INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO – *CAMPUS* UBERABA
Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu* em Ciência e Tecnologia de Alimentos

TELMA GUIMARÃES FERREIRA

OCORRÊNCIA DE *ESCHERICHIA COLI* EM LINGUIÇAS FRESCAIS SUÍNAS DE TRANSFORMAÇÃO ARTESANAL PRODUZIDAS EM AÇOUGUES NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA - MG

Uberaba- MG
2025

TELMA GUIMARAES FERREIRA

OCORRÊNCIA DE *ESCHERICHIA COLI* EM LINGUIÇAS FRESCAIS SUÍNAS DE TRANSFORMAÇÃO ARTESANAL PRODUZIDAS EM AÇOUGUES NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA - MG

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro- *Campus* Uberaba, como requisito parcial e obrigatório, para obtenção do título de Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Linha de Pesquisa: Tecnologia de Processos e Novos Produtos Alimentícios

Orientador: Prof. Dr. Lucas Arantes Pereira

Uberaba- MG
2025

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Referência do IFTM – *Campus* Uberaba- MG

Ferreira, Telma Guimarães
F413o Ocorrência de *Escherichia coli* em linguiças frescais suínas de transformação artesanal produzidas em açougues no município de Uberlândia – MG / Telma Guimarães Ferreira. - 2025.
42 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Arantes Pereira.
Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal do Triângulo Mineiro- *Campus* Uberaba- - MG, 2025.

1. *Escherichia coli* 2 Segurança alimentar. 3. Linguiça artesanal. 4. Vigilância sanitária. 5. Doenças transmitidas por alimentos. I. Pereira, Lucas Arantes. II. Título.

CDD 363.19264

Elaborada pela bibliotecária Sandra Mara Trindade- CRB6-2476

TELMA GUIMARAES FERREIRA

OCORRÊNCIA DE *ESCHERICHIA COLI* EM LINGUIÇAS FRESCAIS SUÍNAS DE TRANSFORMAÇÃO ARTESANAL PRODUZIDAS EM AÇOUGUES NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA - MG

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro- *Campus* Uberaba, como requisito parcial e obrigatório, para obtenção do título de Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Linha de Pesquisa: Tecnologia de Processos e Novos Produtos Alimentícios

Uberaba, 17 de novembro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lucas Arantes Pereira
(IFTM – Orientador)

Profa. Dra. Carolina Rodrigues da Fonseca
(IFTM – Membra Interna)

Prof. Dr. Ricardo Tomaz da Silva
(UNIPAC – Membro Externo)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO

TELMA GUIMARÃES FERREIRA

"Ocorrência de Escherichia coli em linguiças frescais suínas de transformação artesanal produzidas em açougues no município de Uberlândia - MG"

FOLHA DE APROVAÇÃO – DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Data da aprovação: 17/11/2025

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

Presidente e Orientador(a):	**Prof. Dr. Lucas Arantes Pereira** IFTM - Campus Uberaba
Membro Titular	**Profª. Drª. Carolina Rodrigues da Fonseca** IFTM - Campus Uberaba
Membro Titular	**Prof. Dr. Ricardo Tomaz da Silva** Unipac

Local: Google meet link: https://meet.google.com/ctp-odrx-ikc

RICARDO TOMAZ DA SILVA
MEMBRO EXTERNO DE BANCA DE QUALIFICAÇÃO E DEFESA DE MESTRADO E DOUTORADO

Documento assinado eletronicamente por RICARDO TOMAZ DA SILVA, MEMBRO EXTERNO DE BANCA DE QUALIFICAÇÃO E DEFESA DE MESTRADO E DOUTORADO, em 17/11/2025, às 21:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

LUCAS ARANTES PEREIRA
PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO

Documento assinado eletronicamente por LUCAS ARANTES PEREIRA, PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO, em 18/11/2025, às 15:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

CAROLINA RODRIGUES DA FONSECA
PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO

INSTITUTO FEDERAL
Triângulo Mineiro

Documento assinado eletronicamente por CAROLINA RODRIGUES DA FONSECA, PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO, em 18/11/2025, às 15:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://iftm.edu.br/autenticacao/ informando o código verificador **A94D491** e o código CRC **F01931B6**.

Referência: NUP: 23200.014222/2025-15 DOCS nº 0000781757

RESUMO

A presente pesquisa teve por intuito identificar a presença de *E. coli* em 25 açougues classificados como categoria A no município de Uberlândia – MG, através da análise microbiológica por Compact Dry de linguiças artesanais frescais suínas. Esses produtos, embora valorizados pela população por suas características e sabor únicos, podem apresentar riscos adicionais de contaminação devido à sua natureza de produção, que geralmente envolve maior manipulação artesanal e processos menos padronizados do que os industriais. Ao avaliar açougues classificados como categoria A, que possuem alvará sanitário vigente, mas que foram autuados pela vigilância sanitária em 2023, foi possível identificar lacunas e pontos de falha que persistiram mesmo em estabelecimentos com certo grau de regularização. A detecção de microrganismos como a *Escherichia coli*, um importante indicador de contaminação fecal, nas amostras de linguiça possibilitou identificar as condições de higiene dos processos e dos produtos, permitindo a identificação das principais causas de contaminação, como as condições inadequadas de temperatura e armazenamento. As DTAs representam uma das mais significativas e persistentes preocupações de saúde pública no Brasil. A gravidade do cenário é evidenciada pelos dados do Ministério da Saúde que apontam uma média anual de 687 surtos de DTA entre 2014 e 2023. Foram identificadas mais de 110.000 pessoas doentes, 12.346 hospitalizações e 121 óbitos registrados nesse período. Ao analisar a evolução sanitária dos estabelecimentos e identificar os pontos críticos de controle, o estudo não apenas contribuiu para o aprimoramento das boas práticas de higiene e manipulação nos açougues, mas também forneceu subsídios concretos para as ações de vigilância sanitária. O objetivo é assegurar que o conhecimento gerado seja aplicado na prática, fortalecendo a cultura de segurança alimentar, reduzindo a incidência de DTA na comunidade e, consequentemente, garantindo que os consumidores tenham acesso a linguiças frescais suínas de qualidade e seguras para o seu consumo. Esta pesquisa foi importante por contribuir para o aprimoramento das boas práticas de fabricação no setor artesanal, tendo como principal foco a garantia da saúde pública da população e a valorização da produção artesanal. Além disso, os resultados obtidos nesta pesquisa serviram de base para o desenvolvimento de programas de capacitação e conscientização para manipuladores de alimentos, visando a minimização dos riscos de contaminação e a melhoria contínua da qualidade dos produtos cárneos artesanais.

Palavras-chave: *Escherichia coli,* segurança alimentar; linguiça artesanal; vigilância sanitária; doenças transmitidas por alimentos.

ABSTRACT

This research aimed to identify the presence of *E. coli* in 25 butcher shops classified as Category A in the municipality of Uberlândia, MG, through microbiological analysis using Compact Dry on handmade fresh pork sausages. Although these products are valued by the population for their unique characteristics and flavor, they may pose additional contamination risks due to the nature of their production, which generally involves greater manual handling and less standardized processes compared to industrial ones. By evaluating Category A butcher shops—which hold valid sanitary licenses but were fined by sanitary surveillance in 2023—it was possible to identify gaps and failure points that persisted even in establishments with a certain degree of regularization. The detection of microorganisms such as *Escherichia coli*, an important indicator of fecal contamination, in the sausage samples allowed for the assessment of hygiene conditions in both processes and products, identifying the main causes of contamination, such as inadequate temperature and storage conditions. Foodborne Diseases (FBDs) represent one of the most significant and persistent public health concerns in Brazil. The severity of this scenario is evidenced by Ministry of Health data, which indicate an annual average of 687 FBD outbreaks between 2014 and 2023. During this period, more than 110,000 sick individuals, 12,346 hospitalizations, and 121 deaths were recorded. By analyzing the sanitary evolution of these establishments and identifying critical control points, the study not only contributed to the improvement of Good Manufacturing Practices (GMP) and handling in butcher shops but also provided concrete data for sanitary surveillance actions. The objective is to ensure that the generated knowledge is applied in practice, strengthening the culture of food safety, reducing the incidence of FBDs in the community, and consequently ensuring that consumers have access to safe, high-quality fresh pork sausages. This research was instrumental in enhancing manufacturing practices within the artisanal sector, focusing primarily on guaranteeing public health and adding value to artisanal production. Furthermore, the results served as a basis for developing training and awareness programs for food handlers, aiming to minimize contamination risks and continuously improve the quality of artisanal meat products.

Keywords: *Escherichia coli*; food safety; artisanal sausage; sanitary surveillance; foodborne Diseases.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1- Irregularidades (%) encontradas na autuação de 25 açougues no município de Uberlândia – MG em 2023.....30

Tabela 1- Análise E. coli em 25 amostras de (linguiça frescal suína) em açougues de Uberlândia, Minas Gerais.....25

Tabela 2- Análise E. coli em 25 amostras de (linguiça frescal suína) em açougues de Uberlândia, Minas Gerais.....26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
DTAs	Doenças Transmitidas por Alimentos
DTHAs	Doenças de Transmissão Hídrica e alimentar
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
SES	Secretaria Estadual de Saúde
SHU	Síndrome Hemorrágica Urêmica
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..11
2 REVISÃO DA LITERATURA 14
2.1 Qualidade microbiológica de linguiças frescais 14
2.2 Legislação aplicada aos estabelecimentos que comercializam carnes nos açougues em Minas Gerais,,,16
2.3 Atuação da vigilância sanitária.. 18
2.4 *Escherichia. coli* 20
3 MATERIAIS E MÉTODOS..23
3.1 Amostragem e metodologia da análise.. 23
3.2 Análises microbiológicas 24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 25
5 CONCLUSÃO...34
REFERÊNCIAS 35
ANEXO A- ALTERAÇÕES NAS CATEGORIAS 5 E 6 DOS PADRÕES...................42

1 INTRODUÇÃO

A linguiça foi apresentada pelos portugueses e surgiu em Minas Gerais, sendo a sua produção realizada para favorecer a conservação da carne suína, impedindo as perdas, devido às navegações que persistiram por grandes períodos. Elaboradas através do preenchimento com as próprias tripas do animal, as linguiças passavam pelo procedimento de fervura e, como resultado, sua conservação era maior que a das carnes frescas submetidas ao mesmo cozimento (Correia; Pereira; Rodrigues, 2023).

Os produtos de origem animal são frequentemente manuseados em diversas etapas, desde a sua cadeia de produção primária até a distribuição final. Esse manuseio contínuo aumenta significativamente a possibilidade de contaminação dos produtos cárneos por diversas linhagens de microrganismos, que podem ser provenientes tanto da matéria-prima original quanto da manipulação incorreta ao longo do processamento. De acordo com informações do Ministério da Saúde, os microrganismos patogênicos figuram entre os principais agentes etiológicos responsáveis por surtos e Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (Alves *et al*. 2018).

Entre as carnes vermelhas, a carne suína mantém-se como a proteína animal mais consumida globalmente, com um consumo per capita médio mundial de aproximadamente 32,2 kg ao ano em 2023. No cenário nacional, o Brasil registrou um consumo recorde de 20,5 kg por habitante no mesmo período, consolidando um ciclo de expansão planejado pelo setor produtivo. A ingestão da carne suína ocorre, primordialmente, na forma de produtos processados, com destaque para os embutidos frescos, como a linguiça frescal (Correia; Pereira; Rodrigues, 2023; ABPA, 2024).

As linguiças frescas são consideradas um dos produtos cárneos que mais se destacaram no cenário brasileiro. Embutidos de maior popularidade, não apenas pela sua versatilidade culinária e facilidade de preparo, mas também pelo seu valor acessível, tornaram-se um item recorrente nas mesas do país. As linguiças frescais, por não passarem por tratamento térmico durante sua fabricação, exigem que o cuidado com a higiene seja ainda mais recorrente, pois a etapa de cozimento é a única barreira de inativação para possíveis patógenos (Furlan *et al*., 2020).

O açougue é considerado um estabelecimento de alimentação em que o alimento é mais propenso à propagação de microrganismos, sendo que a composição da carne atrai microrganismos que se multiplicam mais rapidamente. Assim, para a etapa de manipulação da carne, os equipamentos, utensílios e o próprio manipulador devem estar higienizados para

reduzir o risco de contaminação (Silva; Oliveira, 2024).

As linguiças frescais se destacam como um dos produtos embutidos mais apreciados pela população brasileira. As carnes suínas e de frango são as mais empregadas no seu processo de produção. A linguiça frescal é um produto embutido e cru, o que significa que não ocorre nenhuma etapa de cozimento ao longo de sua produção. Deste modo, o prazo de validade das linguiças frescais é reduzido, e elas devem ser conservadas sempre em temperatura de refrigeração (Pavelquesi *et al*., 2021).

A produção artesanal de linguiças frescais, embora preserve tradições e sabores regionais, muitas vezes representa um desafio maior no que tange à garantia de sua qualidade microbiológica. Um pouco diferente dos processos industriais, que frequentemente envolvem ambientes controlados e equipamentos padronizados, a produção artesanal pode ocorrer em instalações com menor infraestrutura e em condições de higiene variáveis. Fatores como a qualidade da matéria-prima, a higiene dos utensílios, as condições higiênico-sanitárias do ambiente de manipulação e o manuseio inadequado por parte dos colaboradores são determinantes para a segurança do produto, podendo levar à contaminação cruzada e ao desenvolvimento de populações microbianas indesejáveis (Fiuza *et al*., 2019).

É notável ressaltar que o comércio da carne não se define somente pela produção em grandes proporções, já que uma parte considerável da aquisição de carne ocorre através de produtos preparados artesanalmente em açougues locais. De acordo com a Resolução SES/MG 7123/2020, eles não devem conter aditivos ou substâncias que ampliam o seu tempo de venda, o que os classifica como produtos artesanais. Por outro lado, os produtos cárneos industrializados apresentam uma opção com uma vida de prateleira maior. Fabricados em maiores quantidades em plantas industriais, esses alimentos passam por mudanças e são frequentemente embalados para simplificar o armazenamento e o transporte. Ingredientes como óleo, açúcar, gorduras e conservantes são utilizados na sua composição (Morais; Santos, 2025).

Considera-se linguiça frescal de transformação artesanal o produto cárneo obtido de carnes de animais de abate, adicionados ou não de tecidos adiposos, condimentos e especiarias diversas, embutidos em envoltório natural e submetidos ao processo de refrigeração à temperatura inferior a 7°C (Minas Gerais, 2020).

Conforme dados divulgados pelo Ministério da Saúde, o agente etiológico mais identificado nos surtos de DTAs no Brasil no intervalo de 2014 a 2023 foi a *Escherichia coli* com 34,8% dos casos, havendo necessidade de inspeção sanitária com o emprego de métodos de análise microbiológica nos produtos de origem animal. Os surtos de DTAs referentes à carne e aos produtos cárneos no Brasil corresponderam aproximadamente 10,6% do total de surtos e

tiveram causas reconhecidas no período de uma década, relacionadas com carne bovina in natura, processados e miúdos (4,4%), carne de aves *in natura*, processados e miúdos (2,7%), carne suína in natura, processados e miúdos (1,5%) e embutidos (2%) (Brasil, 2024).

Este estudo teve por objetivo avaliar a presença de E. coli nas linguiças frescais suínas comercializadas em açougues classificados como categoria A, no município de Uberlândia-MG, que apresentaram alvará sanitário vigente e foram autuados pela vigilância sanitária em 2023. Com a análise microbiológica de *Escherichia coli* nas amostras, buscou-se identificar as possíveis causas de contaminação desses produtos artesanais, com ênfase nas condições de temperatura e locais de armazenamento, visando aprimorar as práticas de segurança alimentar.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Qualidade microbiológica de linguiças frescais

A qualidade microbiológica dos alimentos é um pilar fundamental da segurança alimentar, estando intrinsecamente ligada à higiene em todas as etapas da cadeia produtiva. Isso engloba a limpeza das instalações industriais, a qualidade das matérias-primas, as práticas de higiene dos manipuladores e a sanitização das superfícies em contato com o produto. A negligência em qualquer desses pontos pode levar à presença de microrganismos patogênicos, resultando em DTAs, que representam um grave problema de saúde pública (Charão *et al*., 2024). Essas DTAs, desencadeadas pela ingestão de água ou alimentos contaminados, podem manifestar uma ampla gama de sintomas, dependendo do agente etiológico envolvido (Oliveira *et al*., 2023).

A identificação direta de patógenos específicos em alimentos por meio de análises laboratoriais é frequentemente inviável para muitos laboratórios, devido à necessidade de equipamentos especializados e de alto custo. Diante dessa limitação, a estratégia de investigar a presença de microrganismos indicadores tornou-se uma prática comum e essencial. Esses indicadores, como a bactéria *Escherichia coli*, fornecem informações valiosas sobre as condições higiênico-sanitárias do processo produtivo e a possível presença de agentes patogênicos, atuando como um alerta para riscos de toxinfecções alimentares. Sua detecção em níveis elevados sinaliza falhas que necessitam de intervenção, sendo cruciais para a segurança e a qualidade dos alimentos (Santana *et al*., 2019).

As linguiças frescais, por sua natureza, apresentam um elevado perigo de contaminação microbiológica. Isso se deve, em grande parte, às intensas manipulações que sofrem durante o processo de produção e, crucialmente, à ausência de tratamento térmico final que possam inativar os microrganismos. A multiplicidade de operações envolvidas no seu preparo – desde o corte e moagem da carne até a adição de temperos, mistura e embutimento – aumenta exponencialmente a probabilidade de propagação de diferentes classes de microrganismos, sejam eles patogênicos ou deteriorantes. Consequentemente, a qualidade e a segurança do produto podem ser severamente comprometidas, tornando-se indispensáveis para a vigilância contínua e a implementação de boas práticas de fabricação (Charão *et al*., 2024).

Os embutidos são definidos como produtos cárneos elaborados a partir de carne ou órgãos comestíveis de animais, que podem ser submetidos a processos de cura, condimentação, cozimento ou defumação, e que são acondicionados em envoltórios naturais, como tripas e

bexigas, ou artificiais. Dentre a vasta gama de embutidos, as linguiças se destacam por sua elevada aceitação entre os consumidores. Essa popularidade é atribuída a fatores como a praticidade no preparo e o custo-benefício atraente, tornando-a uma escolha frequente nas refeições e no dia a dia da população (Valiatti *et al*., 2021).

Nesse contexto, o suporte, controle, fiscalização e orientação por parte dos órgãos públicos e agências reguladoras são fundamentais para os estabelecimentos que processam e comercializam carnes e seus derivados. A atuação efetiva dessas entidades é crucial para impulsionar melhorias nos processos de produção, assegurando que as indústrias e varejistas adotem medidas preventivas e corretivas adequadas. Tal supervisão visa preservar a segurança dos produtos e proteger a saúde dos consumidores, minimizando os riscos associados à contaminação microbiológica em linguiças frescais e outros embutidos (Charão *et al*., 2024).

Assim, o controle microbiológico vai além da segurança, abrangendo também a manutenção da qualidade sensorial e da integridade do produto. A deterioração microbiana em produtos cárneos é um processo complexo, influenciado por fatores como temperatura de armazenamento, pH, atividade de água e a composição da microbiota inicial (Jay, 2005).

A manipulação da carne moída, um componente principal das linguiças frescais, é particularmente crítica devido à ruptura das barreiras naturais da carne, como a superfície intacta dos músculos. Isso aumenta a área de superfície exposta e distribui microrganismos potencialmente presentes na superfície por toda a massa do produto (Silva *et al*., 2018). A exposição ao oxigênio durante o processamento também favorece o crescimento de microrganismos aeróbios e facultativos, que contribuem para a deterioração e, em alguns casos, para a presença de patógenos (Pearson; Tauber, 1984).

De acordo com (Martins *et al*., 2024) a temperatura de acondicionamento da carne deve ser constantemente verificada com o intuito de preservar suas propriedades físico-químicas. O armazenamento é uma das etapas mais importantes de controle da temperatura e do tempo e que está diretamente relacionado com a qualidade e preservação do produto, sendo que nas temperaturas maiores que 7 °C poderá ter redução da qualidade. Entretanto, a falta de controle de temperatura pode provocar modificações nas propriedades sensoriais das carnes e gerar prejuízos consideráveis.

Adicionalmente, o conhecimento e a conscientização dos consumidores são elementos importantes na prevenção de DTAs relacionadas às linguiças frescais. Orientações sobre o armazenamento correto do produto, a importância do cozimento completo antes do consumo e a prevenção da contaminação cruzada em casa são essenciais para garantir a segurança alimentar desde a produção até a mesa do consumidor (Food and Drug Administration, 2022).

2.2 Legislação aplicada aos estabelecimentos que comercializam carnes nos açougues em Minas Gerais

O órgão atuante na fiscalização da carne no comércio varejista é a Vigilância Sanitária, através da emissão de licenciamentos, realização de inspeções de rotina e do estabelecimento de normas sanitárias. Dentre as regulamentações, destaca-se a Resolução da Diretoria Colegiada 216/2004 da ANVISA (Brasil, 2004), que estabelece boas práticas para serviços de alimentação, e a Instrução Normativa nº 161 de julho de 2022 (Brasil, 2022), que estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos.

Em 2019, o setor de açougues no Brasil apresentou novas diretrizes regulatórias com o intuito de melhorar e impulsionar a produção local. Um dos marcos mais significativos foi a publicação da Resolução SES/MG nº 7123/20 em Minas Gerais. Essa resolução permitiu que açougues pudessem, pela primeira vez, elaborar produtos de origem animal por meio da transformação artesanal. Essa mudança representou um avanço importante, pois abriu portas para que os estabelecimentos varejistas de carne pudessem oferecer produtos mais diversificados, agregando valor e atendendo a uma demanda crescente por itens com características mais caseiras e diferenciados.

De acordo com a legislação só é permitida a utilização como ingredientes nos produtos de transformação artesanal: o sal – cloreto de sódio, o açúcar, o vinagre, especiarias e condimentos de origem vegetal e corantes naturais, cuja autorização seja concedida por Regulamentos Técnicos específicos. É ilegal a utilização de sal de cura, nitrito e nitrato e proteína não cárneica nos produtos de transformação artesanal, bem como é proibido o uso de aditivos, compreendendo ingredientes que os contenham ou quaisquer substâncias que possam ampliar a validade das carnes e subprodutos (Minas Gerais, 2020).

Para a aplicação dessa resolução, alguns conceitos fundamentais foram definidos. Animais de abate são definidos como mamíferos (incluindo bovídeos, equídeos, suídeos, ovinos, caprinos e coelhos), aves domésticas e animais silvestres criados em cativeiro, desde que abatidos em estabelecimentos sob a inspeção rigorosa dos órgãos oficiais do Ministério da Agricultura. Essa especificação garante a procedência e a segurança sanitária da matéria-prima utilizada (Minas Gerais, 2020).

Outro conceito importante é o de autosserviço. Referindo-se às áreas de manipulação dentro do comércio varejista de carnes em que os produtos são disponibilizados em bandejas em gôndolas, devidamente identificados e rotulados. O autosserviço permite que o consumidor tenha acesso direto aos produtos, facilitando a escolha e agilizando o processo de compra até o

caixa (Minas Gerais, 2020). Essa modalidade de venda, que já era comum em outros setores do varejo alimentar, agora também está presente nos açougues como novas possibilidades de produtos processados.

Um dos itens da Resolução SES/MG nº 7123/20 aborda o conceito de transformação artesanal de carnes. Esse termo define o "processo de preparação, transformação e adição de condimentos e especiarias em carnes in natura resfriadas com atenção direta e específica dos responsáveis pela manipulação". A normativa permite o uso de corantes naturais, desde que autorizados em regulamentos técnicos específicos, e permite que o produto acabado seja carne preparada, transformada e/ou temperada. Essa flexibilidade na adição de temperos e ingredientes possibilita o desenvolvimento de produtos com sabores e características únicas, valorizando o trabalho e a criatividade dos manipuladores de carne (Minas Gerais, 2020).

É importante ressaltar que a elaboração desses produtos de transformação artesanal deve ser compatível com a venda em 24 horas e a comercialização deve ocorrer somente no próprio estabelecimento. Essa restrição é fundamental para não caracterizar a industrialização de produtos de origem animal, que exigiria outro tipo de licenciamento e inspeção, mais complexo e voltado para a produção em larga escala (Minas Gerais, 2020).

A resolução lista uma variedade de produtos que se enquadra na categoria de transformação artesanal, abrindo um leque de produtos diversificados para os açougues. Entre os itens considerados estão: almôndegas, carnes temperadas, carnes recheadas, frango a passarinho, hambúrgueres. Além disso, a norma contempla diversas opções de linguiças frescais, como linguiça de carne de frango, linguiça de carne suína, linguiça de carne bovina e linguiça mista de carne suína e bovina. Outros produtos permitidos incluem espetinhos de carnes e medalhões de carnes e carne seca (Minas Gerais, 2020). Essa lista demonstra o potencial de inovação e diversificação que a regulamentação trouxe para os açougues mineiros, permitindo-lhes explorar novas receitas e atender a um mercado consumidor cada vez mais exigente por produtos frescos e de qualidade.

A aplicação da Resolução SES/MG nº 7123/20 apresenta um resultado significativo tanto para os comerciantes quanto para os consumidores. Para os açougues, a permissão da transformação artesanal representa uma oportunidade de diferenciação no mercado. Ao oferecer produtos exclusivos e feitos com ingredientes frescos, os estabelecimentos podem atrair uma clientela que busca qualidade, sabor e a conveniência de alimentos já preparados. Isso não só aumenta o fluxo de clientes, mas também permite a agregação de valor aos produtos, impulsionando a rentabilidade dos negócios locais (Minas Gerais, 2020).

Do ponto de vista do consumidor, a resolução ampliou as opções de compra e garantiu

mais opções e qualidade para os produtos artesanais ofertados pelos açougues. A possibilidade de adquirir almôndegas, hambúrgueres e linguiças feitos no próprio açougue, com ingredientes selecionados e preparo artesanal, transmite maior confiança e percepção de frescor em comparação com produtos industrializados. Essa aproximação entre produtor e consumidor, característica do varejo local, fortalece a cadeia produtiva e contribui para uma alimentação mais diversificada (Minas Gerais, 2020).

Apesar dos benefícios avaliados, a implementação da transformação artesanal nos açougues também trouxe desafios. A necessidade de adequação às normas sanitárias, a capacitação dos manipuladores e a garantia da rastreabilidade dos produtos são aspectos que exigem atenção contínua. Contudo, a implementação desta norma em Minas Gerais pode servir como exemplo para outros estados, impulsionando a criação de regulamentações semelhantes em nível nacional. A medida abre caminho para um futuro em que os açougues deixam de ser apenas pontos de venda de carne in natura e se transformam em verdadeiras butiques de produtos cárneos artesanais, valorizando a tradição e a inovação no setor (Minas Gerais, 2020).

Essa tendência aponta para um cenário promissor, no qual a transformação artesanal pode se consolidar como um pilar fundamental para o desenvolvimento e a modernização do setor de açougues no Brasil. Com o tempo, é provável que haja um aumento na variedade e na qualidade dos produtos oferecidos, atendendo às demandas de um consumidor cada vez mais exigente e consciente sobre a origem e o preparo dos alimentos que consome.

2.3 Atuação da vigilância sanitária

De acordo com Barros; Carvalho e Medeiros (2022) entre as diversas ações da vigilância sanitária está a inspeção sanitária, designada como um método de projetos técnicos e administrativos que tem o propósito de cumprir a legislação sanitária durante as ações realizadas pelos estabelecimentos de alimentos, medicamentos, saneantes, serviços médicos e hospitalares, através da investigação in loco e da adoção de medidas de orientação e melhoria das circunstâncias, capazes de gerar danos para a saúde da população. No momento das inspeções, as investigações de infração sanitária originam processos administrativos que são instituídos pela lavratura dos autos de infração.

O auto de infração é um documento fiscal que inicia os processos administrativos relativos aos quesitos sanitários. O estabelecimento é autuado quando apresenta descumprimentos dos regulamentos de proteção, promoção e recuperação da saúde. Uma infração sanitária pode ser penalizada por advertência, pena educativa, multa, apreensão de

produtos, interdição parcial ou total do estabelecimento (Duarte, 2022).

Para estabelecer parâmetros de controle e prevenção de doenças transmitidas por alimentos, tornam-se importantes as ações de vigilância sanitária ao investigar e verificar a ilegalidade sanitária, permitindo a abertura de processo administrativo e assim a lavratura do auto de infração junto ao órgão de vigilância sanitária, praticando, deste modo, o poder de polícia em benefício da saúde pública (Pessoa, 2019).

Somente o Fiscal Sanitário Municipal, no amplo desempenho de suas funções, apresenta capacidade para lavrar auto de infração, auto de coleta de amostra, autos de apreensão e/ou inutilização e termo de interdição. Para o amplo desempenho de suas funções, o fiscal sanitário municipal possuirá livre acesso em qualquer dia e hora, através dos requisitos legais em todas as áreas, particulares ou coletivas, prédios, estabelecimentos comerciais (Duarte, 2022).

A vigilância sanitária apresenta três categorias de normas com fatores de risco variáveis em função do método. As atividades de promoção da saúde orientadas para a educação geral têm como objetivo o crescimento da qualidade da saúde da população. A Vigilância Sanitária visa a proteção da saúde da população, através de práticas que impeçam os riscos relativos a toda a cadeia de produção dos alimentos, incluindo elaborar as boas práticas de produção de alimentos. Os grupos de fiscalizações da vigilância sanitária atuam nas fiscalizações sanitárias para analisar o local de acordo com a estrutura, condições higiênico-sanitárias, fluxo de produção, padrões técnico-operacionais e documentos para confirmar se os produtos e serviços fornecidos estrão de acordo com as normas e legislações vigentes (Olmedo *et al*., 2023)

É dever dos serviços de alimentação garantirem a segurança dos alimentos usados nas refeições oferecidas, considerando sempre os regulamentos vigentes, reduzindo assim as possibilidades de contaminações. A Lei nº 8080/90 determina que as práticas de ações da vigilância sanitária na esfera do SUS cabem à gestão municipal e para os alimentos é de incumbência do município efetuar atividades de controle sanitário, compreendendo a concessão de licenciamento, fiscalização e inspeção, bem como ações educativas de monitoramento (Andrade; Soares, 2023).

Com as ações de descentralização e municipalização das atividades de saúde, regulamentos do Sistema Único de Saúde (SUS), a vigilância sanitária, principalmente a área de alimentos, se responsabilizou pelo controle e pela garantia da qualidade dos produtos alimentícios a serem utilizados pela população. Agem na fiscalização de estabelecimentos que produzem, manipulam e comercializam alimentos com o intuito de aprimorar as condições sanitárias e a obtenção de produtos seguros e de qualidade e, por consequência, a saúde da população (Campos; Sá; Lissoni, 2016).

2.4 *Escherichia. coli*

A presença de patógenos nos produtos cárneos representa uma ameaça direta à saúde pública, justificando a necessidade de rigorosos controles de segurança alimentar ao longo de toda a cadeia produtiva (FAO; WHO, 2023).

Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHAs), causadas por bactérias, vírus, parasitas e suas toxinas, são de notificação compulsória no Brasil e representam uma fonte significativa de morbidade, seja em casos isolados ou em surtos populacionais. Os sintomas das DTHAs são variados e atípicos, pois estão diretamente ligados ao agente causador específico. Isso torna o diagnóstico um desafio e reforça a importância da prevenção da contaminação na fonte, garantindo que a água e os alimentos consumidos sejam seguros e livres de microrganismos prejudiciais à saúde humana (Oliveira *et al*., 2023).

A bactéria *E. coli*, pertencente à família Enterobacteriaceae, é um microrganismo anaeróbio facultativo e um componente dominante da microbiota intestinal de seres humanos e animais. Sua importância na microbiologia de alimentos reside no seu papel como indicador de qualidade higiênica (Oliveira *et al*., 2023). Embora muitas cepas de *E. coli* sejam comensais e inofensivas, algumas linhagens são patogênicas e podem causar doenças transmitidas por alimentos (DTAs), especialmente as cepas de *E. coli* produtoras de toxina Shiga (STEC), como a E. coli O157:H7, que pode causar doenças graves, incluindo a Síndrome Hemolítico-Urêmica (SHU) em casos mais severos (Oliveira *et al*., 2023).

A presença da *E. coli* em alimentos sinaliza a contaminação de origem fecal e, consequentemente, a possível presença de patógenos. Esses indicadores oferecem informações valiosas sobre as condições sanitárias inadequadas durante a produção, processamento ou armazenamento dos alimentos. Sua detecção serve como um alerta precoce para a necessidade de correção de falhas nas boas práticas de higiene, prevenindo potenciais danos à saúde do consumidor e garantindo a qualidade e segurança do produto acabado (Santana *et al*., 2019).

A detecção de microrganismos indicadores e patogênicos em estabelecimentos de venda de carnes e derivados não é meramente um indicativo pontual de contaminação. Pelo contrário, ela pode apontar falhas sistemáticas e disseminadas em toda a cadeia produtiva. Essas falhas podem ter origem desde o abate e processamento, onde as condições de higiene e as técnicas de manipulação são cruciais, até o manuseio inadequado no ponto de venda ao consumidor. A ocorrência de contaminação em qualquer elo dessa cadeia pode comprometer a segurança do produto acabado, tornando essencial uma abordagem integrada de controle e fiscalização (Soares *et al*., 2021).

No ambiente do abatedouro, a principal fonte de *Escherichia coli* O157:H7 em carcaças é, geralmente a contaminação fecal durante a produção animal, por isso é de extrema importância controlar a contaminação fecal inicial, que pode ocorrer durante a etapa de esfola e evisceração, e que, se não contida, tem o potencial de se disseminar para outras carcaças e equipamentos através de manipuladores e superfícies contaminadas (Dickson; Anderson, 1992). A implementação de rigorosos protocolos de higiene e saneamento é, portanto, fundamental para minimizar a incidência deste patógeno.

Embora procedimentos tradicionais de assepsia sejam eficazes na redução dos níveis de *Escherichia coli* O157:H7 em áreas da carcaça com contaminação fecal visível Reagan *et al*., (1996), a busca por alternativas de assepsia mais eficazes para eliminar patógenos entéricos continua. Estudos com *Escherichia coli* O157:H7 têm explorado, por exemplo, a lavagem da superfície da carcaça com soluções de ácido acético a 1-2%. No entanto, os resultados indicam uma redução modesta de apenas um ciclo logarítmico de *Escherichia coli* O157:H7 em tecido magro, com um efeito ligeiramente mais pronunciado em tecido gorduroso (Dickson, 1991).

A eficácia dos tratamentos para reduzir *E. coli* pode ser influenciada por diversos fatores. A estocagem da carne por 24 horas, por exemplo, demonstrou um pequeno efeito residual na redução de *E. coli* em carne magra, mas um efeito substancial no tecido gorduroso (Dickson, 1991). Vários pesquisadores notaram diferenças na eficácia dos tratamentos com ácido entre carne magra e tecido gorduroso, assim como entre diferentes partes das carcaças (Cutter; Siragusa, 1994; Fratamico *et al*., 1996; Reagan *et al*., 1996). Essas observações ressaltam a complexidade do controle microbiológico em produtos cárneos e a necessidade de abordagens para diferentes tipos de tecidos e superfícies da carcaça.

A capacidade de *E. coli* de formar biofilmes em superfícies de equipamentos e utensílios é um fator complicador no controle da contaminação em frigoríficos e açougues (Stepanović *et al.*, 2007). Biofilmes são comunidades de microrganismos aderidos a uma superfície e envolvidos por uma matriz extracelular polimérica, conferindo maior resistência a agentes antimicrobianos e dificultando sua remoção por métodos de limpeza convencionais. A presença de biofilmes de *E. coli* em superfícies de contato com a carne pode servir como uma fonte contínua de contaminação, mesmo após a sanitização (Stepanović *et al*., 2007).

O monitoramento genotípico e fenotípico das cepas de *E. coli* é essencial para entender a epidemiologia da contaminação em produtos cárneos. A caracterização de cepas isoladas de linguiças frescais, por exemplo, permite identificar a presença de genes de virulência associados a patógenos como STEC, cepas de *E.coli* produtoras da toxina Shiga, bem como padrões de resistência a antibióticos (Fischer *et al*., 2014). Essa informação é relevante para a saúde

pública, pois a disseminação de cepas de *E. coli* multirresistentes em alimentos de origem animal representa uma grave preocupação, limitando as opções de tratamento para infecções em humanos (WHO, 2019).

A rastreabilidade na cadeia de produção de carne é uma ferramenta poderosa no combate à contaminação por *E. coli* e outros patógenos. A capacidade de rastrear a origem da matéria-prima, o histórico de processamento e a distribuição do produto permite uma rápida identificação da fonte de contaminação em caso de surtos de DTA (European Food Safety Authority; European Centre for Disease Prevention and Control, 2018). Isso possibilita ações corretivas mais eficazes e a retirada de produtos contaminados do mercado, protegendo a saúde do consumidor e minimizando os impactos econômicos para a indústria.

A educação e treinamento contínuos dos manipuladores de alimentos são componentes indispensáveis para mitigar o risco de contaminação por *E. coli* e outros microrganismos. O conhecimento sobre as fontes de contaminação, as práticas de higiene pessoal, a limpeza e sanitização de equipamentos e superfícies, e o controle de temperatura são fundamentais para prevenir a disseminação de patógenos no ambiente de processamento (Food and Agriculture Organization, 2009). A implementação de programas de treinamento eficazes e a auditoria regular das práticas de higiene contribuem significativamente para a segurança dos produtos cárneos.

A aplicação de tecnologias inovadoras no controle de *E. coli* em carcaças e produtos cárneos está em constante desenvolvimento. Técnicas como a irradiação ionizante, o uso de bacteriófagos e a aplicação de substâncias antimicrobianas naturais (por exemplo, extratos de plantas ou óleos essenciais) estão sendo investigadas como alternativas ou complementos aos métodos tradicionais (Sofos, 2008). Embora cada uma dessas tecnologias apresente seus próprios desafios e requisitos regulatórios, elas oferecem potencial para reduzir significativamente a carga microbiana e aumentar a segurança dos produtos.

A legislação e os padrões microbiológicos para *E. coli* em produtos cárneos variam entre países, mas geralmente estabelecem limites máximos aceitáveis para a presença desse indicador. No Brasil, o MAPA e a Anvisa, por exemplo, definem limites específicos para *E. coli* em diversos produtos cárneos, incluindo embutidos frescos, visando garantir a segurança do consumidor (Brasil, 2003). O cumprimento rigoroso dessas normativas é essencial para a comercialização de produtos seguros e para evitar sanções regulatórias.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Amostragem e metodologia da análise

Para realização da análise microbiológica, foram selecionados estabelecimentos varejistas de carnes, açougues classificados como categoria A no município de Uberlândia-MG, que não estavam localizados na área interna dos supermercados e que foram autuados durante a fiscalização de rotina da vigilância sanitária municipal e receberam um processo administrativo sanitário no ano de 2023, obtendo um total de 25 estabelecimentos. De acordo com as informações do banco de dados da Vigilância Sanitária de Uberlândia – MG, o município contém 380 açougues cadastrados, sendo 352 açougues classificados como tipo A e 52 açougues com classificação de nível B e C.

Amostras de linguiça do tipo frescal suína (200 gramas) foram coletadas em cada um dos 25 estabelecimentos relacionados para a pesquisa. Esses produtos foram acondicionados em sacos estéreis para coleta, armazenados em caixa isotérmica e transportados ao Laboratório de Controle de Qualidade da Vigilância Sanitária do município de Uberlândia - MG para realização das análises microbiológicas de *E. coli.* A metodologia utilizada seguiu os parâmetros de (Silva *et al.,* 2018).

Para a análise da *E. coli*, foi utilizado o método de cultura seletiva e diferencial em meio desidratado com detecção cromogênica com a utilização das placas de Compact Dry EC.

No laboratório, todas as etapas de preparo das amostras foram conduzidas em condições assépticas dentro de uma cabine de fluxo laminar. Para cada amostra, foram pesadas assepticamente 25g de linguiça frescal suína. A porção pesada foi homogeneizada em 225 ml de solução salina tamponada peptonada estéril a 0,1%, utilizando um homogeneizador de alimentos; esta etapa resultou na obtenção de uma suspensão primária de diluição de 10^{-1}.

A partir da suspensão primária (10^{-1}), foram realizadas diluições decimais seriadas nas concentrações de 10^{-2}, 10^{-3} e 10^{-4}. Para cada diluição 10^{-2}, 10^{-3}, e 10^{-4}, alíquotas de 1 ml foram transferidas para as placas Compact Dry EC. O meio de cultura presente no painel Compact Dry EC é seletivo e diferencial para *E. coli* e bactérias coliformes. A identificação de *E. coli* foi baseada na formação de colônias de coloração azul ou azul-escura, devido à atividade da enzima β-glucuronidase, enquanto outras bactérias coliformes formaram colônias vermelhas. As placas Compact Dry EC foram incubadas em estufa a temperatura de 37°C por 24 horas.

Após o período de incubação, as placas Compact Dry EC foram removidas da estufa e as colônias com características típicas de *E. coli* (coloração azul) foram contadas em cada

diluição. Para garantir a significância estatística da contagem, foram consideradas as placas que apresentassem entre 30 e 300 colônias. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônia por grama de amostra (UFC/g),

O fator de diluição corresponde ao inverso da diluição utilizada na placa para a contagem. Por exemplo, para a diluição 10^{-2}, o fator de diluição é 100. Os resultados obtidos foram comparados com os limites microbiológicos estabelecidos pela legislação sanitária vigente da Anvisa para linguiça frescal suína, Instrução Normativa nº 313 de 2024.

3.2 Análises microbiológicas

Total de cinquenta amostras de linguiça frescal suína de transformação artesanal foram coletadas em duplicata em 25 açougues do município de Uberlândia-MG que foram autuados pela fiscalização da Vigilância Sanitária do município de Uberlândia-MG e foram analisadas em duas diferentes etapas, na primeira etapa foram coletadas 25 amostras (uma amostra por estabelecimento) provenientes de 25 estabelecimentos distintos. Na segunda etapa, após 3 meses, mais 25 amostras foram coletadas nos mesmos estabelecimentos anteriores (uma amostra por estabelecimento). Exatamente 25g de linguiça frescal suína foram homogeneizadas em 225 ml de solução salina tamponada constituindo a diluição (10^{-1}). Foram realizadas diluições decimais seriadas nas concentrações de 10^{-2}, 10^{-3} e 10^{-4}. Para cada diluição 10^{-2}, 10^{-3}, e 10^{-4}, alíquotas de 1 ml foram transferidas para as placas Compact Dry EC.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os dados expressos na Tabela 1, a partir da análise de *E. coli* na primeira etapa do estudo verificou-se a presença de *E. coli* em sete amostras (28%) de linguiça frescal suína das 25 analisadas. No entanto, apenas quatro amostras (16%) estavam em desacordo com o limite máximo aceitável para o consumo conforme a legislação vigente, que determina a quantidade máxima de $1{,}0x10^3$ UFC/g de *E. coli* para embutidos crus (linguiça frescal), sendo que o restante das amostras apresentou ausência de *E. coli*.

Tabela 1- Contagem de *E. coli* em 25 amostras de (linguiça frescal suína) em açougues de Uberlândia, Minas Gerais – Primeira etapa

Açougues	***E. coli* (UFC/g)**
1	-
2	$3{,}0 \times 10^3$
3	-
4	$2{,}0 \times 10^4$
5	-
6	-
7	-
8	-
9	$3{,}2 \times 10^4$
10	-
11	-
12	$1{,}6 \times 10^4$
13	-
14	$1{,}2 \times 10^2$
15	-
16	-
17	-
18	-
19	-
20	-
21	-
22	-
23	5,0 x 10
24	$1{,}7 \times 10^2$
25	-

Fonte**:** elaborada pela autora (2025).
Nota: *(-): < 10 UFC/g

Conforme os dados expressos na Tabela 2, a partir da análise de *E. coli* realizada após os 3 meses da primeira coleta verificou-se a presença de *E.coli* em três amostras (12%) de linguiça frescal suína. No entanto, apenas duas (8%) estavam em desacordo com o limite

máximo aceitável para o consumo conforme a legislação vigente, que determina a quantidade máxima de $1,0x10^3$ UFC/g de *E. coli* para embutidos crus (linguiça frescal) sendo que o restante das amostras apresentou ausência de *E. coli*.

Tabela 2- Contagem de *E. coli* em 25 amostras de (linguiça frescal suína) em açougues de Uberlândia, Minas Gerais – Segunda etapa

Açougues	***E. coli* (UFC/g)**
1	-
2	-
3	-
4	-
5	-
6	-
7	-
8	-
9	$2,2 \times 10^3$
10	-
11	-
12	-
13	-
14	-
15	-
16	-
17	
18	$1,6 \times 10^4$
19	-
20	-
21	-
22	-
23	2,0 x 10
24	-
25	-

Fonte: elaborada pela autora (2025).
Nota: *(-): < 10 UFC/g

A detecção de *Escherichia coli* em alimentos, especialmente em produtos cárneos como a linguiça frescal suína, é um sinal de alerta importante para a segurança alimentar. Este microrganismo é um indicador de contaminação de origem fecal, o que implica diretamente em falhas nas condições higiênico-sanitárias ao longo da cadeia de produção, seja por contaminação do solo, da água ou por práticas inadequadas de manipulação (Castelli; Blume, 2008). A sua presença indica que o alimento esteve exposto a ambientes ou processos insalubres, comprometendo a sua integridade e potencial segurança para o consumo.

A preocupação com a presença de *E. coli* ultrapassa a simples indicação de

contaminação, podendo causar riscos à saúde dos consumidores. Embora existam cepas de *E. coli* de baixa virulência que podem causar infecções oportunistas, particularmente em indivíduos imunocomprometidos, a existência de cepas patogênicas é a maior ameaça (Lim; Yoon; Hovde, 2010). Cepas como a *E. coli* O157:H7, por exemplo, são reconhecidas por causar doenças graves, como a colite hemorrágica e a Síndrome Hemolítico-Urêmica (SHU), que podem ser fatais, especialmente em crianças e idosos (EFSA; ECDC, 2018).

O Ministério da Saúde, por meio de seus relatórios sobre Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos, reforça a gravidade e a recorrência desses eventos no Brasil, enfatizando a importância da vigilância sanitária e do controle microbiológico em alimentos como a linguiça frescal (Brasil, 2022b).

A análise de *E. coli*, de acordo com a tabela 2, revelou uma prevalência de não conformidades com a legislação sanitária em uma parcela das amostras analisadas. Na primeira etapa, sete amostras apresentaram *E. coli*, com quatro delas excedendo o limite máximo aceitável de 1,0 x 10^3 UFC/g para embutidos crus, conforme a Instrução Normativa nº 313 da Anvisa (Brasil, 2024). Esses resultados confirmam a necessidade de atenção contínua e aprimoramento das práticas de higiene nos estabelecimentos pesquisados.

Ao comparar esses resultados com os de estudos semelhantes, como o de Silva; Pereira e Andrade, (2022), que investigaram linguiças suínas artesanais em diferentes períodos de armazenamento e frequentemente encontraram resultados que indicam contaminação, verifica-se um problema recorrente na produção artesanal de linguiça frescal no Brasil. A situação em Uberlândia, embora com não conformidades, pode não ser a mais crítica no cenário nacional, mas a persistência de amostras acima do limite legal ressalta um problema na implementação consistente de boas práticas de fabricação (BPF) em diferentes regiões (Lopes *et al*., 2022). As variações na prevalência podem refletir diferenças regionais nas práticas de higiene, na fiscalização e nas características específicas da produção artesanal.

A comparação com dados internacionais, como o estudo de Saleh; Ali; Abu- Kadra (2010), que reportaram uma contaminação generalizada em produtos cárneos no Egito, coloca a situação de Uberlândia em uma perspectiva menos alarmante, mas ainda assim preocupante. Essa diferença nos resultados enfatiza a importância de estudos locais para compreender os desafios específicos de cada região e para o desenvolvimento de estratégias de controle adaptadas à realidade local. Além disso, a relevância de *E. coli* como microrganismo indicador se mantém, independentemente da prevalência.

A detecção de cepas patogênicas específicas, como *E. coli* O157:H7, em produtos cárneos fermentados, como relatado por Huss *et al*., (2010), serve como um alerta adicional de

que mesmo processos considerados mais seguros, ou que envolvem alguma etapa de processamento, não estão isentos de contaminação por patógenos importantes. Embora o presente estudo em Uberlândia não tenha investigado cepas específicas de *E. coli*, a presença de altos níveis desse microrganismo indicador já sinaliza um risco potencial de ocorrência de cepas virulentas, demandando investigações mais aprofundadas.

Os resultados de Uberlândia, juntamente com os achados de outros estudos, como o de (Fiuza *et al*., 2019) que investigaram o perfil sanitário e microbiológico de estabelecimentos comerciais de carne, apontam para a necessidade premente de melhorias nos aspectos sanitários dos açougues que produzem e comercializam linguiça frescal artesanal. A contaminação por *E. coli* é um indicativo de falhas nas práticas de higiene, que podem ocorrer em diversas etapas do processo, desde o abate dos animais, recebimento e armazenamento da matéria-prima, até a manipulação, processamento e venda final do produto (Soares *et al*., 2021).

As principais fontes e fatores de contaminação incluem a higiene inadequada dos manipuladores, caracterizada pela falta de lavagem e desinfecção das mãos, uso incorreto ou ausência de equipamentos de proteção individual (EPIs). A sanitização deficiente das instalações e equipamentos também contribui significativamente, assim como a contaminação cruzada, que é a transferência de microrganismos de superfícies ou alimentos contaminados para alimentos não contaminados (Minas Gerais, 2020). Além disso, o controle inadequado da matéria-prima, com carne suína já contaminada na origem ou durante o transporte e armazenamento, e a falta de controle de temperatura, que favorece o crescimento microbiano em todas as etapas, são fatores críticos que levam à não conformidade microbiológica (Dickson, 1995).

A persistência da contaminação em algumas amostras entre as duas etapas de coleta, realizadas com um intervalo de três meses em Uberlândia, é um dado que merece profunda reflexão. Na segunda etapa, embora o número de amostras positivas tenha diminuído para três, duas ainda estavam em desacordo com a legislação. Isso sugere que as medidas corretivas implementadas entre os períodos, se houveram, não foram totalmente eficazes ou não foram aplicadas de forma consistente em todos os estabelecimentos (Lopes *et al*., 2022). A ausência de uma melhora significativa ou a recorrência de problemas em determinados estabelecimentos indicam que o controle e a fiscalização necessitam de um reforço, ou que as estratégias de intervenção não atingiram a raiz dos problemas higiênico-sanitários.

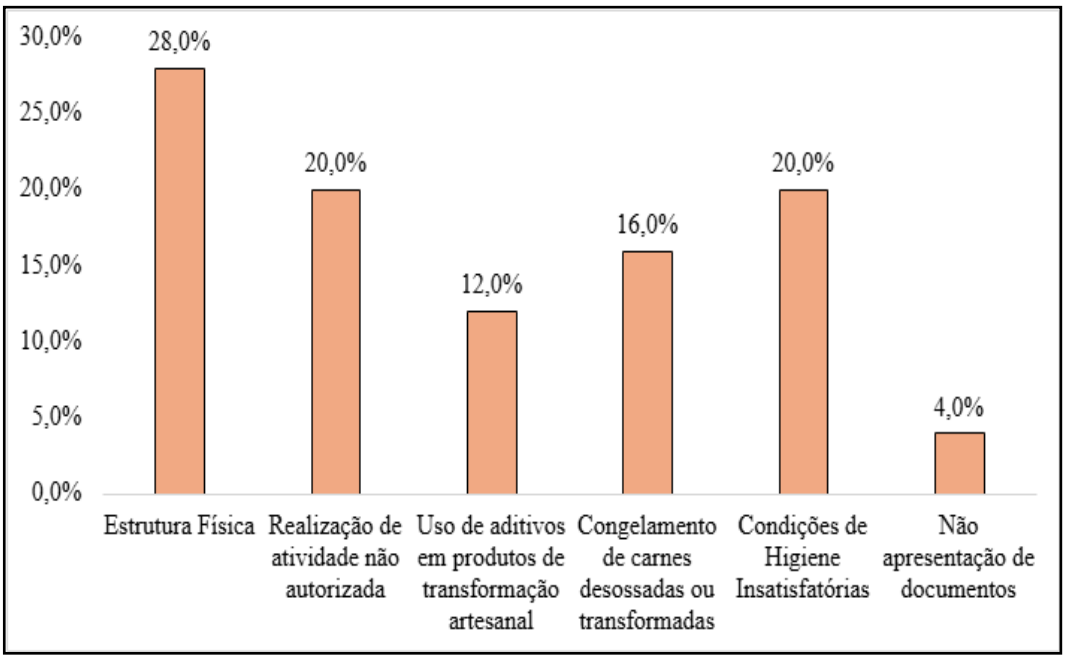
Além das questões internas aos açougues, o contexto regulatório e a fiscalização desempenham um papel vital na garantia da qualidade microbiológica. A Resolução RDC nº 216/2004 da Anvisa (Brasil, 2004) estabelece diretrizes de Boas Práticas para Serviços de

Alimentação, aplicáveis também a açougues, visando minimizar os riscos de contaminação. Contudo, a efetividade dessas normas depende diretamente da frequência e do rigor das inspeções, bem como da capacidade dos órgãos fiscalizadores de oferecer suporte e educação continuada aos estabelecimentos. Em Minas Gerais, a Resolução SES/MG 7123/2020 (Minas Gerais, 2020) complementa essa estrutura, focando especificamente no comércio varejista de carnes, o que, em tese, deveria fortalecer o controle em locais como os açougues de Uberlândia. A discrepância observada nos resultados do estudo pode indicar que a aplicação e o cumprimento dessas normativas ainda enfrentam desafios na prática.

A variabilidade nos resultados de *E. coli* entre as duas etapas de coleta, embora a amostra 9 tenha permanecido acima do limite e a 18 tenha apresentado novamente alta contagem na segunda coleta, sugere que as falhas são pontuais ou intermitentes em alguns estabelecimentos, enquanto em outros (como as amostras que se mantiveram negativas) as boas práticas podem estar sendo consistentemente aplicadas. Essa variabilidade torna ainda mais desafiadora a intervenção, pois exige uma abordagem personalizada e contínua, focada não apenas em sanções, mas também em programas educativos e de monitoramento frequente para garantir a adesão às normas sanitárias. A detecção de *E. coli* em níveis elevados não apenas reflete as condições de higiene inadequadas, mas também a falta de controle sobre a cadeia produtiva da carne suína, desde a fazenda até o ponto de venda, em que a contaminação fecal primária pode ocorrer e se tornar constante se não houver barreiras eficazes (O´Bryan *et al*., 2008).

Finalmente, a conscientização dos consumidores também emerge como um pilar essencial na prevenção das DTAs. A linguiça frescal, por ser um produto cru, exige cozimento completo antes do consumo para eliminar microrganismos patogênicos. A disseminação de informações claras sobre a importância de cozinhar a linguiça até que não haja mais cor-de-rosa no centro e que os sucos sejam claros, juntamente com práticas seguras de manipulação e armazenamento doméstico, é crucial para proteger a saúde pública (FDA, 2022). Mesmo que o produto saia do açougue dentro dos padrões, o manuseio inadequado no lar pode reverter todos os esforços de segurança implementados na cadeia de produção.

Gráfico 1- Irregularidades (%) encontradas na autuação de 25 açougues no município de Uberlândia – MG em 2023



Fonte: elaborado pela autora (2025).

O Gráfico 1 apresenta a porcentagem de irregularidades encontradas nos 25 açougues de categoria A autuados pelos fiscais da Vigilância Sanitária do município de Uberlândia - MG no ano de 2023, durante as ações de fiscalização realizadas nestes estabelecimentos.

Nos autos de infração da Vigilância Sanitária de Uberlândia-MG verificou-se que nos 25 estabelecimentos avaliados na pesquisa foi encontrado pelo menos um item não conforme, relacionado com os seguintes elementos: estrutura física inadequada, realização de atividade não autorizada, uso de aditivos em produtos de transformação artesanal e congelamento de carnes desossadas ou transformadas, itens não permitidos de acordo com a legislação vigente, condições de higiene insatisfatórias e ausência de alguns documentos exigidos na legislação vigente.

Conforme Martins *et al*. (2024), dentre os principais estabelecimentos que comercializam carne bovina estão os supermercados, açougues, minimercados e casas de carne, que devem cumprir as normas de boas práticas de manipulação, uma vez que, ao serem empregadas, essas normas podem reduzir os riscos de contaminação. A estrutura física da área, tais como pisos, paredes, tetos e os equipamentos utilizados na manipulação dos produtos cárneos, deve permanecer em bom estado de conservação e livre de qualquer causa que possa provocar contaminação cruzada.

Estudos realizados por Grangeiro *et al*. (2024) em açougues localizados em uma cidade no sul do estado do Ceará, localizada a uma distância média de 361 Km de Fortaleza

identificaram itens que apresentam aberturas e estimulam a entrada de insetos, além disso, 95% dos pontos avaliados não estavam adequados de acordo com a RDC 216 de 2004 da Anvisa, bem como que as portas devem permanecer ajustadas aos batentes, pois ainda, conforme a legislação, as portas das áreas de manipulação e armazenamento de alimentos devem possuir fechamento automático, dados que corroboram com o presente estudo realizado no município de Uberlândia- MG em que 28% (7 estabelecimentos) dos açougues de categoria A analisados apresentaram problemas com a estrutura física inadequada, como a ausência de porta com fechamento automático na área de manipulação de carnes.

Pesquisa realizada por Noronha (2023) em açougues do município de Uberlândia - MG analisou os termos de inspeção e verificou que a principal não conformidade relacionada com a estrutura física em açougue de categoria A foi a ausência de porta com fechamento automático, dados que estão de acordo com a presente pesquisa.

De acordo com pesquisas realizadas por Rocha *et al*. (2018) em Rio Grande – RS, a partir de uma pesquisa de opinião, preenchida pelos consumidores, por meio de um formulário eletrônico para verificar a melhoria da qualidade das carnes nos açougues, o principal motivo de ocorrência de autuação foi o congelamento de carnes provenientes da desossa e a produção de carne de salga, o congelamento ocorria, pois os proprietários dos açougues justificavam a ocorrência da deterioração da carne em pouco tempo, com relação às carnes salgadas, os mesmos alegavam desconhecer a lei. Realizar o congelamento da carne e a salga no estabelecimento pode impactar negativamente na qualidade do produto, prejudicando a classificação de origem, sendo comparados à comercialização de carnes clandestinas. Assim, as investigações da vigilância sanitária são essenciais. Esses dados estão de acordo com os encontrados no município de Uberlândia que identificou que dentre 25 comércios varejistas de carne analisados, 20% (5 estabelecimentos) apresentaram a realização de atividades não autorizadas como a fabricação de carne de salga, mesmo não apresentando a área para desenvolver esta atividade de acordo com a legislação vigente e a realização de atividade de rotisseria mesmo não possuindo a área adequada e isolada das demais áreas para desenvolver tal atividade.

Dos estabelecimentos participantes do estudo, 16% (4 estabelecimentos) foram autuados durante as inspeções sanitárias em açougues de Uberlândia - MG por estarem realizando o congelamento, procedimento não permitido para carnes de desossa e de transformação. De acordo com a legislação vigente para açougues no município de Uberlândia - MG, a Resolução 7123/2020, não é permitido realizar o congelamento de carnes de desossa e de transformação, ou seja, carnes provenientes da manipulação artesanal em açougues como

(almôndegas, linguiças, carnes temperadas, entre outras).

Estudos realizados por Ferreira *et al*. (2024) para avaliar as condições higiênico-sanitárias de açougues na cidade de Barroso - MG identificaram que eram usados mix de temperos que continham aditivos em (66,7%) dos açougues avaliados. Em Belo Horizonte, 51,52% dos produtos cárneos eram conservados congelados, sendo empregados aditivos ou outros tipos de ingredientes com o objetivo de ampliar a validade desses alimentos.

Pesquisas realizadas por Raghiante *et al*. (2021) no município de Uberlândia – MG identificaram a presença de nitrito em 85% das linguiças artesanais avaliadas, sendo que a linguiça de frango obteve um índice percentual maior da ação de nitrito que as linguiças suínas. O emprego de sal de cura nos produtos é devido a sua ação conservante, sendo assim, há a possibilidade de ampliar a adição de sais de cura em produtos cárneos como a linguiça com o propósito de melhorar o aspecto e melhorar a vida útil do produto. Estes estudos confirmam os dados obtidos no presente estudo realizado em Uberlândia- MG, em que 12% (3 estabelecimentos) também foram autuados por usar aditivos em produtos de transformação artesanal.

A higienização é um dos elementos mais significativos para a manutenção das boas práticas. A implementação das Boas Práticas de Manipulação visa reduzir os riscos prováveis com o intuito de viabilizar alimentos seguros e gerar um ambiente de trabalho equilibrado e oferecer melhorias no processo de produção. Assim, são relevantes o treinamento e as capacitações direcionados aos manipuladores que ressaltam a saúde individual, compreendem princípios fundamentais de higiene pessoal e ambiental e ressaltam as falhas que a ausência desses cuidados ocasiona para a saúde do consumidor, podendo provocar doenças transmitidas por alimentos (Grangeiro *et al*., 2024).

Estudos de Noronha (2023) identificaram que nos açougues de categoria A no município de Uberlândia, MG, em 21,1% dos estabelecimentos esse item não estava adequado. A qualidade insatisfatória da higienização em açougues foi comprovada, como a identificação de indícios de pragas, local desorganizado, armazenamento incorreto de produtos. Nos açougues o equipamento utilizado para moer a carne, as facas e bancadas de manipulação podem ser veículos para a contaminação cruzada e estão associados com os mecanismos de higiene empregados, danos decorrentes de uma higiene ineficiente expõem os produtos a possíveis microrganismos causadores de doenças de transmissão alimentar.

Uma avaliação realizada em açougues de diferentes regiões na cidade de Uberlândia - MG, por Ventura *et al*., (2020), constatou que 27,5% não faziam corretamente a higienização das instalações e 47,5% não faziam a higienização adequada dos utensílios. Quando a

higienização das superfícies é malfeita, pode contribuir para o desenvolvimento de microrganismos, podendo causar agravos para a saúde do consumidor.

Os dados desses estudos apresentam conformidade com a pesquisa atual realizada em 25 açougues de categoria A situados em Uberlândia-MG, em que 20% dos estabelecimentos apresentaram condições de higiene insatisfatórias, como a presença de moscas e fluxo de produção, bem como locais desorganizados.

Noronha (2023) Verificou que nos açougues de Uberlândia-MG em relação aos documentos, o item que teve maior não conformidade foram os demais documentos necessários, tais como (anotação de responsabilidade técnica, contrato social, cartão de CNPJ, alvará sanitário e laudos de controle de pragas). No presente estudo realizado verificou-se que apenas 4% não apresentou a documentação referente à fiscalização sanitária, como alvará sanitário e laudo de controle de pragas.

5 CONCLUSÃO

O estudo realizado mostrou que é necessário aprimorar os aspectos sanitários dos açougues que produzem linguiça frescal artesanal em Uberlândia - MG. Para isso é importante que os açougues adotem e sigam rigorosamente as boas práticas de fabricação, abrangendo desde a higiene pessoal dos manipuladores até a limpeza e desinfecção das instalações e equipamentos, ressaltando a importância de programas de treinamento contínuos e a importância da lavagem e desinfecção das mãos, do uso correto de EPIs, da adoção de práticas de higiene pessoal adequadas durante todo o processo de produção, otimização da sanitização das instalações e equipamentos. A frequência com que é feita a higienização das superfícies de equipamentos e os produtos utilizados devem ser adequados para garantir a eliminação de microrganismos, estabelecer critérios de qualidade para o recebimento da carne suína, verificando a procedência e as condições de transporte e armazenamento, monitoramento e controle de temperatura, garantindo que a carne e a linguiça sejam armazenadas e processadas nas temperaturas adequadas para inibir o crescimento microbiano através do investimento em equipamentos de refrigeração eficientes, bem como monitorar as temperaturas regularmente.

A atuação mais efetiva dos órgãos de fiscalização, com inspeções regulares e orientações técnicas é fundamental para garantir o cumprimento da legislação e incentivar a adoção de práticas seguras. A implementação dessas medidas pode contribuir significativamente para a melhoria dos aspectos sanitários dos açougues em Uberlândia – MG, garantindo a produção de linguiça frescal artesanal mais segura para o consumo e protegendo a saúde da população local.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. I. C.; LAGES, L., Z ; GANDRA, E. A ; GANDRA, T. K. V. Análise microbiológica de linguiças frescais suínas comercializadas no município de Pelotas-RS. 2018. *In*: ZUFFO, A. M. (org.). **A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais**. Ponta Grossa: Atena, 2019. p. 44- 49. *E-book*. Disponível em: https://atenaeditora.com.br/catalogo/post/analise-microbiologica-de-linguicas-frescais-suinas-comercializadas-no-municipio-de-pelotas-rs. Acesso em: 20 mar. 2024.

ANDRADE, A. F. C.; SOARES, S.; Análise dos processos administrativos sanitários aplicados em serviços de alimentação por uma vigilância sanitária municipal. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 1-8, 2023. Disponível em: https://higienealimentar.com.br/wp-content/uploads/2023/01/HA-Artigo-Analise-dos-processos-administrativos-sanitarios-aplicados-em-servicos-de-alimentacao-por-uma-vigilancia-sanitaria-municipal.pdf. Acesso em: 20 nov. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual 2024**. São Paulo: ABPA, 2024. Disponível em: https://abpa-br.org. Acesso em: 26 fev. 2026.

BARROS, J. Q.; CARVALHO, J. A. de O.; MEDEIROS, S. R. A. Avaliação dos autos de infração relativos à área de alimentos emitidos pela vigilância sanitária de Fortaleza/CE. **Nutrivisa**. **Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**. Fortaleza, v. 9, n.1, p. 1-10, jan./dez. 2022 Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/nutrivisa/article/view/10801. Acesso em: 30 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Dispõe sobre os métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 18 set. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 16 set. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 01 de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 126, p. 235, 06 jul. 2022a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente**. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**: informe 2022b. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/arquivos/doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar-dtha/apresentacao-surtos-dtha-2022.pdf. Acesso em: 23 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar no Brasil**. Informe 2024. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-z/d/dta. Acesso em: 26 fev. 2025.

CAMPOS, L. de L.; SÁ, M. A. R. de; LISSONI, T. C. Caracterização das visitas realizadas pelos agentes da vigilância sanitária do setor alimentício em Uberlândia – MG. **Revista**

Higiene Alimentar, São Paulo, v. 30, p.163-169, 2016. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/01/982688/252-253-compressed-163-169.pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

CASTELLI, M. V.; BLUME, G. P. **Avaliação microbiológica de linguiça frescal suína comercializada em supermercados de São Miguel do Oeste – SC**. 2008. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Universidade do Contestado, São Miguel do Oeste, 2008

CHARÃO, G. N.; RADÜNZ, N.; SAWITSKI, M. C.; MOLINA, P. D.; GRANDA, T. V. K.; MELLO, J. F. de.; GANDRA, E. A. Grau de cumprimento das boas práticas de fabricação e perfil microbiológico de linguiças frescas mistas. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 25, p. 1-13, 2024. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cab/a/cp5VMvWdNMffbBMmrMZmyZq/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 30 nov. 2024.

CORREIA, L. da S.; PEREIRA, M. A. da S.; RODRIGUES, M. do C. **Características sensoriais da linguiça suína artesanal com adicional de tomate seco e rúcula**. 2023. 10 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Agroindústria) – Etec Padre José Nunes Dias, Centro Paula de Souza, Monte Aparzível, 2023. Disponível em: https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/13243. Acesso em: 30 nov. 2024.

CUTTER, C. N.; SIRAGUSA, G. R**.** Efficacy of organic acids against *Escherichia coli* O157:H7 attached to beef carcass tissue using a pilot-scale model carcass washer. **Journal of Food Protection**, Rockville, v. 57, n. 2, p. 97-103, 1994. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31113153/. Acesso em: 30 nov. 2024.

DICKSON, J. S. Control of *Salmonella typhimurium*, *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* O157:H7 on beef in a model spray chilling system. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 56, n. 1, p. 191-193, Jan. 1991. Disponível em: https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2621.1991.tb08009.x. Acesso em: 30 nov. 2024.

DICKSON, J. S. Susceptibility of preevisceration washed beef carcasses to contamination by *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonellae*. **Journal of Food Protection**, Rockville, v. 58, n. 10, p. 1065-1068, Oct. 1995. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31137377/. Acesso em: 30 nov. 2024.

DICKSON, J. S.; ANDERSON, M. E. Microbiological decontamination of food animal carcasses by washing and sanitizing systems: a review. **Journal of Food Protection**, Rockville, v. 55, n. 2, p. 133-140, Feb. 1992. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31071772/. Acesso em: 30 nov. 2024.

DUARTE, R. M**. Impactos da Resolução SES/MG Nº 7123 de 27 de maio de 2020 nas ações de fiscalização exercidas pela vigilância sanitária nos açougues da regional nordeste de Belo Horizonte, no período de 2017 a 2020**. 2022. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/items/8f73df8f-6884-49ee-9f0d-a51b94d11e7d. Acesso em: 25 ago. 2024.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY; EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2017. **Journal of Food Science,** Chicago, v. 15, n. 12, p. 5077, Dec. 2018. Disponível em: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2018.5500?__cf_chl_tk=upcSqzwAnrIg4aB64Nqx7hhDqv1b0vsjlnISHEONPUI-1773110020-1.0.1.1-iL1CPgwmlhiPIgyKvuLIvBIxLCV14vjy44oRLq6vhXI. Acesso em: 24 ago. 2024.

FERREIRA, R. H. de A.; MARTINS, M. L.; BENEVENUTO JÚNIOR, A. A.; CAMPOS, A. N. da R.; SANTOS, M. L. dos.; MARTINS, A. D. de O.; Estabelecimentos comercializadores de carne: avaliação das condições higiênico-sanitárias. **Interfaces Científicas**. **Saúde e Ambiente**, Aracaju, v. 9, n. 3, p. 358-371, 2024. Disponível em: https://periodicos.grupotiradentes.com/saude/article/view/11808. Acesso em: 25 ago. 2024.

FISCHER, J.; RODRIGUÉZ, I.; BAUMAN, B.; GUIRAL, E.; BEUTIN, L.; SCHROETER. BlaCTX-M-$_{15}$-carrying *Escherichia coli* and Salmonella isolates from livestock and food in Germany. **The Journal of Antimicrobial Chemotherap,** v. 69, n. 11, p. 2951- 2958, Nov. 2014. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25074857/. Acesso em: 03 dez. 2024.

FIUZA, A. P. P.; BOTELHO, L. F. R.; PEREIRA, J. B.; AMORIM, J. R. B. Perfil sanitário e microbiológico de estabelecimentos comerciais de carne. **Revista do Comeia**, Patos de Minas, v. 1, n. 2, p. 85-94, out. 2019. Disponível em: https://revistas.unipam.edu.br/index.php/revistadocomeia/article/view/5009/2803. Acesso em: 03 dez. 2024.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Food hygiene basic texts**. 4. ed. Rome: FAO, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **General principles of food hygiene**. Rome: Codex Alimentarius Commission, 2023. (Codex Alimentarius Code of Practice; n CXC 1- 1969).). Disponível em: https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6866dc55-d2c0-48dd-a528-a4d634f1b0b4/content. Acesso em: 20 jun. 2025.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Food safety for consumers**. Silver Spring: FDA, 2022. Disponível em: https://www.fda.gov/food/consumers/food-safety-consumers. Acesso em: 20 jun. 2025.

FRATAMICO, P. M.; SCHULTZ, F.J.; BENEDICT, R. C.; BUCHANAN, R. L; COOKE, P.H. Factors influencing attachment of Escherichia coli O157:h7 to beef tissues and removal using selected sanitizing rinses. **Journal Food Protection**, Rockville, v. 59, n. 5, p. 453- 459, May 1996. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31159066/. Acesso em: 17 out. 2025.

FURLAN, V. J. M.; SILVA, K. F. da.; CUNHA, J. P. da S.; UGALDE, F. Z.; SILVA, D. G. da.; CENTENARO, G. S. Determinação de nitrato e nitrito em produtos cárneos: adequação à legislação. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 31, p. 559-567, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufrb.edu.br/index.php/magistra/article/view/4352/2215. Acesso em: 17 out. 2025.

GRANGEIRO, C. D. S.; MORI, E.; TREVISAN, P.; MARQUEZIN, L. P.; GOTTARDI, L.; DILES, J. C.; ARRUDA, L. F. G.; OLIVEIRA, A, M.; FREDRICH, E. K.; ALEGRANS, C. Avaliação das condições higiênicas e sanitárias de açougues de um município do Ceará. *In*: CORDEIRO, C. A. M.; EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; SANCHES, A. G. (org.). **Engenharia de alimentos**: tópicos físicos, químicos e biológicos. 2024. v. 2, cap. 1, p. 8-16. *E-book*. Disponível em: https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/avaliacao-das-condicoes-higienicas-e-sanitarias-de-acougues-de-um-municipio-do-ceara. Acesso em: 23 fev. 2025.

HUSS, A. R. *et al***.** Prevalence of *Escherichia coli* O157:H7 in fermented meat products. **Journal of Food Protection**, Rocville, v. 73, n. 11, p. 2088-2092, 2010.

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

LIM, J. Y.; YOON, J. W; HOVDE, C. J. A brief overview of *Escherichia coli* O157:H7 and its plasmid O157. **Journal of Microbiology and Biotechnology**, Korea, v. 20, n. 1, p. 5- 14, Jan. 2010. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3645889/#:~:text=coli%20enterohemorr%C3%A1gica%20(EHEC)%20%C3%A9%20definida,sequela%20potencialmente%20fatal%20em%20humanos. Acesso em: 23 fev. 2025.

LOPES, E. da S.; CEZAR, G. D.; SILVA, B. A. B.; CASTRO, R. M.; LOPES, L. do P. ; ROLI, R. J.; NUNES, A. T.; ROSA, T. M. M.; STEFANI, L. de C. M.; NESPOLO, C. R. Qualidade e segurança no processamento de carnes e de linguiça frescal campeira. *In*: **Open Science Research III**. [Guarujá]: Editora Científica Digital, 2022. v. 3, cap. 27, p. 301-312. *E-book*. Disponível em: https://www.editoracientifica.com.br/books/isbn/978-65-5360-102-4. Acesso em: 23 ago. 2024.

MARTINS, A. P.; DALL'ACQUA, P. C.; PALUDO, R. L. dos R.; MARTINI, A. de C. ; CASIMIRO, G. C. R.; OLIVEIRA, R. M. de.; CRUZ, C. de A. Condições higiênico-sanitárias relacionadas aos produtos cárneos bovinos e aos estabelecimentos comercializadores. **Revista Políticas Públicas e Cidades**, Curitiba, v. 13, n.2, p. 1-29, nov. 2024. Disponível em: https://journalppc.com/RPPC/article/view/1356/727. Acesso em: 23 dez. 2024.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde. **Resolução SES/MG 7123, de 27 de maio de 2020**. Divulga o Regulamento Técnico de Boas Práticas para estabelecimentos que realizam comércio varejista de carnes, no âmbito do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: Secretaria de Estado de Saúde. 2020. Disponível em: http://vigilancia.saude.mg.gov.br/index.php/download/resolucao-ses-6693-de-29-03-2019/?wpdmdl=7005. Acesso em: 25 ago. 2024.

MORAIS, B. E. R. de; SANTOS, E. N. F.; Preferência do consumidor sobre produtos de origem animal manipulados em açougues ou industrializados no município de Uberlândia - MG. *In*: REDIN, E. (org.). **Ciências rurais do século XXI**, Belo Horizonte: Poison, v. 5, cap. 3, p. 35-50, 2025. *E-book*. Disponível em: https://www.poisson.com.br/livros/Ciencias_Rurais/SeculoXXI/volume5/Ciencias_Rurais_SecXXI_Vol5.pdf#page=34. Acesso em: 26 fev. 2025.

NORONHA, R. A. **Desenvolvimento e avaliação de um website de apoio à regularização sanitária de açougues em um município do Triângulo Mineiro, MG**. 2023. 110 f.

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2023. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=14367456. Acesso em: 25 ago. 2024.

OLIVEIRA, R. M. de.; MEIRELLES-BARTOLI, R. B.; PAIVA, J. de B.; FREITAS, I. M.; LIMA, L. de A.; SOUZA, C. M. de.; STELLA, A. E.; Qualidade microbiológica de produtos cárneos em estabelecimentos fiscalizados pelo serviço de inspeção municipal (SIM) de Jataí, Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v. 17, n. 3, p. 1-14, 2023. Disponível em: http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/719/3463. Acesso em: 15 out. 2025.

OLMEDO, P. V.; MEDEIROS, C. O.; FERREIRA, S. M. R.; FIORI, L. S. Irregularidades registradas durante inspeções sanitárias em restaurantes e similares. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 82, p. 1-15, dez. 2023. Disponível em: https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/39184/37815. Acesso em: 18 out. 2025.

PAVELQUESI, S. L. S.; FRANCA, S. R.; SILVA, I. C. R. da.; ORSI, D. C. Qualidade microbiológica de linguiças de frango do tipo frescal comercializadas no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v. 15, n. 1, p. 1-12, 2021. Disponível em: http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/622. Acesso em: 13 out. 2025.

PEARSON, A. M.; TAUBER, F. W**. Processed meats**. 2 th. ed. Westport: AVI Publishing Company, 1984.

PESSOA, R. L**. Avaliação das autuações da vigilância sanitária municipal em serviços de alimentação de Natal – RN**. 2019. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Centro de Ciência da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/items/e4a5cb65-cae1-4e06-bc23-ae3771f1a7df. Acesso em: 13 out. 2025.

RAGHIANTE, F.; ANTONIUCCI, G. A.; SANTOS, S. D. D. e.; ANDRADE, J. A. dos S.; ALMEIDA, E. S.; MARTINS, O. A.; Teor de nitritos em linguiças frescais artesanais produzidas em açougues do município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Inova Ciência e Tecnologia**, Uberaba, v.7, p. 1- 9, abr. 2021. Disponível em: https://periodicos.iftm.edu.br/index.php/inova/article/view/1051.
Acesso em: 15 out. 2025.

REAGAN, J. O.; ACUF, G. R.; BUEGGE, D. R.; BUYCK, M. J.; DICSON, J. S.; KASTINER Trimming and washing of beef carcasses as a method of improving the microbiological quality of meat**. Journal of Food Protection**, Rockville, v. 59, n. 7, p. 751-756, Jul. 1996. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31159091/. Acesso em: 17 out. 2024.

ROCHA, C.; ROCHA, C. B.; CÔRREA, A. C.; BENERI, V. A.; ALVARENGO, M. da C.; MIRANDA, F. M.; MENESES, M. N.; Efetividade da educação sanitária na redução dos riscos no comércio de produtos cárneos. **Pubvet**, Londrina, v.12, n. 6, p. 1-5, 2018.

Disponível em: https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/1113. Acesso em: 17 out. 2024.

SALEH, E A.; ALI, H. A.; ABU-KADRA, A. M. Detection of some food poisoning microorganisms in some meat products. **Journal of Veterinary Science**, Korea, v 31, n. 1, p. 27- 33, 2010. Disponível em: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20113126297. Acesso em: 17 nov. 2024.

SANTANA, F. E. O. de.; MACEDO, R. C. B. S. da.; CARMO, M. G. do.; SOARES, K. M. P. da.; Micro-organismos em linguiça frescal de frango comercializadas na forma a granel: um fator de risco à saúde pública. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE, 1.; CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 3., 2019, Campina Grande. **Anais** [...]. Campina Grande, p. 1-15, 2019. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/ebooks/conimas/2019/ebook2/PROPOSTA_EV133_MD1_ID1042_22102019205809.pdf. Acesso em: 24 jul. 2024.

SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5. ed. São Paulo: Blücher, 2018.

SILVA, N. R.; PEREIRA, J. G.; ANDRADE, M. C. G. Análise microbiológica de três tipos de linguiça suína artesanal em diferentes períodos de armazenamento. **Revista Animal em Foco**, Patos de Minas, v. 2, p. 19- 26, 2022. Disponível em: https://revistas.unipam.edu.br/index.php/revistaanimalemfoco/article/view/3154/463. Acesso em: 03 ago. 2025.

SILVA, D. R. da.; OLIVEIRA, J. A. F. de. Verificação das boas práticas de fabricação nos setores de açougue e frios em um supermercado de Marília - SP. 2024. 22 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Tecnólogo em Alimentos) - Faculdade de Tecnologia de Marília Estudante Rafael Almeida Camarinha, Centro Estadual de Educação Tecnológica, Marília, 2024. Disponível em: https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/21472. Acesso em: 05 ago. 2025.

SOARES, V. M.; PADILHA, M. B.; GUERRA, M. E. de M.; SCHNEIDER, F. A.; GASPARETTO, R.; SANTOS, E. A. R. dos.; TADIELO, L. E.; BRUM, M. C. S.; TRAESEL, C. K.; PEREIRA, J. G. Identification of *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* and indicator microorganisms in commercialized raw meats and fresh sausages from Uruguaiana, Rio Grande do Sul, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 51, n. 6, e20200569, p. 1- 8, 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cr/a/H7YrN7Kx6Ch6s3vB3CVBwmr/?format=pdf&lang=en. Acesso em: 18 out. 2025.

SOFOS, J. N. Challenges to meat safety in the 21st century. **Meat Science**, United Kingdom v. 78, n. 1-2, p. 3-13, Jan. 2008. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22062090/. Acesso em: 18 out. 2025.

STEPANOVIĆ, S.; VUKOVIĆ, D.; DAKIĆ, I.; SAVIĆ, V.; SVABIĆ- VLAKOVIĆ, M. A modified microtiter-plate test for quantification of staphylococcal biofilm formation. **Journal of Microbiological Methods**, United Kingdom, v. 40, n. 2, p. 175 - 179, Apr. 2000.

Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10699673/. Acesso em: 18 out. 2025.

VALIATTI, T. B.; SANTANA, J. R.; SANTOS, F. F. dos.; ROMÃO, N. F.; SOBRAL, F. de O. S. Qualidade microbiológica de linguiças tipo frescal comercializadas no interior do estado de Rondônia. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, Rio Branco, v. 8, n. 1, p. 190 - 202, jun. 2021. Disponível em: https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3509. Acesso em: 18 out. 2025.

VENTURA, N. K. de O.; COSTA, L. R. M.; DIAS, S. de C.; NASCIMENTO, Y. F.; SILVA, L. S. da.; COSSI, M. V. C. Avaliação da adequação das boas práticas de fabricação e qualidade de carne bovina em açougues. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.25, n. 4, p. 80 – 90, dez. 2020. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/75064. Acesso em: 18 out. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION**. Critically important antimicrobials for human medicine**. 6th revision. Geneva: WHO, 2019. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789241515528. Acesso em: 18 out. 2025.

ANEXO A- ALTERAÇÕES NAS CATEGORIAS 5 E 6 DOS PADRÕES

Alterações nas categorias 5 e 6 dos padrões microbiológicos para alimentos, com exceção dos alimentos comercialmente estéreis, do Anexo I da Instrução Normativa - IN nº 161, de 1º de julho de 2022.

6. CARNE BOVINA, SUÍNA E OUTRAS					
Categorias Específicas	**Micro-organismo/Toxina/Metabólito**	**n**	**c**	**m**	**M**
a) Carnes cruas, maturadas ou não, temperadas ou não, refrigeradas ou congeladas, embaladas a vácuo ou não, miúdos, toucinho e pele	*Salmonella*/25g, para carne bovina e outras carnes	5	0	Aus	-
	Salmonella/25g, para carne suína	5	1	Aus	-
	Escherichia coli/g, para carne bovina e outras carnes	5	2	10	10^2
	Escherichia coli/g, para carne suína	5	3	10^2	10^3
b) Carne moída, produtos cárneos crus moldados, temperados ou não, refrigerados ou congelados (hamburgueres, almôndegas, quibes)	*Salmonella*/25g, para carne bovina e outras carnes	5	0	Aus	-
	Salmonella/25g, para carne suína	5	1	Aus	-
	Escherichia coli/g, para carne bovina e outras carnes	5	2	10	10^2
	Escherichia coli/g, para carne suína	5	3	10^2	10^3
	Estafilococos coagulase positiva/g	5	2	10^2	10^4
c) Embutidos crus (linguiças frescais)	*Salmonella*/25g, para carne bovina e outras carnes	5	0	Aus	-
	Salmonella/25g, para carne suína	5	1	Aus	-
	Escherichia coli/g, para carne bovina e outras carnes	5	2	10	10^2
	Escherichia coli/g, para carne suína	5	3	10^2	10^3
d) Produtos cárneos maturados, dessecados (presuntos crus, copas, salames, linguiças dessecadas, charque, "jerked beef")	*Salmonella*/25g	5	0	Aus	-
	Estafilococos coagulase positiva/g	5	1	10^2	10^3
	Escherichia coli/g	5	2	menor que 10	10^2
e) Carnes e produtos cárneos crus salgados miúdos internos, externos e pele	*Salmonella*/25g	5	0	Aus	-
	Estafilococos coagulase positiva/g	5	2	10^2	10^3
	Escherichia coli/g	5	2	menor que 10	10^2
f) Produtos cárneos cozidos, curados ou não, defumados ou não, dessecados ou não, embutidos ou não, refrigerados ou não (mortadela, salsicha, presunto, fiambre, morcelas, patês, galantines)	*Salmonella*/25g	10	0	Aus	-
	Clostridium perfringens/g	5	1	10^2	10^3
	Estafilococos coagulase positiva/g	5	1	10^2	10^3
	Escherichia coli/g	5	2	menor que 10	10^2
g) Gorduras e produtos gordurosos de origem animal (banha e bacon)	*Salmonella*/25g	5	0	Aus	-
	Estafilococos coagulase positiva/g	5	1	5×10^2	3×10^3
	Escherichia coli/g	5	2	menor que 10	10^2