

SEGURANÇA E QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE LINGUIÇA FRESCAL

BRUM, Aline Vargas¹
PINTO, Guilherme Fernandes¹
SOARES, Jéssica Taiane Brum¹
BRENDLER, Nathália Portella^{1*}
CORADINI, Márcia Goulart Lopes²
OTTE, Marina Vianna²
SIMÕES, Michele da Rosa Scholant²
BIANCHI, Eloisa²

RESUMO: Garantir a segurança alimentar é fundamental para preservar a saúde dos consumidores e assegurar o sucesso comercial do empreendimento. Partindo desta perspectiva, o estudo objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma agroindústria de linguiça frescal, localizada em Bagé-RS. Para isto, foi aplicado um questionário sobre Boas Práticas de Fabricação (BPF) ao responsável técnico da empresa e coletadas amostras microbiológicas em superfícies de equipamentos, mãos do funcionário e produto. Os ensaios bacteriológicos foram realizados no laboratório de microbiologia do Hospital Veterinário São Francisco, vinculado à Faculdade IDEAU de Bagé, e compreenderam a investigação de bactérias aeróbias mesófilas, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. A análise da mão do funcionário revelou a presença de *E. coli*, contagem aceitável de mesófilas e um discreto aumento de *S. aureus*; dentre as superfícies avaliadas, o misturador apresentou maior contaminação por *E. coli* e mesófilas; na amostra de linguiça, foram observados níveis de *E. coli* acima dos limites legais e detecção de *Salmonella*, tornando-a imprópria para consumo. O *check list* das BPF apontou falhas graves em sua execução, o que pode estar diretamente relacionado aos elevados níveis de contaminação observados. Diante desses resultados, conclui-se que as condições higiênico-sanitárias do estabelecimento estavam em desacordo com a legislação vigente. O estudo reforça, portanto, a necessidade da implementação rigorosa das BPF e da realização de avaliações microbiológicas recorrentes em agroindústrias, visando a qualidade e segurança do produto final.

Palavras-chave: Avaliação microbiológica. Boas Práticas de Fabricação. Condições higiênico-sanitárias. Linguiça. Segurança alimentar.

ABSTRACT: Ensuring food safety is essential to protect consumer health and ensure the commercial success of enterprises. From this perspective, the study aimed to evaluate the hygienic and sanitary conditions of a fresh sausage agroindustry located in Bagé, RS. To achieve this, a questionnaire on Good Manufacturing Practices (GMP) was applied to the company's technical manager, and microbiological samples were collected from equipment surfaces, employee hands, and the product. Bacteriological tests were conducted in the microbiology laboratory of the Hospital Veterinário São Francisco, affiliated with Faculdade IDEAU in Bagé. The analyses included the investigation of mesophilic aerobic bacteria, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Salmonella* spp. The analysis of the employee's hands revealed the presence of *E. coli*, an acceptable mesophilic count, and a slight increase in *S. aureus*. Among the evaluated surfaces, the mixer showed the highest contamination by *E. coli* and mesophiles. In the sausage sample, *E. coli* levels exceeded legal limits, and *Salmonella* was detected, rendering the product unfit for consumption. The GMP checklist revealed significant failures in implementation, which may be directly related to the high contamination levels observed. Based on these findings, it was concluded that the establishment's hygienic and sanitary conditions did not comply with current legislation. Therefore, the study underscores the need for the rigorous implementation of GMP and the routine execution of microbiological evaluations in agroindustries to ensure product quality and safety.

Keywords: Microbiological assessment. Good Manufacturing Practices. Hygienic-sanitary conditions. Sausage. Food safety.

¹ Discentes do Curso de Medicina Veterinária, Nível 8 2024/2- Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

² Docentes do Curso de Medicina Veterinária, Nível 8 2024/2 - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

*E-mail para contato: brendler.np@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

As linguiças frescas são suscetíveis à contaminação microbiológica em diferentes etapas do processo de elaboração, desde a obtenção da matéria-prima até a distribuição. Como consequência, pode haver o comprometimento da qualidade do produto e oferecer riscos à saúde do consumidor, com variados graus de severidade.

Tendo isso em vista, o objetivo do estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de um estabelecimento produtor de linguiça em Bagé, Rio Grande do Sul (RS). A avaliação incluiu a aplicação de um questionário sobre Boas Práticas de Fabricação (BPF) e a coleta de amostras microbiológicas. A entrevista focou em aspectos como procedimentos de limpeza, controle de temperatura e manipulação dos alimentos; as amostras foram obtidas de equipamentos, mãos do colaborador e da linguiça fresca. Com base nos dados, foi emitido um laudo microbiológico e sugestões de medidas corretivas à empresa.

A justificativa para este projeto reside na importância de garantir a qualidade e inocuidade dos produtos cárneos, especialmente diante dos riscos associados ao consumo de alimentos contaminados. A avaliação dos parâmetros microbiológicos e aplicação das Boas Práticas de Fabricação não só verifica a conformidade com a legislação vigente, mas também promove a sustentabilidade da empresa no mercado e protege o consumidor.

2 DESENVOLVIMENTO

Nesta parte do trabalho será detalhado o referencial teórico, a metodologia empregada e os resultados encontrados. Contém a exposição ordenada e pormenorizada do assunto tratado do estudo.

2.1 Referencial Teórico

2.1.1 Linguiça

Linguiça é o produto cárneo elaborado a partir de carnes cominuídas de diferentes espécies animais, condimentado, adicionado ou não de ingredientes, embutido e submetido a processo tecnológico adequado. Conforme o método de produção, a linguiça pode ser classificada em diferentes tipos (BRASIL, 2017; CHAVES, 2000).

A linguiça do tipo frescal caracteriza-se pela ausência de tratamento térmico, o que exige refrigeração imediata após a fabricação e limita seu prazo de validade (BARBOSA *et al.*, 2010). As curadas recebem ingredientes e condimentos e passam por um processo térmico específico. Já as defumadas são expostas à fumaça, o que resulta em sabor característico e maior prazo de vida útil devido à desidratação parcial (BRASIL, 2017; ROÇA, 2000).

O mercado de embutidos demonstra notável expansão à medida que o consumo desses produtos se consolidou como parte integrante dos hábitos alimentares da população brasileira. Neste grupo, a linguiça frescal destaca-se como uma das mais consumidas, o que pode ter relação com seu preparo relativamente simples, sabor agradável e bom custo-benefício (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

2.1.2 Processo de fabricação da linguiça frescal

As etapas de fabricação da linguiça frescal estão descritas no Quadro 1. Para garantir a qualidade do produto e o sucesso na fabricação, são necessários cuidados simples, mas rigorosos, que começam na seleção do envoltório no qual a linguiça será embutida. Existe uma grande diversidade de membranas artificiais e naturais e a escolha requer conhecimento de suas características, forma de manipulação e tipo do produto que se deseja embutir (BRESSAN *et al.*, 2008).

Quadro 1 – Etapas desenvolvidas na fabricação de linguiça frescal.

Etapa	Descrição
Escolha da matéria-prima	Podem ser utilizadas carnes suínas, bovinas, ovinas, de aves, e toucinho, variando com a formulação escolhida (tipo de linguiça).
Desossa dos cortes	É feita a desossa integral das carcaças, limpeza e corte manual da carne, com faca de material inoxidável, em forma de cubos.
Moagem	A matéria-prima em pedaços é processada no moedor.
Mistura	A massa e os ingredientes são homogeneizados por cinco minutos em um misturador.
Embutimento	A mistura é transferida para a embutideira para ser envolvida em envoltórios próprios como uma massa compacta, sem espaço de ar.
Amarrio	As extremidades dos envoltórios são amarradas com fio de algodão (barbante). A pressão deve ser moderada a fim de evitar o corte da membrana e extravasamento da massa.
Embalagem	Assim que estiverem prontas, são embaladas a vácuo ou com lacres plásticos. Devem conter informações sobre a formulação e os devidos selos dos órgãos de inspeção.
Armazenamento	Em refrigeradores por até 15 dias e em <i>freezers</i> por até seis meses.

Fonte: BRESSAN *et al.* (2008).

Quanto à matéria-prima, a carne deve ser adequada ao consumo, não contaminada,

refrigerada, limpa, sem ossos e cartilagens. O teor de gordura varia entre 15 e 30% e desempenha um papel crucial na palatabilidade dos produtos, sendo de qualidade superior a de origem suína, branca, firme e inodora. São incorporados temperos e aditivos com a finalidade de adicionar sabor, auxiliar na preservação, umidade e consistência (MARTINS, 2007).

2.1.3 Legislação

No Brasil, a produção e comercialização de linguiça frescal são atividades altamente reguladas a fim de garantir a qualidade e inocuidade dos produtos. Essas regulamentações são estabelecidas por diferentes órgãos governamentais, cada qual responsável por atribuições específicas (PREZOTTO, 2013).

Compete ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) determinar as diretrizes gerais dos produtos de origem animal. Por meio do decreto N° 9.013/2017 são estabelecidos padrões rigorosos para a produção, processamento e comercialização dos alimentos, assegurando que todas as etapas do processo estejam em conformidade com práticas de higiene e fabricação (BRASIL, 2017).

Por sua vez, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define os parâmetros microbiológicos específicos para os alimentos e determina se um produto é seguro para consumo através da Instrução Normativa nº 313/2024. Esses critérios são essenciais para assegurar que a linguiça frescal esteja livre de contaminantes que possam causar enfermidades (BRASIL, 2024).

Existe uma divisão de responsabilidades entre os diferentes serviços de inspeção, definida pela legislação sanitária vigente, que varia conforme a área geográfica onde os produtos de origem animal serão comercializados. O Serviço de Inspeção Federal (SIF) permite a comercialização de produtos de origem animal em todo o país e para exportação. O Serviço de Inspeção Estadual (SIE) limita a venda ao respectivo estado, e o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) ao município. Esses órgãos garantem a conformidade com as normas sanitárias e que os produtos estejam devidamente inspecionados (PREZOTTO, 2013).

2.1.4 Boas Práticas de Fabricação (BPF)

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) consistem em um conjunto de procedimentos higiênicos-sanitários e operacionais que visam a qualidade e segurança dos alimentos. Dessa

forma, as BPF integram os programas de garantia da qualidade do produto final e devem ser, obrigatoriamente, aplicadas em todo o estabelecimento que produz, industrializa, fraciona, armazena ou transporta alimentos (BRASIL, 2002).

Na RDC 275/2002 da ANVISA (BRASIL, 2002), que dispõe sobre as Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores ou industrializadores de alimentos, são estabelecidos requisitos fundamentais que abrangem a instalação física, regras de higiene pessoal e limpeza do local de trabalho, entre outros, conforme esclarecido no Quadro 2.

Quadro 2 – Diretrizes de Boas Práticas de Fabricação.

Diretriz	Descrição
Instalações	A área externa deve ser isenta de insalubridade e ter acesso direto e exclusivo. A área interna deve incluir espaços distintos para recepção, produção, armazenamento, expedição, sanitários e vestiários, com estruturas bem conservadas.
Controle de vetores e pragas urbanas	Implementar medidas preventivas e corretivas, como portas com fechamento automático, vedação de buracos e uso de redes mosquiteiras.
Higiene de instalações, equipamentos e utensílios	Utilizar materiais atóxicos, não absorventes e resistentes à corrosão, com higienização constante por métodos adequados.
Prevenção de contaminação cruzada	Garantir a separação da área de trabalho e um fluxo contínuo de produção, com boa distribuição dos equipamentos.
Higiene e saúde dos funcionários	Orientar sobre as BPF, exigir lavagem das mãos e uso de uniformes limpos, claros, calçados adequados, touca e remover adornos. Afastar funcionários com sinais de doença.
Controle de matéria-prima e produto final	Adquirir matérias-primas de fornecedores que atendam às especificações, conferir notas fiscais, monitorar temperatura e higiene, e armazenar produtos finais com controle de temperatura.
Programa de recolhimento de alimentos	O recolhimento do produto ao local de venda deve ser rápido, eficaz e documentado.
Controle de resíduos	Resíduos e produtos avariados devem ser identificados, armazenados em local separado e descartados corretamente.
Registros e documentações	Manter registros detalhados de compras de materiais, controle de higienização, monitoramento de temperaturas, formação de funcionários, laudos de calibragem e manutenção e análises laboratoriais.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2002).

2.1.5 Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) decorrem da ingestão de alimentos ou bebidas contaminados em quantidades nocivas à saúde. No Brasil, a maioria destas enfermidades é causada por bactérias e os sintomas predominantes são gastrointestinais, cuja gravidade depende do agente etiológico envolvido e do estado imunológico do paciente (YAMAGUCHI *et al.*, 2013).

Considera-se surto de DTA quando pelo menos duas pessoas apresentam sintomatologia semelhante após o consumo de alimentos de mesma origem. Estes eventos acarretam impactos negativos tanto para a saúde pública quanto para a economia dos produtores, ao reduzir a demanda pelos produtos, exigir o descarte de lotes contaminados e, em casos extremos, gerar restrições ao comércio internacional (VERÇOZA *et al.*, 2024).

A ocorrência de surtos remete a diversas condições, incluindo falhas na aplicação das Boas Práticas de Fabricação. Por isso, a segurança alimentar tornou-se uma prioridade para as indústrias, que visam minimizar os riscos durante a produção e atender à demanda por produtos seguros (VERÇOZA *et al.*, 2024). No entanto, é importante destacar que o termo “alimento seguro” refere-se a um risco reduzido a níveis aceitáveis, não à ausência de total de periculosidade, obtido por meio de controles rigorosos ao longo da cadeia produtiva (RICHARDS, 2002).

2.1.6 Avaliação microbiológica em alimentos

Ao se discutir a qualidade de um produto alimentício, dois aspectos devem ser considerados: o valor nutricional e a segurança microbiológica. A carne é rica em nutrientes essenciais, como proteínas, lipídios, vitaminas e minerais, mas também cria um ambiente propício para o desenvolvimento de diversas espécies de microrganismos (LOPES *et al.*, 2022).

A linguiça frescal é particularmente suscetível a contaminações em razão de suas características intrínsecas, manipulação intensa durante sua elaboração e ausência de tratamento térmico (PARANAGUÁ *et al.*, 2022). Nesse contexto, a análise bacteriológica é crucial para garantir a segurança (SILVA *et al.*, 2021). Entre os microrganismos de maior relevância estão *Salmonella* spp. e *Escherichia coli*, conforme estabelecido pela Instrução Normativa 313/2024 da ANVISA (BRASIL, 2024).

O gênero *Salmonella*, da família Enterobacteriaceae, é composto por bacilos Gram-negativos presentes no trato intestinal de humanos e animais. Essas bactérias são responsáveis pela maioria das DTA e devem ser rigorosamente monitoradas, pois a legislação exige a ausência total desses microrganismos em até 25 gramas de alimento (SILVA *et al.*, 2021).

A *Escherichia coli* também é um bacilo Gram-negativo pertencente à família Enterobacteriaceae, integra a microbiota intestinal e pode causar infecções alimentares. A sua

presença é um importante indicador de contaminação fecal e higiene inadequada em alimentos, já que é excretada nas fezes e facilmente inativada por sanitizantes (SILVA *et al.*, 2021).

2.1.7 Avaliação microbiológica em superfícies

Mãos de colaboradores, equipamentos e utensílios mal higienizados podem reter microrganismos que são transferidos aos alimentos e representam risco à saúde do consumidor. Por isso, a análise com *swabs* das superfícies é empregada para avaliar as condições higiênico-sanitárias do local (SILVA *et al.*, 2021).

A legislação brasileira não estabelece limites para a contagem de microrganismos em superfícies de processamento de alimentos, portanto a empresa pode definir os indicadores e seus respectivos níveis aceitáveis para autocontrole (MACHADO, 2022). Neste estudo, serão abordados *E. coli* (mencionada no tópico 2.1.6), *Staphylococcus aureus* e bactérias aeróbias mesófilas.

Staphylococcus aureus é uma bactéria potencialmente patogênica presente nas vias nasais, cabelos e pele dos indivíduos, portanto a manipulação excessiva durante o preparo da linguiça é um fator de risco para intoxicações estafilocócicas. Altas contagens nas mãos de funcionários indicam práticas de higiene pessoal inadequadas, como não lavar as mãos após o uso do banheiro (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

As bactérias aeróbias mesófilas são todas que apresentam crescimento otimizado entre 20 e 40°C, intervalo de temperatura ideal para o desenvolvimento da maioria dos patógenos. A sua contagem é o principal indicador de higiene nas práticas de manipulação, permitindo identificar falhas na sanitização. Altas contagens apontam possível contaminação e risco à segurança alimentar (SILVA *et al.*, 2021).

2.2 Material e Métodos

O estudo foi conduzido em uma agroindústria localizada em Bagé, Rio Grande do Sul, que produz e comercializa linguiça frescal do tipo mista, composta por carne suína e bovina. Com uma produção semanal de aproximadamente 500 kg, o estabelecimento opera sob o selo do Serviço de Inspeção Municipal (SIM), conta com um único funcionário encarregado de todas as etapas de preparo do produto e uma médica veterinária como responsável técnica (RT).

No local, um questionário estruturado foi aplicado à RT para coletar informações sobre a atividade, características do produto e condições higiênico-sanitárias da área de produção. Para isso, utilizou-se um *checklist* adaptado da RDC 275/2002 da ANVISA (BRASIL, 2002), exposto no Apêndice A. A identidade da empresa foi preservada com a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme consta no Apêndice B.

Durante o turno de trabalho, foram coletados *swabs* da superfície da serra, moedor, misturador, embutideira e mãos do colaborador (Figura 1). A amostra de linguiça foi obtida diretamente do misturador. Os materiais foram armazenados em uma caixa térmica com gelo reciclável e encaminhados imediatamente ao laboratório de microbiologia do Hospital Veterinário São Francisco, vinculado à Faculdade IDEAU de Bagé.

Figura 1 – Coleta microbiológica com *swabs*. A: serra; B: moedor; C: misturador; D: embutideira; E: mão.



Fonte: Os autores, 2024.

No laboratório, foram realizadas as culturas bacteriológicas a partir das amostras (Quadro 3). As metodologias utilizadas basearam-se no Manual de Métodos Oficiais para análise de produtos de origem animal do MAPA (BRASIL, 2022).

Quadro 3 – Microrganismos analisados em equipamentos, mãos do colaborador e linguiça frescal.

	Mãos	Serra	Moedor	Misturador	Embutideira	Linguiça
<i>E. coli</i>	X	X	X	X	X	X
Mesófilas	X	X	X	X	X	
<i>S. aureus</i>	X					
<i>Salmonella</i>						X

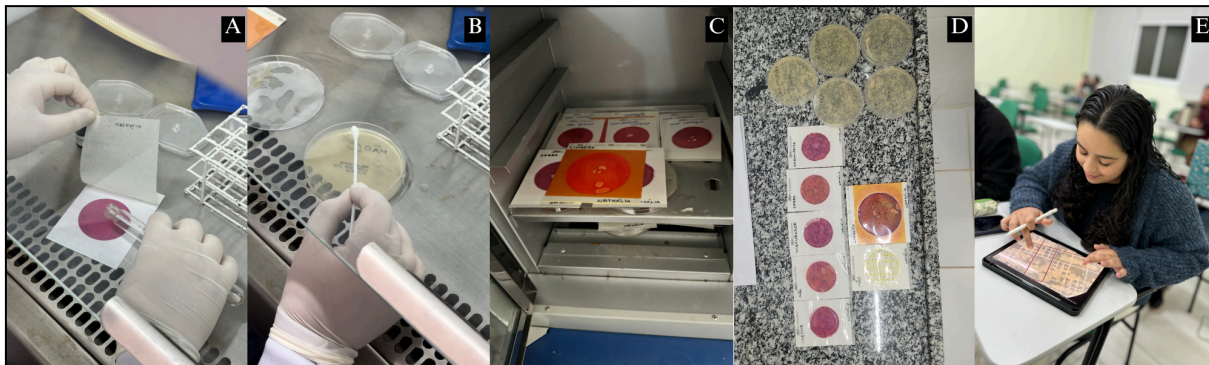
X = foi analisado.

Fonte: Os autores, 2024.

Para a análise de *S. aureus*, *E. coli* e *Salmonella*, foram utilizadas placas de Petrifilm™ (3M), conforme orientações do fabricante. Quanto às mesófilas, foi empregado o método de inoculação em superfície de placas Petri com ágar Mueller Hinton. As placas

foram incubadas a 37°C ($\pm 1^\circ\text{C}$), por 24 horas. As colônias nas placas foram contadas e os resultados expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por cm² ou mão (Figura 2).

Figura 2 – Preparo das amostras. A: inoculação em Petrifilm; B: inoculação em placa de Petri; C: incubação em estufa bacteriológica; D: placas prontas para contagem; E: contagem das colônias.



Fonte: Os autores, 2024.

Como determina a legislação, o resultado da *Salmonella* spp. foi expresso de forma qualitativa em ausência ou presença em 25 gramas do produto. A partir da interpretação dos resultados, foi realizada uma devolutiva ao estabelecimento na forma de laudo microbiológico (APÊNDICE C) e laudo técnico de Boas Práticas de Fabricação (APÊNDICE D), ambos entregues em mãos à responsável técnica (APÊNDICE E).

2.3 Resultados e Discussão

2.3.1 Avaliação microbiológica

2.3.1.1 Mão do funcionário

A contagem de microrganismos na mão do colaborador responsável pela fabricação da linguiça está apresentada na Tabela 1. Na falta de legislação específica para *swab* em mãos, foram utilizados os critérios de Silva Júnior (2008), que considera satisfatória a ausência de *E. coli* e contagens de até 1×10^2 UFC para *Staphylococcus*; e de Andrade (2008), que define o limite ideal de 1×10^3 para aeróbios mesófilos.

Tabela 1 – Microrganismos identificados na mão do funcionário.

	Mão (UFC/mão)
<i>E. coli</i>	$1,8 \times 10^1$
Mesófilas	$1,4 \times 10^1$
<i>S. aureus</i>	$1,5 \times 10^2$

Fonte: Os autores, 2024.

Segundo os critérios definidos pelos autores supracitados, a quantificação de mesófilos ($1,4 \times 10^1$ UFC/mão) está adequada e de *S. aureus* sutilmente elevada ($1,5 \times 10^2$ UFC/mão). Porém, a presença de *E. coli* ($1,8 \times 10^1$ UFC/mão) representa risco à saúde em decorrência de sua patogenicidade (SOUZA *et al.*, 2014). A literatura relata a alta frequência de isolamento desses microrganismos nas mãos dos manipuladores de alimentos, indicando a existência de um protocolo de higienização ineficiente que pode ser decorrente da falta de treinamento e atenção por parte dos operadores (GOTTARDI, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2008).

2.3.1.2 Equipamentos

A partir da Tabela 2, é possível confirmar a ocorrência de mesófilos e *E. coli* em todos os equipamentos avaliados. Essa situação enfatiza que a contaminação cruzada no processo de beneficiamento ocorre com facilidade (YAMAGUCHI *et al.*, 2013).

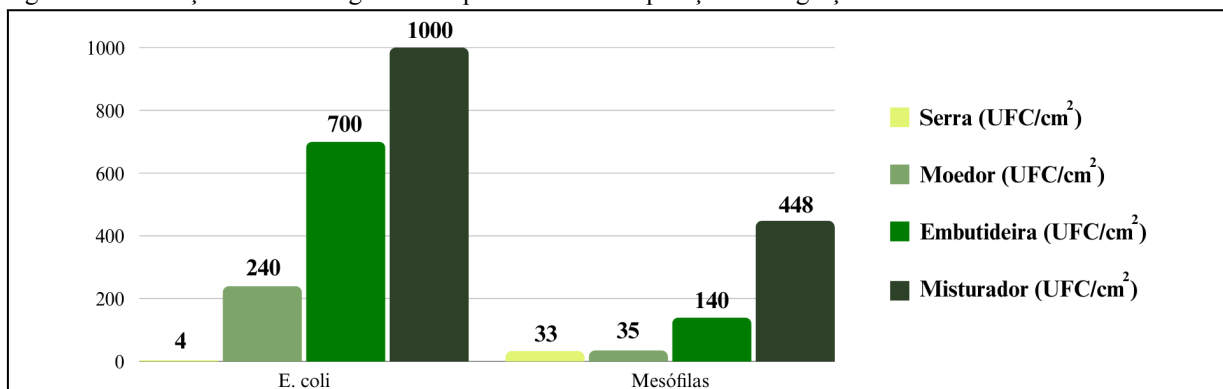
Tabela 2 – Avaliação microbiológica dos equipamentos.

	Serra	Moedor	Misturador	Embutideira
<i>E. coli</i> (UFC/cm ²)	4	$2,4 \times 10^2$	1×10^3	7×10^2
Mesófilas (UFC/cm ²)	$3,3 \times 10^1$	$3,5 \times 10^1$	$4,5 \times 10^2$	$1,4 \times 10^2$

Fonte: Os autores, 2024.

O misturador apresentou os maiores níveis de contaminação entre as superfícies avaliadas, diferindo dos estudos de Dias *et al.* (2021) e Oliveira *et al.* (2008), que apontam o moedor como principal fonte de contaminação. O cuidado adequado com equipamentos envolve desmontagem, lavagem com água corrente e sabão, e secagem adequada, etapas frequentemente negligenciadas (LOPES *et al.*, 2022). O gráfico na Figura 3 ilustra a contagem de microrganismos nos equipamentos em números naturais, facilitando a visualização dos dados.

Figura 3 – Avaliação microbiológica em superfícies de manipulação de linguiça fresca.



Fonte: Os autores, 2024.

2.3.1.3 Linguça

Os resultados microbiológicos foram discutidos conforme os critérios estabelecidos pela IN 313/2024 da ANVISA (BRASIL, 2024). A partir do exposto na Tabela 3, é possível inferir que a amostra analisada estava fora do limite permitido pela legislação tanto para *E. coli* (9×10^2 UFC/g) quanto para *Salmonella* (presente em 25 g), sendo considerada imprópria para o consumo humano.

Tabela 3 – Avaliação microbiológica em linguça frescal produzida em agroindústria na cidade de Bagé-RS.

	Linguça frescal	Limite IN 313/2024
<i>E. coli</i> (UFC/g)	9×10^2	1×10^2
<i>Salmonella</i> (presente/ausente em 25 g)	Presente	Ausente

Fonte: Os autores, 2024.

A contaminação de alimentos por *Salmonella spp.* representa um risco à saúde. Além de estar associada à maioria dos casos de toxinfecções alimentares (cerca de 15% dos casos notificados), atuam como veículos de disseminação de bactérias resistentes a antimicrobianos (SOUZA *et al.*, 2014). A pesquisa desenvolvida por Dias *et al.* (2021), acerca do perfil de resistência de *Salmonella* oriunda de carne moída e embutidos frescos, identificou que 100% dos isolados eram resistentes a pelo menos um dos cinco princípios ativos testados.

Por sua vez, a alta contagem de *E. coli* sugere condições higiênico-sanitários deficientes e possível contaminação fecal (SILVA *et al.*, 2021). Em virtude de algumas cepas de *E. coli* produzirem toxinas com elevado grau de infectividade mesmo em contagens reduzidas, podem representar um risco significativo para o consumidor (MACHADO *et al.*, 2014).

Oliveira *et al.* (2008) levantam a hipótese de que as carnes chegam contaminadas pelos fornecedores. No entanto, neste estudo, essa possibilidade foi considerada menos provável em comparação à ausência de aplicação adequada das Boas Práticas de Fabricação, já que as superfícies evidenciaram uma quantidade significativa de microrganismos indicadores de falhas nos processos de limpeza.

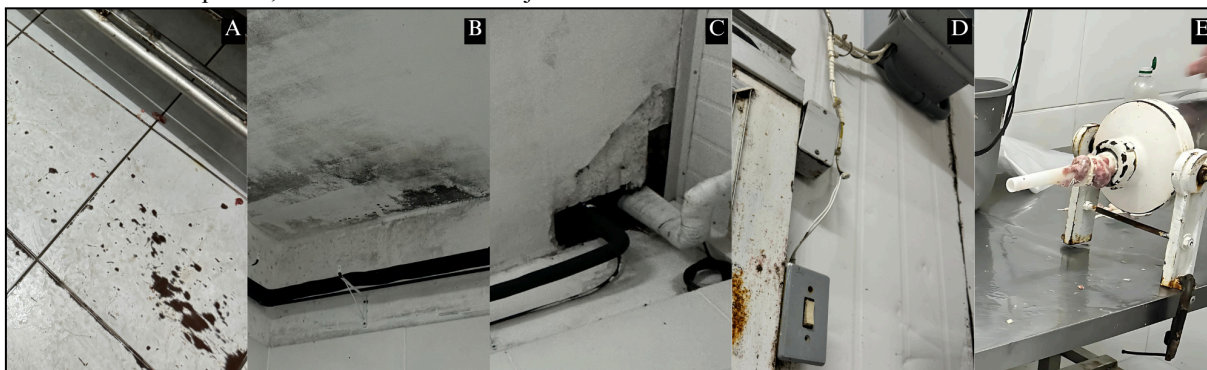
2.3.2 Avaliação Das Boas Práticas de Fabricação

2.3.2.1 Questões estruturais da área de produção

A avaliação das estruturas da área de produção (Figura 4) revelou desgaste nas paredes e pisos, presença de bolor, teto com perda de integridade, instalações elétricas expostas e

embutideira oxidada. Essa condição não atende à Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, da ANVISA (BRASIL, 2002), que exige a adequada conservação de edificações e equipamentos para prevenir a contaminação alimentar.

Figura 4 – Condições estruturais da área de produção. A: piso desgastado; B: bolor no teto; C: abertura no forro; D: fios elétricos expostos; E: embutideira enferrujada.



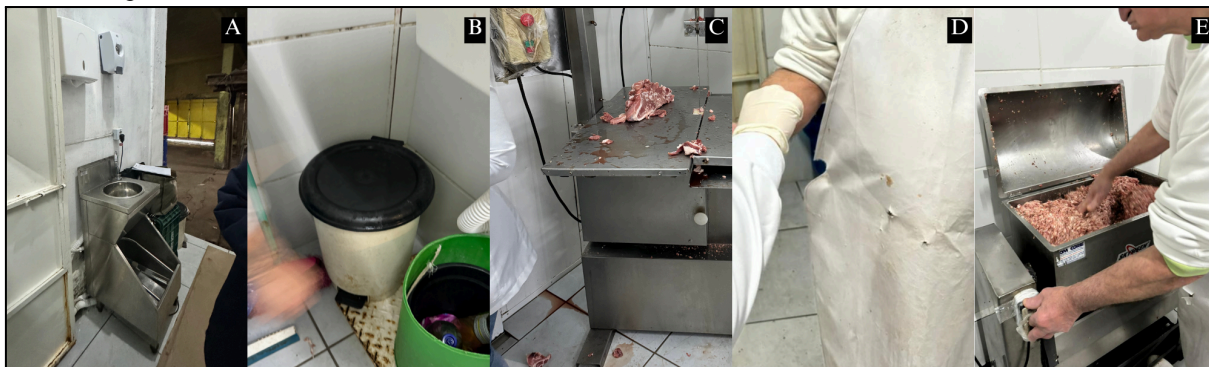
Fonte: Os autores, 2024.

Constatou-se que a agroindústria não possuía separação física ou técnica entre a área suja (pré-preparo) e a área limpa (preparo). Uma única bancada era utilizada para a manipulação de matérias-primas e produtos finais, o que contraria a RDC 275/2002 (BRASIL, 2002), que estabelece a necessidade de evitar o contato entre alimentos crus, semi-preparados e prontos para o consumo, a fim de minimizar o risco de contaminação cruzada.

2.3.2.2 Questões higiênicas da área de produção e manipulador

A Figura 5 ilustra as condições higiênicas do local e do funcionário. O estabelecimento possuía um lavador de botas integrado a uma pia automática, com água corrente, sabonete líquido e toalhas de papel, localizados fora da área de produção, em concordância com a RDC 275/2002 (BRASIL, 2002). Contudo, não havia cartazes orientando os procedimentos corretos para a lavagem das mãos, o que configura infração sanitária (BRASIL, 2002).

Figura 5 – Condições higiênicas da área de produção e funcionário. A: pia e lavador de botas automáticos; B: lixeira com pedal; C: resíduos alimentícios; D: avental com furos; E: ausência de luvas e máscara.



Fonte: Os autores, 2024.

Apesar da disponibilidade de lixeiras com tampa e acionamento por pedal, foram encontrados resíduos alimentares no chão, equipamentos e bancadas, o que pode atrair pragas e gerar contaminação (DIAS *et al.*, 2021). O acúmulo de matéria orgânica favorece a formação de biofilmes, agregados bacterianos resistentes a sanitizantes que surgem entre 20 minutos e duas horas. Isso ressalta a importância de remover resíduos com frequência e mantê-los afastados da área de preparo dos alimentos (GOTTARDI, 2006).

Durante o preenchimento do *check list*, relatou-se o uso dos mesmos equipamentos para processar diferentes tipos de carne, como de aves, sem a higienização adequada. Gottardi (2006) enfatiza que a microbiota distinta dos alimentos propicia a contaminação cruzada entre produtos. Logo, essa abordagem pode estar associada à presença de *Salmonella* na linguiça, uma vez que a carne de frango desempenha um papel significativo na epidemiologia das salmoneloses (YAMAGUCHI *et al.*, 2013).

O funcionário não usava adornos e estava bem barbeado, conforme a legislação (BRASIL, 2002). No entanto, o uniforme apresentava furos, e o operador não utilizava touca, máscara ou luvas. As duas primeiras são obrigatórias, enquanto a eficácia das luvas é controversa, pois podem não garantir a higiene se usadas em atividades inadequadas ou forem rompidas (GOTTARDI, 2006).

Quanto aos programas de capacitação em higiene pessoal e manipulação de alimentos, a responsável técnica informou que realiza treinamentos, mas sem periodicidade definida, apenas quando julga necessário. Rocha (2022) ressalta que manipuladores sem treinamento ou hábitos adequados são um dos principais veículos de contaminação da carne, contribuindo em até 26% dos surtos de toxinfecção alimentar.

2.3.2.3 Armazenamento e controle de qualidade da matéria prima e produto final

As matérias-primas e produtos finais eram armazenados em câmara fria, com monitoramento de temperatura, exaustores funcionais, em seções separadas e sobre estrados (Figura 6). Embora as linguças prontas estivessem bem embaladas e rotuladas, estavam dispostas em prateleiras enferrujadas, violando a RDC 275/2002 (BRASIL, 2002), que exige superfícies livres de imperfeições que comprometam a higienização e causem contaminação.

Figura 6 – Armazenamento. A: termômetro da câmara fria; B: caixas de carnes sobre estrados; C: produto final em prateleiras enferrujadas; D: carnes desprovidas de embalagem.



Fonte: Os autores, 2024.

Foram evidenciadas carnes sem embalagens sobre engradados plásticos vazados, em desacordo com a RDC 275/2002 (BRASIL, 2002). A norma exige que matérias-primas e ingredientes que não foram utilizados até o fim sejam acondicionados e identificados com nome, data de fracionamento e prazo de validade após abertura.

O controle de qualidade dos insumos consiste na seleção de fornecedores certificados e a verificação da higiene dos caminhões, temperatura dos produtos, integridade das embalagens e prazos de validade, conforme a RDC 275/2002 (BRASIL, 2002). Já os produtos finais são submetidos, semestralmente, a análises laboratoriais de qualidade físico-química e microbiológica. Segundo Ribeiro *et al.* (2023), estes testes são importantes para o autocontrole, desde que haja um cronograma que especifique a periodicidade e os métodos.

3 CONCLUSÃO

A análise microbiológica revelou inadequações significativas nas condições higiênico-sanitárias no ambiente de beneficiamento da linguiça frescal. Na mão do funcionário, constatou-se níveis aceitáveis de mesófilos, porém acompanhada da presença de *Escherichia coli* e contagem elevada de *S. aureus*, sugerindo que a mão é uma fonte de veiculação de patógenos. Além disso, todos os equipamentos apresentaram contaminação por bactérias mesófilas e *E. coli*, sobretudo no misturador. Na linguiça, a presença de *Salmonella* e níveis de *E. coli* acima do permitido pela legislação indicam que o produto é impróprio para o consumo.

A presença e/ou altas contagens dos indicadores de qualidade pesquisados podem ser reflexo da aplicação incorreta das Boas Práticas de Fabricação, evidenciada através do *check list*. Na área de produção, foram observadas deficiências na estrutura física, armazenamento inadequado de produtos e uso parcial dos equipamentos de proteção individual (EPIs), entre outros problemas. Essas falhas são críticas para a segurança alimentar, considerando que se trata de um produto amplamente consumido pelos brasileiros e que não passa por tratamento térmico para reduzir a carga microbiana.

À luz destes resultados, destaca-se a importância da implementação rigorosa das Boas Práticas de Fabricação e da realização de avaliações microbiológicas recorrentes em agroindústrias. A segurança alimentar, além de uma exigência regulatória, é um diferencial competitivo que deve ser um compromisso assumido pelos fabricantes. Sua adoção eficaz minimiza os riscos de transmissão de agentes etiológicos causadores de doenças alimentares, fortalece a confiança do consumidor, amplia as oportunidades de comercialização e contribui diretamente para a competitividade e sustentabilidade do negócio no mercado.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. São Paulo: Varela, 2008. 412p.

BARBOSA, L. *et al.* A. **As tendências da alimentação**. *Brasil Foods Trends* 2020. FIESP. Instituto de Tecnologia de Alimentos. São Paulo. 2010. Cap. 3, p. 39-48.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Instrução Normativa IN 313, de 4 de setembro de 2024. Altera a Instrução Normativa - IN nº 161, de 1º de julho de 2022, que estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal**. Brasília, DF. 2022.

BRASIL. Resolução RDC 275, de 21 de outubro de 2002. 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. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 2002.

BRESSAN, M. C. *et al.* **Fabricação de linguças caseiras**. Lavras: UFLA. 200 p. 2008.

CHAVES, G. M. C. *et al.* Avaliação Microbiológica de linguça fresca suína comercializada no Município do Rio de Janeiro-RJ. **Higiene Alimentar**, v.14, n.73, p.48-52, 2000.

DIAS, P. A. *et al.* Qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída e de embutidos frescos comercializados no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 75, p. 359-363, 2021.

GOTTARDI, C.P.T. **Avaliação das condições higiênico - sanitárias do ambiente de manipulação de produtos fatiados de origem animal de redes de supermercados de Porto Alegre**. 2006. 80f. Dissertação (Mestrado em segurança dos alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande Do Sul: Porto Alegre, 2006.

LOPES, E. C. *et al.* Qualidade e segurança no processamento de carnes e de linguça fresca campeira. **Open Science Research III**, vol. 3, p. 301-312, 2022.

MACHADO, A. C. **Avaliação das Boas Práticas de Fabricação e contagem de *Enterobacteriaceae* e mesófilos totais em amostras de superfícies coletadas no restaurante universitário do CCA**. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2022.

MACHADO, L.A.P, LUCCA, F., ALVES, J., POZZOBON, A., BUSTAMANTE-FILHO, I.C. Prevalência e genotipagem de *Escherichia coli* patogênica em carcaças de suínos abatidos em frigoríficos comerciais na Região Sul do Brasil. **Rev. Bras. Hig. Sanid. Anim.**, 2014.

OLIVEIRA, A. G. *et al.* Condições higiênico-sanitárias e perfil da comunidade microbiana de utensílios e mesas higienizadas de um serviço de alimentação localizado no Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, p. 201, 2019.

OLIVEIRA, M. J. *et al.* Quantificação de nitrato e nitrito em linguiças do tipo frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 736-742, 2005.

OLIVEIRA, M. M. *et al.* Condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, p. 1893-1898, 2008.

PARANAGUÁ, N. *et al.* Verificação das condições higiênico-sanitárias de açougues que comercializam linguiças frescas em feiras livres de barreiras-BA. **Revista Online JCTOB**, v. 3, n. 1, p. 159-165, 2022.

PREZOTTO, L. L. **Manual de orientações sobre constituição de Serviço de Inspeção Municipal (SIM)**. Brasília: [s.n.], 2013.

RIBEIRO, L. F. *et al.* programas de autocontrole em unidades de beneficiamento de leite registradas no SIE de Santa Catarina. **Revista GeTeC**, v. 12, n. 40, 2023.

RICHARDS, N. Segurança alimentar: como prevenir contaminações na indústria. **Revista Food Ingredients**, São Paulo, n.º 18, p. 16-26, 2002.

ROÇA, R. **Tecnologia de carnes e derivados**. Apostila técnica. São Paulo: Universidade Estadual de São Paulo, 2000.

ROCHA, L. C. **Avaliação das boas práticas de fabricação em uma unidade de beneficiamento de carne e produtos cárneos do distrito de Mosqueiro**, Belém-PA. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto da Saúde e Produção Animal, Belém, 2022.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em serviço de alimentação**. 6 ed. São Paulo: Varela, 2008.

SILVA, N. *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 6ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 2021.

SOUZA, M. *et al.* Qualidade higiênico-sanitária e prevalência de sorovares de *Salmonella* em linguiças frescas produzidas artesanalmente e inspecionadas, comercializadas no oeste do Paraná, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 02, p. 107-112, 2014.

VERÇOZA, A. B. B. *et al.* Doenças transmitidas por alimentos e surtos alimentares: uma revisão. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 1, p. 7236-7250, 2024.

YAMAGUCHI, M. U. *et al.* Qualidade microbiológica de alimentos e de ambientes de trabalho: pesquisa de *Salmonella* e *Listeria*. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 6, n. 3, 2013.

APÊNDICE A – CHECK LIST DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF)

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Nome da empresa:	
() SIM () SIE () SIF	Endereço:
Telefone:	E-mail:
Ramo da atividade:	Produção semanal:
Nº de funcionários no setor:	Proprietário do estabelecimento:
Responsável técnico:	Formação acadêmica:
Categoria de produtos fabricados:	

PARÂMETROS DE BPF

Descrição	Sim	Não	NA *
1. Condições da área de produção			
Área suja (pré-preparo) isolada da área limpa (preparo) por barreira física ou técnica			
Lavatório para mãos com água corrente, automático, com sabonete líquido e toalhas de papel			
Cartaz de orientação sobre a correta lavagem das mãos			
Lavador de botas automático			
Organização e limpeza geral do setor			
Conservação geral do piso, teto, paredes, divisórias, portas e janelas			
Janelas com telas milimétricas			
Instalações elétricas embutidas ou revestidas e fixadas às paredes			
Equipamentos, móveis e utensílios de material atóxico, em bom estado de conservação e limpos			
Refrigeradores e congeladores com termômetro em local apropriado e em funcionamento			
Lixeiras com tampa e acionadas por pedal			
Lavatório para equipamentos e utensílios			
2. Manipuladores			
Utilização de EPI e uniformes claros, adequados à atividade, limpos e bem conservados			
Unhas curtas, sem esmalte, sem adornos e barbeados			
Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos			
Programa de capacitação adequado e contínuo relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos			
3. Matéria prima e produto final			
Matéria-prima, ingredientes e embalagens são recebidos, inspecionados e armazenados em local adequado e separado da área de processamento			
Produto final acondicionado em embalagens adequadas e íntegras, com rótulos de fácil identificação e conforme a legislação vigente			
Alimentos armazenados e separados por tipo ou grupo, sem material estranho, estragado ou tóxico, em ambientes com controle térmico			
Existência de controle de qualidade do produto final			
Produtos avariados armazenados em local separado e descartados corretamente			
Obs:			

*Não se aplica

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor(a),

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada **“SEGURANÇA E QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE LINGUIÇA FRESCAL”**. O objetivo deste estudo é avaliar as condições higiênico-sanitárias de um estabelecimento produtor de embutidos. Para a coleta de dados, utilizaremos um questionário estruturado sobre as Boas Práticas de Fabricação no local de produção e realizaremos uma avaliação microbiológica, por meio da coleta de *swabs* de superfícies de equipamentos e utensílios, das mãos dos funcionários e do produto final (linguiça).

Este estudo é conduzido pelos alunos Aline Brum, Guilherme Fernandes, Jéssica Soares e Nathália Brendler, do curso de Medicina Veterinária do Instituto de Desenvolvimento Educacional de Bagé – Faculdade IDEAU, sob a orientação da Prof^a Dr.^a Eloisa Bianchi.

Sua colaboração é fundamental para o sucesso da pesquisa. Solicitamos, portanto, sua permissão para a apresentação dos resultados em eventos e publicações científicas. Você tem a liberdade de recusar a participação e retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalidade.

Ressaltamos que **o anonimato do participante será preservado e todos os dados coletados serão utilizados exclusivamente para fins de pesquisa**. Seu nome ou qualquer informação que possa identificar sua participação não será divulgada sem sua autorização.

Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa, sinta-se à vontade para entrar em contato com a pesquisadora responsável, Jéssica Soares, pelo telefone (53) 99943-6065 ou pelo e-mail jessicatay3004@gmail.com.

Ciente das informações fornecidas, eu, _____, declaro meu consentimento voluntário para participar da pesquisa e autorizo o uso dos dados obtidos para fins científicos. Estou ciente de que receberei uma cópia deste documento.

Atenciosamente,

Jéssica Soares

Assinatura do participante

APÊNDICE C – LAUDO MICROBIOLÓGICO

Estabelecimento: 01 - Coleta Operacional

Produto: Linguixa

Data: 03/09/2024

Responsáveis pela Coleta: Nathália Brendler, Jéssica Soares e Aline Brum

Responsáveis pela Leitura: Márcia Coradini e Nathália Brendler

Microrganismo	Mão do operador	Serra	Moedor	Misturador	Embutideira	Matéria-prima	*Padrão conforme ANVISA IN 313/2024	Método
<i>STX</i> (<i>staphylococcus coagulase positiva</i>)	1,5 x 10 ² UFC/mão	NA	NA	NA	NA	NA	NA	AFNOR 3M 01/09-04/03
Bactérias aeróbias mesófilas	1,4 x 10 ¹ UFC/mão	3,3 x 10 ¹ UFC/cm ²	3,5 x 10 ¹ UFC/cm ²	4,5 x 10 ² UFC/cm ²	1,4 x 10 ² UFC/cm ²	NA	NA	ISO 4833-1
<i>Escherichia coli</i>	1,8 x 10 ¹ UFC/mão	4 UFC/cm ²	2,4 x 10 ² UFC/cm ²	1 x 10 ³ UFC/cm ²	7 x 10 ² UFC/cm ²	9 x 10 ² UFC/g	1 x 10 ² UFC/g	AFNOR 3M 01/06-09/97
<i>Salmonella</i> spp	NA	NA	NA	NA	NA	Presença presuntiva /25g	Ausência/25g	AFNOR 3M 01/16-11/16

NA: não se aplica, ou seja, não foi realizada a análise bacteriológica ou não há regulamentação específica que defina parâmetros microbiológicos. UFC: unidade formadora de colônia. AFNOR e ISO: o código identifica que o método foi validado e cumpre com os requisitos de qualidade para análises microbiológicas conforme a AFNOR (*Association Française de Normalisation*) e ISO (*International Organization for Standardization*).

*A Instrução Normativa nº 313/2024, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), define os parâmetros microbiológicos específicos para a linguixa frescal a base de carne bovina, suína e outras.

Conclusão:

O misturador apresentou o maior nível de contaminação para os indicadores microbiológicos avaliados nas superfícies.

A contagem de *E. coli* na matéria-prima excedeu o limite estabelecido pela Instrução Normativa nº 313/2024 da ANVISA, sugerindo falhas nas condições higiênico-sanitárias.

A presença presuntiva de *Salmonella* spp. foi detectada em 25 gramas do produto, utilizando o método Petrifilm™ *Salmonella* Express. Este método fornece uma indicação preliminar da presença do patógeno, portanto recomenda-se proceder com testes confirmatórios mais específicos e sensíveis, como a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), ou o isolamento em meios seletivos, como Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), seguido de identificação bioquímica e sorológica para confirmação definitiva.

Márcia G. Lopes Coradini

Médica Veterinária
CRMV 6578

Mestre em Ciência e Tecnologia em Alimentos DCTA/UFPEL
Profª Disciplina de Higiene e Inspeção de Produtos de origem animal I

APÊNDICE D – LAUDO TÉCNICO DE BPF

Estabelecimento: 01 - Coleta Operacional

Data: 03/09/2024

Responsáveis pela visita: Nathália Brendler, Jéssica Soares e Aline Brum.

Laudo técnico: avaliação das condições de Boas Práticas de Fabricação (BPF)

Este laudo técnico é elaborado como parte das atividades de extensão desenvolvidas junto ao estabelecimento produtor de linguiça frescal. O objetivo é fornecer uma devolutiva baseada nas análises realizadas, com foco nas Boas Práticas de Fabricação (BPF), propondo ações corretivas e melhorias para garantir a segurança e a qualidade dos produtos, descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Inadequações e ações corretivas recomendadas.

Inadequações observadas		Ação corretiva
Questões estruturais e higiênicas da área de produção	Portas, prateleiras e embutideira oxidadas.	Substituir ou tratar contra corrosão.
	Fiação elétrica exposta.	Embutir ou revestir as instalações elétricas por tubulações isolantes e presas a paredes e tetos.
	Presença de bolor no teto.	Limpar e desinfetar imediatamente as áreas afetadas pelo bolor.
	Resíduos alimentícios sobre superfícies e piso.	Implementar protocolos rígidos de limpeza e organização, garantindo que os resíduos sejam removidos imediatamente após o uso dos equipamentos
	Ausência de cartaz de orientação sobre lavagem das mãos.	Implementar cartaz educativo em local estratégico para reforçar a correta higienização das mãos pelos manipuladores, conforme o exemplo na Figura 1.
Colaborador	Uniforme com furos, ausência de máscara e touca.	Estabelecer um protocolo de inspeção diária do uso de EPIs e uniformes em boas condições antes do início das atividades.
Armazenamento	Carnes sem embalagem, acondicionadas diretamente em bandejas plásticas.	As carnes devem ser armazenadas em embalagens apropriadas e protegidas, evitando contato direto com as superfícies de armazenamento.

Fonte: Os autores, 2024.

Figura 1- Cartaz educativo.



Fonte: BRUM, PINTO, SOARES, BRENDLER, 2024.

Conclusão:

As inadequações identificadas podem comprometer a qualidade sanitária dos produtos e representar riscos à saúde pública. Após a correção das não conformidades, recomenda-se realizar uma nova análise microbiológica para verificar a eficácia das medidas implementadas e assegurar que os padrões de qualidade sejam mantidos.

Márcia G. Lopes Coradini

Médica Veterinária
CRMV 6578

Mestre em Ciência e Tecnologia em Alimentos DCTA/UFPEL
Profª Disciplina de Higiene e Inspeção de Produtos de origem animal I

APÊNDICE E – DEVOLUTIVA PRESENCIAL DOS LAUDOS



Fonte: BRUM, PINTO, SOARES, BRENDLER, 2024.