

ANÁLISE DO USO E DO CONTROLE DO NITRITO E NITRATO DE SÓDIO NA FABRICAÇÃO DO JERKED BEEF: implicações na qualidade e segurança alimentar

ANALYSIS OF THE USE AND CONTROL OF NITRITE AND SODIUM NITRATE IN THE MANUFACTURING OF JERKED BEEF: implications for food quality and safety

Lucilene Cristina Reina – lucilene.reina@fatec.sp.gov.br
 Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec)– Taquaritinga – SP – Brasil

Luis Fernando Terazzi – luis.terazzi@fatec.sp.gov.br
 Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec)– Taquaritinga – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v21i2.2012
 Data de submissão: 06/09/2024
 Data do aceite: 23/11/2024
 Data da publicação: 20/12/2024

RESUMO

O uso de nitrito e nitrato de sódio na fabricação de carnes curadas, como o *Jerked Beef*, é uma prática consolidada, devido à sua eficácia na preservação e na prevenção do crescimento microbiano. Assim, o objetivo deste artigo é analisar o processo de utilização e controle desses aditivos na fabricação do *Jerked Beef*, com foco em sua relevância para a segurança alimentar e conformidade com as regulamentações. Para tanto, foi realizada uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa, utilizando o método de estudo de caso em uma multinacional brasileira do setor alimentício. Neste contexto, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com três profissionais da indústria, revelando que, apesar dos benefícios dos aditivos, a gestão de seu uso requer monitoramento rigoroso para garantir a segurança dos produtos e atender às exigências regulatórias. Portanto, este estudo evidencia a importância do controle preciso do nitrito e nitrato de sódio para a manutenção da qualidade e segurança dos alimentos, reforçando a necessidade de conformidade com as normas estabelecidas e encontrar colaboradores especializados que operem as atividades de preparo de formulação com o nitrito e o nitrato.

Palavras-chave: Inspeção Federal. Indústria de Carnes. Métodos de Conservação.

ABSTRACT

The use of nitrite and sodium nitrate in the production of cured meats, such as Jerked Beef, is a consolidated practice, due to their effectiveness in preserving and preventing microbial growth. Therefore, the objective of this article is to analyze the process of use and control of these additives in the manufacture of Jerked Beef, focusing on their relevance to food safety and compliance with regulations. To this end, descriptive research was carried out, with a qualitative approach, using the case study method in a Brazilian multinational in the food sector. In this context, semi-structured interviews were conducted with three industry professionals, revealing that, despite the benefits of additives, managing their use requires rigorous monitoring to ensure product safety and meet regulatory requirements. Therefore, this study highlights the importance of precise control of nitrite and sodium nitrate for maintaining food quality and

safety, reinforcing the need to comply with established standards and find specialized collaborators who carry out formulation preparation activities with nitrite. and nitrate.

Keywords: Federal Inspection. Meat Industry. Conservation Methods.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Bianco Junior (2020), Honikel (2008) e Oliveira (2014), os aditivos alimentares nitrato e nitrito de sódio são frequentemente utilizados em produtos cárneos, atuando como conservantes para alcançar características desejáveis, como proporcionar a cor rósea e o sabor característico aos produtos curados; reduzir riscos, como a formação de esporos e o crescimento de bactérias, incluindo o *Clostridium botulinum* e evitar o surgimento da rancidez nas carnes. Na fabricação de produtos cárneos, o uso de nitrito e nitrato de sódio é geralmente denominado "cura", um termo que abrange significados como corrigir, restaurar e tratar. Assim, a cura da carne é entendida como uma prática positiva em relação à sua conservação (Honikel, 2008).

Assim, segundo o Brasil (2017), entende-se por carne bovina salgada curada dessecada, ou *Jerked Beef*, o produto derivado de carne bovina, adicionado de sal e agentes de cura, como o nitrito e o nitrato e submetido a um processo de dessecção. Neste contexto, conforme Lofti e Bryan (2024), a preocupação fundamental das empresas, como processadoras de carne bovina salgada curada dessecada ou *Jerked Beef*, reside na pesquisa, no processo, na educação e na rigorosa conscientização e controle sobre o uso do nitrito e do nitrato de sódio em seus processos de cura.

De acordo o Brasil (2020), com a legislação vigente da Instrução Normativa nº 92, de 18 de setembro de 2020, o uso de conservante e sais de cura, como o nitrito e o nitrato de sódio, na fabricação de *Jerked Beef* e alimentos preparados é opcional para as organizações. É importante ressaltar que, conforme Lofti e Bryan (2024) a preservação da carne tem sido praticada há milhares de anos para evitar a deterioração, muito antes de haver refrigeração, historicamente, eram usados o Cloreto de Sódio (NaCl) ou o nitrato de potássio, entretanto, desde 1980, o nitrito e o nitrato de sódio tornaram-se os principais agentes de cura para prevenir a deterioração dos alimentos e o crescimento bacteriano. Desde meados de 2010, esforços têm sido feitos para substituir o nitrito e o nitrato de sódio, atendendo às demandas dos consumidores por produtos sem esses aditivos. No entanto, décadas de pesquisa revelaram que não existe um substituto tão eficaz (Lofti; Bryan, 2024).

Nessa perspectiva, Shahidi, Danielski e Pegg (2024) denotam que as inovações, em indústrias de *Jerked Beef*, podem oferecer benefícios em todos os processos e que também existe uma preocupação em relação a quantificação do nitrito e nitrato de sódio usado, fato este que os órgãos de fiscalização buscam o máximo de controle quanto ao estoque, desperdícios, descartes e uso destes conservantes e sais de cura.

Contudo, o Brasil (2017) exige o cumprimento das normas legais e a rastreabilidade completa, do início ao fim, por meio de registros auditáveis para os controles físicos de monitoramentos e verificações dos Pontos Críticos de Controle (PCC), a fim de garantir produtos seguros e preservar a saúde dos consumidores. Assim, "os estabelecimentos devem dispor de mecanismos de controle para assegurar a rastreabilidade das matérias-primas e dos produtos, com disponibilidade de informações de toda a cadeia produtiva" (Brasil, 2017, p.15). Portanto, todas estas premissas justificam a necessidade de um estudo sobre a utilização e o controle do uso de nitrito e nitrato de sódio em indústrias de conservas de carnes, como do *Jerked Beef*.

Para tanto, o objetivo deste estudo é, através de uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa e operacionalizado pelo método de estudo de caso, analisar o processo de utilização e controle do nitrito e do nitrato de sódio em formulações para o processo de fabricação do *Jerked Beef*, avaliando seus efeitos na segurança alimentar e na conformidade com regulamentações em uma industrial de conservas de carne.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Características dos agentes de cura Nitrito e Nitrato de Sódio

Bianco Junior (2020) e Honikel (2008) preconiza que o nitrito e o nitrato de sódio são os principais agentes de cura usados na conservação de carnes, conhecidos por prolongar a vida útil do produto. De acordo com Dutra e Silva (2013), a cura envolve uma série de transformações às quais a carne é submetida durante o processamento após a adição de sais agentes de cura, que são basicamente compostos por uma mistura de cloreto, nitrito e nitrato de sódio. Além disso, a adição de sais de cura reduz a atividade de água nas carnes, o que leva à morte ou inibição do crescimento de microrganismos, além de retardar a oxidação durante o armazenamento dos produtos cárneos (Bianco Junior, 2020; Honikel, 2008).

Esse acréscimo de sais agentes de cura, combinado com o efeito do cozimento, resulta na cor rosada característica dos produtos curados cozidos. Além de promover o

desenvolvimento da cor e do aroma característicos, o processo de cura com a ação do nitrito e do nitrato desempenha um papel essencial na inibição do crescimento microbiológico. Segundo Bianco Junior (2020) e Pegg e Honikel (2015) existem dois métodos de cura, sendo:

- Cura seca: é considerada o método mais simples e envolve a aplicação de uma mistura de sal e agentes de cura nitrito e nitrato, diretamente sobre os cortes de carne, permitindo que esses compostos penetrem lentamente;
- Cura úmida: onde os cortes são imersos em salmoura contendo sal e agentes de cura ou recebem injeções de salmoura por meio de agulhas, diretamente na carne ou nos vasos sanguíneos.

Ademais, para Oliveira (2014) o nitrito e o nitrato desempenham um papel crucial na prevenção do desenvolvimento do sabor “requentado” em carnes cozidas e depois refrigeradas ou congeladas. No contexto de utilização, segundo Bianco Junior (2020), Honikel (2008) e Oliveira (2014) o nitrato, por si só, não tem um efeito direto no processo de cura, sendo eficaz apenas após sua conversão em nitrito, essa conversão ocorre devido à ação de microrganismos que possuem a enzima nitrato redutase. A relevância do nitrato como agente de cura se manifesta principalmente em produtos cárneos crus que passam por longos períodos de cura e fermentação em temperatura ambiente (Honikel, 2008; Oliveira, 2014). Estabelece-se, segundo Brasil (2019), uma tolerância máxima para Nitrito de sódio de 0,015 e Nitrato de sódio de 0,03 em (g/100g), onde obtendo a soma do Nitrito e Nitrato de Sódio, resulta-se em resíduo máximo de 0,015g/100g considerando a conversão em Nitritos totais.

Desse modo, evidencia-se que o principal cuidado na produção de alimentos está associado ao controle do desenvolvimento microbiano, com o objetivo de eliminar riscos à saúde do consumidor e prevenir ou retardar a ocorrência de alterações indesejáveis nos alimentos (Nunes; Karam, 2017; Sarmento, 2006). Neste contexto, Nunes e Karam (2017) denotam que, apesar do nitrito e do nitrato serem aditivos extremamente importantes para os processos de fabricação de produtos cárneo industrializados, existe uma grande preocupação para o consumidor devido a presença dos sais de cura em diversos alimentos, no qual o excesso causa efeitos tóxicos para a saúde humana. A adição e posteriormente o consumo excessivo de nitrito pode favorecer a formação de nitrosaminas e provocar casos de intoxicação em humanos, como a metahemoglobinemia, o que impede a hemoglobina de desempenhar sua função normal de transportar oxigênio (Bianco Junior, 2020).

Devido à preocupação das indústrias em fornecer produtos de qualidade que assegurem competitividade no mercado de carnes curadas, além de segurança e satisfação ao consumidor,

é essencial para a indústria manter um controle rigoroso todos os processos internos e externos envolvendo a utilização do nitrito e do nitrato (Nunes; Karam, 2017).

2.2 O Controle do Nitrito e Nitrato em Processos de Fabricação do *Jerked Beef*

Para Silva (2017), o nitrito e nitrato de sódio utilizados nos processos de fabricação de produtos cárneos levantam preocupações para a fiscalização devido ao seu status como sais de cura rigorosamente controlados. Essa situação ocorre devido aos níveis aceitáveis estabelecidos na legislação brasileira, uma vez que o uso excessivo durante a fabricação pode ser prejudicial à saúde humana.

Segundo Brasil (2022), o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) vigente no Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, dispõe que todos os estabelecimentos registrados no Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) sejam obrigatoriamente monitorados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), com atuação no interior das organizações produtoras e fiscalizações de caráter rotineiro e periódico, verificações dos programas de autocontrole, nas verificações dos registros auditáveis elaborados pela própria indústria para controle e preenchimento de formulário padrão do SIF, garantindo assim o controle absoluto do processo de fabricação, por exemplo, do *Jerked Beef*.

Ainda na atuação do SIF, além do processo de fabricação, o recebimento do insumo nitrito e nitrato de sódio é auditado *in loco* juntamente com um formulário padrão contido na Instrução Normativa SDA/MAPA 49/2006 - ANEXO II do Brasil (2023) e confrontado com o volume lançado no Sistema de Informação Gerencial (SIGSIF). Desta forma, o órgão tem pleno conhecimento em realizar o cálculo com base do volume recebido do insumo com as formulações e volume produzido pela empresa, podendo até ampliar a gama na investigação e destinar amostras de *Jerked Beef* para análises em Laboratórios Federais de Defesa Nacional Agropecuário (LFDA). Embora o nitrato e o nitrito sejam essenciais para garantir a qualidade e a segurança alimentar do *Jerked Beef*, é crucial que as indústrias realizem um controle amplamente rigoroso em toda sua cadeia produtiva (Bianco Junior, 2020).

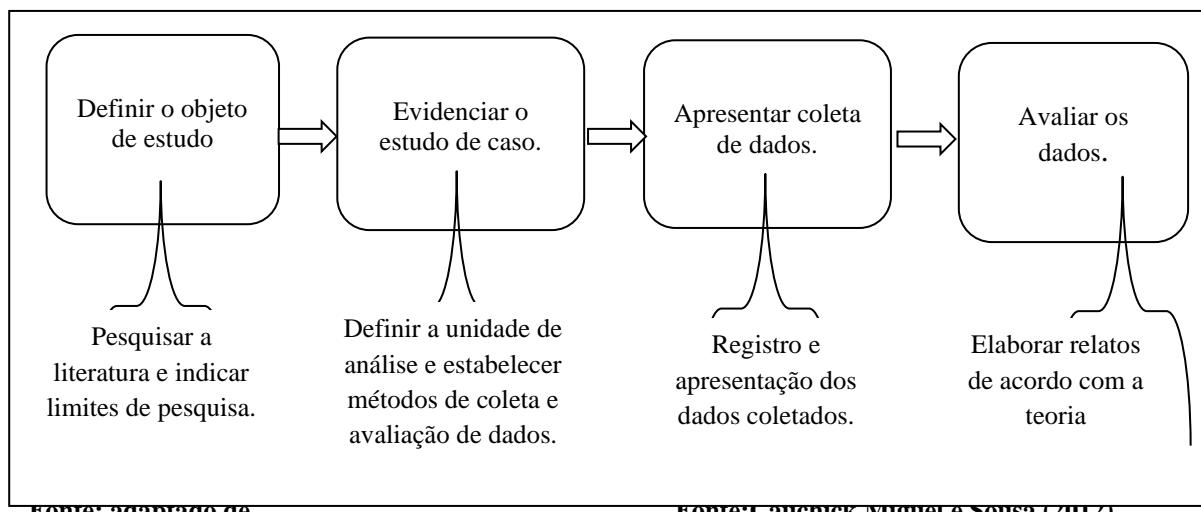
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo é fundamentado em uma pesquisa descritiva, com uma abordagem qualitativa e utilizando o método de estudo de caso. Segundo Turrioni e Mello (2012), a pesquisa descritiva estabelece e abrange características específicas de grupo, coleta de informações e dados, através de métodos padronizados com o objetivo de observar as relações

como um todo. A abordagem qualitativa permite um entendimento profundo e a interpretação dos fenômenos estudos, obtendo a percepção das dificuldades e oportunidades por meio de opiniões. Já o estudo de caso, refere-se a uma pesquisa estratégica que investiga o fenômeno de estudo em tempo real e profundo, alcançando assim riquezas de detalhes durante a análise do estudo da pesquisa (Turrioni e Mello, 2012).

Sendo assim, para sustentar o método de estudo de caso e conduzir os procedimentos metodológicos, este artigo se baseia nas quatro etapas propostas por Cauchick Miguel e Sousa (2012), conforme ilustrado na Figura 01.

Figura 01 - Estrutura metodológica para condução do estudo de caso da pesquisa



Fonte: adaptado de

Fonte: Cauchick Miguel e Sousa (2012).

Conforme demonstrado na Figura 01, o desenvolvimento da estrutura conceitual teórica iniciou-se com base em livros, artigos e sites pertinentes ao objetivo da pesquisa. Nesta etapa, o foco foi a análise do uso e controle de nitrito e nitrato de sódio na fabricação de *Jerked Beef*, considerando sua relevância para a segurança alimentar e conformidade regulatória.

Na segunda etapa, selecionou-se o ambiente de pesquisa, sendo este uma multinacional de origem brasileira específica em conservas de carne, incluindo o *Jerked Beef*, reconhecida por suas práticas rigorosas de controle no uso de aditivos. Fundada em 2009, a empresa é mundialmente reconhecida e líder nas indústrias alimentícias e de proteína animal. Em 2023, consolidou-se com mais de 151,2 mil colaboradores diretos em suas diversas operações no país. Para aprofundar a análise, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com profissionais-chave da indústria. As entrevistas semiestruturadas foram elaboradas com um roteiro flexível, que abrangeu temas como:

- **Fabricação e práticas de utilização do nitrito e do nitrato:** descrição do processo de fabricação do *Jerked Beef* indicando como e quando os aditivos são incorporados ao processo de produção;
- **Controle e monitoramento:** medidas adotadas para garantir o cumprimento das normas e regulamentos de utilização;
- **Principais desafios enfrentados:** dificuldades na implementação e manutenção de práticas de controle rigorosas.

Essa metodologia possibilitou permitir que os entrevistados compartilhassem experiências e percepções que enriquecem a compreensão do tema, além de revelar nuances que poderiam não ser captadas por questionários fechados. Vale a pena destacar que o autor é colaborador da empresa alvo da pesquisa facilitando o acesso aos dados.

Na terceira etapa deste estudo de caso, focou-se na coleta de dados. Esse processo envolveu a seleção dos entrevistados, sendo: o Gerente Industrial, com 12 anos de experiência; o Supervisor de Garantia de Qualidade, com 10 anos de experiência e formação em biomedicina; e a Responsável Técnica, com 3 anos de experiência e com formação em medicina veterinária. Vale a pena destacar que todos os entrevistados possuem todo o tempo de experiência na unidade alvo da pesquisa e as entrevistas duraram em média 30 minutos.

Na quarta e última etapa do estudo de caso, foi realizada a análise dos dados coletados. As entrevistas foram transcritas integralmente para garantir o acesso a todas as informações. Essa transcrição permitiu uma análise detalhada do conteúdo das falas dos entrevistados, podendo correlacionar com o objetivo do artigo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Fabricação e Práticas de Utilização do Nitrito e Nitrato de Sódio

Os dados coletados da fábrica de alimentos especializados na produção de *Jerked Beef* revelam um sistema rigoroso de controle e utilização dos conservantes nitrito e nitrato de sódio. Segundo o Gerente Industrial, os conservantes passam por uma inspeção criteriosa no ato do recebimento, onde são avaliados, entre outros pontos, a qualificação do fornecedor, os laudos técnicos e as condições de armazenagem físicas dos insumos, como integridade da carga. Essa prática visa assegurar que os materiais utilizados estejam em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos pela empresa e pela legislação vigente.

De acordo com o Supervisor de Garantia da Qualidade, após a aprovação inicial, os aditivos passam por um processo de pesagem analítica e fracionamento para serem incorporados na primeira etapa do processo de injeção e percentual. Nesta etapa, é essencial garantir que cada lote de carne receba a quantidade adequada de salmoura, composta por água, sal refinado, e os conservantes de nitrito e nitrato de sódio, assegurando uma absorção uniforme e eficaz. Esse controle é fundamental para promover a cura correta e prevenir a proliferação de microrganismos patogênicos, garantindo assim a segurança alimentar do produto.

Adicionalmente, a empresa utiliza uma combinação dos métodos de salga úmida e seca. Inicialmente, a carne é submetida à salga úmida, onde ocorre a injeção de salmoura nos cortes cárneos. Posteriormente, os cortes são colocados sobre tapetes de sal marinho triturado, onde ocorre a salga seca. Este processo cria pilhas de mantas que são organizadas por data de produção, permitindo um controle preciso do tempo de cura. Pegg e Honikel (2015) preconizam que a utilização de maneira combinada dos métodos de salga úmida e seca é uma prática eficaz na produção de carnes curadas, permitindo um controle mais preciso da penetração dos sais de cura e melhorando a qualidade do produto.

A Responsável Técnica enfatizou que as etapas do processo de injeção e cura são rigorosamente padronizadas, independentemente do tipo de corte cárneo utilizado, seja dianteiro, traseiro ou ponta de agulha. Ela também salientou que “*essa padronização é essencial para assegurar a consistência na qualidade do Jerked Beef, garantindo que todos os produtos apresentem uniformidade nas características sensoriais e na segurança alimentar.*”

4.2 Segurança Alimentar, Controle e Monitoramento

Segundo o Gerente Industrial e o Supervisor de Garantia de Qualidade apesar das barreiras tecnológicas do processo de fabricação aplicada, o processamento deve obedecer às normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e as condições higiênicas sanitárias para garantir um produto seguro e satisfatório para os consumidores finais. Por isso, a empresa alvo da pesquisa possui um programa de autocontrole que inclui um rigoroso monitoramento do processo de fabricação, tanto em documentos físicos quanto em Sistemas de Gestão de Qualidade, proporcionando auditorias internas e externas.

Para um controle e monitoramento, o Supervisor de Garantia de Qualidade explica que o fracionamento dos conservantes, como nitrito e nitrato de sódio, para adição na formulação, é inspecionado pela equipe de Garantia de Qualidade. Esses procedimentos são registrados em controles físicos, os quais são auditáveis pela Inspeção Federal (IF) local, garantindo que a

quantidade utilizada esteja em conformidade com os limites estabelecidos por lei. Da mesma forma, a Responsável Técnica e o Gerente Industrial indicam que a quantidade de ingredientes adicionados a cada formulação, o número de bateladas e o percentual de injeção são monitorados e verificados durante os processos pela Garantia da Qualidade, sendo também alvo de fiscalização pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Conforme Quadro 01, a verificação de procedimentos por meio de análises físico-químicas em laboratórios credenciados e creditados pelo órgão regulador faz parte dos procedimentos de controle de processo e de produto.

Quadro 01 - Ensaio físico-química

ANÁLISE	UNID. MEDIDA	RESULTADO
Nitrito de sódio (NaNO ₂)	mg/kg	17,90
Nitrato de sódio (NaNO ₃)	mg/kg	112,15

Fonte: autoria própria.

O quadro 01 refere-se a valores obtidos de uma amostra de *Jerked Beef* de coleta oficial no qual o órgão MAPA destina a condução de análises físico-químicas. Segundo o MAPA (2009) usando a fórmula de cálculo que consta no Ofício Circular nº 15 /2009/GAB/DIPOA, o valor obtido de NaNO₃ deve ser dividido por 1,231 para ter o valor em NaNO₂. Este valor tem que ser somado ao resultado de nitrito para se obter o valor em nitritos que deverá ser de no máximo 150 partes por milhão (ppm) ou 0,015% (Brasil, 2009). Conforme dados de pesquisa, a amostra oficial obteve o resultado de 109,00 ppm para nitritos totais.

4.3 Impactos na Qualidade e Desafios Enfrentados pela Indústria

Conforme indicam o Gerente Industrial e Responsável Técnica o uso dos conservantes de nitrito e nitrato de sódio impactam positivamente o produto final, desde que as empresas percebam e sigam as responsabilidades que obtém com a saúde do consumidor final e segurança alimentar e não utilizarem excessos dos conservantes. Além de atuar na conservação e inocuidade do produto, ele também favorece a aceleração da cor púrpura do produto.

De maneira geral, os entrevistados relataram, de forma unânime, que um dos principais desafios enfrentados é encontrar colaboradores especializados que operem as atividades de preparo de formulação, injeção, e salga seca com o compromisso e responsabilidade necessários. Segundo o Supervisor de Garantia da Qualidade e o Gerente Industrial, essas etapas do processo são consideradas o “coração” da planta, devido ao fato de serem vistas pelo órgão de inspeção como PCC. Segundo o Gerente Industrial “...o descumprimento das orientações da

IF podem acarretar diversas penalidades para a companhia, tais como multas financeiras, interdição, suspensão ou até mesmo a perda do registro do estabelecimento”.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir este estudo, fica evidente que o uso e controle de nitrito e nitrato de sódio são aspectos importantes na produção de produtos cárneos, como, por exemplo, o *Jerked Beef*, impactando diretamente na segurança alimentar do produto. As práticas rigorosas de controle adotadas pela indústria, desde a seleção e inspeção dos insumos até a padronização dos processos de cura, demonstram a importância desses aditivos na manutenção da integridade do produto e na prevenção de riscos microbiológicos. A pesquisa, com o método de estudo de caso, permitiu uma análise detalhada das práticas operacionais e de controle dentro da indústria estudada, revelando que a adoção de métodos combinados de salga úmida e seca, associada ao monitoramento rigoroso dos processos, resulta em um produto que atende tanto aos requisitos legais quanto às expectativas de qualidade. No entanto, uma das principais dificuldades identificadas foi a necessidade de manter um controle rigoroso sobre os níveis de nitrito e nitrato utilizados, o que exige um monitoramento contínuo e uma gestão eficaz dos processos internos.

Deste modo, considera-se que o objetivo deste artigo foi atingido em analisar o processo de utilização e controle do nitrito e do nitrato de sódio em formulações para o processo de fabricação do *Jerked Beef*, evidenciando segurança alimentar e a conformidade com regulamentações em uma industrial de conservas de carne.

Dada a especificidade do estudo de caso, uma limitação identificada é a dificuldade de generalizar os resultados para outras indústrias, dada a particularidade dos processos e regulamentações aplicáveis ao *Jerked Beef*. Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a ampliação da pesquisa para incluir outras empresas e diferentes tipos de produtos cárneos.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 272, de 14 de março de 2019.** 2019. Disponível em: <https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3437262/RDC_272_2019_.pdf/b39e2979-4b68-4f9c-adbd-d8be6c0be543>. Acesso em: 10 jun. 2024.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, MAPA. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.** 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mpa/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/decreto-no-9-013-de-29-03-2017.pdf/view>>. Acesso em: 01 de abr. de 2024.

Instrução Normativa N° 92, de 18 de setembro de 2020. 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-92-de-18-de-setembro-de-2020-278692460>>. Acesso em: 18 mar. 2024.

Decreto n° 9.013, de 2017 - RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – Perguntas e Respostas. 23/02/2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publicacoes-dipoa/perguntas-e-respostas-decreto-9-013-de-2017-regulamento-de-inspecao-industrial-e-sanitaria-de-produtos-de-origem-animal>>. Acesso em : 25 jun. 2024.

Instrução Normativa SDA/MAPA 49/2006. 05/07/2023. Disponível em: <https://wikisda.agricultura.gov.br/dipoa_baselegal/in_49-2006_insumos_industriais.pdf> . Acesso em: 25 jun. 2023.

Oficio Circular nº 15 /2009/GAB/DIPOA. 2009. Disponível em: <<https://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2020/06/Of%C3%ADcio-DIPOA-15.2009-Uso-de-conservantes-e-aditivos-em-produtos-c%C3%A1rneos.pdf>>. Acesso em: 05 ago. 2024.

BIANCO JUNIOR, A. Nitrato e Nitrito de Sódio em Carnes em Natureza e em Produtos Cárneos sem suas adições. 2020. 75 p. Dissertação (Mestrado em Alimentos de Origem Animal). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2020.

CAUCHICK MIGUEL, P. A.; SOUSA, R. O método do Estudo de caso na Engenharia de Produção. In CAUCHICK MIGUEL, P. A. (Org.) **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012, cap.6, p.130-148.

DUTRA, W.; SILVA, A.M.A.D. **Processamento de Carnes e Derivados**. Recife: Rede e-Tec. Brasil, 2013.

HONIKEL, K.O. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. **Meat Science**, v.78, n.1-2, p. 68-76, 2008.

LOFTI, A.; BRYAN, N.S. **Role of sodium nitrite curing of meat in curing human disease.** In DIKEMAN, M. (Org.) Encyclopedia of Meat Sciences. London: Elsevier, 2024, cap.2, p.453-460.

NUNES, T.K.; KARAM, L.B. Aplicação de Barreiras Tecnológicas no Desenvolvimento de Salsicha Isenta de Nitrato e Nitrito – Revisão. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v.1, p. 1 – 29, 2017.

OLIVEIRA, E.M.D. **Nitrato, nitrito e sorbato em produtos cárneos consumidos no Brasil.** 2014. 41 p. Monografia (Bacharelado em Farmácia-Bioquímica). Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara – SP, 2014.

PEGG, R. B.; HONIKEL, K. O. Principles of curing. In: TOLDRA, F. (Org.). **Handbook of fermented meat and poultry**. Hoboken: Wiley Blackwell, 2015, cap.4, p. 19-30.

SARMENTO, C.M.P. **Modelagem do crescimento microbiano e avaliação sensorial no estudo da vida de prateleira da mortadela e da linguiça defumada em armazenamento isotérmico e não isotérmico.** 2006. 162 p. Tese (Doutorado em Engenharia Química). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2006.

SILVA, D. G. **Quantificação de nitrito em produtos cárneos embutidos.** 2017. 26 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Pampa, Itaqui - RS, 2017.

SHAHIDI, F.; DANIELSKI, R.; PEGG, R. **Curing | Brine curing of meat.** In DIKEMAN, M. (Org.) Encyclopedia of Meat Sciences. London: Elsevier, 2024, cap.1, p.370-382.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção:** estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas. Itajubá: Unifei, 2012.