



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIA RURAIS
CAMPUS DE CURITIBANOS
CURSO DE MEDICINA VETEIRNÁRIA

Flaviane Ribeiro

**Principais Aspectos Envolvendo Contaminação Microbiológica no Processo de
Fabricação de Alimentos Industrializados**

Curitibanos, SC
2024

Flaviane Ribeiro

**Principais Aspectos Envolvendo Contaminação Microbiológica no Processo de
Fabricação de Alimentos Industrializados**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Medicina Veterinária do Centro de Ciência Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos

Curitibanos, SC

2024

Ribeiro, Flaviane

Principais Aspectos Envolvendo Contaminação
Microbiológica no Processo de Fabricação de Alimentos
Industrializados / Flaviane Ribeiro ; orientador, Rogério
Manoel Lemes de Campos, 2024.

34 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,
Curitibanos, 2024.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Contaminação,
Microorganismos, Segurança Alimentar. I. Lemes de Campos,
Rogério Manoel. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Flaviane Ribeiro

**Principais Aspectos Envolvendo Contaminação Microbiológica no Processo de
Fabricação de Alimentos Industrializados**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Médica Veterinária e aprovado em sua forma final pelo Curso de Medicina Veterinária

Curitibanos, 12 de dezembro de 2024



Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira
Coordenação do Curso

Banca examinadora



Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos
Orientador
UFSC Curitibanos



Profa. Dra. MV Charline Godinho Padilha
UDESC – Lages/SC



MV Karen Wessler Jung

Fraiburgo/SC

Curitibanos, SC, 2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por te me permitido chegar até aqui, pois só ele sabe de todas as dificuldades que passei para finalmente estar realizando o sonho de me tornar médica veterinária.

Agradeço aos meus pais Angelita e Adelar, por nunca me deixarem faltar nada, e me permitirem somente me dedicar aos estudos, não medindo esforços para ajudar em tudo que precisei.

Agradeço ao meu namorado Felipe, que esteve comigo durante toda a minha caminhada e foi ouvinte de todas as minhas angústias, sempre me dando apoio para seguir em frente em todos os momentos que pensei em desistir.

Agradeço a minha amiga Amanda por toda a ajuda com as provas e trabalhos durante esses 5 anos em que fomos colegas.

Agradeço ao professor Rogério por ter aceitado o convite de me orientar e por ter me oferecido a oportunidade de realizar o meu estágio em uma grande empresa como a BRF.

Agradeço a concedente, pela oportunidade, ao meu supervisor Leonardo Crestani, e aos demais colegas que estiveram presentes durante o meu estágio, por todo o conhecimento adquirido.

E por fim, agradeço à UFSC por me permitir um estudo de qualidade e gratuito, aos professores que apesar de todas as dificuldades, nunca mediram esforços para nos oferecer o melhor conhecimento, e as todas as pessoas que estiveram na minha vida durante todo o período da vida acadêmica.

RESUMO

Com o avanço nas tecnologias de processamento de alimentos e no hábito de vida das pessoas, buscando cada vez mais praticidade na hora de se alimentar, também houve crescimento das indústrias neste setor. Neste contexto, também houve a preocupação da indústria em fornecer um produto de qualidade e seguro para o consumidor. Quando se trata de alimentos de origem animal, deve-se ter uma maior atenção às zoonoses que podem ser transmitidas do animal para o homem e por este motivo a segurança de toda a cadeia produtiva é essencial. Existem pessoas dentro do processo de produção, que são responsáveis por garantir que todas as etapas do processo sejam seguras de modo a evitar a contaminação no processo. Neste estudo, os microrganismos que se mostraram mais prevalentes foram a *Salmonella*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*. Além das Boas Práticas de Fabricação e do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, que auxiliam na manutenção do controle do processo, as empresas também adotam métodos de processamento que visam diminuir ainda mais os riscos de contaminação, como tratamento de temperatura e embalagens a vácuo.

Palavras-chave: Contaminação; Microrganismos; Segurança Alimentar.

ABSTRACT

With advances in food processing technologies and people's lifestyle habits, seeking more and more practicality when it comes to eating, there has also been growth in industries in this sector. In this context, the industry was also concerned about providing a quality and safe product for the consumer. When it comes to foods of animal origin, greater attention must be paid to zoonoses that can be transmitted from animals to humans and for this reason the safety of the entire production chain is essential. There are people within the production process who are responsible for ensuring that every step of the process is safe to prevent contamination in the process. In this study, the microorganisms that proved to be most prevalent were *Salmonella*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria Monocytogenes*. In addition to Good Manufacturing Practices and the Hazard Analysis and Critical Control Points System, which help maintain process control, companies also adopt processing methods that aim to further reduce contamination risks, such as temperature treatment and vacuum packaging.

Keywords: Contamination; Microorganisms; Food Security.

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1 – Detector de metais (PCC físico) na embalagem de salsichas</u>	31
<u>Figura 2 – Amostras fora do padrão colhidas pelo SIM no município de Jataí, GO</u> ..	36
<u>Figura 3 – Barreira sanitária em fábrica de produtos de origem animal</u>	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
OMS	Organização Mundial da Saúde
BPF	Boas Práticas de Fabricação
POP	Procedimento Operacional Padrão
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
DTHA	Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	JUSTIFICATIVA.....	20
3	OBJETIVOS.....	21
3.1	OBJETIVO GERAL	21
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4	REVISÃO DE LITERATURA	22
4.1	CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA NO PROCESSO FABRIL	22
4.1.1	<i>Salmonella</i>	23
4.1.2	<i>Escherichia coli</i>	23
4.1.3	<i>Staphylococcus aureus</i>	24
4.1.4	<i>Listeria monocitogenes</i>	25
4.2	MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS	26
4.2.1	Embalagem a vácuo	26
4.2.2	Congelamento	27
4.2.3	Pasteurização	28
4.3	ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE	29
5	METODOLOGIA	32
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
7	CONCLUSÃO	39
	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

A carne é uma das principais fontes de proteína consumidas atualmente, sendo um alimento rico em aminoácidos, água, gordura, vitaminas e minerais (Feitosa, 1999). Por conta da sua composição, pode ser um excelente meio de proliferação de microrganismos, que podem alcançar o alimento por meio de matéria prima contaminada, manipulação inadequada ou contaminação do ambiente (Grüsnspan *et al.*, 1996). A ingestão de alimentos pode ser uma das principais portas de entrada para agente biológicos, se tornando um problema para a saúde pública e é uma das principais preocupações do serviço de fiscalização de alimentos (Silva *et al.*, 2022; Daguer *et al.*, 2011).

Com o crescimento da indústria de alimentos do setor de produtos cárneos, cresceu também a preocupação em detectar e reduzir os riscos de transmissão de patógenos. Segundo dados do ano de 2021, da Organização Mundial da Saúde (OMS), todos os anos ocorrem cerca de 420.000 mortes e 600 milhões de casos de doenças transmitidas pela ingestão de alimentos não seguros (OMS, 2021). De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), as bactérias foram as principais causadoras de surtos ocorridos entre os anos de 2007 e 2017 (Brasil, 2017). A contaminação pode ocorrer em qualquer fase da produção, desde a sua origem até transformação, armazenagem e transporte, sendo necessário um controle rigoroso de higiene e sanidade em todas as etapas (Feitosa, 1999).

A superfície interna do tecido animal, com exceção do trato digestivo, cavidades nasofaríngeas e porção final do trato urogenital, é considerada estéril. As contaminações mais importantes geralmente são externas e ocorrem durante a sua manipulação, onde, durante o abate, os locais que antes eram estéreis podem ser contaminados com fezes ou outras substâncias não estéreis (Feitosa, 1999). A contaminação cruzada também é um fator de relevância no frigorífico e fábrica de processamento de alimentos, onde os agentes podem ser disseminados pela falta de higiene dos utensílios ou manipuladores (Grüsnspan *et al.*, 1996).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) prevê na RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, procedimentos que devem ser adotados pelas agroindústrias, para garantir a qualidade e integridade dos alimentos produzidos. As Boas Práticas de Fabricação (BPF), juntamente com os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs), também regulamentado pela Anvisa na RDC nº 275, de 21 de

outubro de 2002, definem normas higiênico- sanitárias para a produção de alimentos, proporcionando um maior controle da sua qualidade (SENAR, 2019).

Segundo o Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos, publicado pelo Ministério da Saúde, o perfil epidemiológico das doenças alimentares no Brasil ainda é pouco conhecido e somente alguns estados possuem dados sobre os agentes mais comuns. A incidência das doenças pode variar dependendo das condições socioeconômicas, saneamento cultura, entre outros. Informações incluídas no Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica descrevem que as taxas de letalidade são baixas, e a ingestão de alimentos é uma das principais formas de contaminação.

Neste sentido, este trabalho teve como objetivo revisar e compreender os principais aspectos envolvendo contaminação microbiológicas no processo da fabricação de alimentos industrializados, e as principais medidas usada em busca de produzir um alimento de qualidade e seguro para consumo.

2 JUSTIFICATIVA

As doenças transmitidas por alimentos trazem problemas para a saúde pública, prejuízos para a comercialização e custos altos com tratamento e internação. Para a fabricação de um alimento seguro é essencial que sejam tomadas medidas de controle de qualidade em todas as etapas do processo, iniciando nas granjas, com os animais, até fornecimento do produto ao consumidor (Verçoza *et al.*, 2024).

Portando, faz-se necessário conhecer todo o processo e os principais pontos de controle, além das ações que devem ser tomadas para evitar esse tipo de contaminação.

3 OBJETIVOS

3.1 OBEJTIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo descrever os principais aspectos envolvendo a contaminação microbiológica no processo fabril, buscar os principais pontos críticos e as medidas aplicáveis para evitar o problema.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Discutir sobre os principais agentes causadores de doenças dentro do processo, as medidas de controle e preservação dos alimentos, assim como ações cabíveis em caso de contaminação.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA NO PROCESSO FABRIL

Podem ser encontrados na carne, vários tipos de microrganismos devido a sua composição e alta umidade (Feitosa, 1999). As bactérias são os microrganismos mais comumente encontrados e geralmente estão relacionadas aos surtos de doenças. Os meios de contaminação podem ser diversificados, podendo ser pelo ar, onde o principal método de controle é a higiene e limpeza do estabelecimento, pela manipulação do produto pelos funcionários que devem seguir as regras de Boas Práticas de Fabricação, entre outros meios de contaminação (Roberto; Valente, 2023).

A atividade de água expressa o teor de água que se encontra no estado livre no alimento, e a maior dos microrganismos crescem em meios com atividade de água no intervalo de 0,90-0,99. A carne fresca apresenta uma atividade de água de cerca de 0,990 ou mais, sendo muito propícia para a proliferação de diversas espécies (Feitosa, 1999). Embora não se multipliquem em meios com baixa atividade de água, diversos microrganismos podem se manter vivos por muito tempo (Ferreira Neto *et al.*, 2004).

Outro elemento importante nesse contexto é o pH, que é favorável ao crescimento em uma faixa de 5,5-6,5. No entanto, os microrganismos são sensíveis a variações de pH, onde carnes com pH elevado estão mais susceptíveis à proliferação microbiana (Feitosa, 1999). Segundo dados do Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos, em alimentos com baixo pH pode-se observar o desenvolvimento de bactérias esporuladas, bactérias patogênicas aeróbias e anaeróbias. Já em alimentos ácidos, as bactérias esporuladas, bolores e levedura são predominantes.

Alguns dos patógenos de importância em carnes e produtos cárneos são *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*. No Brasil, há normas e regulamentações que devem ser atendidas visando o controle dos microrganismos nos alimentos. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n. 33, de 23 de dezembro de 2019, publicada pela ANVISA, dispõe dos padrões microbiológicos dos alimentos e a Instrução Normativa n. 60, de 23 de dezembro de 2019, estabelece uma lista de padrões como carne de aves, bovinos, suínos e pescados e seus derivados (Roberto; Valente, 2023).

4.1.1 *Salmonella*

A *Salmonella* é uma das bactérias que mais causam toxiinfecções transmitidas por alimentos. O gênero é amplamente distribuído na natureza e o seu principal reservatório natural é o trato digestório do homem e animais. Geralmente estão relacionadas com casos de surtos associados ao consumo de carne e ovos (Oliveira *et al.*, 2019). Produtos cárneos crus podem ser alvos frequentes da contaminação por microrganismos patogênicos vindos das matéria-prima, condimentos ou manipulação e higiene inadequada. Por não se tratar de um alimento cozido, a destruição desses agentes pode não ocorrer e os produtos de origem animal são os principais responsáveis pela distribuição mundial de salmonelose (Franzen *et al.*, 2020).

Esses agentes são capazes de formar biofilme em superfícies de contato, e a sua remoção com agentes sanitizantes pode se tornar difícil, aumentando os riscos de contaminação e podendo causar surtos (Oliveira *et al.*, 2019). Essa bactéria representa um dos principais parâmetros para a determinação dos padrões microbiológicos dos alimentos, onde as aves são um dos principais reservatórios (Von Rückert *et al.*, 2009). A etapa que mais envolve risco de contaminação durante o abate, é na evisceração, onde resíduos fecais podem contaminar a carne e seus subprodutos (Samulak *et al.*, 2011).

Segundo dados publicados pelo Boletim Epidemiológico 32 da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, entre janeiro de 2016 e dezembro de 2019, a *Salmonella* foi o segundo agente mais prevalente no Brasil, com um percentual de 14,0%. O grupo de alimentos incluindo carne in natura, processados e miúdos esteve em terceiro lugar dos mais prevalentes com 4,1%.

4.1.2 *Escherichia coli*

A qualidade dos alimentos pode ser determinada através do controle de qualidade, onde ocorre uma inspeção durante a produção dos alimentos e testes realizados no produto final. Os testes são realizados com o objetivo de verificar se

aquele alimento está de acordo com as leis e regulamentos do país e com as necessidades comerciais da indústria (Sousa, 2006).

A *E. coli* é um bastonete Gram-positivo, anaeróbio facultativo, não formador de esporos que ocorre no trato digestório de humanos e animais. O agente produz uma toxina conhecida por verotoxina e pode acometer imunossuprimidos, sendo um dos microrganismos mais frequentemente relacionados a surtos de doenças transmitidas por alimentos, e é considerada um sério problema de saúde pública em todo o mundo (Roberto; Valente, 2023).

Dentre os indicadores que fornecem importantes informações sobre as práticas higiênicas sanitárias, estão os coliformes, que avaliam a qualidade das matérias primas, das mãos dos manipuladores de alimentos e utensílios utilizados no processo. A detecção desses agentes no ambiente fabril e nos alimentos pode apresentar que as condições de sanidade não estão adequadas, tornando o ambiente propício para a sua proliferação e contaminação do alimento (Soares *et al.*, 2017).

A *E. coli* é considerada um dos principais agente causadores de diarreia, uma doença que é responsável por altos índices de mortalidade no mundo. Diversos fatores podem influenciar na contaminação de produtos cárneos como carcaças contaminadas com fezes de animais acometidos durante o abate. A presença de vetores como roedores, insetos e outros animais dentro da fábrica também pode ser um ponto importante na contaminação do ambiente. A linguiça suína é um dos principais produtos cárneos acometidos pela contaminação por *E. coli* no ambiente fabril. A ausência de processamento térmico, além da alta atividade de água e pH adequado para a proliferação de agentes são fatores que influenciam para a contaminação desse produto por diversos agentes (Cavalin, 2017).

4.1.3 *Staphylococcus aureus*

Outra bactéria gram-positiva, anaeróbia facultativa que pode ser encontrada do trato digestório de humanos e animais é o *Staphylococcus aureus*. A intoxicação alimentar causada pela ingestão da sua toxina é uma das doenças de origem alimentar mais comuns. A maioria das pessoas se recupera completamente sem a necessidade de tratamento médico e em alguns casos raros, a infecção pode ser fatal, representando um sério problema para a indústria e para a saúde pública (Roberto; Valente, 2023).

A intoxicação ocorre pela ingestão de toxinas produzidas por estes microrganismos e que estão presentes nos alimentos contaminados. O seu principal habitat no homem é a cavidade nasal, mas podem atingir epiderme e feridas, além de estar presentes no ar, água, solo ou qualquer superfície que esteve em contato com o homem. Portanto, a proliferação desse agente está diretamente relacionada com práticas higiênico-sanitárias deficientes dos manipuladores de alimentos, como tossir e falar em cima do alimento, má higiene das mãos e dos utensílios (Samulak *et al.*, 2011; Maestri *et al.*, 2020).

Outro fator que contribui para a proliferação deste agente está relacionado ao próprio alimento, como fatores relacionados a umidade e temperatura, com crescimento em temperatura de 7°C a 46°C, sendo sensíveis ao processamento que utiliza calor. Portanto, assim como já descrito anteriormente com outros agentes, a sua proliferação pode ser favorecida em alimentos que não passam por cozimento. No entanto, a presença de *S. aureus* no alimento não implica a presença de suas toxinas, que só podem ser detectadas em uma população acima de 10⁵ UFC/ MI no alimento e a dose mínima ingerida para causar a intoxicação é de 100 ng (Júnior *et al.*, 2019).

4.1.4 *Listeria monocytogenes*

A listeriose é uma das enfermidades transmitidas por alimentos com grande relevância na saúde pública, apresentando elevadas taxas de mortalidade, podendo chegar a 50% na ocorrência de septicemia e até 70% quando evolui para meningite (Yamaguchi *et al.*, 2013). Acredita-se que o alimento seja o principal meio de veiculação da listeriose humana e embora não pertença a microbiota normal de animais saudáveis e no homem, pode contaminar o ambiente e os alimentos durante o seu processamento, armazenamento e embalagem (Bersot, 2004; Carlton *et al.*, 2005). Produtos cárneos prontos para consumo são uma das principais fontes de listeriose (ILSI, 2005).

A contaminação dos alimentos pelo agente, não é causada apenas pela falha nos procedimentos, mas também porque se trata de um patógeno bastante resistente na maioria das fábricas de alimentos. A *L. monocytogenes* é capaz de sobreviver a diversas situações, inclusive a uma limpeza rígida do ambiente (Hagens, 2009). Essa resistência do agente no ambiente se deve a sua capacidade de formar biofilme, e de

adesão rápida ao aço inoxidável, atingindo um estágio de adesão irreversível em poucas horas (Oliveira et al., 2010).

Alguns equipamentos difíceis de higienizar, como esteiras, picadores, fatiadores e embaladoras são os principais sítios de contaminação por *L. monocytogenes*, e o agente pode se estabelecer no ambiente industrial por anos (Moretto; Langsrud, 2004).

Pode se diferenciar um alimento de alto risco ou baixo risco pela habilidade do micro-organismo se multiplicar e atingir altos números. Em alimentos que ofereçam condições favoráveis para a sua proliferação, podem atingir contagens consideráveis durante o armazenamento (ILSI, 2005).

A Instrução Normativa nº 9, de 8 de abril de 2009 fala sobre os Procedimentos de Controle da *Listeria monocytogenes* em Produtos de Origem Animal Prontos para Consumo. Segundo o artigo 5º, as amostras dos produtos de origem animal devem ser coletadas nos estabelecimentos fabricantes, pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), e encaminhadas aos laboratórios e encaminhadas aos laboratórios pertencentes à Rede Nacional de Laboratórios Agropecuários do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, para a pesquisa de *Listeria monocytogenes*. A mesma Instrução Normativa também trata dos procedimentos realizados após os resultados das análises, assim como, o registro detalhado desses resultados e das medidas corretivas.

4.2 MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS

4.2.1 Embalagem a vácuo

A principal função de uma embalagem é proteger o produto e preservar a sua qualidade. A embalagem a vácuo tem como principal objetivo isolar o produto cárneo fresco ou processado do contato com o oxigênio presente no ar. Esse isolamento impede o crescimento de microrganismos aeróbios e que causam deterioração do alimento, alterando características organolépticas, como odor, sabor e cor. Outro fator importante é o aumento da vida de prateleira desses produtos, mantendo a sua qualidade por um período mais prolongado. Algumas das vantagens desse processo é a prevenção da perda de umidade do alimento, evitando a desidratação e aumenta

o raio de distribuição do produto já que ele pode suportar um período maior de transporte. (Silva *et al.*, 2017).

Quando um produto é embalado a vácuo ocorre a alteração da atmosfera gasosa ao seu redor, onde a pequena quantidade de oxigênio que ainda permanece na embalagem é consumida pela atividade metabólica da carne e das bactérias, criando um ambiente anaeróbico que auxilia no efeito inibitório do CO₂ liberado na respiração de microrganismos, retarda o crescimento de bactérias deterioradoras, resultando em uma vida de prateleira mais prolongada. Boas características de termossoldagem são fundamentais para manter a integridade da embalagem (Oliveira *et al.*, 2006).

Para verificar a integridade das embalagens, as fábricas utilizam de um teste, chamado de teste de borracheiro, que consiste em inflar o pacote contendo o produto através de um bico de ar comprimido e posteriormente mergulhá-lo em um tanque com água, tapando o orifício feito pela agulha do ar comprimido. Caso haja presença de furos que causam a perda de vácuo, haverá vazamento de ar em forma de bolhas (Mergen, 2004).

4.2.2 Congelamento

O congelamento é um dos principais métodos utilizados para a conservação de produtos que serão transportados a longas distâncias. Uma das principais condições que levam ao processo de contaminação é quando o período em que precede o congelamento é longo, pois geralmente as matérias primas podem vir acompanhadas de microrganismos contaminantes. Nesse contexto não é recomendado que as matérias primas fiquem expostas a altas temperaturas por muito tempo, já que a população microbiana inicial pode dobrar a cada meia hora (Feitosa, 1999).

A técnica de processamento por remoção de calor é caracterizada pela redução da temperatura de um alimento abaixo do seu ponto de congelamento, podendo conservar as características sensoriais como cor, sabor, aroma e textura, além de características nutricionais. As baixas temperaturas, reduzem as atividades microbianas, e ao atingir o ponto de congelamento, inicia-se a formação de cristais de gelo, onde o recomendado é de que 80% da água livre seja transformada em gelo,

pois grandes quantidades de cristais de gelo podem comprometer as características sensoriais do produto (Leonardi; Azevedo, 2021).

O congelamento pode ser de dois tipos, lento e rápido, onde o lento dura cerca de 3 a 12 horas e a temperatura vai abaixando gradativamente até chegar na temperatura desejada. No congelamento rápido, a temperatura cai bruscamente e cristais de gelo são formados (Oliveira *et al.*, 2018). A conservação por congelamento rápido pode apresentar algumas vantagens em relação ao lento, onde são formados cristais de gelo menores, gerando menos destruição celular e previne mais rapidamente o crescimento bacteriano e ao ser descongelado, o alimento apresenta características semelhantes aos frescos (Feitosa, 1999).

4.2.3 Pasteurização

Outra forma de preservação dos alimentos é o a utilização de tratamento térmicos, sendo uma das práticas mais utilizadas pela indústria, já que a forma vegetativa da maioria dos microrganismos é pouco resistente a elevação da temperatura e podem ser destruídos facilmente por temperatura inferior a 100°C, como na pasteurização (Feitosa, 1999). Para que esta etapa atenda aos padrões determinados por legislação, é necessário o acompanhamento do processo pelo controle de qualidade aferindo a temperatura com a frequência previamente determinada.

A pasteurização pode ser realizada em estufas ou tanques, onde os produtos cárneos devem alcançar em seu interior uma temperatura superior a 70°C, para a que ocorra a coagulação das proteínas cárneas, inativação enzimática e destruição das formas vegetativas dos microrganismos (Campagnaro, 2021).

Dentro da indústria da carne, as salsichas são produtos que sofrem vários processos de manipulação e estão frequentemente em contato com diversas superfícies no seu processo de fabricação, além de serem retiradas da tripa após o seu cozimento, favorecendo a sua vulnerabilidade à contaminação microbiana. Por este motivo é comum que este produto passe pelo processo de pasteurização. Com os impactos que a contaminação microbiana pode trazer, em relação a saúde dos consumidores e as perdas econômicas, existe um grande interesse em minimizar ao máximo os microrganismos presentes, sem que o produto perca suas características (Macedo, 2020).

4.3 ANÁLISE DE PERÍGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE

O Sistema APPCC (Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) é um sistema que controla a segurança dos alimentos analisando os riscos biológicos, químicos físicos em todas as etapas do processo de fabricação de um alimento. Esse sistema tem por objetivo identificar e avaliar os perigos, determinar os pontos críticos de controle, estabelecer os limites críticos e os procedimentos de monitoramento, além das ações corretivas a serem adotadas e dos procedimentos de verificação e registro. A Portaria 1428 de 1993 do Ministério da Saúde e a Portaria 46/1998 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento regulamentam a implementação desse sistema para os fabricantes de alimentos (Brasil, 2022).

A aplicação do sistema teve origem na década de sessenta nos Estados Unidos, com o objetivo de eliminar em quase 100% a contaminação do alimento por microrganismos patogênicos, e riscos químicos e físicos. Esse sistema passou a ser exigido nas indústrias de alimentos em diversos países, inclusive no Brasil. Esse sistema é aplicável para a indústria de alimentos, fornecedores de matérias primas, insumos, produtos de limpeza a sanitização e todas as áreas que possuem relação com o produto em foco (Pinzon; Fischer; Noskoski, 2011). Apesar de efetivo, é um sistema complexo e caro, que exige investimentos e recursos financeiros, operacionais e humanos para o seu desenvolvimento, implantação e manutenção (Roberto; Valente, 2023).

Segundo Pinzon; Fischer; Noskoski (2011), a avaliação é composta por sete etapas fundamentais:

1. Identificação dos perigos e medidas preventivas

Este princípio tem o objetivo de identificar os perigos significativos e caracterizar as medidas preventivas correspondentes, com a avaliação de mudança de uma etapa ou processo.

2. Determinação dos Pontos Críticos de Controle

Determinamos como Ponto Crítico de Controle uma etapa na qual ocorre um perigo e podem ser aplicadas medidas preventivas para controle, eliminando ou prevenindo um perigo.

3. Estabelecimento dos limites críticos

O limite crítico é o valor máximo e mínimo de parâmetros biológicos, químicos ou físicos obtidos através de guias, padrões da legislação, literatura e outros. Estes limites estão associados a medidas como temperatura, tempo, pressão, atividade de água, acidez e pH.

4. Estabelecimento de procedimentos de monitoramento

O monitoramento é uma sequência de observações e mensurações que avaliam se um determinado PCC está sob controle.

5. Estabelecimento das ações corretivas

Quando ocorrem desvios dos limites críticos, ações corretivas devem ser tomadas imediatamente após a identificação do desvio.

6. Procedimentos de verificação

Para a verificação são realizados procedimentos que mostram se a etapa está sendo controlada adequadamente.

7. Sistema de Registro

Todos os procedimentos descritos anteriormente devem ser registrados como prova de que foram realizados adequadamente.

Figura 1 – Detector de metais (PCC físico) na embalagem de salsichas.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

5 METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão de literatura a partir de artigos científicos e trabalhos acadêmicos com temas que se relacionavam com o presente trabalho. As pesquisas foram realizadas através do acesso a bases de dados, como Portal de Periódicos CAPES, Scielo e Repositórios de Instituições Educacionais. A revisão bibliográfica deste trabalho envolveu a análise de diversas fontes bibliográficas relacionadas ao tema, e se baseou em estudos, artigos, livros e outras publicações já existentes.

6 RESULTADOS DE DISCUSSÃO

Este estudo mostrou que as principais pesquisas envolvendo agentes etiológicos de Doenças Transmitidas por Alimentos são *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*. Na grande maioria das vezes as contaminações por estes agentes estão relacionadas a falta de higiene do ambiente e dos manipuladores. Portanto, faz-se necessário medidas de controle durante o processo para evitar que as contaminações causem danos econômicos e para a saúde pública.

A carne de frango é uma das mais consumidas, e além do baixo custo, o aumento da demanda ocorreu devido a mudanças nas preferências alimentares dos consumidores, sendo vista como uma alternativa mais saudável em relação à carne vermelha (Katiyo *et al.*, 2020).

As aves e os produtos avícolas são reconhecidos como os principais veículos para a transmissão de *Salmonella* a humanos (Brito; Coelho, 2021). A carne de frango pode ser veículos de vários microrganismos, destacando-se *Salmonella* sp., *Escherichia coli* enteropatogênica e *Staphylococcus aureus*, e estão relacionados à operacionalização insatisfatória das etapas de processamento das aves (Steffens *et al.*, 2017).

Em um estudo realizado por Silva *et al.* (2022), foram avaliadas amostras de carne de frango e bovina de 30 estabelecimento na cidade de Mossoró, no Rio Grande do Norte, constatando que as carnes de aves são mais acometidas pelo patógeno, em relação à bovina.

Esses resultados concordam com uma pesquisa realizada por Lourenço; Silva (2018), onde foram avaliadas 16 carcaças de frango, de quatro marcas diferentes comercializadas em quatro estabelecimentos da cidade de Maringá no Paraná. Dentre as amostras, 81,25% demonstraram positividade para *Salmonella* spp., onde houve prevalência do sorotipo *S. enteritidis*.

Por outro lado, Rosa *et al.* (2015) demonstrou ausência de *Salmonella* sp., em 100 amostras coletadas de carne de frango e suína, adquiridas em estabelecimentos comerciais de cinco municípios da região noroeste do Estado do Paraná.

Em um estudo realizado por Silva *et al.* (2020), foram avaliadas as condições higiênico sanitárias de açougues em Mossoró, no Rio Grande do Norte, constatando que apenas 2 de 9 estabelecimentos estavam em conformidade com a legislação

sanitária. De acordo com esses resultados pode-se afirmar que a presença de *Salmonella sp.* pode variar entre os estudos, e esses resultados estão relacionados com as condições de higiene dos estabelecimentos (Silva *et al.*, 2022).

A carne bovina também é alvo de diferentes patógenos ao longo da sua cadeia produtiva. A *Escherichia coli* está entre os principais grupos microbianos que podem ser monitorados no processamento de carne bovina, fornecendo informações importantes sobre as condições higiênico-sanitárias do processo (Lanna, 2013).

Em uma pesquisa realizada por Damer *et al.* (2014), detectou *E. coli* em 92,85% de 14 amostras de carne bovina moída adquiridas em supermercados de uma cidade do Noroeste do Rio Grande do Sul.

Elevada contagem de coliformes em um alimento não significa que houve contaminação fecal em seu processamento, pois os microrganismos podem ser encontrados em outros ambientes como solo e vegetais (Damer *et al.*, 2014). A pesquisa de *Escherichia coli* em uma população de coliformes é de grande importância, pois é um melhor indicador de contaminação fecal do que outros do mesmo grupo (Jay, 2005; Franco; Landgraff, 2005).

Outro estudo realizado por Lanna (2013), fez a detecção de *E. coli* em amostras superficiais de carcaças bovinas em diferentes etapas do abate, além de utensílios e equipamentos utilizados no processo de 3 frigoríficos do estado de Minas Gerais, sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF). A pesquisa teve como resultado uma baixa ocorrência de cepas patogênicas do agente, se assemelhando a Silva *et al.* (2001), que analisou 340 amostras de produtos cárneos diversos em ambiente industrial de frigoríficos nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, e não detectou *E. coli* patogênico em nenhuma das amostras.

Outro agente de bastante destaque na literatura é o *Staphylococcus aureus*, e está relacionado na maioria das vezes, aos manipuladores infectados, com hábitos de higiene inadequados (Jay, 2005).

Em uma pesquisa realizada por Costa; Fernandes (2018), foram obtidas amostras de carne bovina moída coletadas em seis açougues e mercados da cidade de Xaxim, Santa Catarina, onde apenas um local não demonstrou contaminação por *S. aureus*. Por outro lado, todas as amostras positivas apresentaram contagens superiores ao limite estabelecido pela RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001, cuja contagem máxima de UFC/g permitida é de $5,0 \times 10^3$ UFC/g.

Staudt; Robazza (2017), observaram a incidência de *S. aureus* em amostras de hambúrguer de carne bovina produzido em um frigorífico localizado no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Os resultados foram de que as contagens obtidas se apresentaram dentro dos padrões descritos pela RDC N° 12, de 01 de janeiro de 2001.

Esses resultados ressaltam a importância das boas práticas de higiene na manipulação de alimento, onde um ambiente fabril, que geralmente apresenta um controle mais rigoroso de qualidade e higiene apresentou resultados melhores quando comparado a açougues, que podem não ser tão rigorosamente fiscalizados e, portanto, há a probabilidade maior de contaminação.

A *Listeria monocytogenes* também faz parte dos principais microrganismos atualmente pesquisados, sendo responsável pela listeriose, uma doença grave que pode ser transmitida através do leite e queijos contaminados, vegetais crus não higienizados e carne e subprodutos fabricados de forma inadequada (Silva *et al.*, 2016).

Uma pesquisa de *L. monocytogenes* no processamento de embutidos cárneos em micro indústria no município de Toledo, PR, mostrou a presença da bactéria em 16,6% de um total de 30 amostras coletadas do ambiente, equipamentos e produtos frescos (Bonett *et al.*, 2017).

Em uma investigação de *Listeria monocytogenes* em presunto e peito de peru fatiados, realizado por Figueiredo (2015), mostrou resultados mais baixos, sendo 6,6% das amostras positivas em presunto suíno fatiado e 4,4% de peito de peru. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Martins; Germano (2011) que também verificaram uma baixa incidência de *L. monocytogenes* em presunto suíno.

Podemos constatar que a diferença entre os resultados se deve ao fato de que os presuntos são submetidos ao tratamento térmico durante sua fabricação, o que pode ter contribuído significativamente para os resultados mais baixos.

As Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA), são motivo de preocupação para a saúde pública devido à grande variabilidade de microrganismos patogênicos e vários meios de contaminação (Oliveira *et al.*, 2023). Na fabricação de produtos de origem animal, a matéria prima pode ser um dos principais precursores de microrganismos. A carne é um alimento potencialmente contaminado devido a sua composição que é um excelente meio de replicação.

Em um estudo realizado Oliveira *et al.* (2023), entre os anos de 2019, 2021 e 2022, em estabelecimentos fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM) do município de Jataí, em Goiás, demonstrou que ainda existem falhas na maioria dos estabelecimentos fiscalizados, demonstrando pelo menos uma amostra fora do padrão em todas as categorias de produtos cárneos coletados, exceto para gorduras de origem animal.

Figura 2 – Amostras fora do padrão colhidas pelo SIM no município de Jataí, GO.

Categorias e subcategorias dos produtos cárneos coletados	Amostras fora do padrão
Carnes ou miúdos crus de aves, temperados ou não, refrigerados ou congelados.	2/6
Produtos cárneos crus à base de carne moída ou picada de aves, temperados ou não, embutidos ou não, refrigerados ou congelados (hambúrgueres, almôndegas, empanados crus de rotisseria, linguiças frescais).	5/10
Carnes cruas bovinas ou suínas, maturadas ou não, temperadas ou não, refrigeradas ou congeladas, embaladas a vácuo ou não, miúdos, toucinho e pele.	8/8
Carne moída, produtos cárneos crus moldados, temperados ou não, refrigerados ou congelados (hambúrgueres, almôndegas, quibes).	13/16
Ebutidos crus (linguiças frescais).	9/19
Produtos cárneos maturados, dessecados (presuntos crus, copas, salames, linguiças dessecadas, charque, “jerked beef”.	1/4
Gorduras e produtos gordurosos de origem animal (banha e bacon).	0/2
Total	38/65

Fonte: Oliveira *et al.* (2023).

Os manipuladores de alimentos têm um papel importante na segurança alimentar e contribuem para a transmissão dos agentes causadores de toxinfecções alimentares (Almeida et al., 1995).

Todos os funcionários, mesmo que não manipulem os alimentos, devem passar por barreiras sanitárias onde são feitas a higienização dos calçados e das mãos, a fim de diminuir a contaminação dentro do processo. Para que esse sistema seja eficaz é preciso que haja colaboração, uma vez que, a higiene dos profissionais é um fator essencial para manter o produto livre de contaminação.

Figura 3 – Barreira sanitária em fábrica de produtos de origem animal.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pela indústria de alimentos e pelos serviços de alimentação tanto no recebimento das matérias-primas até o produto final, garantindo a segurança e integridade do alimento e do consumidor. As regras são baseadas em riscos associados ao processo produtivo do produto. No Brasil, as BPF são regulamentadas pela Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece os requisitos gerais sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação e estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos. Além disso, há a RDC 275, de 21 de outubro de 2002, que é um ato normativo complementar à portaria nº 326 e que introduz o controle de BPF e dos Procedimentos Operacionais Padrões.

Os Procedimentos Operacionais Padrão (POP) são documentos descritivos que tomam como base legislações e tem a finalidade de descrever as atividades a serem seguidas buscando garantir a segurança do alimento. Esses documentos devem servir para instruir os funcionários dos processos rotineiros, trazendo a sequência de atividades e suas especificações, para que qualquer pessoa consiga realizar determinada operação (Frederico et al., 2022).

Além das BPFs e dos POPs, as indústrias também buscam garantir a qualidade dos alimentos através de métodos de processamentos que aumentam a sua segurança, como a utilização de métodos de conservação eficazes contra a proliferação de agentes contaminantes.

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle é outra ferramenta que surgiu para auxiliar no processo de mapeamento de possíveis perigos dentro da fabricação de alimentos, assim como medidas de ações corretivas.

7 CONCLUSÃO

Podemos concluir nesta presente pesquisa, que as condições higiênico sanitárias do processo de produção de alimento e das pessoas que o manipulam são o ponto chave para se manter o controle da proliferação de microrganismos patogênicos. A contaminação da matéria prima pode ocorrer em qualquer etapa do processo, mas principalmente no momento do abate, mais propriamente dito, na evisceração, onde o material do trato digestivo pode ter contato com o meio externo e contaminar a carcaça.

Portanto, as indústrias fabricantes de alimentos são muito criteriosas quando se trata de evitar que tais contaminações ocorram, pois podem gerar perdas econômicas e na saúde dos consumidores.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R.C.C; KUAYE, A. Y; SERRANO, A. M. de; ALMEIDA, P. F. de. Avaliação e controle de qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.29, n.4, p290-294, 1995.

BERSOT, L. A importância de *Listeria monocytogenes* para a saúde pública. In: Congresso Brasileiro de Especialidades em Medicina Veterinária, 2004.
BRASIL. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. S. I: s.n., 2017.

BRASIL. **Sistema APPCC**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/siscomex/acl_users/credentials_cookie_auth/require_login?came_from=https%3A//www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar-old-pasta/conhecendo-temas-importantes-1/sistema-appcc-haccp. Acesso em: 14 nov. 2024.

BRASIL. **Situação Epidemiológica**. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/situacao-epidemiologica>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BRITO, J. M. S. de; COELHO, R. M. D. Características microbiológicas da carne de frango: uma revisão narrativa / microbiological characteristics of chicken meat. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 7, n. 6, p. 62781-62795, 24 jun. 2021. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n6-586>.

CAMPAGNARO, A. F. **VALIDAÇÃO DE TRATAMENTO TÉRMICO DE LOMBO SUÍNO TIPO CANADENSE DEFUMADO EM ESCALA INDUSTRIAL**. 2021. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2021. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/26754/2/validacaotratamentotermicolombo.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

CARLTON, R. M.; NOORRMAN, W. H.; BILSWAS, B.; MEESTER, E. D.; LOESSNER, M. J. Bacteriophage P100 for control of *Listeria monocytogenes* in foods: Genome sequence, bioinformatic analyses, oral toxicity study, and application. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 43, p. 301-312, 2005.

CAVALIN, P. B. B. **Pesquisa de Salmonella spp. e Escherichia coli diarreogênicas em linguças**. 2017. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

COSTA, G. A.; FERNANDES, B. P. Evaluation of *Staphylococcus aureus* isolates from bovine meat marketed west in Santa Catarina. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Xaxim, v. 50, n. 4, p. 327-345, 2018. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*. <http://dx.doi.org/10.21877/2448-3877.201800700>. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/avaliacao-de-isolados-de-staphylococcus-aureus-provenientes-de-carne-bovina-moida-comercializada-no-oeste-de-santa-catarina/>. Acesso em: 29 nov. 2024.

DAGUER, H.; SILVA, H. D.; HIGASHYAMA, E. T.; ZANETTE, C. M.; BERSOT, L. dos S. Qualidade de produtos cárneos fabricados sob inspeção federal no estado do Paraná. **Ci. Anim. Brasil**, Goiânia, v. 12, n. 2, p. 359-364, jun. 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/Intel/Downloads/admin,+22-8136otm.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2024.

FEITOSA, T. **Contaminação, conservação e alteração da carne**. 34. ed. Fortaleza: Embrapa, 1999. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/421977/1/Dc034.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2024.

FERREIRA NETO, C.; NASCIMENTO, E. M.; FIGUEIREDO, R. M.; QUEIROZ, A. J. M. Microbiology of cassava flour (*Manihot esculenta* Crantz) during the storage. *Ciê. Rural*, v.34, p.551-555, 2004.

FIGUEIREDO, A. C. L. **Listeria monocytogenes EM PRODUTOS CARNEOS FATIADOS PRONTOS PARA CONSUMO E AÇÃO DE ANTIMICROBIANOS NO CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO**. 2015. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015. Disponível em: https://pgalimentos.ufba.br/sites/pgalimentos.ufba.br/files/ana_claudia_leite_figueiredo_0.pdf. Acesso em: 18 nov. 2024.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

FRANZEN, F. L. de; MENEGAES, J. F.; CIELO, D. P.; PIGATTO, G. M.; TONETTO, T. C.; OLEIVEIRA, M. S. R. de. Microbiota e Conservação de Produtos Frescos. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 77-82, ago. 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/Intel/Downloads/lamperuch,+RAC109_SET-DEZ-2020+publicada-79-84%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Intel/Downloads/lamperuch,+RAC109_SET-DEZ-2020+publicada-79-84%20(1).pdf). Acesso em: 20 nov. 2024.

GRÜNSPAN, E. D.; ULON, S. N.; SANTOS, A. F.; HERRMANN, G. P.; SHIRMER, V.R. Contaminação Microbiana em Carne Moída de Açougues da Cidade de Santa Maria, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 263-267, nov. 1996. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/sKftrV6PTWcLL64KVz53fsm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 nov. 2024.

HAGENS, S. A new era in the fight against Listeria. *Food Marketing & technology*, v.23, n. 2, p 26-28, 2009.

ILSI RESEARCH FOUNDATION/RISK SCIENCE INSTITUTE, EXPERT PANEL ON *Listeria monocytogenes* IN FOODS. Achieving Continuous Improvement in Reductions in Foodborne Listeriosis—A Risk-Based Approach. *Journal of Food Protection*, v. 68, n. 9, p. 1932–1994, 2005.

JAY, J. M. *Microbiologia de alimentos*. Tradução Eduardo Cesar Tondo et al. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JÚNIOR, A. F. P. de; LIMA, B. T. M. de; ALVES, T. W. B.; MENEZES, M. E. S. da. Fatores que propiciam o desenvolvimento de *Staphylococcus aureus* em alimentos e riscos atrelados a contaminação: uma breve revisão. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Campina Grande, v. 18, n. 1, p. 89-93, 3 jul. 2019. Universidade Federal da Bahia. <http://dx.doi.org/10.9771/cmbio.v18i1.25215>. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/25215/19154>. Acesso em: 15 nov. 2024.

KATIYO, W.; KOCK, R. de.; COREY, R., COMPRA, E. Sensory implications of chicken meat spoilage in relation to microbial and physicochemical characteristics during refrigerated storage. *LWT*, p. 109468, 2020.

LANNA, F. G. P. A. **Escherichia coli PATOGÊNICAS E MICRO-ORGANISMOS INDICADORES DE HIGIENE EM LINHAS DE ABATE DE BOVINOS E PROCESSAMENTO DA CARNE**. 2013. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013. Disponível em: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/a29c7b16-7278-48b2-8b1a-49bdb38b3ddb/content>. Acesso em: 13 nov. 2024

LEONARDI, J. G.; AZEVEDO, B. M. MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS. **Saúde em Foco**, Amparo, v. 5, n. 10, p. 51-61, nov. 2018. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/006_M%C3%89TODOS_DE_CONSERVA%C3%87%C3%83O_DE_ALIMENTOS.pdf. Acesso em: 14 nov. 2024.

LOURENÇO, J. V. M.; SILVA, M. J. B. da. **Avaliação da presença de Salmonella spp em carcaças de frango comercializadas no município de Maringá-PR**. 2018. 13 f. TCC (Graduação) - Curso de Biomedicina, Unicesumar, Maringá, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/Intel/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/28-11-2024%20Flaviane%20-%20revis%C3%A3o%20bibliogr%C3%A1fica/2018%20-%20Trabalho%20de%20Conclus%C3%A3o%20de%20Curso%20TCC%20finalizado.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2024.

MACEDO, I. M. E. **Avaliação da estabilidade de salsichas de saramunete submetidas a diferentes formas de pasteurização**. 2020. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/bitstream/tede2/8855/2/Indira%20Maria%20Estolano%20Macedo.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2024.

MAESTRI, G.; SCHMELING, T. B.; VALCARENGHI, D.; LEMOS, M. P. de. Quantificação de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e mecanismos de resistência nas mãos de manipuladores de alimentos em UANS hospitalares em SC. **Disciplinarum Scientia - Ciências da Saúde**, Santa Maria, v. 21, n. 1, p. 91-105, mar. 2020. *Disciplinarum Scientia: Ciências da Saúde*. <http://dx.doi.org/10.37777/dscs.v21n1-009>. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/3062/2515>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MERGEN, I. Z. Estudo da perda de vácuo em embalagens plásticas multicamadas para produtos cárneos curados cozidos. Florianópolis, 2004. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/88119>. Acesso em: 6 nov. 2024.

MORETRO, T.; LANGSRUD, S. *Listeria monocytogenes*: biofilm formation and persistence in food-processing environments. *Biofilms*, London, v.1, p. 107-121, 2004.

OLIVEIRA, A. P.; WEBBER, B.; POTTKER, E. S.; DAROIT, L.; SANTOS, L. R. dos; RODRIGUES, L. B. Adesão de Salmonella Enteritidis envolvida em surtos alimentares sob diferentes superfícies e condições ambientais. **Scientia Plena**, Passo Fundo, v. 15, n. 11, p. 327-345, 15 dez. 2019. Associação Sergipana de Ciência. <http://dx.doi.org/10.14808/sci.plena.2019.116101>.

OLIVEIRA, L. M.; SRANTÓPOLUS, C. I. G. L.; CUNHA, D. G.; LEMOS, A. L. Embalagens Termoformadas e Termoprocessáveis para Produtos Cárneos Processados. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 202-210, nov. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/po/a/tFgDwKCBf7vwnTsrzbz6gkHF/?format=pdf>. Acesso em: 20 nov. 2024.

OLIVEIRA, M. J. A. de; LIMA, A. P. M. de; LIMA, M. B.; FREITAS, S. M. de; FRAGA, E. G. S. de. MÉTODOS DE CONGELAMENTO UTILIZADOS NA CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS. In: MOSTRA CIENTÍFICA DE FAMÁCIA, 1., 2018, Quixadá. **MÉTODOS DE CONGELAMENTO UTILIZADOS NA CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS**. Quixadá: Microbiologia de Alimentos, 2018. p. 56-67. Disponível em: <file:///C:/Users/Intel/Downloads/2315-5401-1-PB.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

OLIVEIRA, R.M de; BARTOLI, R. B. M.; PAIVA, J. B.; LIMA, L. A. de.; 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** (v.17, n. 3) p. 1 – 14 jul – set (2023).

OLIVEIRA, M. M. M; BRUGNERA, D. F.; ALVES, E.; PICOLLI, R. H. Biofilm formation by *Listeria monocytogenes* on stainless steel surface and biotransfer potential. *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, v. 41, n. 1, mar. 2010.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Estimating the burden of foodborne diseases. Disponível em: <https://www.who.int/activities/estimating-the-burden-of-foodborne-diseases>. Acesso em: 20 nov. 2024.

PINZON, P. W.; FISCHER, P.; NOSKOSKI, L. Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. In: SEMINÁRIO INSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 16., 2011, Cruz Alta. **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle**. 2011: Universidade do Desenvolvimento Regional, 2011. p. 56-67. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2011/saude/AN%C3%83%C2%81LISE%20DE%20PERIGOS%20E%20PONTOS%20CRITICOS%20DE%20CONTROLE%20%28APPCC%29%20%20C3%A2%E2%82%A>

C%2E%80%9C%20REVIS%C3%83%C6%92O%20BIBLIOGR%C3%83%C2%81FICA.pdf. Acesso em: 18 nov. 2024.

ROBERTO, C. D.; VALENTE, M. E. R. **Processamento de Produtos Cárneos**. 50. ed. Vitória: Edufes, 2023. 159 p. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/server/api/core/bitstreams/356304a2-60d5-44f6-a4d1-f8ae4588b504/content>. Acesso em: 20 nov. 2024.

ROSA, G. da; SPOSITO, P. H.; GONÇALVES, A. P. P.; HAFEMANN, D. C. M.; MERLINI, L. S. PESQUISA DE Salmonella sp. EM CARNE DE SUÍNO E FRANGO COMERCIALIZADAS NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ – BRASIL. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 1493-1498, jun. 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/Intel/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/28-11-2024%20Flaviane%20-%20revis%C3%A3o%20bibliogr%C3%A1fica/2015%20-%20pesquisa%20de%20salmonella.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2024.

SAMULAK, R. L.; ZANETTI, G. F.; RODRIGUES, S.; BITTENCOURT, J. V. M. CONDIÇÃO HIGIÊNICO - SANITÁRIA DE ABATEDOURO FRIGORÍFICO E FÁBRICA DE EMBUTIDOS NO ESTADO DO PARANÁ. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 408-417, 6 dez. 2011. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/s1981-36862011000100004s1>.

SAÚDE, Ministério da. **Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos**. Brasília: Ms, 2010. 160 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_vigilancia_doencas_alimentos.pdf. Acesso em: 20 nov. 2024.

SAÚDE, Secretaria de Vigilância em. **Boletim Epidemiológico 32**. 2020. Disponível em: <https://socgastro.org.br/novo/2020/08/ao-ano-brasil-tem-mais-de-600-surtos-de-doencas-transmitidas-por-agua-e-comida/>. Acesso em: 16 nov. 2024.

SENAR, Serviço Nacional de Aprendizagem. **Boas Práticas de Fabricação de Alimentos**. 174. ed. Brasília: Senar, 2019. 78 p. Disponível em: file:///C:/Users/Intel/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/TCC/174-Agroindustria_Boas_praticas_2ed2019_web.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

SILVA, E. L. B. da; SOUZA, J. T.; LUZ, K. S. S. da; SANTOS, B. S. dos; VÉRAS, Í. V. U. M.; SILVA, J. B. A. da. Análise microbiológica de Salmonella sp. em carne bovina e de frango comercializadas em Mossoró-RN. **Research, Society And Development**, Mossoró, v. 11, n. 11, p. 27-30, set. 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/Intel/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/28-11-2024%20Flaviane%20-%20revis%C3%A3o%20bibliogr%C3%A1fica/2022%20-%2034003-Article-380302-1-10-20220901.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SILVA, E. L. B. S., GURGEL, T. E. P., PINHEIRO, C. G. M. E., SOUZA, J. T., LUZ, K. S. (2020). Os açougues e seus desafios: condições higiênico-sanitárias vs qualidade microbiológica da carne. Congresso Internacional da Agroindústria - Ciagro.

SILVA, I. C. P. da.; VIEIRA, J. R.; VIEIRA, S. L. V. Verificação de adulterantes e análise microbiológica de carnes bovina embaladas a vácuo. **Research, Society And Development**, Umuarama, v. 11, n. 7, p. 327-345, maio 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/Intel/Downloads/29577-Article-339838-1-10-20220515.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2024.

SILVA, L. G. P. da; ZARDO, G.; PERESTRELO, A. A.; PAULA, L. C. de; MIYAKI, S.; SURITA, L. M.; DUARTE, M. T.; BONIN, M. N. de. SISTEMAS DE EMBALAGENS PARA CARNES. In: MOSTRA CIENTÍFICA FAMEZ, 10., 2017, Campo Grande. **Anais [...]**. Campo Grande: Pet Zootecnia, 2017. p. 314-319. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/SISTEMAS-DE-EMBALAGENS-PARA-CARNES.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2024.

SILVA, N. da; SILVEIRA, N. F. de A.; CONTRERAS, C.; BERAQUET, N. J.; YOKOYA, F.; NASCIMENTO, C. A. do; OLIVEIRA, V. M.; TSE, C. L. OCORRÊNCIA DE *Escherichia coli* O157:H7 EM PRODUTOS CÁRNEOS E SENSIBILIDADE DOS MÉTODOS DE DETECÇÃO. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 223-227, ago. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/mSFKv7SNjXzgBgJKt7Mjk6B/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 nov. 2024.

SOARES, K. M. P. de; SILVA, J. B. A. da; GÓIS, V. A. de. Parâmetros de Qualidade de Carnes e Produtos Cárneos. **Higiene Alimentar**, Mossoró, v. 31, n. 2, p. 268-269, jun. 2017. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/07/846491/268-269-site-87-94.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SOUSA, C. P. de. SEGURANÇA ALIMENTAR E DOENÇAS VEICULADAS POR ALIMENTOS: UTILIZAÇÃO DO GRUPO COLIFORME COMO UM DOS INDICADORES DE QUALIDADE DE ALIMENTOS. **Aps**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 83-88, jun. 2006. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/nates/files/2009/12/Seguranca.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

STAUDT, A.; ROBAZZA, W. da S. Caracterização e avaliação da influência das propriedades físico-químicas sobre a incidência de *Staphylococcus aureus* em hambúrguer de carne bovina produzido em um frigorífico localizado no município de Campo Grande/MS. **Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 327-337, 15 dez. 2017. Universidade do Estado de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.5965/24473650312017010>. Disponível em: <https://www.periodicos.udesc.br/index.php/revistacsbea/article/view/8954/7543>. Acesso em: 18 nov. 2024.

STEFFENS, J.; GRZEBIELUCKA, R. F.; ZABOT, S.; TREICHEL, H.; ZENIL, J.; BACKES, G. T.; CASIAN, R. L. AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO PROCEDIMENTO DE REDUÇÃO DE TEMPERATURA DE CORTES DE FRANGO EM UM ABATEDOURO DE AVES. **Revista Perspectiva**, Erechim, v. 41, n. 155, p. 35-42, set. 2017.

VERÇOZA, A. B. B. de; VASCONCELOS, N. B. R.; OLIVEIRA, L. H. S. de; NASCIMENTO, A. S. da; REZENDE, D. C.; BARBOSA, L. B.; CORDEIRO, L. L. L.

R.; BARBOSA, R. L. de. Doenças transmitidas por alimentos e surtos alimentares: uma revisão. **Brazilian Journal Of Health Review**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 7236-7250, 27 fev. 2024. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv7n1-591>.

VIEIRA, T. B.; GOMES, R. C. P.; FREITAS, F.; ALMEIDA, R. de; JESUS, I. B. de; SANTOS, L. B. dos; NASCIMENTO, A. P.; FORTUNA, J. L. Análise microbiológica de carne bovina in natura submetida a amaciadores. **Vet. Not.**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 102-117, abr. 2018. Disponível em: file:///C:/Users/Intel/Downloads/admin,+artigo+8.pdf. Acesso em: 29 nov. 2024.

VON RÜCKERT, D. A. S.; PINTO, P. S. A.; SANTOS, B. M.; MOREIRA, M. A. S.; RODRIGUES, A. C.A. Pontos Críticos de Controle de Salmonella spp. no abate de frangos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, Viçosa, v. 61, n. 2, p. 326-330, mar. 2009.

YAMAGUCHI, M.U.; ZANQUETA, E.B.; MOARAI, J.F. FRAUSTO, H.S.E.G.; SILVERIO, K.I. Qualidade microbiológica de alimentos e de ambientes de trabalho: pesquisa de Salmonella e Listeria. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. Maringá, v. 6, n. 3, p. 417-434, set./dez. 2013.