasileiro, respondendo por aproximadamente 10% do Produto Interno Bruto (PIB) do setor. Essa atividade movimenta bilhões de reais anualmente e gera milhões de empregos, diretos e indiretos, especialmente em regiões com forte vocação agropecuária. Além de seu peso econômico, o setor representa uma força estratégica no comércio internacional, posicionando o Brasil entre os maiores exportadores mundiais de carne bovina (Contini; Aragão, 2021).

No mercado interno, a carne bovina é amplamente consumida e valorizada tanto pelo seu valor nutricional quanto pelo seu papel cultural. Rica em proteínas de alto valor biológico, ferro, zinco e vitaminas do complexo B, a carne representa uma importante fonte de nutrientes para a população brasileira. Além do seu valor nutricional, a carne bovina possui grande relevância na culinária e presente no cotidiano da sociedade.

2.2 Abate

Conforme estabelecido pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), por meio do Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, o abatedouro frigorífico é um estabelecimento destinado ao abate¹ de animais para a produção de carne, com instalações adequadas para o processo, desde a recepção dos animais até a expedição do produto final. O regulamento também define normas para as condições higiênicas, controle de qualidade e inspeção sanitária.

A produção de carne bovina é composta por diversas etapas que formam o processo de abate, organizado em um fluxograma que deve seguir uma sequência cronológica estabelecida previamente. As etapas e a execução do processo podem variar conforme a espécie a ser abatida, mas, em abatedouros frigoríficos de bovinos, o fluxograma inclui, entre outras fases, a recepção dos animais, descanso e dieta hídrica, banho de aspersão, insensibilização, sangria, esfolagem, evisceração, inspeção sanitária, divisão da carcaça, toaleta, resfriamento e armazenamento em câmara fria, conforme o RIISPOA (Brasil, 2017).

No Brasil, utiliza-se o sistema aéreo de abate, que consiste na suspensão dos animais em um trilho, promovendo maior higiene, segurança e eficiência tecnológica ao processo. Esse método é implementado após a insensibilização, seguido da sangria, quando o animal já não apresenta mais movimentos reativos (Block *et al.*, 2016).

Para o adequado funcionamento de estabelecimentos que processam produtos de origem animal, é fundamental a atuação dos serviços de inspeção sanitária, conforme estabelecido pelas legislações vigentes. Segundo Cavalheiro *et al.* (2022), os procedimentos de inspeção exercem um papel essencial na garantia da saúde pública, assegurando que os alimentos de origem animal ofertados à população sejam seguros e estejam em conformidade com os padrões sanitários exigidos.

¹ **Abate:** é um processo intencional que provoca a morte de um animal, no âmbito de um abatedouro frigorífico regularizado pelos serviços oficiais de inspeção, que consiste na produção de carne para consumo humano e outros fins comerciais (<https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202109/16155951-portaria-n-365-de-16-de-julho-de-2021-portaria-n-365-de-16-de-julho-de-2021-dou-imprensa-nacional.pdf>).

Para atuação desse serviço inspeção, é necessário um profissional habilitado. Nesse caso, a competência exclusiva para exercício da inspeção sanitária de produto de origem animal é do médico veterinário, conforme previsto em legislações vigentes (Brasil, 1968).

Nesse contexto, o serviço de inspeção sanitária atua de forma contínua ao longo de todo o processo de produção da carne, abrangendo desde a inspeção ante mortem até a post mortem dos animais. Sua principal função no ambiente do abatedouro frigorífico é analisar as informações sobre animal, além de identificar lesões, doenças, parasitas e possíveis contaminações nos órgãos e carcaças que possam comprometer a segurança do consumo humano. Ao constatar qualquer irregularidade, cabe ao serviço de inspeção adotar as medidas necessárias, garantindo o descarte ou direcionamento adequado dos produtos condenados, de maneira segura e conforme os critérios estabelecidos pelas normativas sanitárias (Jezzini, 2010).

Dessa forma, a fiscalização contínua é essencial. A ausência desse controle pode resultar na oferta de produtos de origem animal (POA's) sem inspeção sanitária, o que representa riscos significativos à saúde pública e potenciais prejuízos ao meio ambiente. Estudo realizado por Pardi *et al.* (2001) já demonstrava a importância do serviço de inspeção sanitária durante todo processo de abate, com intuito de minimizar os riscos ao consumidor e proporcionar uma carne bovina de qualidade e segura.

Venturi *et al.* (2021) ressaltam que o ambiente de um abatedouro de carne bovina apresenta fatores extrínsecos² e intrínsecos³ que favorecem a proliferação de microrganismos. Quando as condições higiênico-sanitárias são inadequadas, esses fatores potencializam o crescimento microbiano. Essa situação é exacerbada pelas características próprias da carne bovina, como o elevado teor de umidade, o pH

² **Fatores extrínsecos:** são fatores referente do meio ambiente em que o alimento ou matéria-prima está sendo produzida, armazenada, transportada e distribuída. Dentre esses fatores, destacam-se a temperatura, umidade relativa do ar e a composição de gases do ambiente (Venturi,et al., 2021).

³ **Fatores intrínseco:** são características próprias do alimento ou da matéria-prima, relacionadas à sua composição, como o potencial hidrogênio (pH), atividade de água (Aw), o valor nutricional (teores de proteína, gorduras e carboidratos), o potencial de oxirredução (Eh), entre outros (Venturi,et al., 2021).

próximo da neutralidade e a composição rica em nutrientes, que, juntos, constituem um ambiente altamente propício ao desenvolvimento de bactérias.

Estudo gerado sobre as condições das instalações e a higiene do estabelecimento, associado análise microbiológica de carcaça, revelaram altos níveis de contaminação bacteriana na carne, na região Nordeste da Somália, o que representa um risco significativo para a saúde pública (Wamalwa, 2012).

De acordo com Leite *et al.* (2009), os abatedouros municipais, especialmente os de pequeno porte, geralmente não atendem aos requisitos mínimos de higiene ao longo das etapas do abate. Além disso, não proporcionam condições adequadas de segurança aos manipuladores durante a produção e, sobretudo, não garantem a obtenção de carne livre e protegida contra contaminações físicas, químicas e biológicas, provenientes do homem, dos animais e do ambiente.

Essa problemática também se estende ao estado do Maranhão, conforme relatado por Pinto (2014), onde os abatedouros municipais, em sua maioria, não atendem às exigências estabelecidas Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA) em relação as instalações e equipamentos, impossibilitando atender as condições higiênico-sanitárias essenciais segurança de alimentos e qualidade do produto, representando um risco à saúde pública.

Segundo Silva (1999), as condições físicas inadequadas dos abatedouros e a ausência de fiscalização sanitária afetam diretamente a qualidade dos alimentos. Essas deficiências estruturais e operacionais favorecem a contaminação microbiológica, comprometendo a segurança dos produtos de origem animal. Em estruturas com pouca ou nenhuma adequação, as falhas na higienização de equipamentos e ambientes tornam-se mais frequentes, o que reforça a necessidade de controle sanitário eficaz e contínuo por parte dos órgãos competentes.

Corroborando com perspectiva, o autor Matsubara (2005) destaca que as boas práticas de abate são fundamentais para minimizar os riscos de contaminação de naturezas biológica, química e física, envolvendo aspectos como as condições higiênico-sanitárias das instalações, equipamentos, utensílios, matéria-prima, manejo animal, higiene do ambiente e dos manipuladores, além da qualidade da água, controle de pragas, gestão de resíduos e tratamento de efluentes.

2.3 Condições de higiene no abatedouro

As condições de higiene de um estabelecimento são fundamentais para a produção de alimentos seguros e de qualidade. No caso da carne, a sua inocuidade depende diretamente da adoção de práticas higiênicas adequadas durante todas as etapas do processo produtivo. Segundo o Codex Alimentarius (FAO/WHO, 2005), para que a carne seja considerada apta ao consumo, é necessário que tenha sido produzida sob alto padrão de higiene, desde o manejo dos animais até o processamento final. O Codex reforça que a adoção dessas práticas é essencial para garantir a segurança do alimento e oferecer produtos de qualidade ao consumidor.

No contexto da legislação brasileira, o RIISPOA (Brasil, 2017) reforça essa diretriz ao estabelecer que os responsáveis pelos estabelecimentos devem assegurar que todas as etapas envolvidas na produção de produtos de origem animal sejam realizadas de forma higiênica, de modo a preservar a qualidade do alimento e proteger a saúde e o interesse do consumidor. O próprio regulamento, em seu Art. 54, determina que "as instalações, os equipamentos e os utensílios dos estabelecimentos devem ser mantidos em condições de higiene antes, durante e após a realização das atividades industriais" (Brasil, 2017). Essa diretriz reforça a importância da higienização adequada como requisito indispensável ao funcionamento dos estabelecimentos registrados nos serviços de inspeção sanitária.

A higienização, portanto, assume um papel estratégico no controle da contaminação em estabelecimentos de produtos de origem animal. Sua execução correta visa manter as condições higiênico-sanitárias em conformidade com os padrões microbiológicos aceitáveis, conforme previsto na legislação, reduzindo riscos à saúde pública (Monteiro, 2021). Nesse sentido, os procedimentos de higienização são geralmente divididos em duas fases principais: limpeza e sanitização. Conforme descrito por Silveira *et al.* (2015), a limpeza envolve etapas como pré-lavagem (remoção inicial da sujidade grosseira), lavagem com detergentes alcalinos ou ácidos (para eliminação de resíduos orgânicos e inorgânicos aderidos às superfícies) e enxágue (remoção dos resíduos de detergente). Já a sanitização refere-se à aplicação de agentes químicos ou físicos para a redução da carga microbiana.

De acordo com Barreto (2017), a frequência desses procedimentos permite classificá-los em higienização pré-operacional (realizada antes do início das

atividades) e higienização operacional (executada durante a produção, especialmente nos intervalos entre os turnos). A higiene dos manipuladores também é controlada por meio de barreiras sanitárias, instaladas na entrada das áreas de produção, evitando a introdução de contaminantes externos ao ambiente de processamento.

A adoção de protocolos de higienização adequados é essencial para manter as condições higiênico-sanitárias nos abatedouros frigoríficos. Esse controle se estende desde as instalações físicas até os manipuladores, visando garantir um produto final inócuo, de qualidade e seguro ao consumo. A eficácia das práticas de limpeza e sanitização, monitoradas por inspeções regulares e pela utilização de indicadores microbiológicos, contribui significativamente para um processo produtivo mais seguro (Farias *et al.*, 2025).

A implementação de Programas de Autocontrole (PAC) tem se destacado como uma das estratégias mais eficazes para assegurar essas condições higiênicas. Segundo Silva *et al.* (2019), o próprio estabelecimento é responsável pela execução desses programas, que têm como principal objetivo garantir a qualidade do produto e reduzir as perdas econômicas.

Além disso, a utilização de ferramentas como o checklist e swabs permite avaliar periodicamente as condições do ambiente e dos equipamentos, facilitando a identificação de não conformidades e a aplicação de medidas corretivas. Santos *et al.* (2021) destacam que esse monitoramento é essencial para garantir a inocuidade dos alimentos produzidos.

O *checklist*, em especial, é amplamente utilizado para verificar as condições higiênico-sanitárias do estabelecimento de forma prática e objetiva. Trata-se de uma ferramenta que possibilita uma avaliação preliminar por meio da observação direta de parâmetros como instalações, saneamento, edificações, sanitização, produção, recursos humanos e controle de qualidade (Silva *et al.*, 2019).

Contudo, não basta apenas aplicar os procedimentos: a eficácia dos protocolos de higienização adotados nas instalações é fundamental para mitigar os riscos de contaminação microbiológica e garantir a conformidade com os padrões de inocuidade alimentar (Silva *et al.*, 2020). Esse controle é fortalecido por meio de inspeções regulares e do uso de indicadores microbiológicos, que permitem monitorar a higiene de forma contínua e garantir a melhoria dos processos internos, alinhando-se às exigências legais e às boas práticas de fabricação (BPF).

2.4 Fonte de contaminação para carcaça bovina

A contaminação é caracterizada como a introdução ou presença de agentes físicos, químicos ou biológicos em alimentos, podendo comprometer sua qualidade e segurança para o consumo (FAO/WHO, 2020). No caso da carne bovina, essa contaminação pode ocorrer ao longo de diversas etapas do abate e processamento, sendo influenciada por fatores como higiene ambiental, práticas operacionais e condições estruturais das instalações. A identificação dessas fontes é essencial para orientar estratégias de controle mais eficazes no contexto industrial.

Durante o processo de abate, a carcaça entra em contato com diferentes superfícies e ambientes, desde a esfolagem até a inspeção final, o que eleva o risco de contaminação cruzada. Equipamentos como facas, serras e plataformas, quando não devidamente higienizados, tornam-se importantes veículos para a transferência de microrganismos, comprometendo a qualidade do produto final (ICMSF, 2000; Fontana, 2023). Além disso, manipuladores com práticas higiênicas inadequadas contribuem significativamente para a disseminação de microrganismos entre diferentes etapas do processo, especialmente quando há falhas na higienização de utensílios ou das mãos.

A etapa de esfolagem é considerada um dos pontos mais críticos do processo de abate em relação à contaminação da superfície da carcaça bovina. Segundo Roça (2012), grande parte da contaminação bacteriana adquirida durante o abate ocorre justamente nessa fase, principalmente devido ao contato direto da pele — frequentemente contaminada — com a carne exposta, potencializado pelo uso de facas nas primeiras incisões. Essa avaliação é reforçada por Lambert *et al.* (1991, citado por Fontoura, 2006), ao apontarem que microrganismos presentes na pele, nos pelos e nos cascos dos animais representam fontes significativas de risco durante a esfolagem. Dessa forma, falhas no controle higiênico dessa operação podem comprometer significativamente a segurança do alimento.

A contaminação microbiológica da carcaça bovina é um aspecto importante para avaliação da qualidade higiênico-sanitária dos produtos de origem animal. A contaminação pode ocorrer em todas as fases do processo produtivo — abate, armazenamento e distribuição — sendo sua intensidade diretamente influenciada pela eficácia das medidas higiênico-sanitárias adotadas (Roça, 2012). Esse

entendimento é corroborado por Silva (1999), que destaca que, além dos riscos associados à industrialização da carne, as precárias condições físicas dos abatedouros e a ausência de fiscalização adequada na comercialização dos produtos podem comprometer ainda mais a qualidade desses alimentos. A análise desses fatores evidencia a importância de políticas públicas e investimentos em infraestrutura e fiscalização, especialmente em unidades de pequeno e médio porte, que muitas vezes enfrentam maiores dificuldades em cumprir padrões sanitários rigorosos.

Franco & Landgraf (2008) reforçam que as condições higiênicas inadequadas em qualquer etapa da manipulação da carne favorecem o crescimento microbiano e compromete a segurança do alimento. Sales *et al.* (2014), aponta que a contaminação pode ser agravada pela higiene deficiente das instalações do abatedouro, pelas condições sanitárias dos animais antes do abate, pelo uso inadequado de temperaturas no processamento, ou ainda pela ocorrência de contaminação cruzada durante a esfola, a evisceração, manipulação ou estocagem dos produtos finais.

Dharma *et al.* (2022) realizaram um estudo em que constataram altos níveis de contaminação microbiana na carne. Os pesquisadores associam a contaminação à diminuição da vida útil do produto, comprometendo as propriedades sensoriais e nutricionais, além de afetar a segurança alimentar. Nesse interim, cita-se Gomes *et al.* (2017) que inferem que os microrganismos patogênicos representam uma ameaça para a qualidade dos alimentos, sendo *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus*, microrganismos patogênicos, normalmente, presentes em alimentos contaminados.

Uma das ameaças graves para a segurança do alimento em abatedouros frigoríficos é a contaminação dos tecidos da carcaça com bactérias. A transmissão de microrganismos pode ocorrer através da contaminação cruzada, tendo como fontes superfícies e materiais contaminados, pela manipulação dos colaboradores, por conta da limpeza e desinfecção inadequada, pelo uso de utensílios não esterilizados, pelo não cumprimento do descanso, jejum e dieta hídrica dos animais e pela perfuração do trato gastrointestinal durante o momento da evisceração (Barreto, 2017). Essas observações reiteram que o controle da contaminação deve ser abordado de forma sistêmica, integrando aspectos relacionados ao manejo pré-abate, à higiene operacional e ao monitoramento contínuo das etapas críticas.

2.5 Microrganismos indicadores de higiene

Microrganismos indicadores são aqueles cuja presença nos alimentos, servem como parâmetros para avaliar as condições higiênicas do processo de produção. Além disso, servem como indicativos do estado higiênico-sanitário das instalações, utensílios e da manipulação da matéria-prima durante o processamento e armazenamento (Landgraf, 2008).

Para que um microrganismo ou grupo de microrganismos seja considerado um bom indicador, alguns critérios devem ser atendidos: não deve estar presente naturalmente no alimento, deve ser facilmente distinguível de outros membros da microbiota, deve estar presente sempre que o patógeno de interesse estiver; sua contagem deve se correlacionar com o do patógeno, deve possuir velocidade de crescimento e resistência semelhantes ou ligeiramente superior às do microrganismo-alvo, e deve estar ausente ou presente patógeno em níveis mínimos quando o alimento estiver livre do patógeno. No entanto, Landgraf (2008) ressalta que nem sempre todos esses critérios serão observados simultaneamente.

Segundo a Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos (ICMSF, 1994), os microrganismos indicadores podem ser classificados em duas categorias, sendo elas:

1. Micro-organismos que não oferecem risco direto à saúde, mas oferecem uma estimativa acerca de uma condição: como a contagem padrão de mesófilos, as contagens de psicrótrófos, de termófilos, de bolores e leveduras.
2. Micro-organismos que oferecem um risco baixo ou indireto à saúde e cuja presença pode indicar condições indesejáveis: como as estimativas de coliformes totais, de coliformes fecais ou termotolerantes, de enterococos, enterobactérias totais e de *Escherichia coli*.

Os microrganismos indicadores de higiene são amplamente utilizados como ferramenta para avaliar a eficiência dos procedimentos de higienização em estabelecimentos que processam alimentos. Dentre os principais grupos utilizados para esse fim, destacam-se as bactérias aeróbias mesófilas, cuja presença pode refletir falhas nos processos de limpeza e controle sanitário.

2.6 Bactérias aeróbias mesófilas

De acordo com a ICMSF (1994), a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos constitui um dos principais indicadores microbiológicos de qualidade, sendo utilizada para verificar se os procedimentos de limpeza, desinfecção e controle de temperatura durante o processamento industrial, transporte e armazenamento foram conduzidos de maneira adequada. Valores elevados dessa contagem sugerem condições propícias à multiplicação de patógenos, representando, assim, um alerta para falhas nos processos higiênico-sanitários.

Nesse contexto, torna-se evidente a relevância do monitoramento rotineiro desse grupo bacteriano como parte integrante dos programas de controle qualidade e segurança dos alimentos. Sobretudo, no processamento da carne bovina, esse parâmetro auxilia na identificação precoce de desvios higiênicos-sanitários que poderiam comprometer o produto final.

As bactérias aeróbias mesófilas correspondem a um grupo de microrganismos que requerem oxigênio para seu crescimento e desenvolvimento. Elas apresentam faixa ótima de multiplicação entre 35°C a 37° C, embora possam se desenvolver em temperaturas de 5 a 50° C. Entre os principais microrganismos representantes desse grupo, destacam-se a família *Enterobacteriaceae*, e os gêneros *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Clostridium* e *Streptococcus*, entre outros (Silva; Junqueira; Silveira, 2001).

Além disso, essas bactérias estão amplamente distribuídas na natureza e encontram condições favoráveis para sua multiplicação em ambientes com alto teor de umidade, composição química rica e pH levemente ácido ou próximo da neutralidade. Dessa forma, a carne bovina tornou-se um substrato propício ao seu desenvolvimento (França Filho *et al.*, 2006; Fontura *et al.*, 2010).

Essas características inerentes às bactérias aeróbias mesófilas evidenciam sua capacidade de adaptação às diferentes etapas da cadeia produtiva da carne, inclusive durante o resfriamento e a manipulação.

A contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas é uma das principais ferramentas empregadas na avaliação da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos. Embora não sejam necessariamente patogênicas, sua presença em níveis elevados pode refletir o uso de matéria-prima contaminada, falhas nas práticas de higienização

ou condições inadequadas de processamento e armazenamento. Esse parâmetro é comumente associado à redução da vida útil e à possibilidade de o alimento se tornar impróprio para o consumo (Serraino *et al.*, 2012; Jay, 2005).

Conforme apontado por Zweifel e Stephan (2003), a quantificação da população de microrganismos aeróbios mesófilos nas superfícies das carcaças é uma prática amplamente adotada para avaliar o nível de contaminação microbiológica. Esse indicador também serve como parâmetro da eficácia das medidas higiênico-sanitárias adotadas durante as etapas de abate.

2.7 Análises microbiológicas

Na indústria de alimentos, a verificação da eficácia dos procedimentos de higienização pode ser realizada por meio de análises microbiológicas em superfícies. Esses resultados funcionam como uma forma de demonstrar o controle adequado do processo, especialmente quando se baseiam em métodos validados para a detecção de indicadores de higiene e de bactérias patógenas de interesse (Fontana, 2023).

A carne é um produto altamente suscetível à contaminação, pois oferece excelentes substratos para o crescimento de microrganismos. De acordo com Silva e Bueno (2018), o nível de contaminação dependerá diretamente das condições higiênicas adotadas nos estabelecimentos de processamento. Para avaliar essas condições, a análise microbiológica torna-se um método essencial, visto que fornece informações sobre a higiene da produção e pode indicar a presença de patógenos (Ghafir *et al.*, 2008; Fontana, 2023).

Corroborando com essa abordagem, Silva *et al.* (2019) apontam que, em abatedouros, a análise de carcaças, utensílios e equipamentos pode ser realizada por meio da aplicação de swabs, com posterior contagem padrão de microrganismos, a fim de verificar as condições higiênico-sanitárias do estabelecimento. Essas metodologias permitem quantificar a carga microbiana presente nas superfícies, tornando uma prática fundamental para o monitoramento contínuo das condições higiênico-sanitárias.

Dessa forma, a avaliação microbiológica torna-se não apenas uma ferramenta de monitoramento, mas também uma ferramenta preventiva essencial no controle da contaminação cruzada. Fontana (2023) cita que a realização de avaliação

microbiológica em equipamentos e utensílios que entram em contato direto com os alimentos é essencial para verificar a eficácia da higienização e, assim, prevenir possíveis contaminações.

Apesar disso, a legislação brasileira ainda não estabelece limites microbiológicos oficiais específicos para superfícies de equipamentos, mãos e luvas de manipuladores de alimentos. As empresas habilitadas à exportação costumam seguir os requisitos dos países de destino (Silva *et al.*, 2019).

2.8 Importância da qualidade da água no abatedouro

A água é um recurso essencial na indústria de alimentos, não apenas como matéria-prima indireta, mas como insumo indispensável para garantir a segurança sanitária em todas as etapas do processo produtivo. Em estabelecimentos de abate, assumi um papel crucial para a manutenção da qualidade e segurança do produto final.

No contexto de produção de carne bovina, a água é amplamente utilizada desde do pré-abate, em práticas como a dieta hídrica e banho de aspersão dos animais, até as etapas do abate, quando é empregada na remoção de contaminantes da superfície do couro, na lavagem das meia-carcaças, na higienização das mãos dos manipuladores, entre outras atividades.

O setor frigorífico é um dos ramos da indústria processadora de alimentos que mais consome água, principalmente devido às exigências sanitárias de higiene (Camargo *et al.*, 2016). Além do elevado consumo, destaca-se a necessidade de qualidade da água, como observado por Gava *et al.* (2008), que apontam sua importância para o funcionamento adequado da indústria de alimentos. Os autores evidenciam o uso da água em diversos procedimentos de higienização de equipamentos, superfícies, utensílios, higiene pessoal, geração e transferência de calor, entre outros. Desse modo, para que a indústria possa garantir uma higienização eficaz, é essencial ofereça água de qualidade.

Reforçando essa preocupação, França Filho *et al.* (2006) já alertavam que, devido ao uso abundante de água durante o abate, sua utilização nesse processo deve ser tratada adequadamente, uma vez que, se não for tratada corretamente, pode servi como fonte de contaminação.

Para assegurar uma boa higienização na indústria de alimentos, Silveira *et al.* (2015) enfatizam que a água deve apresentar características sensoriais adequadas, sendo incolor, insípida, inodora e límpida, além de estar isenta de bactérias, impurezas e dureza excessiva. Sua origem pode ser variada, como poços, rios ou nascentes, sendo necessário que ela passe por tratamento prévio do uso.

No âmbito legal, o RIISPOA (Brasil, 2020) estabelece que a água utilizada nas áreas de produção de produtos comestíveis de origem animal deve ser potável, e o estabelecimento deve fornecê-la em quantidade e qualidade adequadas. Em consonância a Portaria GM/MS nº888/2021 do Ministério da Saúde, para que uma água seja considerada potável, ela deve apresentar características microbiológicas e físico-químicas que atendam ao padrão de potabilidade e não ofereça risco à saúde humana (Brasil, 2021).

O estudo realizado por Castro e Espontão (2010) reforçam a importância do monitoramento da qualidade da água em estabelecimentos de produtos cárneos, ao afirmar que ela está presente em várias etapas do processo, como lavagem, limpeza, da infraestrutura e utensílios, esterilização de equipamentos e higiene dos manipuladores, influenciam diretamente a qualidade do produto final.

A utilização de água imprópria nas indústrias de alimentos, mesmo quando o contato com os alimentos ocorre de forma indireta, pode comprometer significativamente a qualidade dos produtos, afetando características nutricionais e sensoriais. Impurezas presentes na água podem provocar alterações na cor, odor e turbidez dos alimentos, além de representar riscos à saúde do consumidor, como infecções ou intoxicações alimentares (Barboza *et al.*, 2021).

De acordo com o Ofício-Circular nº 15/2022/CGI/DIPOA/DAS/MAPA, os estabelecimentos que processam produtos de origem animal são responsáveis por garantir que a água utilizada nos processos industriais seja potável e atenda aos padrões sanitários exigidos. O mesmo documento reforça que, conforme previsto no RIISPOA (2020, p. 6), cabe ao serviço de “inspeção e a fiscalização industrial e sanitária de produtos de origem animal a verificação da água de abastecimento.”

A água de abastecimento, nesse contexto, é considerada um insumo fundamental para garantir a eficiência dos processos e o controle sanitário nas indústrias de alimentos, especialmente na produção de produtos de origem animal. Quando não apresenta condições adequadas de qualidade e segurança, pode se

tornar uma importante fonte de contaminação, comprometendo o produto final e ocasionando diversos prejuízos (Nascimento *et al.*, 2019).

Isso reforça que, garantir a qualidade da água utilizada nos abatedouros não é apenas uma obrigação legal, mas uma medida estratégica e essencial para assegurar a inocuidade dos alimentos e a proteção do consumidor.

REFERÊNCIAS

BARBOZA, A. S. *et al.* Qualidade da água de abastecimento de um abatedouro-frigorífico no município de Castanhal, Pará. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, e47510212729, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12729>. Acesso em: [5 de mai 2025].

BARRETO, E. H. **Controle da qualidade sanitária em frigorífico de suínos do Paraná**. 2017. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

BLOCK, N. C. S. *et al.* Processo de produção da carne bovina: dos animais ao produto final. **X Encontro de Engenharia de Produção Agroindústria**, 2016.

BRASIL. **LEI n. 5.517, DE 23 de outubro de 1968**. Brasília, 1968. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5517.htm. Acessado em: 12 mai. 2025

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Carne bovina é um dos principais produtos pecuários nas exportações brasileiras**. Brasília: MAPA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/carne-bovina-e-um-dos-principais-produtos-pecuarios-nas-exportacoes-brasileiras>. Acesso em: 19 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**. Regulamenta a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, p. 3, 30 mar. 2017. Alterado pelo Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Brasília, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: [5 de mai de 2025].

CAMARGO, J. A.; HENKES, J. A.; ROSSATO, I. F. Avaliação do consumo de água em abatedouro de aves visando a redução e/ou reutilização de água. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 675-693, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v5e22016675-693>.

CASTRO, A. M.; ESPONTÃO, R. T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. **PUBVET – Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 4, n. 18, 2010.

CONTINI, E.; ARAGÃO, A. **O agro brasileiro alimenta 800 milhões de pessoas**. Brasília/ DF: EMBRAPA, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/59784047/o-agro-brasileiro-alimenta-800-milhoes-de-pessoas-diz-estudo-da-embrapa>. Acesso em: 7 mar. 2025.

DHARMA, E. *et al.* Impacto da higiene e saneamento em matadouros de ruminantes sobre a contaminação bacteriana da carne na província de Java Central, Indonésia. **Mundo Veterinário**, 2022.

FAO/WHO. **Code of hygienic practice for meat (CAC/RCP 58-2005)**. Rome: Codex Alimentarius Commission, 2005. Disponível em: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/codes-of-practice/en/>.

FARIA, K. G. *et al.* Higienização em abatedouros: revisão de literatura sobre práticas e importância para a segurança alimentar. In: SILVA, L. F.; CRUSOÉ, J. M. S. F.; LIMA, R. C. A. (org.). **Perspectivas futuras para as Ciências Agrárias: desafios e inovações**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2025. v. 1, p. 10-20.

FONTANA, Michely. **Avaliação microbiológica com diferentes sanitizantes utilizados em facas e chairas na desossa de suínos em um frigorífico no Vale do Taquari**. 2023. Encantado: Uergs, 2023. 109 f. Dissertação (Mestrado) –

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Unidade em Encantado, 2023.

FONTOURA, C. L. *et al.* Estudo microbiológico em carcaças bovinas e influência da refrigeração sobre a microbiota contaminante. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 2, p. 189-193, abr./jun. 2010.

FRANÇA FILHO, A.T. *et al.* Qualidade bacteriológica de meias carcaças bovinas oriundas de matadouro frigorífico do estado de Goiás habilitados para exportação. **Ciência Animal Brasileira**, 2006, v.7, n.3, p315-325.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microrganismos patogênicos de importância em alimentos. In: **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. cap. 4, p. 33-82.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Nobel, 2008. 511 p.

GHAFIR, Y. CHINA, K; DIERICK, L. ZUTTER, D. e DAUBE, G. Indicator Microorganisms for Selected Pathogens on Beef, Pork, and Poultry Meats in Belgium. **Journal of Food Protection**, v. 71, n. 1, p. 35-45, 2008.

GOMES, A. F. A. *et al.* Avaliação microbiológica de carnes moídas bovinas em diferentes estabelecimentos comerciais. **Caderno Ciência Agrária**, Montes Claros, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Rebanho de bovinos (bois e vacas)**. Mato Grosso: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>. Acesso em: 20 abr. 2025.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). **Microorganisms in food. I – Their significance and methods of enumeration**. 2. ed. Toronto: University of Toronto Press, 2000. 439 p.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). **Microrganismos de los alimentos. 1. Técnicas de análisis microbiológico**. Zaragoza: Acribia, 1994. 804 p.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LAMBERT, A.D., SMITH, J.P., DODDS, K.L., Shelf-life extension and microbiological safety of fresh meat - a review. *Food Microbiol.*, v.8, p.267-297, 1991.

LANDGRAF, M. **Microrganismos indicadores**. In: FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. (Ed.). *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2008. cap. 3, p. 27-32.

LEITE, A. I. *et al.* Condições físicas e higiênico–sanitárias dos matadouros municipais da região oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 3, p. 335-340, jul./set. 2009.

MATSUBARA, E. N. **Condição higiênico-sanitária de meias carcaças de suínos após o abate e depois do resfriamento e análise de utilização de Lista de Verificação para avaliar boas práticas no abate de suínos**. 2005. 152 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia, São Paulo, 2005.

MONTEIRO, J. C. **Avaliação do uso do ozônio na sanitização de facas e na eliminação de *Salmonella* em língua suína**. 2021. 45 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2021. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/25867/1/ozoniosanitizacaofacas%20salmonella.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2025.

NASCIMENTO, V. F. do *et al.* Diagnóstico e estratégias de mapeamentos e mitigação de pontos críticos de controle em água de abastecimento para frigoríficos – nota técnica. **Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 7, p. 315-323, 2019. ISSN 2358-6036.

PARDI, M. C. et al., Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne. Tecnologia da sua obtenção e transformação. Universidade Federal Fluminense. **EDUFF-Editora Universitária**, 623p. 2001.

PINTO, F. das C. S. **Diagnóstico educativo quanto aos comportamentos, atitudes e conhecimentos, dos vários atores sociais, em relação ao abate, o consumo e a comercialização da carne bovina, na região de Codó-MA**. Dissertação (Mestrado) – Curso Profissional em Defesa Sanitária Animal, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2014.

ROÇA, R. O. **Microbiologia da carne**. Botucatu: FCA-UNESP, 2012. (Artigo técnico). Disponível em: <http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca106.pdf>. Acesso em: [16 jun. 2025].

SALES, L. E. M. et al. **Avaliação da carne suína in natura comercializada em Mossoró-RN**. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 7, n. 4, p. 306-310, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.21708/avb.2013.7.4.3489>.

SANTOS, dos D. A.; AMARAL, do G. V.; SARTORI, F. ; SIMAS, J. do V. A importância das condições higiênico-sanitárias em abatedouros: Uma revisão de literatura. **RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT**, v. 10, p. 1, 2021.

SERRAINO, A. et al. **Visual evaluation of cattle cleanliness and correlation to carcass microbial contamination during slaughtering**. *Meat Science*, v. 90, p. 502-506, 2012.

SILVA et al., 2019. Silva, I. A. A., Barbosa, A. E. O., Santos, E. C., Silva, J. B. A.; Abrantes, M. R. (2019). Avaliação microbiológica em abatedouro de aves no estado do Rio Grande do Norte. In: I Encontro Potiguar de Medicina Veterinária, 86, Mossoró. **Anais [...]**. Mossoró: EdUFERSA, Mossoró, RN, Brasil

SILVA, A.B.; SANTOS, C.D.; OLIVEIRA, E.F. (2020). Higienização em frigoríficos: importância, desafios e práticas recomendadas. **Revista Brasileira de Segurança Alimentar e Nutricional**, 15(2), 45-58.

SILVA, C. C. dos S.; BUENO, C. P. Pontos de contaminação de carcaças bovinas dentro do fluxograma de abate. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, Viçosa, v.15, n.02, p.8147-8152, mar./abr, 2018.

SILVA, I. A. *et al.* Avaliação microbiológica em abatedouro de aves no estado do Rio Grande do Norte. In: **ENCONTRO POTIGUAR DE MEDICINA VETERINÁRIA**, 1., 2019, Mossoró. **Anais** [...]. Mossoró: EdUFERSA, 2019.

SILVA, J. A. **As novas perspectivas para o controle sanitário dos alimentos.** *Higiene Alimentar*, v. 13, n. 65, p. 19-25, 1999.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 229p. 2001.

SILVEIRA, S. V.; GARRIDO, L. R.; HOFFANN. **Produção integrada de uva para processamento: processos de elaboração de sucos e vinhos, BPA e PPHO.** Brasília: Embrapa, 2015. v. 30, n. 1-2, p. 210-215.

VENTURI, I.; SANT'ANNA, L.C.; SCHMITZ, J. F.; SANTOS, R. K. F. **Higiene e Controle Sanitário de Alimentos**. 1. ed. Porto Alegre: Sagah, 2021. v. 1. 286p.

WAMAIWA, K.; CASTIELLO, K.; OMBUI, J.N.; GATHUMA, J. Capacity building: benchmark for production of meat with low levels of bacterial contamination in local slaughterhouses in Somaliland. **Tropical Animal Health and Production**, v. 44, p. 427- 433, 2012.

WHO. World Health Organization. **Foodborne disease**. Acesso em: < <https://www.who.int/> >. 3 jun. 2024

ZWEIFEL, C.; STEPHAN, R. Microbiological monitoring of sheep carcass contamination in three swiss abattoirs. **Journal of Food Protection**. v.66, n.6, p.946-952, 2003.

CAPÍTULO III

**DIAGNÓSTICO FÍSICO, HIGIÊNICO E SANITÁRIO EM ABATEDOURO
FRIGORÍFICO MUNICIPAL: CONHECER PARA MITIGAR RISCOS A
POPULAÇÃO**

**PHYSICAL, HYGIENIC AND SANITARY DIAGNOSIS IN A MUNICIPAL
REFRIGERATION SLAUGHTERHOUSE: KNOWLEDGE TO MITIGATE RISKS TO
THE POPULATION**

**DIAGNÓSTICO FÍSICO, HIGIENICO Y SANITARIO EN UN MATADERO
FRIGORÍFICO MUNICIPAL: CONOCIMIENTOS PARA MITIGAR RIESGOS A LA
POBLACIÓN**

Tipo de artigo: Artigo de estudo primário

**Karolina Brandão Borges¹, Amanda Mara Teles², Larissa Sarmento dos Santos
Ribeiro³, Ana Cristina Ribeiro⁴, Nancyleni Pinto Chaves Bezerra⁵, Maria do
Socorro Costa Oliveira^{6*}**

¹Mestranda do Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (PPGPDSA), Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, São Luís/MA, Brasil.
Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-8790-1307>

²Docente do Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (PPGPDSA), UEMA, São Luís/MA, Brasil.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5068-4696>

*E-mail para correspondência: amandatelespesq@gmail.com

³Docente do Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (PPGPDSA), UEMA, São Luís/MA, Brasil.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8237-1988>

⁴Docente do Curso de Medicina Veterinária, UEMA, São Luís/MA, Brasil.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9118-2476>

⁵Docente do Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (PPGPDSA), UEMA, São Luís/MA, Brasil.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3970-7524>.

⁶Docente do Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (PPGPDSA), UEMA, São Luís/MA, Brasil.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6434-561X>

RESUMO

Objetivo: realizar diagnóstico das condições físicas, higiênicas e sanitárias de um abatedouro frigorífico municipal, com vistas a mitigar riscos à população consumidora. **Método:** Aplicou-se checklist conforme legislação da ANVISA, além da realização de análises microbiológicas em superfícies de utensílios, equipamentos utilizados no abate e em carcaças bovinas (paleta, peito, membro traseiro) após esfolagem, evisceração e lavagem. Também foi realizada avaliação bacteriológica e físico-química da água utilizada. **Resultados:** Com a técnica da listagem/checklist, constatou-se 36% de conformidade, caracterizando o estabelecimento avaliado como de alto risco sanitário. Pelos resultados obtidos destaca-se higienização deficiente dos utensílios e alta contaminação na esfolagem e evisceração. Nos swabes obtidos das carcaças observou-se médias bacterianas acima do limite de 2 UFC/cm², com maior contaminação na paleta e peito. A água mostrou-se imprópria para utilização no processamento de produtos com finalidade de consumo humano. **Conclusão:** O abatedouro apresenta condições físicas, higiênicas e sanitárias e contaminação microbiana acima dos limites permitidos nas diferentes amostras analisadas. Urgem medidas corretivas, como melhorias na infraestrutura, higienização e capacitação dos funcionários.

DESCRITORES: Planta frigorífica; Higiene operacional; Microbiologia ambiental; Saúde pública.

ABSTRACT

Objective: To diagnose the physical, hygienic, and sanitary conditions of a municipal slaughterhouse to mitigate risks to consumers. **Method:** A checklist in accordance with ANVISA legislation was applied, in addition to microbiological analyses being performed on the surfaces of utensils, equipment used in slaughter, and beef carcasses (shoulder, brisket, hind limb) after skinning, evisceration, and washing. Bacteriological and physicochemical evaluations of the water used were also performed. **Results:** The checklist technique resulted in 36% compliance, characterizing the establishment as having a high health risk. The results highlighted poor utensil hygiene and high contamination during skinning and evisceration. Swabs taken from the carcasses showed bacterial counts above the limit of 2 CFU/cm², with greater contamination on the shoulder and brisket. The water was found to be unsuitable for use in processing products intended for human consumption. **Conclusion:** The slaughterhouse exhibits inadequate physical, hygienic, and sanitary conditions, and microbial contamination exceeds permitted limits in the various samples analyzed. Corrective measures are urgently needed, including improvements to infrastructure, sanitation, and employee training.

DESCRIPTORS: Cold storage plant; Operational hygiene; Environmental microbiology; Public health.

RESUMEN

Objetivo: Diagnosticar las condiciones físicas, higiénicas y sanitarias de un matadero municipal para mitigar los riesgos para los consumidores. **Método:** Se aplicó una lista

de verificación de acuerdo con la legislación de ANVISA, además de realizar análisis microbiológicos en las superficies de los utensilios, equipos utilizados en el sacrificio y canales de carne de res (paletilla, pecho, extremidad trasera) después del desollado, evisceración y lavado. También se realizaron evaluaciones bacteriológicas y fisicoquímicas del agua utilizada. **Resultados:** La técnica de la lista de verificación resultó en un 36% de cumplimiento, caracterizando al establecimiento como de alto riesgo para la salud. Los resultados destacaron la mala higiene de los utensilios y la alta contaminación durante el desollado y la evisceración. Los hisopos tomados de las canales mostraron recuentos bacterianos por encima del límite de 2 UFC/cm², con mayor contaminación en la paleta y el pecho. Se encontró que el agua no era apta para su uso en el procesamiento de productos destinados al consumo humano. **Conclusión:** El matadero presenta condiciones físicas, higiénicas y sanitarias inadecuadas, y la contaminación microbiana excede los límites permitidos en las diversas muestras analizadas. Se requieren medidas correctivas urgentes, incluyendo mejoras en la infraestructura, el saneamiento y la capacitación del personal.

DESCRIPTORES: Planta frigorífica; Higiene operacional; Microbiología ambiental; Salud pública.

INTRODUÇÃO

A carne bovina constitui uma das principais fontes de proteína animal consumida mundialmente, desempenhando papel relevante tanto do ponto de vista nutricional quanto socioeconômico. O Brasil ocupa posição de destaque na produção de carne de origem bovina, sendo um dos maiores produtores, exportadores e consumidores globais. No ano de 2022, o consumo mundial de carne bovina atingiu 57,5 milhões de toneladas. E, no Brasil, em 2023, observou-se aumento de 4,25 kg no consumo *per capita* anual, totalizando aproximadamente 880 mil toneladas, correspondendo a um crescimento de 14,54% em relação ao ano anterior^{1,2}.

Na cadeia produtiva da carne, o setor de abate exerce função estratégica, uma vez que engloba diversas etapas — desde a recepção dos animais até o processamento final das carcaças —, as quais podem influenciar diretamente a qualidade e segurança do produto. Cada fase do abate pode representar um ponto crítico, especialmente no tocante à contaminação microbiológica³. A carne bovina e seus derivados apresentam características favoráveis à multiplicação de microrganismos patogênicos, podendo atuar como veículos de transmissão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA), que figuram entre as principais causas de agravos à saúde pública⁴.

Diante do aumento da competitividade no mercado internacional e da crescente conscientização dos consumidores quanto à qualidade e segurança

alimentar, as exigências sobre a produção de carne bovina tornam-se cada vez mais rigorosas. Nesse contexto, destaca-se a importância da implementação de sistemas eficazes de controle higiênico-sanitário em toda a cadeia produtiva, abrangendo desde a criação dos animais até o abate e a comercialização de seus produtos e subprodutos. Logo, a qualidade da carne não está limitada aos atributos sensoriais (maciez, sabor, coloração), mas inclui também as condições sanitárias e ambientais em que o produto é obtido⁴.

Dentre os principais fatores de risco em abatedouros frigoríficos destacam-se a contaminação cruzada provocada por utensílios e superfícies mal higienizadas, bem como a manipulação inadequada dos alimentos⁵. Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2010)⁶, mais de 60% dos casos de DTHAs estão relacionados à ausência de boas práticas higiênico-sanitárias por parte dos manipuladores, falhas nas estruturas físicas e uso de técnicas incorretas na produção e conservação dos alimentos⁷.

Nesse processo, a qualidade da água utilizada nas etapas de higienização e manipulação das carcaças, também constitui um ponto crítico de contaminação. Portanto, avaliações microbiológicas e físico-químicas da água são fundamentais, uma vez que sua inadequação compromete diretamente a segurança do alimento e a saúde do consumidor⁸.

Considerando esse cenário, objetivou-se com o estudo realizar diagnóstico das condições físicas, higiênicas e sanitárias de um abatedouro frigorífico municipal, com vistas a mitigar riscos à população consumidora.

MÉTODO

Área de Estudo

O estudo foi realizado em um abatedouro frigorífico público municipal de pequeno porte localizado em Alto Alegre do Pindaré - MA, no período de outubro de 2024 a abril de 2025. Esse município apresenta 31.967 habitantes e apresenta índice de desenvolvimento humano (IDH) considerado baixo (0,542). No estabelecimento avaliado são abatidos, aproximadamente 150 bovinos por mês, com o abate sendo realizado em três dias na semana e a matéria prima obtida, comercializada localmente.

Avaliação das Condições Físicas e Higiênicas

Para avaliação das condições físicas e de higiene do abatedouro frigorífico municipal, foram coletados os dados com a utilização de um *checklist* estruturado (Anexo A) fundamentado na lista de verificação disposta como anexo II na RDC nº. 275, de 21 de outubro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.

O checklist utilizado foi estruturado em oito parâmetros avaliativos, totalizando 50 itens avaliados: área externa (4), área interna (6), higienização das instalações (5), condições físicas dos equipamentos e utensílios (9), condições higiênicas dos equipamentos e utensílios (9), abastecimento de água (8), manejo de resíduos (4) e, as condições e hábitos higiênicos dos manipuladores (5).

Coleta de Amostras

Swabes de meias carcaças bovinas

Foram coletadas *swabes* em seis meias carcaças de bovinos, da seguinte forma: duas primeiras meias carcaças, duas meias carcaças intermediárias e duas últimas meias carcaças. E, em três diferentes pontos no fluxograma de abate, assim sumarizado: (i) após a esfolia (paleta, peito e coxão); (ii) após a evisceração (paleta, peito e coxão); e, (iii) após a lavagem final das meias-carcaças (paleta, peito e coxão). Para isso, foram utilizados *swabes* estéreis e a demarcação de uma área de 200 cm², friccionando-o 10 vezes no sentido vertical e 10 vezes no sentido horizontal.

Superfícies de Equipamentos e Utensílios

Foram coletados *swabes* de superfícies que tinham contato direto com a carcaça bovina, sendo cinco utensílios (quatro faca e um machado) e, um equipamento (serra para divisão das meias carcaças). Eles foram coletados em dois momentos, antes do abate e após a etapa de higienização realizada pós-abate, demarcando uma área de 30 cm², friccionando-o 10 vezes no sentido vertical e 10 vezes no sentido horizontal. Assim, foram obtidas 12 amostras.

Água

Foram coletadas quatro amostras de água, sendo elas oriundas de dois pontos no início do abate e duas em pontos de água utilizados para a toalete das carcaças. As coletas foram realizadas de acordo com o descrito no Manual de Coletas de Amostras de Produtos de Origem Animal¹¹. Em seguida, a água foi coletada em frasco de plástico estéril de 250 mL, logo após as amostras foram identificadas, armazenadas e refrigeradas e enviadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da Universidade Estadual do Maranhão- UEMA, para analisar quanto à presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, conforme a Portaria GM/MS N°888 /2021 (Brasil).

Análises Laboratoriais

Após a realização das coletas, as amostras foram devidamente identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável e transportadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água vinculado ao Centro de Ciências Agrárias – CCA da Universidade Estadual do Maranhão, para realização das análises microbiológicas.

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com as recomendações da American Public Health Association - APHA⁹. Para as amostras de meias carcaças e de superfícies de utensílios e equipamentos realizou-se a enumeração de bactérias aeróbias mesófilas e facultativas viáveis por meio da técnica de semeadura em profundidade, com a utilização do ágar padrão para contagem em placas e de seis três diluições decimais por amostra (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} e 10^{-6}) e de três diluições decimais (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}), respectivamente.

Para as amostras de água, realizou-se a quantificação de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100 mL de água, por meio da técnica do substrato cromogênico enzimático seguindo as especificações do fabricante. E, também a realização de análises físico-químicas por meio da avaliação dos seguintes parâmetros: cloro residual livre, manganês, alcalinidade em OH⁻, alcalinidade em CO₃⁻, alcalinidade total, cloretos (CL⁻), condutividade, sólidos totais dissolvidos, NaCl, pH, temperatura, turbidez, ferro, alumínio, nitrato, nitrito, fósforo total, nitrogênio amoniacal, cromo total, sulfeto e zinco.

Análise dos Dados

Avaliação das condições físicas e higiênicas

Os dados obtidos por meio da aplicação do *checklist* foram tabulados manualmente, utilizando o Microsoft Word, categorizando os 50 itens avaliados em: conforme (C), não conforme (NC) e não se aplica (NA).

Para a análise dos dados, a cada item com a resposta Conforme (C) foi atribuído 1(um) ponto; itens classificados como “não Conforme” e não se aplica não receberam pontuação. Em seguida, os dados foram analisados de forma descritiva, por meio do cálculo do percentual de conformidade para cada parâmetro, e apresentados em forma de tabela e gráficos.

A classificação dos percentuais de conformidades foi realizada com base na metodologia proposta por Oliveira⁸, que estabelece três categorias de risco:

- Grupo I (baixo risco): atendimento de 76 a 100% dos critérios;
- Grupo II (médio risco): atendimento de 51 a 75% dos critérios;
- Grupo III (alto risco): atendimento inferior a 50% dos critérios.

Swabes de meias carcaças bovinas e de equipamentos e utensílios

Foram realizadas as contagens de cada diluição em contador de colônias e multiplicado o valor pelo fator de diluição. Os resultados foram expressos em UFC/cm² utilizando-se a equação¹⁰ abaixo:

$$\text{Contagem} = \frac{\frac{\text{UFC}}{\text{cm}^2} * 9\text{mL}}{\text{área}}$$

Água

A confirmação da presença de coliformes totais se deu pela alteração de cor da água de amarelo para magenta, enquanto a confirmação de *E. coli*, pela emissão da fluorescência azul da amostra quando exposta à luz ultravioleta de comprimento de onda de 365 nm (IDEX Laboratories Inc.).

Análise Estatística

Os dados foram analisados empregando-se o *software* GraphPad Prism 7. Para dados apresentando uma distribuição paramétrica foi utilizada a análise de variância (ANOVA), seguida pelo Teste de Tukey com múltiplas comparações. Em todas as análises, as diferenças foram consideradas significativas quando $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Avaliação das condições físicas e higiênicas

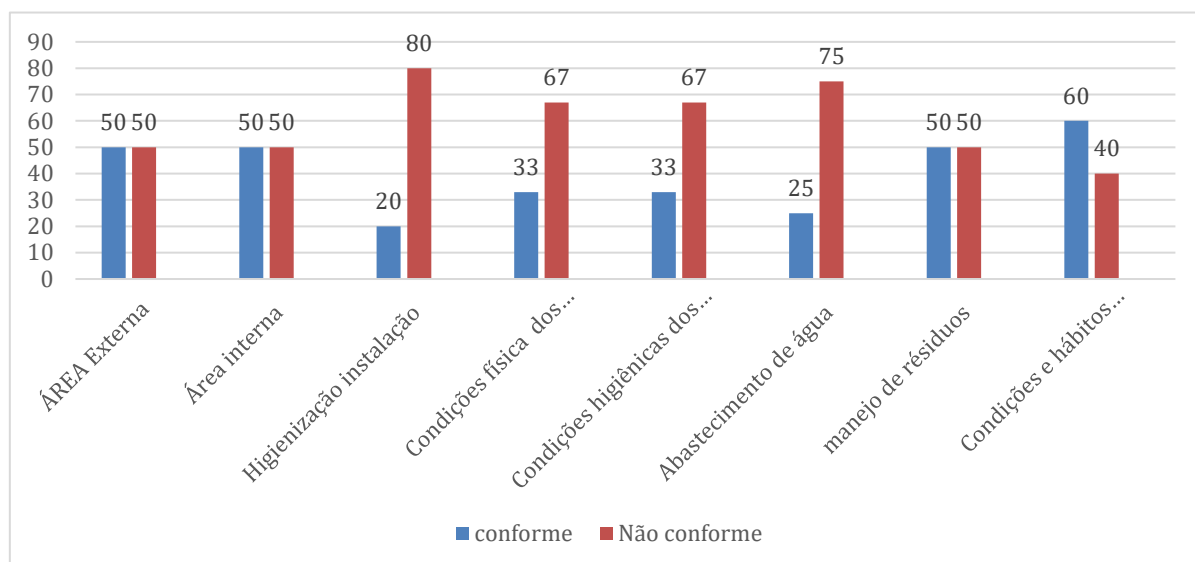
Os resultados obtidos com a aplicação do *checklist* diagnóstico está discriminado na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das condições física e higiênicas do abatedouro municipal de Alto Alegre do Pindaré - MA, 2024.

Parâmetros	Itens Conforme (%)	Itens Não Conforme (%)	Total	Classificação de Risco
Área Externa	50% (2/4)	50% (2/4)	4	Grupo III
Área Interna	50% (3/6)	50% (3/6)	6	Grupo III
Higienização das Instalações	20% (1/5)	80% (4/5)	5	Grupo III
Condições físicas dos equipamentos e utensílios	33% (3/9)	67% (6/9)	9	Grupo III
Condições higiênica dos utensílios e equipamentos	33 % (3/9)	67% (6/9)	9	Grupo III
Abastecimento de água	25% (2/8)	75% (6/8)	8	Grupo III
Manejo dos resíduos	50% (2/4)	50% (2/4)	4	Grupo III
Condições e hábitos higiênicos dos manipuladores	60% (3/5)	40% (2/5)	5	Grupo II
TOTAL	36% (19/50)	64% (32/50)	50	Grupo III

Os percentuais de não conformidade foram superiores aos de conformidade em sete dos oito parâmetros analisados. A única exceção foi o parâmetro referente aos hábitos higiênicos dos manipuladores, que apresentou maior percentual de conformidade (60%) em relação à não conformidade (40%) (Figura 1).

Figura 1 - Percentuais de conformidade e não conformidade do abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré - MA, 2024.



Os demais parâmetros, como higienização das instalações, abastecimento de água, condições físicas e higiênicas dos utensílios e equipamentos, entre outros, apresentaram resultados críticos, com predomínio expressivo de itens não conformes, refletindo falhas generalizadas nas condições estruturais e operacionais do estabelecimento.

Swabes de meias carcaças bovinas e de equipamentos e utensílios

Todas as superfícies analisadas, em algum momento da coleta das amostras, apresentaram contagens bacterianas acima do limite recomendado de 2 UFC/cm² para bactérias aeróbias mesófilas após a higienização.

Tabela 2 – Resultado da contagem de bactérias aeróbias mesófilas e facultativas viáveis em superfícies de equipamentos e utensílios.

Superfícies (equipamento e utensílios)	Antes do abate (UFC/cm ²)	Após abate (UFC/cm ²)
Faca da esfolia 1	0	2,7 x 10 ⁵
Faca da esfolia 2	7,4 x 10 ⁵	0
Faca evisceração	0	3,6 x 10 ²
Faca toaleta	1,7 x 10 ²	9,8 x 10 ²
Lâmina do machado para abertura do peito	1,1 x 10 ⁵	9,9 x 10 ¹
Lâmina da serra de carcaça	0	1,2 x 10 ¹

As maiores contagens foram observadas nas facas da esfolagem: a faca 1 apresentou $2,7 \times 10^5$ UFC/cm² após o abate, enquanto a faca 2, embora estivesse limpa após o abate, apresentou $7,4 \times 10^5$ UFC/cm² antes do uso. Na faca da evisceração foram enumeradas $3,6 \times 10^2$ UFC/cm², e a faca da toalete apresentou valores elevados antes ($1,7 \times 10^2$) e após ($9,8 \times 10^2$) o abate. A lâmina do machado também apresentou contagens elevadas antes ($1,1 \times 10^5$) e após ($9,9 \times 10^1$) o uso. E, a lâmina da serra, embora sem contaminação inicial, apresentou $1,2 \times 10^1$ UFC/cm² após o abate.

Na Tabela 3 estão discriminados os valores das contagens de bactérias aeróbias mesófilas e facultativas viáveis em meias carcaças bovinas.

Tabela 3 - Resultados das médias de contagens de bactérias aeróbias mesófilas e facultativas viáveis em meias carcaças bovinas.

Pontos de Coleta	Paleta	UFC/ cm ² Peito	Coxão
Esfolagem	$3,4 \times 10^4 \text{ a} \pm 1,0 \times 10^4$	$4,9 \times 10^4 \text{ a}^* \pm 1,6 \times 10^4$	$6,2 \times 10^3 \text{ a}^* \pm 5,2 \times 10^3$
Evisceração	$1,6 \times 10^4 \text{ a} \pm 5,7 \times 10^3$	$1,7 \times 10^4 \text{ ac} \pm 5,7 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3 \text{ a} \pm 1,8 \times 10^3$
Inspeção*	$1,5 \times 10^4 \text{ a} \pm 6,8 \times 10^3$	$7,4 \times 10^3 \text{ c} \pm 2,7 \times 10^3$	$4,5 \times 10^3 \text{ a} \pm 4,1 \times 10^3$

Valores das médias das sextuplicatas $\pm$ desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem e médias seguidas de asterisco na mesma linha diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo Tukey's multiple comparisons test.

Constatou-se redução geral na carga microbiana ao longo das etapas, especialmente no peito, que apresentou diminuição estatisticamente significativa após a inspeção/lavagem ($7,4 \times 10^3$ UFC/cm²) em comparação com as etapas anteriores. A paleta manteve contagens elevadas em todas as etapas, sem diferenças estatísticas significativas, assim como o coxão, que apresentou os menores valores em geral, mas sem variação estatisticamente significativa entre as etapas. Esses resultados indicam que, apesar da redução da carga microbiana durante o processo, certas áreas da carcaça, como a paleta, permanecem com níveis elevados de contaminação.

Água

As análises físico-químicas da água nos pontos P-1 (torneira da linha de abate) e P-2 (torneira do jato de abate) demonstraram conformidade com os limites

estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021 para todos os parâmetros avaliados (Tabela 4). No entanto, foi detectada ausência total de cloro residual livre nas amostras em ambos os momentos de coleta, o que representa um ponto crítico, especialmente em ambientes de abate, onde a presença de cloro é fundamental para o controle microbiológico da água.

Os demais parâmetros, como pH (6,93 e 6,65), turbidez (0,04 UNT), sólidos totais dissolvidos (211 e 214 ppm), e metais como ferro, alumínio e cromo, permaneceram dentro dos limites permitidos.

Tabela 4 - Resultados médios de parâmetros físico-químicos da água utilizadas em abatedouro frigorífico de Alto Alegre do Pindaré.

Parâmetros	Resultados		Referência Legislação (Valores Máx. Permitido)*	Unidade
	Ponto 1	Ponto 2		
Cloro Residual Livre	0,0	0,0	≤5,0	mg/L
Manganês	0,09	0,05	0,1	mg/L Mn
Alcalinidade em OH-	0,0	0,0	NC	mg/L CaCO ₃
Alcalinidade em CO ₃ -	0,0	0,0	NC	mg/L CaCO ₃
Alcalinidade em HCO ₃ -	12,20	12,20	NC	mg/L CaCO ₃
Alcalinidade total	12,20	12,20	NC	mg/L CaCO ₃
Cloretos (CL-)	11,88	9,89	≤250	Cl-
Condutividade	422	427	NC	µS/mS
Sólidos Totais Dissolvidos	211	214	≤500	Ppm
NaCL	0,23	0,23	NC	Ppt
Ph	6,93	6,65	6,0 a 9,0	-
Temperatura	26,9°	27,0°	30°	° C
Turbidez	0,04	0,04	≤5,0	U.N.T
Ferro	0,0	0,0	0,3	mg/L Fe
Alumínio	0,0	0,0	0,2	mg/L Al
Nitrato	5,86	0,0	10,0	mg/L N
Nitrito	0,0	0,02	1,0	mg/L N
Fósforo total	0,0	0,0	0,062	mg/L P
Nitrogênio Amoniacal	0,0	0,0	1,2	mg/L N
Cromo total	0,0	0,0	0,05	mg/L Cr
Sulfeto	0,04	0,07	0,3	mg/L S
Zinco	0,03	0,03	≤5,0	mg/L Zn

*Portaria GM/MS nº 888 de 04 de maio de 2021.

Conforme demonstrado na Tabela 5, os resultados das análises microbiológicas da água nos pontos P-1 (torneira da linha de abate) e P-2 (torneira do jato de abate) revelaram presença de coliformes totais em níveis acima do permitido pela Portaria GM/MS nº 888/2021, com 290,9 NMP/100 mL e 143,9 NMP/100 mL, respectivamente. Em ambas as amostras, não foi detectada *Escherichia coli* (<1,0 NMP/100 mL).

Tabela 5 - Resultado das análises microbiológicas da água do abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré - MA.

Parâmetro	Ponto de coleta (P-1)	Ponto de coleta (P-2)	VMP – portaria 888/2021
Coliformes totais	290,9 NMP*/ 100 MI	143,9 NMP*/ 100 MI	< 1,0 NMP/100 mL
<i>Escherichia coli</i>	<1.0 NMP*/100 mL	<1.0 NMP*/100 mL	< 1,0/ NMP/100 mL.

P-1 (Torneira da linha de abate); P-2 (Torneira do jato da toalete); *=Número Mais Provável, Método COLISURE.

DISCUSSÃO

A avaliação das condições físicas e higiênicas do abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré – MA revelou deficiências significativas que comprometem a segurança microbiológica da carne produzida. A classificação geral dos parâmetros investigados demonstrou que sete dos oito aspectos avaliados se enquadram no Grupo III (alto risco), conforme os critérios de Oliveira⁴, indicando baixa conformidade com as exigências vigentes e evidenciando falhas operacionais e estruturais críticas.

Na área externa, a ausência de pavimentação adequada nas vias de acesso e circulação industrial dificulta a drenagem e a higienização do ambiente, criando condições propícias à proliferação de microrganismos e à contaminação cruzada. A área interna, por sua vez, apresentou falhas estruturais relacionadas principalmente ao piso, que não atende às exigências do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)¹³, com inclinação inadequada, rachaduras e degradação do revestimento, dificultando a limpeza eficiente da área de abate. Embora paredes, tetos e divisórias estivessem em estado satisfatório, o comprometimento do piso representa um ponto crítico de controle neste local.

As práticas de higienização das instalações foram classificadas como insatisfatórias, com apenas 20% de conformidade. A ausência de equipamentos adequados, produtos específicos e mão de obra capacitada compromete a efetividade da limpeza, elevando o risco de contaminação microbiológica, conforme alertam Moraes et al.¹⁴. Esses dados reforçam a necessidade de implementação de Procedimentos Operacionais Padronizados de Higienização (POP-Higienização) mais eficazes e adaptados à realidade do estabelecimento.

Em relação às condições higiênicas dos equipamentos e utensílios, observou-se apenas 33% de conformidade, com falhas evidentes nos processos de higienização e conservação. As análises microbiológicas demonstraram presença significativa de microrganismos aeróbios mesófilos em diferentes utensílios, tanto antes quanto após o uso. Em especial, as facas de esfola apresentaram contagens de até $7,4 \times 10^5$ UFC/cm² antes do abate e $2,7 \times 10^5$ UFC/cm² após, valores muito acima dos limites estabelecidos pela literatura e por normas sanitárias, sugerindo falhas sistemáticas na higienização.

A faca de evisceração, toalete, lâmina do machado e serra também apresentaram contagens microbianas consideráveis após higienização, indicando que os métodos utilizados não são eficazes para a remoção de sujidades e microrganismos. Tais achados corroboram a afirmação de Cerqueira¹⁶, ao destacar a importância das análises microbiológicas como ferramentas de verificação da eficiência da limpeza, além de evidenciar a necessidade de revisão dos POPs e capacitação contínua dos trabalhadores, como também sugerido por Flores¹⁷.

Os resultados obtidos nas carcaças bovinas nas regiões da paleta, peito e coxão, demonstraram elevadas contagens de aeróbios mesófilos em todas as etapas do processo de abate. Os valores mais altos foram observados durante a etapa de esfolagem, com destaque para o peito ($4,9 \times 10^4$ UFC/cm²) e a paleta ($3,4 \times 10^4$ UFC/cm²). Essas áreas apresentaram maior exposição ambiental e contato com superfícies e instrumentos contaminados, o que pode justificar os níveis elevados de contaminação. Na etapa de evisceração, observou-se leve redução na carga microbiana, resultado da remoção dos órgãos e redução da matéria orgânica disponível. Contudo, mesmo após a inspeção e lavagem, os níveis permanecem

acima do limite de $3,2 \times 10^3$ UFC/cm² preconizado pela Decisão 471/2001 da União Europeia.

Esses dados são consistentes com os achados de Brandão et al.¹⁸, que também observaram redução progressiva da carga microbiana ao longo do processo de abate, embora o presente estudo tenha identificado uma redução mais limitada. A persistência da contaminação pode estar relacionada a fatores como variações no ambiente, número reduzido de carcaças analisadas ou falhas operacionais pontuais na lavagem final, o que reforça a necessidade de padronização e controle rigoroso das etapas sanitárias.

A lavagem das meias-carcaças, realizada com água a 27 °C e pressão de 3 atm, mostrou-se parcialmente eficaz. Apesar da diminuição da carga microbiana, os parâmetros observados não atendem às recomendações técnicas de lavagem com água a 38 °C sob pressão mínima de 3 atm e com adição de agente sanitizante¹⁹. Conforme Saba et al.²¹, o uso de água sob pressão e temperatura adequadas contribui significativamente para a redução de microrganismos, reforçando a importância da padronização desse procedimento.

Outro aspecto crítico identificado foi a qualidade da água utilizada no abatedouro. A baixa conformidade (25%) dos itens avaliados demonstra que o abastecimento apresenta falhas sérias, como ausência de tratamento, limpeza inadequada dos reservatórios e inexistência de profissionais qualificados para essa atividade. A ineficácia do tratamento da água compromete não apenas os processos de higienização, mas também a segurança final do produto. Sperling²² destaca a importância do uso de agentes como o tricloro sólido, com 90% de cloro ativo, para o tratamento eficaz da água de poço artesiano, prática que não foi observada neste estabelecimento.

O manejo de resíduos também apresentou deficiências (50% de não conformidade), especialmente quanto à separação e descarte correto, aspectos essenciais para prevenção de contaminações ambientais e indiretas. A única categoria com desempenho superior foi a relacionada às condições e hábitos higiênicos dos manipuladores, classificada como de médio risco (Grupo II), com 60% de conformidade. Esse dado, embora ainda insatisfatório, contrasta com estudos como o de Chiodi et al.¹⁵, que identificaram baixos níveis de adequação

comportamental dos trabalhadores em abatedouros da Paraíba. A diferença pode ser atribuída a práticas locais de capacitação ou à presença de inspeções sanitárias mais regulares.

Os achados deste estudo corroboram os resultados obtidos por Oliveira⁴, que avaliou abatedouros municipais no semiárido nordestino e também encontrou alta taxa de inadequação, com a maioria dos estabelecimentos classificados como de alto risco. Tal cenário evidencia um padrão persistente de falhas estruturais e operacionais nos abatedouros de pequeno porte, especialmente em regiões mais vulneráveis, e reforça a urgência de ações corretivas e investimentos em infraestrutura, capacitação profissional e monitoramento microbiológico contínuo.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré – MA apresenta condições físicas, higiênicas e sanitárias insatisfatórias, representando alto risco à saúde pública. A baixa conformidade (36%) física e higiene, associada à alta carga microbiana, inclusive acima dos limites aceitáveis nas carcaças e superfícies de contato, evidenciam falhas graves nos processos de higienização, especialmente nas etapas de esfolagem e evisceração. A qualidade inadequada da água utilizada agrava ainda mais a situação, comprometendo a segurança do produto final. Dessa forma, é imprescindível a adoção imediata de medidas corretivas, como a reestruturação dos procedimentos operacionais, capacitação dos funcionários e melhoria na infraestrutura, a fim de garantir a produção de carne segura e em conformidade com as normas sanitárias vigentes.

REFERÊNCIAS

- 1 Associação Brasileira de Carne Suína (ABCS). Assim como em 2023, oferta de carne bovina deve continuar a influenciar o preço do suíno em 2024. 2023 [acesso em 2024 ago 7]. Disponível em: <https://abcs.org.br/noticia/assim-como-em-2023-oferta-de-carne-bovina-deve-continuar-a-influenciar-o-preco-do-suino-em-2024/>.
- 2 Malafaia GC, Biscola PHN. Anuário CiCarne da cadeia produtiva da carne bovina - 2023 [Internet]. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte; 2023 [acesso em 2024 ago 9].
- 3 Santos RL, Palma JM, Santana ÂP. Avaliação da qualidade higienicossanitária de carcaças de bovinos oriundos de abatedouros frigoríficos do Distrito Federal e entorno. Higiene Alimentar. 2017;31(272/273).
- 4 Oliveira NCT. Avaliação higiênico-sanitária de abatedouros com sistema de inspeção municipal no semiárido nordestino [dissertação]. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande; 2017.
- 5 Costa PHG. Associação entre a sujidade da pele de bovinos e contaminação cruzada em um abatedouro-frigorífico da região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais [trabalho de conclusão de curso]. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; 2017.
- 6 World Health Organization (WHO). Foodborne disease [Internet]. 2010 [acesso em 2024 jun 3]. Disponível em: <https://www.who.int/>.
- 7 Melo ES, Amorim WR, Pinheiro REE, Corrêa PGN, Carvalho SMR, Santos ARSS, Sousa FV. Pubvet. 2018;12(10):1–9. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a191.1-9>.

- 8 Castro AM, Espontão RT. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento industrial de um frigorífico do Triângulo Mineiro. Pubvet. 2010;4(18):Art. 830.
9. Apha. American Public Health Association. Compendium of methods for microbiological examination of foods. 3rd ed. Washington: American Public Health Association; 2001.
10. Matsubara EN. Condição higiênico-sanitária de meias carcaças de suínos após o abate e depois do resfriamento e análise de utilização de Lista de Verificação para avaliar boas práticas no abate de suínos [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia; 2005. 152 f.
11. BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Manual de coleta de amostras de produtos de origem animal, 2019.
12. Silva Jr. EA. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 8 ed. São Paulo: Varela; 2020.
13. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 3, 30 mar. 2017. Alterado pelo Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020
14. MORAIS, D. F.; VILELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F.; ATHAYDE, A. C. R. Condições físicas e higiênico-sanitárias dos abatedouros da Paraíba, Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 24, n. 4, 2017.
15. CHIODI, J. E. et al. Aspectos sanitários de abatedouros de bovino do estado da Paraíba. DELOS: Desarrollo Local Sostenible, Curitiba, v.16, n.44, p. 1317-1327, 2023.
16. Cerqueira LPRS. Avaliação da higienização em unidades de beneficiamento de carne situados na Região de Feira de Santana [dissertação]. Bahia: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Mestrado Profissional em Defesa Agropecuária; 2024. 55 f.
17. Flores VA. Avaliação da eficiência de sanitizantes comerciais e de um fumígeno utilizados no controle da contaminação bacteriana do ambiente em indústrias alimentícias [dissertação]. Rio Grande do Sul: Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais; 2019. 63 f.

18. Brandão JL, Prado Guirro ECB, Arruda Pinto PS, Nero LA, Pinto JPDAN, Santos Bersot L. Monitoramento de micro-organismos indicadores de higiene em linha de abate de bovinos de um matadouro-frigorífico habilitado à exportação no oeste do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias* 2012;33(2):755–62.
19. Raimundo IT, Manini DL, Silva MV, Sartori D, Souza BMS. Monitoramento de micro-organismos mesófilos em linha de abate de bovinos em abatedouro-frigorífico sob fiscalização estadual. *Brazilian Journal of Development*. . 2021;7(1):5685–93.
20. BRASIL. Inspeção de Carne Bovina. Padronização de Técnicas, instalações e equipamentos para o abate de bovinos - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2007.
21. Saba RZ, Bürguer KP, Rossi Júnior OD. Pressão e temperatura da água de lavagem na população microbiana da superfície de carcaças bovinas. *Ciência Rural*. 2010;40(9):1987–92.
22. SPERLING, M. V.; Introdução à Qualidade das águas e ao Tratamento de Esgotos. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2014.
23. Bueno, Silvia Messias; SIMENSATO, L. A. . Importância da Qualidade da Água na Indústria de Alimentos. *Revista Científica UNILAGO*, v. 1, p. 1-9, 2019.

CAPÍTULO IV

PLANO DE AÇÃO: adequações do abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré - MA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL
EM DEFESA SANITÁRIA ANIMAL

**PLANO DE AÇÃO: adequações do abatedouro
frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré - MA**



Karolina Brandão Borges
Amanda Mara Teles
Larissa Sacramento dos Santos Ribeiro
Ana Cristina Ribeiro
Nancyleni Pinto Chaves Bezerra
Maria do Socorro Costa Oliveira

2025

IDENTIFICAÇÃO:

Local: Abatedouro frigorífico Municipal de Alto Alegre do Pindaré.

Endereço: Povoado Centro dos Boias, s/n – Alto Alegre do Pindaré, Maranhão, Brasil.

Gestão: Administração pública.

1. INTRODUÇÃO

O abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré, no Maranhão, é classificado como estabelecimento de pequeno porte, com volume de abate de aproximadamente 150 bovinos por mês. Trata-se do principal fornecedor de carne bovina do município, constituindo uma das principais fontes de proteína animal, com relevância econômica e social para população local.

Para garantir alimentos seguros, os estabelecimentos de abate devem apresentar condições adequadas de higiene, conforme preconiza o Codex Alimentarius (FAO/WHO, 2005). As boas práticas de abate são fundamentais para minimizar os riscos de contaminação de naturezas biológica, química e física, envolvendo aspectos como as condições higiênico-sanitárias das instalações, equipamentos, utensílios, matéria-prima, manejo animal, higiene do ambiente e dos manipuladores, além da qualidade da água, controle de pragas, gestão de resíduos e tratamento de efluentes (Matsubara, 2005).

Nesse contexto, é que se faz necessária avaliar todo o processo de abate, uma vez que desde da recepção dos animais até o processamento das carcaças podem existir pontos críticos capazes de comprometer diretamente a qualidade do produto final e a segurança alimentar (Santos et al., 2017). O Regulamento de Inspeção Industrial de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), em seu Art. 54, estabelece que instalações, equipamentos e utensílios devem ser higienizados antes, durante e após as atividades industriais (Brasil, 2017).

No ambiente de um abatedouro frigorífico destinado ao abate de bovinos existem fatores extrínsecos e intrínsecos que favorecem a proliferação de microrganismos. Quando as condições higiênico-sanitárias são inadequadas, esses fatores intensificam o crescimento microbiano. Essa situação é agravada pelas características da carne bovina, como o elevado teor de umidade, o pH próximo da

neutralidade e a composição rica em nutrientes, que, em conjunto, constituem um meio altamente favorável ao desenvolvimento microrgânico (Venturi *et al.*, 2021).

A utilização de ferramentas de monitoramento, como *checklists* e análises microbiológicas e físico-químicas, possibilitam a identificação de falhas e a implementação de medidas corretivas, promovendo a produção de alimentos inócuos, de qualidade e confiáveis para os consumidores (Santos *et al.*, 2021).

Com o trabalho executado no abatedouro frigoríficos de Alto Alegre do Pindaré – MA, intitulado **“DIAGNÓSTICO FÍSICO, HIGIÊNICO E SANITÁRIO EM ABATEDOURO FRIGORÍFICO MUNICIPAL: CONHECER PARA MITIGAR RISCOS A POPULAÇÃO”**, elaborou-se este Plano de ação com a finalidade de aprimorar as práticas higiênico-sanitárias neste abatedouro, objetivando reduzir os riscos de contaminação, fortalecendo a segurança alimentar no município e contribuindo para a proteção da saúde pública e a confiança do consumidor.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

- Propor adequações corretivas a serem implementadas no abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré – MA, com vista à produção de carne bovina, dotada de condições higiênico-sanitárias em conformidade às legislações brasileiras vigentes.

2.2 Específicos

- Apresentar as não conformidades encontradas no abatedouro frigorífico com base no diagnóstico situacional das condições físicas, higiênicas e sanitárias.

3. METODOLOGIA

Para a definição do plano de trabalho foram utilizados:

- Um *checklist* estruturado (Anexo A) fundamentado na lista de verificação disposta como anexo II na RDC Nº. 275, de 21 de outubro de 2002, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

- Resultados de análises microbiológicas obtidos no trabalho realizado por esta equipe executora e intitulado **“DIAGNÓSTICO FÍSICO, HIGIÊNICO E SANITÁRIO EM ABATEDOURO FRIGORÍFICO MUNICIPAL: CONHECER PARA MITIGAR RISCOS A POPULAÇÃO”**.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**. Regulamenta a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, p. 3, 30 mar. 2017. Alterado pelo Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020.

BORGES, K. B. **PLANO DE ADEQUAÇÃO DO ABATEDOURO FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE ALTO ALEGRE DO PINDARÉ – MA: diagnóstico situacional das condições físicas e higiênicas**. 2025. 88f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Maranhão, Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Animal, São Luís, 2025.

FAO/WHO. **Code of hygienic practice for meat (CAC/RCP 58-2005)**. Rome: Codex Alimentarius Commission, 2005. Disponível em: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/codes-of-practice/en/>.

MATSUBARA, E. N. **Condição higiênico-sanitária de meias carcaças de suínos após o abate e depois do resfriamento e análise de utilização de Lista de Verificação para avaliar boas práticas no abate de suínos**. 2005. 152 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia, São Paulo, 2005.

SANTOS, dos D. A.; AMARAL, do G. V.; SARTORI, F. ; SIMAS, J. do V. A importância das condições higiênico-sanitárias em abatedouros: Uma revisão de literatura. **RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT**, v. 10, p. 1, 2021.

SANTOS, R. L. *et al.* Avaliação da qualidade higienicossanitária de carcaças de bovinos oriundos de abatedouros frigoríficos do distrito federal e entorno. **Higiene Alimentar**, Brasília - V.31 - nº 272/273 - Setembro/Outubro de 2017.

VENTURI, I.; SANT'ANNA, L.C.; SCHMITZ, J. F.; SANTOS, R. K. F. **Higiene e Controle Sanitário de Alimentos**. 1. ed. Porto Alegre: Sagah, 2021. v. 1. 286p.

5. ATIVIDADES REALIZADAS

Período	Estratégias	Responsável
Outubro de 2024	Diagnóstico situacional: condições físicas e higiênicas	Karolina Brandão Borges (médica veterinária)
Abril de 2025	Análise microbiológicas: carcaça, utensílios, equipamentos, ambiente e água potável	Karolina Brandão Borges (médica veterinária)
Setembro de 2025	Treinamento de Boas Práticas Operacionais de Higiene no Estabelecimento	Karolina Brandão Borges (médica veterinária)
Setembro de 2025	Parecer final: plano de ação	Karolina Brandão Borges (médica veterinária)

6. PARÂMETROS FÍSICOS E HIGIÊNICOS AVALIADOS

Item	Parâmetro
1	Área externa
2	Área interna
3	Higienização das instalações
4	Abastecimento de água
5	Manejo dos resíduos
6	Equipamento e utensílios
7	Higienização dos Equipamentos e utensílios
8	Condições e Hábitos do Manipuladores
9	Instalação
10	Análise microbiológica

Item	Descrição das não conformidades/ oportunidades de melhorias	Descrição detalhada das medidas corretivas	Base legal	Setor responsável pela execução.	Monitoramento e verificação (Atendido, não atendido, no prazo, status)
1.0	Ausência de pavimentação nas vias de acesso e circulação	Instalação de superfície compactada e/ou pavimentada, apta para tráfego de veículos.	*RIISPOA (Art. 42, inciso IV)	Secretaria de Agricultura	Aberto
1.1	Curral em inadequado estado de conservação	Reforma dos currais		Secretaria de Agricultura	Não atendido
2.0	Deficiência na estrutura física (piso danificado, com rachadura, defeito e trincado).	Instalação de piso para um material resistente e apropriado. Pode ser usados materiais tipo "korudur", ,cerâmica industrial, etc...	*RIISPOA (Art. 42, inciso XII)	Secretaria de Agricultura	Aberto
3.0	Carência de capacitação da mão de obra operacional	Capacitação da equipe operacional	*RIISPOA (Art. 74.)	Responsável Técnico (RT)	Em andamento
3.1	Restrição de estoque de utensílios de limpeza	Ajuste no estoque dos utensílios e insumos;		Secretaria de Agricultura	
3.2	Uso incorreto do produto químico, decorrente de falhas na diluição e no tempo de exposição	Estabelecer cronograma de limpeza de instalações.	RDC N° 216, DE 15 DE SETEMBRO DE 2004 (4.2.5)		Em andamento
4.0	Desvio microbiológico de água de abastecimento com presença de coliformes totais	Realizar análises laboratoriais de controle de qualidade	Portaria GM/MS nº888/2021	Responsável Técnico (RT)	Correções imediatas

4.1	Ausência de higienização do reservatório e de cloração da água;	•Higienização da caixa d'água e Cloração da água; •Planilha de Controle de higienização;	RIISPOA (Art. 67.)	Secretaria de Agricultura	Em andamento
4.2	Volume e pressão insuficiente da água;	Adequar a instalação hidráulica para proporcionar volume e pressão necessária as atividades	RIISPOA (Art. 42, inciso XXI)	Secretaria de Agricultura	Correções imediatas
5.0	Inexistência de área adequada para estocagem de resíduos.	Delimitar área para estocagem de resíduos	- RDC N° 216, DE 15 DE SETEMBRO DE 2004 (4.5)	Secretaria de Agricultura	Aberto
5.1	Ausência de recipiente apropriado para manejo dos resíduos	Providenciar recipientes adequados		Secretaria de Agricultura	Aberto
6.0	Inadequado estado de conservação e funcionamento dos equipamentos e utensílios.	Disponibilizar equipamentos e utensílios em bom estado de conservação.	RDC N° 216, DE 15 DE SETEMBRO DE 2004 (4.1.15)		Correções imediatas
6.1	Equipamentos destinados à esterilização de facas estão inoperantes	Manutenção ou substituição dos esterilizadores de facas	RIISPOA (Art. 72)	Secretaria de Agricultura	Correções imediatas
6.2	Esterilizador de serras encontra-se disponível nas dependência da	Realizar a instalação completa do esterilizador de serras,		Secretaria de Agricultura	Correções imediatas

	unidade, porém não foi instalado, impossibilitando seu uso.	incluindo conexão hidráulica, elétrica e treinamento da equipe para o uso correto.	RIISPOA (Art. 72)		
6.3	Inexistência de registro que comprove a manutenção e serviço realizado dos equipamentos.	Criação de planilha de controle de higienização de utensílios.	- RDC N° 216, DE 15 DE SETEMBRO DE 2004 (4.2)	Responsável Técnico (RT)	Em andamento
6.4	Ausência de equipamento sobressalente para insensibilização	Providenciar equipamento sobressalente	PORTARIA N° 365, DE 16 DE JULHO DE 2021 (Art. 40)	Secretaria de Agricultura	Aberto
7.0	Ausência de higienização pré-operacional e falhas na higienização operacional de equipamentos e utensílios	Implantar um cronograma de limpeza para equipamentos e utensílios	*RIISPOA (Art. 54.)	Responsável Técnico	Em andamento
7.1	Deficiência da disponibilidade necessária de materiais de higienização;	Ajuste no estoque dos insumos para higienização	- RDC N° 216, DE 15 DE SETEMBRO DE 2004 (4.2.6)	Secretaria de Agricultura	Aberto
7.2	Inadequação da diluição dos produtos químicos;	Utilizar os detergentes e desinfetantes aprovados pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e Ministério da Saúde (MS)	RDC N° 216, DE 15 DE SETEMBRO DE 2004 (4.2.5)	Colaboradores da higienização	Aberto

7.3	Ausência de capacitação da mão-de-obra operacional	Implantar boas práticas de fabricação (BPF) e treinar os funcionários nos requisitos de segurança de alimentos.	RIISPOA* (Art. 77)	Responsável Técnico (RT)	Em andamento
8.0	Ausência de exclusividade do uniforme para área de produção e estado de conservação inadequado.	Fornecer novo uniformes e delimitar o seu uso para área de produção	RIISPOA (Art. 57, § 2º)	Secretaria de Agricultura	Correções imediatas
8.1	Estado inadequados de conservação de equipamentos de proteção individual (EPI's)	Distribuir EPI's	NR 36 – Portaria MTE nº 555/2013	Secretaria de Agricultura	Correções imediatas
8.2	Ausência de local e equipamento para higienização dos uniformes utilizados pelos funcionários	Construção de uma área para higienização dos uniformes	*RIISPOA (Art. 42, inciso XXVII)	Secretaria de Agricultura	Correções imediatas
9.0	Ausência de cloração de água para banho de aspersão dos animais	Cloração da água (providenciar dosador de cloro)	*MAPA/DIPOA (2007), P. 14. *RIISPOA (Art. 42, inciso XXI)	Secretaria de Agricultura	Correções imediatas
9.1	Ausência de área delimitada do vômito e da canaleta da sangria	Construir canaleta adequada na área de sangria para coleta eficiente do sangue	*MAPA/DIPOA (2007), P. 15- 17.	Secretaria de Agricultura	Aberto

9.2	Carência de pias para higienização das mãos na área de produção (sala da matança)	Instalar pias adicionais estrategicamente distribuídas ao longo da linha de abate, equipadas com sabonete líquido, papel toalha descartável ou secador de ar, e lixeira com pedal para descarte de resíduos	RIISPOA (Art. 42, inciso XIV)	Secretaria de Agricultura	Correções imediatas
10.0	As meias carcaças apresentaram contagens de bactérias aeróbias mesófilas acima da média aceitável	Implantação de Programa de Autocontrole	RIISPOA* (Art. 74)	Responsável técnico	Correções imediatas
10.1	Falha operacional foi constatado por meio de análises microbiológicas indicaram contagens de bactérias mesófilas aeróbias em superfícies de contato com as carcaças pós-higienização acima do limite considerado satisfatório.	Implantar um cronograma de limpeza de instalações, equipamentos e utensílios, utilizando os detergentes e desinfetantes aprovados pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e Ministério da Saúde (MS)	RIISPOA* (Art. 58.)	Responsável Técnico (RT)	Em andamento

*RIISPOA: Artigos, Parágrafos e Itens citados, entre parêntesis, na tabela, referem-se ao Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), aprovado pelo Decreto Federal Nº 9.013, de 29 de março de 2017.

*MAPA/DIPOA (2007): MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Inspeção de carnes bovina: padronização de técnicas, instalações e equipamentos. Tomo I – Bovinos. Brasília: MAPA/DIPOA, 2007.

Quadro 1: Não conformidades do setor de abate e suas ações corretivas do abatedouro municipal de Alto Alegre do Pindaré -MA.

	Setor	Não Conformidade	Ação Corretiva
ÁREA SUJA	Área de Vômito	Ausência de área de vômito delimitada	Instalar grade metálica resistente, em tubos galvanizados, dividida em seções removíveis
		O método de lavagem aplicado ao animal após a ocorrência de “vômito”, regurgitação, não atende aos padrões técnicos estabelecidos	Adequar a lavagem dos animais com instalação de chuveiro para remoção de regurgitação e sujidades
	Sangria	Não realização da troca de faca durante a operação	Realizar a trocar a faca durante a operação
		Não realização da esterilização da faca a cada operação, devido à falta de manutenção do esterilizador	Executar a manutenção do esterilizador de facas para que seja utilizado a cada animal
	Esfola	Contaminação da carcaça por sujidades e pelos durante a operação de esfola	Remover, por meio de toaleta com facas, as porções contaminadas da carcaça
	Oclusão do reto	Falha na oclusão do reto devido à não colocação de abraçadeira	Colocar abraçadeira para oclusão do reto
ÁREA LIMPA	Serragem do Peito	Equipamento inadequado para abertura do peito, devido à ausência de instalação da serra do peito	Instalar a serra do peito para abertura adequada
		Não realização da lavagem e esterilização do machado a cada operação	Lavar e esterilizar a serra a cada operação
	Oclusão do esôfago	Não oclusão do esôfago, ocasionando contaminação da cabeça pelo conteúdo ruminal.	Desviar ou separar o conjunto cabeça/língua para avaliação da inspeção
	Evisceração	Contaminação da carcaça por conteúdo gastrointestinal durante a operação	Separa a carcaça, realizar rigoroso toaleta; enviar para D.I.F e aguardar a inspeção
	Serragem da carcaça	Não realização da esterilização da serra de divisão da carcaça, devido	Instalar o esterilizador e realizar a esterilização a cada operação

		à ausência de instalação do esterilizador	
	Lavagem das meias carcaças	Lavagem das meias carcaças realizada com água não potável	Higienizar o reservatório de água (caixa d'água) e garantir a cloração adequada da água
	Toalete	Não realização da lavagem da faca utilizada na etapa da toalete	Lavar as facas para cada operação

ATIVIDADES ROTINEIRAS

ASSUNTO (Ação preventiva)	O QUE FAZER	RESPONSÁVEL	PERIODICIDADE	COMENTÁRIOS
Controlar os detergentes e desinfetantes utilizados na higienização do local	Preencher planilha (de controle de detergentes, desinfetantes)	Responsável Técnico (RT)	Mensalmente	Planilha 1 - Planilha de Controle de Produto para Higiene (Detergentes e Desinfetante)
	Orientar e supervisionar o preenchimento das planilhas	Serviço de Inspeção (SIM)	Mensalmente	
Realizar exames laboratoriais de água, alimentos, equipamentos, utensílios, ambiente	Entregar todos os laudos de exames laboratoriais da água e equipamentos	Serviço de Inspeção (médico veterinário)	Anual	Planilha 5: Requisição de análise oficial
	Preencher planilha (controle de exames laboratoriais de água e equipamentos pelo laboratório terceirizado)	Serviço de Inspeção (médico veterinário)	Anual	
Monitorar o cloro residual da água	Colher amostras de água para controle do cloro residual no ambiente de comercialização	Serviço de Inspeção/ técnico do laboratório terceirizado	Semestral	
	Listar todos os resultados dos exames de cloro residual da água realizados		Anual	Planilha 2 - Planilha Controle e Monitoramento de Cloro
	Orientar/supervisionar a colheita das amostras, exames e preenchimento	Serviço de Inspeção	Semestral	

	da planilha para o monitoramento			
Monitorar a temperatura da câmara fria	Preencher a planilha (monitoramento temperatura da câmara fria)	Responsável Técnico (RT)	Diariamente	Planilha 7- Planilha de monitoramento da temperatura câmara fria
Fazer o controle do destino de produtos de origem animal condenados	Preencher uma planilha para anotar todos dos produtos em desconformidade (Ficha de Inspeção Post Mortem)	Serviço de Inspeção	Diariamente (dias de abate)	Planilha 6 - Planilha de inspeção post mortem
Realizar o treinamento mensal(obrigatório) sobre uso correto de EPI's	Monitorar a condição dos EPI's e sua utilização	Responsável Técnico (RT)	Mensalmente	

OUTRAS ATIVIDADES

PERIODICIDADE	O QUE FAZER	RESPONSÁVEL	COMENTÁRIOS
SEMANAL	Acompanhar a realização das atividades de rotina	Serviço de inspeção (SIM)	Planilha 3 - Planilha de Liberação de Atividades Planilha 4 – Planilha de Fiscalização
QUINZENAL	Acompanhar a implantação das BPF	Serviço de inspeção (SIM)	
ANUAL	Colheita de amostras para análise de controle de qualidade	Serviço de inspeção (SIM)	

CONCLUSÃO

A aplicação do *checklist* e das análises microbiológicas evidenciou diversas inconformidades no abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré, além dos resultados microbiológicos foram insatisfatórios, apresentando contagens acima dos limites estabelecidos pela legislação, além da presença de coliformes totais na água, indicando falhas no processo de desinfecção.

Essas inconformidades comprometem a segurança microbiológica dos alimentos e a potabilidade da água, representando risco à saúde pública. Diante disso, a correção dessas falhas mostra-se imprescindível para assegurar a adoção de boas práticas de fabricação, prevenir risco à saúde da população e garantir a conformidade com os padrões sanitários vigentes.

ANEXO: Planilha de Liberação de Atividades (Planilha 3)

Logomarca		CABEÇALHO			
PLANILHA DE LIBERAÇÃO DE ATIVIDADES					
ESTABELECIMENTO		Abatedouro frigorífico Municipal		SIM	DATA
PRÉ-OPERACIONAL		OPERACIONAL			
Frequência: Diária, antes do início das atividades. Legenda: X – Verificado; C- Conforme; NC – Não Conforme; NA – Não Aplicável e / NO – Não Observado					
Verificação documental		HORA	C/NC	IDENTIFICAÇÃO DA NC	
VERIFICAÇÃO IN LOCO- HIGIENIZAÇÃO / VENTILAÇÃO / ILUMINAÇÃO/ ÁGUAS RESIDUAIS / CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS					
VERIFICADO	SEÇÃO	HORA	C/NC	IDENTIFICAÇÃO DA NC	
	BARREIRA SANITÁRIA				
	ABATE – ÁREA SUJA				
	ABATE – ÁREA LIMPA				
	SALA DE MIÚDOS				
	BUCHARIA LIMPA				
	BUCHARIA SUJA				
	EXPEDIÇÃO				
	CÂMARA FRIA				
VERIFICAÇÃO IN LOCO – TEMPERATURAS					
HIGIENIZADORES E EQUIPAMENTOS		HORA	C/NC	IDENTIFICAÇÃO DA NC	
SEÇÕES		HORA	C/NC	IDENTIFICAÇÃO DA NC	
HORA DE LIBERAÇÃO DAS ATIVIDADES					

Logomarca	CABEÇALHO		
VERIFICAÇÃO DOCUMENTAL – FINAL	DATA	C/NC	IDENTIFICAÇÃO DA NC
Foram registradas as não conformidades e ações corretivas executadas na verificação final?			

NC Nº	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE E AÇÃO FISCAL	VERIFICAÇÃO
OBSERVAÇÕES		
MÉDICO VETERINÁRIO (ASSINATURA E CARIMBO)		
ESTABELECIMENTO* (RESPONSÁVEL/ RT/ CQ)		

ANEXO: Planilha de fiscalização (Planilha 4)

Logomarca	CABEÇALHO				DOCUMENTO	
Planilha de fiscalização						
ESTABELECIMENTO		SIM		DATA		
Seções verificadas				HORA		
Frequência: Diária, antes do início das atividades. Legenda: X – Verificado; C- Conforme; NC – Não Conforme; NA – Não Aplicável e / NO – Não Observado						
POP VERIFICADO	VERIFICAÇÃO DOS PADRONIZADOS – POPS	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS		VERIFICAÇÃO IN LOCO	VERIFICAÇÃO DOCUMENTAL	
	01- Manutenção das Instalações e Equipamentos					
	02- Ventilação					
	03- Iluminação					
	04- Água de Abastecimento					
	05- Água Residuais					
	06- Controle Integrado de Pragas					
	07- Limpeza e Sanitização de Pragas – PPHO					
	08- Higiene, Hábitos e Saúde dos Operários					
	09- Procedimentos Sanitários das Operações – PSO					
	10- Controle de Matérias-Primas					
	11- Controle das Temperaturas					
	12- Calibração e Aferição dos Instrumentos de Controle do Processo					
	13- Testes Microbiológicos e Físico-Químicos					
	14- Abate Humanitário					
	15- Treinamento de Funcionários					
	16- APPCC					

ITEM REALIZADO	Demais atividades de fiscalização	
	Coleta oficial	
	Verificação de laudos de análises oficiais	
	Acompanhamento de produção para liberação de produtos	
	Entrega / Recebimentos de documentos	
	Outros:	
N	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE E AÇÃO FISCAL	VERIFICAÇÃO
OBSERVAÇÕES		
MÉDICO VETERINÁRIO (ASSINATURA E CARIMBO)		
ESTABELECIMENTO* (RESPONSÁVEL/ RT/ CQ)		

ANEXO – REQUISIÇÃO DE ANÁLISE OFICIAL (Planilha 5)

Logomarca	CABEÇALHO		DOCUMENTO	
REQUISIÇÃO DE ANÁLISE OFICIAL DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO				
SIM		CNPJ/CPF		
ESTABELECIMENTO				
ENDEREÇO				
MUNICÍPIO				
ANÁLISES SOLICITADAS				
MICROBIOLÓGICAS		FÍSICO-QUÍMICAS		
REPRESENTANTE DO SERVIÇO OFICIAL				
EMAIL PARA ENVIO LAUDO				
DATA DA COLETA		HORA DA COLETA		
MÊS DE REFERÊNCIA		LACRE N°		
PONTO DE COLETA				
OBSERVAÇÃO				
ESTABELECIMENTO (ASSINATURA E CARIMBO)		MÉDICO VETERINÁRIO (ASSINATURA E CARIMBO)		
INSTRUÇÕES GERAIS				
1- As colheitas oficiais devem ser realizadas ou acompanhadas por um representante do serviço oficial; 2- Marcar com “X” na coluna da esquerda as análises que devem ser realizadas; 3- A amostra deve ser lacrada; 4- A amostra deve ser encaminhada ao laboratório justamente com esta requisição; 5- A requisição deve estar assinada pelo estabelecimento e pelo Médico Veterinário Oficial.				

ANEXO - PLANILHA DE INSPEÇÃO POST MORTEM ((Planilha 6)

Logomarca		CABEÇALHO						DOCUMENTO	
								VERSÃO Nº	
Planilha de Inspeção Post Mortem									
ESTABELECIMENTO:				SIM		ESPÉCIE:		DATA:	
Carcaça		1	2	3	4	5	6	7	8
CABEÇA	Abscesso								
	Actinobacilose								
	Actinomicose								
	Adenite								
	Cisticercose								
	Contaminação								
	Outras causas								
LINGUA	Abscesso								
	Actinobacilose								
	Actinomicose								
	Adenite								
	Contaminação								
	Outras causas								
CORAÇÃO	Contaminação								
	Infarto								
	Pericardite								
	Outras causas								
PULMÕES	Abscesso								
	Asp. Cont. Ruminal								
	Aspiração Sangue								
	Enfisema								
	Enfisema								
	Hidatiose								
	Pneumonia								
	Outras causas								
FIGADO	Abscesso								
	Cirrose								
	Congestão								
	Contaminação								
	Esteatose								
	Fasciolese								

	Hidatidose								
	Periepatite								
	Teleangiectasia								
	Outras causas								
GASTROINTESTINAL	Abscesso								
	Adenite								
	Esofagostomose								
	Outras causas								
	Gastrite								
BAÇO	Contaminação								
	Hidatidose								
	Outras causas								
ÚTERO	Prenhez								
RINS	Abscesso								
	Congestão								
	Infarto								
	Isquemia								
	Litíase								
	Contaminação								
	Nefrite								
	Quisto Urinário								
	Outras causas								
DESTINO CARCAÇA	Condenadas								
	Liberadas								
	Aproveitamento Condicional								
TOTAL ANIMAIS ABATIDOS									
AUXILIAR DE INSPEÇÃO					MÉDICO VETERINÁRIO (ASSINATURA E CARIMBO)				

ANEXO - PLANILHA DE MONITORAMENTO DA TEMPERATURA CÂMARA FRIA
(Planilha 7)

[illegible]

CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do *checklist* e das análises microbiológicas evidenciou diversas inconformidades no abatedouro frigorífico municipal de Alto Alegre do Pindaré, com destaque para falhas na higienização, abastecimento de água e condições de equipamentos e utensílios, o que resultou em sua classificação como de alto risco.

Os resultados microbiológicos foram insatisfatórios, apresentando contagens acima dos limites estabelecidos pela legislação, além da presença de coliformes totais na água, indicando falhas no processo de desinfecção.

Essas inconformidades comprometem a segurança microbiológica dos alimentos e a potabilidade da água, representando risco à saúde pública. Diante disso, a correção dessas falhas mostra-se imprescindível para assegurar a adoção de boas práticas de fabricação, prevenir risco à saúde da população e garantir a conformidade com os padrões sanitários vigentes. Assim, os resultados indicam que, a ausência de padronização e consistência compromete a qualidade higiênico-sanitária de forma geral, reforçando a necessidade de medidas corretivas e da implementação de boas práticas de forma contínua. Para tanto, foi elaborado um plano de ação corretiva direcionado às autoridades competentes, visando reduzir os riscos de contaminação e promover a segurança dos produtos ofertados à população.

ANEXO A

Check list: UTILIZADO PARA AVALIAÇÃO DE UM ABATEDOURO PÚBLICO DO MARANHÃO (ABATEDOURO MUNICIPAL DE ALTO ALEGRE PINDARÉ)

C: CONFORME; NC: NÃO CONFORME; NA: NÃO SE APLICA

EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÃO:			
1.1. ÁREA EXTERNA:			
1.1.1. Delimitação do estabelecimento impede a entrada de pessoas estranhas / animais (cercas, portões);			
1.1.2. Ausência de lixo, objetos em desuso, animais e roedores;			
1.1.3. Vias de acessos e circulação pavimentadas, escoamento adequado e limpas;			
1.1.4. Reservatório de água protegidos de contaminação externa e higienizados regularmente.			
1.2.ÁREA INTERNA:			
TOS:			
1.2.1. Acabamento liso, impermeável, em adequado estado de conservação			
PISO:			
1.2.2. Material que permite fácil e apropriada higienização (liso, resistente, drenados com declive, impermeável e outros).			
1.2.3. Em adequado estado de conservação (livre de defeitos, rachaduras, trincas, buracos e outros).			
1.2.4. Sistema de drenagem dimensionado adequados de forma a facilitar o escoamento e proteger contra entrada de baratas, roedores etc.			
PAREDE E DIVISÓRIAS:			
1.2.5. Acabamento liso, impermeável e fácil higienização até uma altura adequada para todas as operações. De cor clara.			
1.2.6. Em adequado estado de conservação (livre de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).			
3. HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:			
1.3.1. Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado.			
1.3.2. Frequência de higienização das instalações adequada.			
1.3.3. Disponibilidade dos produtos de higienização necessários à realização da operação.			
1.3.4. Diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedecem às instruções recomendadas pelo fabricante.			
1.3.5. Disponibilidade e adequação dos utensílios (escovas, esponja, etc.) necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação.			

1.4.ABASTECIMENTO DE ÁGUA:			
1.4.1. Sistema de abastecimento ligado à rede pública			
1.4.2. Sistema de captação própria, protegido, revestido e distante de fonte de contaminação.			
1.4.3. *Reservatório de água acessível com instalação hidráulica com volume, pressão e temperatura adequados, dotado de tampas, em satisfatória condição de uso, livre de vazamentos, infiltrações e descascamentos.			
1.4.4. Existência de responsável comprovadamente capacitado para higienização do reservatório da água e existência de registro da higienização do reservatório de água			
1.4.5. Apropriada frequência de higienização do reservatório de água.			
1.4.6. Encanamento em estado satisfatório e ausência de infiltração e interconexões, evitando conexão cruzada entre água potável e não potável.			
1.4.7. Potabilidade de água atestada por meio de laudos laboratoriais, com adequada periodicidade, assinado por técnico responsável pela análise ou expedidos por empresa terceirizada.			
1.4.8. Controle de potabilidade realizado por técnico comprovadamente capacitado.			
1.5.MANEJO DOS RESÍDUOS:			
1.5.1. Recipientes para coleta de resíduos no interior do estabelecimento da fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de saco de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual.			
1.5.2. Retirada frequente dos resíduos da área de processamento, evitando focos de contaminação.			
1.5.3. Existência de área adequada para estocagem dos resíduos.			
ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
1.5.4. Fossas, esgoto conectado à rede pública, caixas de gordura em adequado estado de conservação e funcionamento.			
2. EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS			
2.4.EQUIPAMENTOS:			
2.4.1. Equipamentos da linha de produção com desenho e número adequado ao ramo.			
2.4.2. Dispostos de forma a permitir fácil acesso e higienização adequada.			
2.4.3. Superfícies em contato com alimentos lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante.			
2.4.4. Em adequado estado de conservação e funcionamento.			
2.4.5. Equipamentos de conservação dos alimentos (câmara frigoríficas), bem como os destinados ao processamento térmico, com medidor de temperatura localizado em local apropriado e em adequado funcionamento.			

2.4.6. Existência de registros que comprovem que os equipamentos e maquinário passam por manutenção preventiva			
2.4.7. Existência de registros que comprovem a calibração dos instrumentos e equipamentos de medição ou comprovante da execução do serviço quando a calibração for realizada por empresas terceirizadas.			
2.5.UTENSÍLIOS:			
2.5.1. Material não contaminante, resistentes à corrosão, de tamanho e forma que permitam fácil higienização: em adequado estado de conservação e em número suficiente e apropriado ao tipo de operação utilizada.			
2.5.2. Armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra contaminação.			
2.6.HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIOS E UTENSÍLIOS:			
2.6.1. Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado.			
2.6.2. Higienização dos equipamentos antes das atividades			
2.6.3. Higienização dos equipamentos após as atividades			
2.6.4. Higienização adequada			
2.6.5. Produtos de higienização regularizados pelo Ministério da Saúde.			
2.6.6. Disponibilidade dos produtos de higienização necessários à realização da operação.			
2.6.7. Diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedecem às instruções recomendadas pelo fabricante.			
2.6.8. Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado.			
2.6.9. Disponibilidade e adequação dos utensílios necessários à realização da operação e em bom estado de conservação.			
3. CONDIÇÕES E HÁBITOS HIGIÊNICO DOS MANIPULADORES			
3.4.Uniforme de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para área de produção.			
3.5. Uniforme limpo e em adequado estado de conservação.			
3.6.Controle da circulação e acesso pessoal das áreas de produção			
3.7. Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimento, principalmente após qualquer interrupção e depois do uso de sanitários.			
3.8. Manipuladores não: espirram sobre alimento; não cospem; não tosem; não fumam; não manipulam dinheiro ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento.			