

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA

ADRIANA GONÇALVES SPIERING

**FERRAMENTAS DE QUALIDADE EM ABATEDOUROS-FRIGORÍFICOS DE
FRANGO DE CORTE NO BRASIL**

PORTO ALEGRE

2022

ADRIANA GONÇALVES SPIERING

**FERRAMENTAS DE QUALIDADE EM ABATEDOUROS-FRIGORÍFICOS DE
FRANGOS DE CORTE NO BRASIL**

Autora: Adriana Gonçalves Spiering

Trabalho apresentado à Faculdade de Veterinária
como requisito parcial para a obtenção da
graduação em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof^a Dr^a Liris Kindlein

PORTO ALEGRE

2022

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, por me ajudar a vencer todos os obstáculos encontrados ao longo desse caminho.

À minha mãe Andréia, a qual se dedicou e se sacrificou muito ao longo desses anos para que eu pudesse concretizar os meus sonhos.

Aos meus pais Maria Inêz e Sérgio os quais sempre me demonstraram que ser pai e mãe vai muito além de laços sanguíneos, é escolher e saber amar sem esperar nada em troca.

Obrigada por estarem sempre presentes nas horas mais difíceis, e que durante uma vida inteira me cercaram de carinho e cuidados incondicionais. Sou eternamente grata e amo vocês.

A minha orientadora, Liris Kindlein pela paciência, pela compreensão com os meus problemas pessoais, que nada tinham a ver com o trabalho a ser cumprido, mas que mesmo assim demonstrou total compreensão e humanidade, agradeço a vontade de ensinar e a gentileza de orientar. Foram esses ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho na minha formação profissional.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante todos esses anos da graduação principalmente a Julia, que tenho como uma irmã e ao Werner pela amizade e cumplicidade nos momentos mais difíceis.

A todos os meus colegas do CEPETEC, que foram fundamentais nessa etapa final, especialmente a Angela e o Thiago.

RESUMO

O aumento da produção e das exportações da carne de frango brasileiras ocasionou o desenvolvimento de um mercado complexo e competitivo, acompanhado pelo crescimento nos níveis de exigência dos consumidores em relação a qualidade dos produtos. Além disso, essas condições resultaram na atualização das legislações nacionais e internacionais que visam o bem estar animal, a garantia de produtos com padrão de identidade e qualidade, e a produção e comercialização de um alimento seguro. Na busca pela qualidade do produto, é indispensável um rigoroso controle dos processos de elaboração e manipulação dos alimentos, uma vez que as doenças transmitidas por eles causam anualmente grande prejuízo para a saúde dos consumidores. O matadouro-frigorífico é a última etapa da cadeia e é o responsável por garantir a produção e a entrega de um alimento seguro (o produto final) e de qualidade à população e, portanto, a implementação de ferramentas de controle de qualidade é um pré-requisito fundamental para manter a cadeia competitiva e cumprir as exigências legais nacionais e internacionais. A presente monografia visa abordar as principais ferramentas de controle de qualidade implementadas em abatedouros-frigoríficos de frango de corte no Brasil.

Palavras-chave: Abatedouro-Frigorífico; Ferramentas de qualidade; Frangos de corte; Segurança dos alimentos.

ABSTRACT

The increase in Brazilian chicken meat production and exports caused the market to become complex and competitive, accompanied by the growth in consumer demand levels related to the quality of the products. Furthermore, these conditions resulted in the update of national and international legislation aimed at animal welfare, guaranteeing products with identity and quality standards, and the production and trade of safe food. In the search for product quality, a rigorous control of the processes of elaboration and handling of food is indispensable, since the diseases transmitted by them annually cause great damage to the health of consumers. The slaughterhouse is the last stage in the food chain and is responsible for guaranteeing the production and delivery of a safe and quality food (final product) to the population and, therefore, the implementation of quality control tools is a fundamental prerequisite to keep the chain competitive and comply with national and international legal requirements. This monograph aims to address the main quality control tools implemented in broiler slaughterhouses in Brazil.

Keywords: Broiler chickens; Food safety; Quality tools; Slaughterhouse.

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|----------------|--|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ABPA | Associação Brasileira de Proteína Animal |
| APPCC | Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle |
| BPA | Boas Práticas Agrícolas |
| BPF | Boas Práticas de Fabricação |
| DTHA | Doença de Transmissão Hídrica e Alimentar |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| FAO | Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura |
| ISO | <i>Internacional Organization for Standardization</i> |
| LACEN | Laboratório Central de Saúde Pública |
| MAPA | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento |
| OIE | Organização Mundial da Saúde Animal |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PNSA | Programa Nacional de Sanidade Avícola |
| PPHO | Procedimento Padrão de Higiene Operacional |
| SDA | Secretaria de Defesa Agropecuária |
| SIF | Sistema de Inspeção Federal |
| SPA | Secretária de Política Agrícola |
| SVS-MS | Serviço de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 7 |
| 2 | CENÁRIO ATUAL DA AVICULTURA DE CORTE NO BRASIL | 8 |
| 3 | SAÚDE PÚBLICA E OS ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL | 11 |
| | 3.1 DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR (DTHA) | 11 |
| | 3.2 RISCOS POTENCIAIS COM O CONSUMO DA CARNE DE FRANGO | 13 |
| | 3.2.1 Salmonella | 13 |
| | 3.2.2 Campylobacter | 14 |
| 4 | PROGRAMAS DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS NA INDÚSTRIA | 16 |
| | 4.1 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO - BPF | 17 |
| | 4.2 PROCEDIMENTO PADRÃO DE HIGIENE OPERACIONAL - PPHO | 20 |
| | 4.2.1 Limpeza | 21 |
| | 4.2.2 Sanitização | 22 |
| | 4.3 ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE – APPCC | 22 |
| 5 | RASTREABILIDADE E CERTIFICAÇÃO | 26 |
| | 5.1 ISO | 27 |
| | 5.2 ISO 9000 | 27 |
| | 5.3 ISO 14000 | 28 |
| | 5.4 ISO 22000 | 28 |
| 6 | FLUXOGRAMA DE ABATE DE FRANGOS DE CORTE | 30 |
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 34 |
| | REFERÊNCIAS | 35 |

1 INTRODUÇÃO

Segundo a ABPA (2022) a avicultura brasileira destacou-se no mercado internacional, ocupando a liderança na exportação de carne de frango e, além disso, apresentando a terceira posição em produção mundial desse produto, sendo a produção brasileira de frangos de corte em 2021 de 14,5 milhões de toneladas. Responsável por cerca de 1,5 % do PIB e por gerar cerca de 5 milhões de empregos direta e indiretamente na criação e na indústria (TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2021), contribuindo substancialmente para os resultados positivos da balança comercial do país. Dessa maneira, o controle sanitário dos produtos de origem animal tem influenciado o comércio internacional de carne de aves, estabelecendo novos parâmetros de competitividade relacionados à garantia de qualidade dos alimentos (ARAÚJO, 2010).

Com o crescente aumento do consumo da carne de frango, é relevante ressaltar a devida importância da implementação das ferramentas de controle de qualidade dos alimentos. Segundo a ONU (2021), são relatados cerca de 600 milhões de casos de doenças transmitidas por alimentos contaminados e cerca de 420 mil óbitos em todo o mundo por ano. O alimento seguro é aquele capaz de garantir o consumo de alimentos que não contenham contaminantes de natureza física, química e biológica e que não prejudiquem a saúde da população.

Quando refere-se à indústria frigorífica de frangos de corte, é importante considerar a segurança de toda a cadeia, desde a produção até a chegada ao consumidor. Para tal propósito, é necessário manter-se total atenção as atualizações sobre as implementações de programas de autocontrole, como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC), além de rastreabilidade e certificação, como *International Organization for Standardization* (ISO). Com a integração de todos esses sistemas de garantia, todo o controle dos processos de obtenção de um produto seguro estarão devidamente em conformidade com as exigências internacionais e nacionais para exportação de um alimento.

2 CENÁRIO ATUAL DA AVICULTURA DE CORTE NO BRASIL

A avicultura brasileira destaca-se no mercado internacional ocupando a liderança na exportação de carne de frango e, atualmente, ocupa a terceira posição em produção desse produto. A produção brasileira de frangos de corte em 2021 foi de 14,5 milhões de toneladas, ficando atrás dos EUA, com uma produção de 20,37 milhões de toneladas destacando-se assim como maior produtor mundial do produto. A China, por sua vez, apresentou uma produção de 14,70 milhões de toneladas, sendo o segundo maior produtor (EMBRAPA, 2021).

Com o aumento das exportações da carne de frango, uso de tecnologias, controle sanitário e taxas de câmbio favoráveis, além de uma produção de grãos de 272,5 milhões de toneladas e uma grande capacidade de mão de obra, são alguns dos fatores que contribuem para o Brasil e sua vantagem competitiva no mercado internacional (TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2021; CONAB, 2022).

Em 2021, as vendas de carne de frango para o mercado exterior foram de 4,6 milhões de toneladas, superando em 9% do total exportado em 2020 pelo Brasil, sendo de 4,23 milhões de toneladas. Sobre a receita, houve um aumento de 25,7%, com US\$ 7,66 bilhões registrados ao longo de 2021, contra US\$ 6,09 bilhões no ano interior (ABPA, 2022), assegurando o Brasil como maior exportador mundial de carne de frango, conforme tabela 1.

Tabela 1 - Exportação mundial de carne de frango 2021.

| Países | (Mil/Ton) |
|------------------|------------------|
| Brasil | 4,225 |
| EUA | 3,367 |
| EU | 1,780 |
| Tailândia | 930 |

Fonte: Embrapa (2021).

A avicultura brasileira é de extrema importância para a economia do país, representando cerca de 1,5 % do PIB e sendo responsável por gerar cerca de 5 milhões de empregos de maneira direta e indireta seja na fase de criação ou na indústria. (TEIXEIRA, TEIXEIRA, 2021). Além de contribuir substancialmente para os resultados positivos da balança comercial do país. Dentre os estados brasileiros produtores de frango com o maior número exportação por unidade federativa, encontram-se Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás e São Paulo, conforme a tabela 2 (ABPA, 2022).

Tabela 2 - Frango exportado por unidade federativa em 2021.

| Estados Produtores | % das exportações por Estado |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Paraná | 40,38 |
| Santa Catarina | 22,95 |
| Rio Grande do Sul | 15,79 |
| Goiás | 4,81 |
| São Paulo | 4,74 |

Fonte: ABPA (2022)

Em 2021, o consumo de carne de frango per capita no Brasil foi de aproximados 45,56Kg por habitante/ano (ABPA, 2022). O aumento do consumo da carne de frango está ligado a alguns fatores, como: i) a crise desencadeada pela pandemia de Covid-19, que afetou diretamente o poder de compra da população e deu preferência ao consumo de carne de frango em detrimento das substitutas mais caras – bovina; ii) tecnologia e inovação no processo produtivo; iii) controle sanitário rigoroso ; e iv) garantias de sanidade e de segurança alimentar necessárias para os mercados interno e externo (TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2021).

A Secretaria de Política Agrícola projetou uma previsão da evolução da produção brasileira de carne de frango até 2031. Nesse período, o total produzido pelo setor pode acumular cerca 2,5% ao ano, indicando, em 10 anos, um aumento de quase 28%. Contudo, não tendo obstáculos, os níveis de produção podem chegar até 4%. Sendo assim, em 2031 o total produzido pode chegar em 21,6 milhões de toneladas, 46% a mais que o calculado (AVISITE, 2021).

Ainda que Brasil aponte bons índices sanitários, é de extrema importância manter a atenção quanto à saúde das aves, devendo-se evitar ao máximo a contaminação das mesmas, seja ainda durante seu período nas granjas ou no matadouro-frigorífico (ARAÚJO, 2010). Com a importância da expansão e do consumo da carne de frango, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento aprovou através da Portaria nº 193, de 19 de setembro de 1994, o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), atualmente coordenado pela Divisão de Sanidade das Aves, estabelecendo a prevenção e controle das principais enfermidades em avicultura e saúde pública, como Influenza aviária, doença de Newcastle, salmoneloses, micoplasmoses. Nesse sentido, o PNSA está constantemente de acordo com o Código Sanitário Para Animais Terrestres, da Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), que em harmonia com o setor produtivo, propõem estabelecer medidas de prevenção, controle e

vigilância sobre as principais doenças avícolas tanto de impacto na saúde pública como na saúde animal. (BRASIL, 2020a).

3 SAÚDE PÚBLICA E OS ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL

3.1 DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR (DTHA)

As doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA) são um dos problemas de maior importância na saúde pública do mundo, causando grande impacto econômico negativo na indústria, no turismo e na sociedade (WELKER *et al.*, 2010). Isso acontece devido ao constante aumento populacional, grupos populacionais vulneráveis, urbanização desordenada e a necessidade de produção de alimentos em grande escala. Além disso, existe um deficiente controle dos órgãos públicos e privados no controle da qualidade de alimentos destinados à população (BRASIL, 2010). Segundo a ONU (2021), são cerca de 600 milhões de casos de doenças por alimentos contaminados todos os anos. Segundo a pesquisa cerca de 420 mil pessoas morrem após ingerirem alimento contaminado, sendo 40% crianças menores de 5 anos de idade, e 125 mil óbitos anuais.

A maior parte das causas de surto ocorrem através da ingestão de alimentos sem nenhuma alteração sensorial perceptível que o caracterize como alimentos fonte de DTHA. Isso porque alimentos com alteração na aparência ou com odor desagradável são automaticamente rejeitados pelo consumidor, não acarretando em surtos alimentares. A dificuldade fica em torno dos alimentos que não apresentam quaisquer alterações sensoriais, pois isso dificulta a investigação dos alimentos, nesses casos. Isso ocorre devido a presença de agentes etiológicos presentes nos alimentos, causando ligeiras indisposições; nesses casos, a vítima acaba não procurando o serviço de saúde (MARINHO *et al.*, 2015).

Considera-se um surto de DTHA quando duas ou mais pessoas apresentarem quadro clínico semelhante após ingerirem alimentos ou água da mesma origem (BRASIL, 2022). Os sintomas e sinais clínicos são náusea, vômito, dor abdominal e diarreia, geralmente problemas gastrointestinais.

Para a doença se desenvolver, os microrganismos precisam se multiplicar nos alimentos até atingir determinados números de concentração. Para que essa multiplicação ocorra são necessárias algumas condições favoráveis à esses microrganismos, como oxigênio, umidade, temperatura e nutrientes (BRASIL, 2015).

As DTHA podem se agrupar nas seguintes categorias:

I) Infecções: acontecem quando se ingere um microrganismo vivo, que passa pelo trato digestivo e para no intestino, colonizando-o ou produzindo, ali, toxinas, são exemplos *Salmonella spp*, *Shigella spp*, *Yersinia enterocolitica* e *Campylobacter jejuni* (BRASIL, 2010).

II) Toxinfecções: ocorrem quando o indivíduo ingere os microrganismos, em vez disso, esporulam no intestino, e nesse processo liberam toxinas, como *Escherichia coli* enterotoxigênica, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Clostridium perfringens* e *Bacillus cereus* (cepa diarréica). Essa esporulação acaba servindo como um mecanismo de defesa para essas bactérias (BRASIL, 2010).

III) Intoxicações: quando o microrganismo patógeno se prolifera no alimento (os mais comuns são o *Staphylococcus aureus*, o *Bacillus cereus* (cepa emética) e o *Clostridium botulinum*). Ao ingerir alimentos com essas toxinas, ocorre o distúrbio alimentar (BRASIL 2010).

No Brasil, no período de 2007 a 2020, foram notificados por ano uma média de 662 surtos de DTHA, com 156.691 doentes (média de 17 doentes/surto), 22.205 hospitalizados e 152 óbitos. Atualmente, no Brasil, o perfil epidemiológico em 2021 foi de 268 surtos, 4.385 doentes, 296 hospitalizados, 1 óbito, 0,02% de letalidade (BRASIL, 2022). Os números podem ser ainda maiores, visto que não são todos os municípios e estados que disponibilizam as informações sobre o assunto.

Um surto de DTHA indica que ocorreram erros no processo produtivo ou na distribuição do alimento. Dentre os produtos mais acometidos, estão os de origem animal, como carnes, ovos e derivados. Welker *et al.* (2010) em estudo citado anteriormente, verificaram que os alimentos contaminados mais frequentemente envolvidos nos surtos foram os produtos cárneos. Dentre os principais produtos cárneos contaminados, encontram-se a carne bovina e a carne de frango, responsáveis por veicular clostrídios, estafilococos e enterobactérias.

Segundo Castro *et al.* (2021) de 2009 a 2020, a distribuição dos surtos de DTHA por local de ocorrência, no Brasil, foi de 38,7% em residências, 15,5% em restaurantes, padarias e similares, 8,9% em escolas e creches, 5,6% em eventos e 4,5% em hospitais e unidades de saúde. Os principais agentes etiológicos notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan*), o *Bacillus cereus*, *Clostridium* spp., coliformes, *Escherichia coli*, norovírus, rotavírus, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. e *Staphylococcus* spp. (BRASIL, 2020b).

Fica evidenciado a importância das corretas informações para a população sobre as boas práticas de preparação dos alimentos, assim como as possíveis doenças que são causadas por alimentos produzidos em baixas condições sanitárias. Além disso, a integração dos trabalhos da Vigilância Sanitária e Epidemiológica e do Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN), sendo ambos de suma importância, uma vez que a coleta de amostras para a identificação laboratorial é peça-chave para conclusão do caso (CASTRO, 2021).

3.2 RISCOS POTENCIAIS COM O CONSUMO DA CARNE DE FRANGO

A carne de frango é a carne mais consumida no mundo, isso se dá ao seu valor nutricional e também por motivos religiosos e também pelo seu baixo custo. Por possuir na sua composição um excelente teor de proteína com baixo valor de gordura, possuir minerais e uma pequena quantidade de carboidratos. Além de tudo, diferentemente da carne bovina e suína, a carne de frango apresenta menor teor de gorduras totais, gorduras saturadas e de colesterol (SAENGPOL; PIRAK, 2018). Com o constante aumento do consumo da carne de frango mundial, as indústrias do segmento avícola tem se diferenciado a desenvolver produtos á base de carne de aves. Produtos esses desenvolvidos levando em consideração as preferências dos consumidores (PARK *et al.*, 2020).

As carnes em geral são substratos ideais para o crescimento de microrganismos. Contudo, a predominância de microrganismos patogênicos na indústria avícola são de grande importância, devido as constantes associações com DTHA, levando a uma grande perda econômica e uma ameaça a saúde pública (DEMIRARSLAN; ALASALVAR; YILDIRIM, 2021). Dentre os patógenos de origem alimentar, os mais encontrados na carne de aves de preocupação à saúde do homem são a *Salmonella spp* e *Campylobacter spp*. Estes microrganismos manifestam-se na decorrência de falhas nas etapas de processamento de aves (BRITO; COELHO, 2021).

3.2.1 *Salmonella*

As bactérias do gênero *Salmonella spp*. recebem destaque no setor da avicultura como patógenos mais comuns. Sendo amplamente distribuídas na natureza, essas bactérias causam grandes perdas de produtividade nas granjas, com sua alta mortalidade, além de ser uma das bactérias de maiores responsabilidades por toxinfecções alimentares em humanos através da contaminação de produtos alimentares de origem avícola (ZANINELLI *et al.*, 2018). As salmonelas são bastonetes Gram negativos, geralmente móveis e pertencentes à família Enterobacteriaceae (BRASIL, 2011). Presente no sistema digestório de aves, *Salmonella spp* podem facilmente colonizar carcaças de frango. São inúmeras etapas as quais a carne de frango pode ser facilmente contaminada por microrganismos bacterianos. A contaminação pode ocorrer na fase de produção, com condições higiênico-sanitárias ineficientes, ou contaminação durante a manipulação e o processamento do produto através de equipamentos, utensílios, manipulação e falta de condições de higiene adequadas (MONTEZANI *et al.*, 2017). Aves com

salmonelose são um prejuízo na produção avícola, por se tratar de uma doença que diminui severamente o desempenho do animal, além de diminuir em 24% o ganho de peso; fora o aumento da taxa de conversão alimentar que pode chegar a 12% em frangos de corte. (ALJUMAAH *et al.*, 2020).

No período de 2007 a 2019, foram notificados no Brasil 9.030 surtos de DTSA, com 160.702 doentes e 146 óbitos. Desses 9.030 surtos notificados, 3.275 (36,27%) tiveram o agente etiológico identificado, sendo os mais encontrados: *Salmonella* spp (24,8%), *Escherichia coli* (23,5%), *Staphylococcus* spp (17,9%), *Bacillus cereus* (9,9%) e *Clostridium* spp (7,63%) (BRASIL, 2021), sendo *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium, as principais sorovares de impacto em saúde pública. Uma das preocupações em saúde pública atualmente é o aparecimento de cepas de *Salmonella* spp resistentes à uma grande variedade de antimicrobianos (LEAL, 2018).

O PNSA possui normativas com o objetivo de prevenir e controlar as principais salmoneloses de interesse para saúde pública e está constantemente monitorando os estabelecimentos de produção avícola no Brasil (BRASIL, 2020a). Contudo, o correto manejo durante o período de criação, assim como, os corretos cuidados durante as etapas de abate e manipulação e o controle higiênico-sanitário, são fatores fundamentais para prevenir e controlar a contaminação na carne de frango (BRITO; COELHO, 2021).

3.2.2 *Campylobacter*

O gênero *Campylobacter* apresenta-se composto por bactérias Gram-negativas, espirais, móveis, em formato de bacilos curvos apresentando um único flagelo polar que possui de duas a três vezes o comprimento da célula. Não possuem esporos, e adquirem, morfologia cocóide com o passar dos dias. Sendo as espécies *C. coli* e *C. lari* bastante semelhantes a *C. Jejuni* (BRITO; COELHO, 2021). Causadoras da doença de Guillain-Barré, são responsáveis por afetar as células do sistema nervoso periférico, levando a uma paralisia muscular, também são responsáveis pelas principais contaminações de DTSA em humanos. Sendo as aves portadoras assintomáticas e conseqüentemente reservatório dessa bactéria, fica evidenciado a importância da correta manipulação dos frangos de corte durante os processos de abate e manipulação, pois essas etapas, se não controladas, podem facilitar a contaminação do produto (SILVEIRA *et al.*, 2019).

É uma doença gastrointestinal causada principalmente ao consumo de carne de aves ou outros alimentos contaminados, sendo o frango de corte o principal reservatório desse patógeno

(IANNETTI *et al.*, 2020). A contaminação por campilobacteriose se dá ao consumir ou manusear carne de frango fresca ou mal cozida. Tratando-se de uma zoonose, em muitos países, a campilobacteriose é considerada uma das doenças mais transmitidas por alimentos, sendo os produtos de origem de aves os mais associados (BRITO; COELHO, 2021).

Apesar da falta de registros no Serviço de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS-MS), no Brasil pesquisas demonstraram alta incidência de campylobacter em frangos de corte e produtos (SILVA, *et al.*, 2014). A existência de cepas resistentes a antimicrobianos, com capacidade de formar biofilmes, são algumas das preocupações da saúde pública (PERES, 2020).

A melhor forma de prevenir e controlar a propagação dessa bactéria, é impedir a entrada de *Campylobacter* spp nas granjas, pois uma vez controlada a disseminação na criação, dificulta a contaminação das carcaças durante o abate (SANTOS, 2016).

Além disso, durante a manipulação e processamento dos produtos, é de suma importância que as condições higiênicas-sanitárias tanto dos manipuladores quanto do ambiente estejam aplicadas de forma criteriosa. Para se obter uma carne comercializável de qualidade, análises físico-químicas, assim como as microbiológicas, são indispensáveis (BRITO; COELHO, 2021).

4 PROGRAMAS DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS NA INDÚSTRIA

A segurança do alimento visa garantir a qualidade do produto alimentar, atendendo os requisitos básicos dos consumidores em relação a rastreabilidade, controle sanitário, bem estar animal, além de bem estar e saúde dos trabalhadores e redução do risco (MAIA; DINIZ, 2009).

O termo *alimento seguro* significa que um produto esteja com os contaminantes químicos, físicos ou biológicos em condições que não representem perigo ao consumidor (MAIA; DINIZ, 2009). Já o termo *segurança alimentar* tem como objetivo garantir acesso à uma nutrição devidamente adequada à saúde. É realizada através de um conjunto de normas de produção, transporte e armazenamento de alimentos, através de características sensoriais, microbiológicas e físico-químicas (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2022).

A FAO (2022) (Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura) tem como objetivo garantir a todos um acesso regular a uma alimentação de boa qualidade, além de acompanhar estatisticamente a produção, o consumo, a qualidade distribuição e a sustentabilidade.

Codex Alimentarius, ou "Código Alimentar" é uma coleção de padrões, diretrizes e códigos de prática adotados pela Comissão do Codex Alimentarius. Foram criados pela FAO e pela OMS, com o objetivo de estabelecer normas alimentares internacionais, a fim de proteger a saúde dos consumidores e assegurando uma prática justa no comércio de alimentos (FAO, 2021).

No Brasil, a inspeção e fiscalização de alimentos é bastante complexa e envolve diversos órgãos, tais como a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), a Vigilância Sanitária nos âmbitos estadual e municipal e o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

Na indústria de alimentos, torna-se imprescindível a qualidade estar presente em todas as etapas de obtenção do produto como produção, equipamentos, matérias-primas, manipulação, ingredientes, embalagem, armazenamento, transporte e comercialização (VERGARA, 2016).

A importância de implementar normas na indústria e serviço de alimentos que visem garantir padrões de identidade e qualidade, se tornou fundamental. Dessa forma, com a implementação de ferramentas como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e o sistema APPCC, as exigências dos consumidores, das empresas e da legislação tornaram-se inevitáveis (VERGARA, 2016).

4.1 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO - BPF

As BPF são medidas e ações implementadas nas indústrias de qualquer segmento com o propósito de atender às normas de qualidade estabelecidas para cada tipo de produto. Particularmente, nas indústrias de alimentos a adoção das BPF são essenciais para minimizar os riscos de contaminação. Ao adotar o programa, busca-se reduzir ao máximo o prejuízo financeiro e uma confiabilidade perante aos consumidores.

No Brasil, a Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993, do Ministério da Saúde, é a precursora no regulamento desse tema, definindo estabelecer as orientações necessárias que permitam executar as atividades de inspeção sanitária, de forma a avaliar as Boas Práticas para a obtenção de padrões de identidade e qualidade de produtos e serviços na área de alimentos com vistas à proteção da saúde da população. Consiste na apresentação de informações referentes aos seguintes aspectos básicos: i) Padrão de Identidade e Qualidade – PIQ; ii) Condições Ambientais; iii) Instalações e Saneamento; iv) Equipamentos e Utensílios; v) Recursos Humanos; vi) Tecnologia Empregada; vii) Controle de Qualidade; viii) Garantia de Qualidade; ix) Armazenagem; x) Transporte; xi) Informações ao Consumidor; xii) Exposição/Comercialização; e xiii) Desinfecção/desinfestação (BRASIL, 1993).

A Portaria 326, de 30 de julho de 1997 (ANVISA) baseada no Codex Alimentarius, e harmonizada no Mercosul, estabelece os requisitos gerais sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos (BRASIL, 1997a). Adicionalmente, a Resolução RDC 275, de 21 de outubro de 2002, é complementar a Portaria 326 de 1997, e descreve sobre o Manual das Boas Práticas de Fabricação, documento que descreve as operações realizadas pelo estabelecimento, incluindo, no mínimo, os requisitos sanitários dos edifícios, a manutenção e higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios, o controle da água de abastecimento, o controle integrado de vetores e pragas urbanas, controle da higiene e saúde dos manipuladores e o controle e garantia de qualidade do produto final (BRASIL, 2002).

A Portaria 368, de 4 de setembro de 1997 do (MAPA), institui o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos, estabelecendo os requisitos gerais (essenciais) de higiene e de boas práticas de elaboração para alimentos elaborados/industrializados para o consumo humano. Aplicando-se em estabelecimentos no qual se realizem algumas das seguintes atividades: elaboração/industrialização, fracionamento, armazenamento e transporte de alimentos destinados ao comércio nacional e internacional

(BRASIL, 1997a).

Os requisitos gerais para implementar as BPF nos estabelecimentos produtores/elaboradores de alimentos são desenvolver, implementar e manter os procedimentos operacionais padronizados, sendo estes:

- **Estrutura física do prédio e instalações:** Como deverão ser os materiais usados; localização; o piso; paredes; teto; janelas; portas; iluminação adequada; ventilação; separação entre as instalações; alojamentos; vestiários; sanitários; cozinha e refeitório (BRASIL, 1997).
- **Controle da água de abastecimento:** O uso de modo geral, deverá dispor de um abundante abastecimento de água potável, com pressão adequada e temperatura conveniente; um apropriado sistema de distribuição e adequada proteção contra a contaminação; controle adequado de pH; cloro; cor; análise microbiológica e higienização frequente dos reservatórios (BRASIL, 1997).
- **Controle de pragas:** Como roedores, baratas, moscas e pássaros. Realizando inspeções periodicamente; utilizar produtos autorizados na legislação e optando por medidas precaução, produtos armazenados em salas separadas; realizar a correta higienização das instalações, armazenamento adequado dos alimentos; armazenamento e tratamento dos resíduos (BRASIL,1997).
- **Higiene dos colaboradores e requisitos sanitários:** Estar sempre em conformidade com os hábitos higiênicos a fim de que saibam adotar as precauções necessárias para evitar a contaminação do alimento, tais como: cortar as unhas (e barba); não utilizar maquiagem, perfumes e hidratantes; não utilizar adornos como brincos, anéis, não trabalhar com luvas ou aventais rasgados; tomar banho; fazer *check up* da saúde periodicamente, pessoas que saibam ou suspeitem de alguma enfermidade que possam transmitir aos alimentos, não poderão estar na área de manipulação ou operação dos alimentos não trabalhar com lesões nas mãos/braços. Lavagem das mãos e botas devem ser sempre realizadas nas barreiras sanitárias, sempre que o funcionário entre ou saia da área de produção; lavar as mãos e antebraço com água e detergente, e utilizar um sanitizante (BRASIL, 1997).

- **Limpeza e desinfecção:** Para impedir a contaminação dos alimentos, toda área de manipulação; dos equipamentos e utensílios, deverão ser limpos com a frequência necessária e desinfetados sempre que as circunstâncias assim o exijam. Os produtos utilizados deverão ter seu uso previamente aprovado; identificados e guardados em local adequado (fora da área de manipulação de alimentos). Os produtos que serão utilizados, assim como as etapas a serem realizadas, são parte do manual de PPHO (BRASIL, 1997).
- **Equipamentos e utensílios:** Todos os equipamentos e utensílios nas áreas de manipulação de alimentos, que possam entrar em contato com estes, devem ser de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores nem sabores, e sejam não absorventes à corrosão e capazes de resistir a repetidas operações de limpeza e desinfecção; as superfícies deverão ser lisas e estar isentas de imperfeições como fendas e amassaduras que possam comprometer a higiene dos alimentos ou sejam fontes de contaminação (BRASIL, 1997).
- **Matérias-primas, embalagem e armazenamento:** As matérias-primas ou ingredientes deverão ser inspecionados e classificados antes de seguirem para a linha de fabricação/elaboração, na elaboração só deverão utilizar-se matérias primas ou ingredientes limpos e em boas condições; todo o material utilizado na embalagem deverá ser armazenado em locais destinados à finalidade, e em condições de sanidade e limpeza, o material deve ser apropriado para o produto que vai ser embalado para as condições previstas de armazenamento, não devendo transmitir ao produto substâncias indesejáveis; as matérias primas devem ser armazenadas em condições que garantam a proteção contra a contaminação e reduzam ao mínimo os danos e deteriorações (BRASIL, 1997).
- **Trasporte:** Os veículos destinados ao transporte de alimentos refrigerados ou congelados devem dispor de meios que permitam verificar a umidade, quando necessário, e a temperatura que devem ser mantidas dentro do nível adequado (BRASIL, 1997).

A adoção do programa BPF visa garantir a qualidade sanitária e conformidade dos alimentos e aumenta o rendimento da empresa, com a redução do desperdício de matéria prima. Com a adesão do manual de BPF, torna-se evidente uma padronização durante os processos e, com isso, alguns fatores como adequadas condições sanitárias e aumento de vida de prateleira são vantagens à adesão do manual.

A aplicação do programa é uma responsabilidade e conscientização de todos os elos envolvidos na cadeia de fabricação dos alimentos. Mais do que uma obrigação legal, a o BPF deve ser um guia para a rotina da empresa, permitindo garantir de forma constante a qualidade na produção (ARAÚJO, 2010).

4.2 PROCEDIMENTO PADRÃO DE HIGIENE OPERACIONAL - PPHO

Segundo o Decreto 9.013, de 29 de março de 2017, os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) são procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados, monitorados e verificados pelo estabelecimento, com vista a estabelecer a forma rotineira pela qual o estabelecimento evita a contaminação direta ou cruzada do produto e preserva sua qualidade e integridade, por meio da higiene, antes, durante e depois das operações (BRASIL, 2017).

Os PPHO, do inglês SSOP (*Standard Sanitizing Operating Procedures*), são representados por requisitos de BPF com o objetivo de manter as instalações, utensílios e equipamentos da indústria em condições higiênico-sanitárias adequadas, impedindo a contaminação da matéria-prima e produtos acabados (BRASIL, 1997).

Monitoração, registros, ações corretivas e aplicação constante de *checklist*, são recomendados para garantir a correta aplicabilidade das operações (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008).

Alguns países, ao verificar suas legislações na busca por maior eficácia dos procedimentos de inspeção, extraíram os procedimentos de limpeza dos Programas de Boas Práticas – BPFs (GMPs) e os transformaram em programa especial, segundo a circular nº 175/2005 CGPE/DIPOA, atualmente revogada (BRASIL, 2005).

A resolução DIPOA/SDA Nº 10, de 22 de maio de 2003, Institui o PPHO, a ser utilizado nos Estabelecimentos de Leite e Derivados como etapa preliminar e essencial dos Programas de Segurança Alimentar do tipo APPCC.

Além disso, constitui uma extensão do Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-sanitárias e de BPF para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos, aprovado por meio da Portaria Nº 368/97, do Ministério da Agricultura e do

Abastecimento, com objetivo de estabelecer PPHO, visando reduzir ou eliminar os riscos associados com a contaminação de leite e de produtos lácteos (BRASIL, 2003).

O PPHO faz parte do programa de BPF, mas dada a sua importância é constantemente trabalhado em separado. Consiste na descrição completa das atividades de limpeza e sanitização específicas necessárias para manter os utensílios e as instalações livres de microrganismos patogênicos e com a carga microbiana deteriorante minimizada, consequentemente prevenindo a contaminação do alimento quando em contato com estes utensílios e instalações (CRUZ; CENCI; MAIA, 2005).

A Circular Nº 245/96 DCI/DIPOA, definiu o programa PPHO em duas partes; os procedimentos pré-operacionais e os procedimentos operacionais (BRASIL, 1996). O monitoramento e a verificação oficial devem ser realizados logo após a conclusão dos procedimentos de limpeza com objetivo de avaliar se foram corretamente executados. O manual do PPHO contém os seguintes requisitos:

- Local e a/superfície a ser higienizada;
- Procedimento detalhado por etapas;
- Substâncias detergentes e sanitizantes utilizadas, com as respectivas concentrações;
- A Frequência de realização;
- As formas de monitoramento/ verificação;
- Os responsáveis por cada etapa (BRASIL, 1997).

Na indústria frigorífica, após o processamento da matéria prima, o ambiente, os equipamentos e os utensílios, apresentam uma grande quantidade de resíduos orgânicos como proteínas, gorduras e minerais. Por esse motivo, o processo de higienização e sanitização devem ser executados de maneira rigorosa, a fim de minimizar o crescimento da microbiana.

4.2.1 Limpeza

A limpeza tem o objetivo de remover e deslocar de maneira física toda a sujeira e os resíduos orgânicos e inorgânicos das superfícies, devendo ser executada imediatamente após o uso dos equipamentos e utensílios. Essa etapa compreende os processos de pré-lavagem, lavagem e enxágue. Consiste na lavagem com água quente e aplicação de detergentes e o enxágue dos resíduos, tendo como finalidade a diminuição da carga microbiana através da ação térmica da água junto com a ação germicida do detergente. A escolha do detergente dependerá do tipo de resíduo e sua composição, para remoção de carboidratos, gorduras e proteínas,

utiliza-se preferencialmente detergentes alcalinos, já para a remoção dos minerais, preferencialmente detergentes ácidos. A aplicação dos detergentes pode variar conforme os maquinários utilizados, por isso a importância dos equipamentos e utensílios serem de fácil desmontagem, além de apresentarem superfícies lisas e serem de aço inoxidável, podendo ser aplicado de forma manual; de forma semi-automática, conhecida COP (*Cleaning Open Place*), ou automática CIP (*Cleaning In Place*) (IMMIG, 2013).

4.2.2 Sanitização

A sanitização tem como objetivo a redução e eliminação do número de microrganismos patogênicos através de métodos químicos e físicos, não comprometendo a qualidade do alimento. Essa etapa poderá ser realizada através da aplicação de sanitizantes que sejam eficientes contra os microrganismos; que apresentem baixa toxicidade; não sejam corrosivos para os equipamentos e nem para pele e não apresentem odor ou gosto. Alguns exemplos de desinfetantes são os quaternários de amônia, peróxido de hidrogênio, ácido peracético, cloro ativo, iodóforos entre outros. Também poderá ser utilizado métodos físicos, como calor e UV (IMMIG, 2013).

O manual de PPHO irá se adequar a cada indústria particularmente, porém nele constará a frequência que o estabelecimento realizará a higienização, seja diariamente, quinzenalmente ou mensalmente; as etapas detalhadas dos processos; quais os produtos a serem utilizados e as concentrações permitidas. Além disso, deve conter assinatura do gerente do estabelecimento, o nome do responsável técnico pela implantação do mesmo, nome do funcionário responsável pela execução das atividades de limpeza e sanitização das instalações e equipamentos e nomes dos profissionais que são responsáveis pelas atividades de monitoramento e verificação (BRASIL, 1997b).

4.3 ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE – APPCC

Na década de 60 as indústrias de alimentos começaram a utilizar as BPF. O sistema APPCC, da sigla original em inglês HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) teve sua origem na década de 50, em indústrias químicas na Grã-Bretanha. Porém, somente na década de 60 que começou a ser amplamente utilizado. Foi adaptado para a área de alimentos

pela Pillsbury Company, pela NASA, para que não houvesse problema com os astronautas, referente a enfermidades transmitidas por alimentos (RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006).

O APPCC tem como fundamento a prevenção de possíveis riscos ao consumidor e, por isso, é indispensável na segurança dos alimentos.

Entre as ferramentas de gestão da qualidade disponíveis para controlar os processos, atender aos requisitos de confiabilidade e respeito ao consumidor, oferecer um produto seguro e seguir as exigências de comercialização, destaca-se o sistema APPCC, que tem como objetivo a prevenção, racionalidade e especificidade no controle de riscos dos alimentos (SOUSA; LOURENÇO; LEHALLE, 2015).

No Brasil, a Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998 do MAPA, instituiu o sistema APPCC nas indústrias de Produtos de Origem Animal sob regime de SIF. Este sistema é uma abordagem científica e sistemática para o controle de processo, elaborado para prevenir a ocorrência de problemas, assegurando que os controles são aplicados em determinadas etapas no sistema de produção de alimentos, onde possam ocorrer perigos ou situações críticas. Sendo o objetivo fornecer às indústrias sob Inspeção Federal, as diretrizes básicas para apresentação, implantação, manutenção e verificação do Plano de APPCC, assegurando que os produtos: a) sejam elaborados sem perigos à saúde pública; b) tenham padrões uniformes de identidade e qualidade; c) atendam às legislações nacionais e internacionais sob os aspectos sanitários de qualidade e de integridade econômica; d) sejam elaborados sem perdas de matérias-primas; e) sejam mais competitivos nos mercados nacional e internacional (BRASIL, 1998a).

Além disso, o APPCC identifica os possíveis perigos e determina os desvios e as possíveis ações corretivas. Para garantir a correta eficácia desse sistema é necessário conhecer os sete princípios do APPCC, lembrando que cada empresa deve ter o seu plano, de acordo com as suas necessidades, porém sempre com o mesmo objetivo de garantir a inocuidade dos alimentos.

A Portaria nº 46 de 10 de fevereiro de 1998, constituiu sete princípios básicos para implementação do APPCC, sendo eles:

1. Identificação do perigo;
2. Identificação do ponto crítico;
3. Estabelecimento do limite crítico;
4. Monitorização;
5. Ações corretivas;
6. Procedimentos de verificação;
7. Registro dos resultados.

- **Identificação do Perigo:** Danos inaceitáveis que possam tornar um alimento impróprio ao consumo e afetar a saúde do consumidor, presença inaceitável de contaminantes biológicos, químicos ou físicos na matéria-prima ou nos produtos semi-acabados ou acabados (BRASIL, 1998a). Neste princípio, os perigos são identificados e listados em todas as etapas do processo, considerando os fatores de probabilidade de ocorrência e severidade que possam causar prejuízos à saúde (QUINTINO; RODOLPHO, 2018).
- **Identificação do Ponto Crítico:** Qualquer ponto, operação, procedimento ou etapa do processo de fabricação onde se aplicam às medidas preventivas de controle, com o objetivo de prevenir, reduzir ou eliminar a limites aceitáveis os perigos para à saúde, a perda da qualidade e a fraude econômica (BRASIL, 1998a).
- **Estabelecimento do Limite Crítico:** O estabelecimento dos limites críticos é determinado para o monitoramento de cada Ponto Crítico Controle (PCC), com o objetivo de manter os níveis aceitáveis do perigo à segurança de alimentos não seja excedido, como temperatura mínima e máxima do processo (QUINTINO; RODOLPHO, 2018). Condições como temperatura, tempo, pressão, umidade, pH, atividade de água, textura, aroma, viscosidade, acidez, cloro residual livre possibilitam que os limites sejam aplicáveis de acordo com a especificidade de cada operação (BRASIL, 1998a).
- **Monitorização:** A monitorização deve ser capaz de detectar qualquer desvio do processo (perda de controle). Os principais tipos de monitorização são: observação contínua, avaliação sensorial, determinação de propriedades físicas, químicas e microbiológicas, devendo estabelecer a frequência e o plano de amostragem que será seguido. Depois de estabelecidos a equipe de trabalho deve elaborar formulários de registros das observações, bem como tabelas ou gráficos para registros dos valores observados. Estes registros devem estar disponíveis para a verificação interna e para o Serviço de Inspeção Federal (BRASIL, 1998a).

- **Ações corretivas:** Quando se constatar um desvio nos limites críticos estabelecidos, serão imediatamente executadas as ações corretivas para colocar o PCC novamente sob controle (BRASIL, 1998a).
- **Procedimento de Verificação:** Os procedimentos de verificação servem para confirmar se os perigos identificados à segurança de alimentos nos PCCs estão sendo devidamente controlados e se estão dentro dos níveis aceitáveis, as medidas de controle, limites críticos, monitoramento, ações corretivas, responsáveis e registros estão sendo eficazes dentro do plano APPCC (QUINTINO; RODOLPHO, 2018).
- **Registro dos Resultados:** Devem ser registrados em formulários próprios de cada estabelecimento industrial e, sempre que possível, resumidos em forma de gráficos ou tabelas. Deve-se registrar, também, os desvios, as ações corretivas e as causas dos desvios. Como: controle de cloração da água de abastecimento; inspeção de matéria-prima; tempo e temperatura; inspeção do produto; pesagem; registro dos programas de treinamento de pessoal. Os formulários a serem utilizados para os registros deverão compor o plano APPCC (BRASIL, 1998a).

A implementação do APPCC nas indústrias traz uma série de benefícios, como maior qualidade do produto, redução do número de reclamações dos consumidores e maior produtividade. Além disso, com a adesão de rastreabilidade e certificação garante à empresa um diferencial na hora da garantia de qualidade frente aos consumidores, garantindo um aumento nos números de vendas e maior aceitação dos produtos pela população.

5 RASTREABILIDADE E CERTIFICAÇÃO

Com a crescente demanda da comercialização de produtos de origem alimentar no mundo, tornou-se evidente que os consumidores se tornassem cada vez mais exigentes sobre a origem dos produtos consumidos. Fatores como a contaminação nos alimentos por microrganismos patogênicos, carregam a preocupação dos consumidores quanto à qualidade dos alimentos comercializados (ALMEIDA *et al*, 2019).

Além disso, com a tecnologia e o acesso à informações, a demanda de consumidores conscientes que optam pela busca de um alimento com qualidade, pelo bem estar animal e pelo meio ambiente se tornou fundamental para o setor de indústria e comércio.

Rastreabilidade define-se como a capacidade de identificar a origem de um produto de origem animal e acompanhar a movimentação durante as etapas de produção, distribuição e comercialização e das matérias-primas, dos ingredientes e dos insumos utilizados (BRASIL, 2017).

Segundo Silva (2004), a rastreabilidade consiste em um mecanismo que permite identificar a origem do produto. O objetivo é a comprovação de um produto de qualidade, através da monitoração de todas as etapas do processo.

A rastreabilidade é um processo crescente, decorrente dos avanços tecnológicos e da crescente demanda do mercado importador que, tem exigido cada vez mais, transparência nos processos de produção e distribuição dos produtos (ARAÚJO, 2010). Segundo o Codex Alimentarius, a rastreabilidade sozinha não garante a segurança dos processos da fabricação do produto. A associação com os programas de controle de qualidade como BPA, BPF e o APPCC que irá garantir o correto controle dos processos (CIMA; AMORIM; SHIKIDA, 2006).

A certificação representa um conjunto de procedimentos pelo qual as indústrias atestam que o produto atende os requisitos pré-estabelecidos, podendo assim, emitir um selo de qualidade. Ou seja, a certificação está ligada a rastreabilidade, garantindo a qualidade do alimento. O Brasil, como um país referência em exportação de carne de frango, deve obedecer as legislações internacionais para a exportação. A União Europeia criou o Regulamento nº 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 28 de janeiro de 2002, que determinou os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos gêneros alimentícios, aplicando-se á todas as fases, sendo produção, transformação e distribuição; além disso, devem ser rotulados ou identificados de forma a facilitar a sua rastreabilidade. (UE, 2002).

5.1 ISO

O sistema de qualidade da família ISO, palavra escolhida para dar nome à *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Padronização), está relacionado com a organização não governamental, que elabora normas internacionais. O início se deu em Londres, em 1946, com 65 delegados de 25 países. Contudo, somente em 1947, em Genebra, que a ISO passa a existir oficialmente, contendo 67 comitês técnicos (ISO, 2022a).

A ISO compreende cerca de 165 membros de organismos nacionais de normalização, através de um membro por país. O objetivo é reunir especialistas para compartilhar o conhecimento e desenvolver normas internacionais voluntárias, que apoiem a inovação e forneçam soluções para os desafios globais (ISO, 2022a). O Brasil também é um membro participante da ISO, participando através da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Havendo mais de 10.000 normas internacionais, abordando diversas áreas de conhecimentos como: gestão da qualidade; gestão ambiental; gestão de segurança alimentar; saúde e segurança ocupacional; gerenciamento de segurança da informação, entre outros (ISO, 2022a). O principal motivo para aderir a uma certificação ISO está relacionado com o alcance de reconhecimento internacional, padronização, atendimento de requisitos dos clientes, melhorar a eficiência e conseqüentemente melhores resultados (MAIA; DINIZ, 2009).

Nesta monografia serão citadas apenas as normas relevantes na indústria avícola.

5.2 ISO 9000

A ISO 9000 estabelece os critérios para o sistema de gestão da qualidade sendo o único padrão da família que pode ser certificado. Pode ser utilizado por qualquer organização, independentemente da sua atividade (ISO, 2022b). O padrão de qualidade ISO 9000 é a definição de conformidade e qualidade garantindo aos consumidores que um produto ou serviço será fornecido de forma consistente (TERZIOVSKI; GUERRERO, 2014).

As normas da série ISO 9000 têm como principal objetivo a documentação de todas as etapas realizadas durante a fabricação de um produto ou da execução de um serviço, ou seja, desde a limpeza de equipamentos até a finalização do produto. A arquivagem de dados também é uma função das normas, através do arquivamento dos resultados pode-se ter com precisão da variação da qualidade dos produtos e serviços, identificar onde estão as possíveis falhas e examinar com mais eficiência como é possível corrigi-las. A inspeção e revisão dos processos

também são contempladas pelas normas (NORMAS TÉCNICAS, 2022a)

O uso da ISO 9000 ajuda a garantir que os clientes obtenham produtos e serviços constantes de boa qualidade, o que, traz muitos benefícios comerciais (ISO, 2022a). Além disso, aumenta o desempenho das empresas certificadas em termos de vendas, exportações, produtividade do trabalho, lucros, rentabilidade, emprego e salários (JAVORCIK; SAWADA, 2018).

5.3 ISO 14000

A sustentabilidade é uma realidade para todos em todas as áreas. Com as constantes mudanças que estão ocorrendo em relação à sensibilidade ambiental obrigam as organizações a adotar uma nova abordagem para este problema. Levando organizações como a ISO a desenvolverem padrões como a família ISO 14000 que ajudam todos os tipos de organizações a alcançar o desenvolvimento sustentável (PATÓN-ROMERO *et al.*, 2019). A ISO 14000 estabelece critérios para um sistema de gestão ambiental. Concebido para qualquer tipo de organização, independentemente da sua atividade garantindo aos gestores e colaboradores da empresa, que o impacto ambiental está sendo avaliado e melhorado (ISO, 2022).

As normas ISO 14000 têm como principal foco minimizar o dano causado ao meio ambiente. Isso significa fazer com que ela tenha uma melhoria contínua em seu Sistema de Gestão Ambiental estando de acordo com todas as políticas e leis ambientais (NORMAS TÉCNICAS, 2022b). Assim como as normas ISO 9000, as ISO 14000 também trabalham bastante com o arquivamento e documentação. Essas normas fazem a empresa criar metas e objetivos a serem cumpridos a partir das políticas ambientais. Uma empresa que tem um certificado ISO 14000 obtém muitas vantagens, ao receber o certificado, pois a empresa é associada automaticamente a um padrão internacional de gestão ambiental, trazendo ao público uma imagem positiva de uma empresa preocupada com o meio ambiente além do que, graças aos processos estabelecidos pelas normas ISO 14000, a empresa tem uma redução de gastos com matéria-prima, descarte de lixo e resíduos da sua atividade (NORMAS TÉCNICAS, 2022b).

5.4 ISO 22000

As normas de gestão de segurança alimentar da ISO ajudam as organizações a identificar e controlar os perigos de segurança alimentar. Adequado a todos os tipos de produtores, a ISO 22000 fornece um nível de segurança no mercado global de alimentos, cadeia de abastecimento, ajudando os produtos a atravessarem as fronteiras e levando às pessoas alimentos seguros (ISO, 2022).

Os critérios para adquirir o certificado ISO 22000 contemplam os seguintes aspectos: sistema de gestão; programas de pré-requisitos como (BPF); os princípios de segurança alimentar do APPCC; contato com o cliente e documentação (ARAÚJO, 2010).

O objetivo da ISO 22000 é harmonizar em nível mundial os requisitos de gestão de segurança alimentar para todas as organizações dentro da cadeia alimentar. Propõem-se particularmente a ser aplicado por organizações que buscam um sistema de gestão da segurança alimentar mais interessado, coerente e integrado do que o normalmente imposto por lei. Requer que a organização atenda a todos os requisitos aplicáveis relevantes à segurança de alimentos (ISO, 2022).

Uma empresa com certificação de ISO 22000 tem o processo de documentação muito mais organizado e, por consequência, uma comunicação muito mais objetiva com os clientes. Além disso, a fidelidade dos consumidores é outra vantagem, uma vez que a empresa possui uma comprovação de segurança alimentar atendendo o padrão internacional exigido (NORMAS TÉCNICAS, 2022c).

As ferramentas supracitadas anteriormente estão presentes durante todas as etapas do fluxograma de abate, são responsáveis por identificar, monitorar e prevenir os possíveis pontos de contaminação de origem química, física e biológica envolvidos durante as operações de processamento das carcaças, com a finalidade de garantir a segurança do produto (SILVA, 2018).

6 FLUXOGRAMA DE ABATE DE FRANGOS DE CORTE

Os Abatedouros-frigoríficos visam a utilização de etapas de abate afim de minimizar, controlar e assegurar a qualidade do produto, evitando prejuízos por condenações de carcaças e vísceras. Durante cada etapa do fluxograma de abate, o correto controle higiênico-sanitário é fator determinante na produção de um alimento livre de contaminantes de qualquer origem. Para isso, a separação de área suja e área limpa, é o primeiro passo afim de minimizar os perigos de contaminação cruzada durante o processo.

Divide-se em etapas o método industrial de abate de aves para a obtenção de sua carne, visando a comercialização e o consumo. Por se tratar de uma matéria-prima viva, tem-se uma técnica receptiva para a morte do animal, para que assim seja possível a manipulação da sua carcaça e vísceras no resto do processo.

a. Plataforma de recepção (engache/pendura): Através de uma esteira rolante, as caixas são translocadas, ocorrendo a pendura dos animais. Possui um parapeito para as aves não se debaterem, além disso, o local é escuro ou possui luz azul para a maior tranquilidade das aves (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).

b. Insensibilização/Atordoamento: São exigências humanitárias, evitando o sofrimento do animal, com a finalidade de melhorar o processo de sangria e depenagem. O processo é feito por eletronarcese, através de imersão em líquido (cuba d'água) na voltagem entre 28V e 50V, frequência (Baixa: 60 Hz, Alta: 400 Hz) por um tempo de 7 segundos, dependendo de cada estabelecimento. A insensibilização diminui o sofrimento e o estresse do animal, durante ou após a sangria, o que facilita o processo (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).

c. Sangria: O intervalo entre a insensibilização e a sangria não deve ultrapassar 12 segundos, podendo ser feita de forma manual ou mecânica. É realizada através do corte das artérias carótidas e veias jugulares, sendo que o tempo da sangria deve ser de no mínimo 3 minutos, evitando o rompimento de traquéia (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).

d. Escaldagem: Têm a finalidade abrir os folículos pilosos e de liberar as penas, melhorando assim, o processo de depenagem. O processo ocorre através de um tanque água com processo de agitação, podendo ser realizada 2, 3 ou 4 tanques de escaldas

diferentes, com temperaturas excessivas (aqui devemos lembrar da escaldagem excessiva, que acaba sendo uma perda e condenação da carcaça). O tempo de imersão pode ser brando (entre 52°C e 55°C por 2,5 minutos) ou rigoroso (acima de 56°C por 1,5 minutos) (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).

e. Depenagem: É a ação da remoção das penas por ação mecânica através de dedos de borrachas em tambores rotativos. Devemos enfatizar aqui o correto controle de pressão e proximidade dos dedos de borracha, pois nesse processo pode haver abrasão da pele e quebra dos ossos da asa (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).

Finalizado o abate. Entre a área suja e a área limpa existe uma lavagem da carcaça.

f. Evisceração: É feita seguindo uma sequência determinada por cada estabelecimento: corte da pele do pescoço e traqueia e extração da cloaca, realizada através de um corte ao redor desta com uma lâmina rotatória, afim de evitar a contaminação fecal; em seguida, é feito o corte abdominal e uma incisão próxima à cloaca, para permitir a remoção das vísceras; o próximo passo é o processo de exposição das vísceras. Logo após, a exposição das vísceras temos as linhas de inspeção sendo inspecionado (coração, fígado e moela) e, logo após, é realizada a extração dos pulmões, removendo papo, esôfago e traquéia remanescente (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).

g. Resfriamento: As técnicas usualmente utilizadas são pulverização por água gelada, tanques água/gelo e resfriadores contínuos. Realizados em 2 estágios:

- **Pré-chiller (pré-resfriamento):** Tem o início do resfriamento, limpeza e reidratação da carcaça, que tem como objetivo a recuperação da água perdida ao longo dos processos anteriores aplicados na carcaça, garantindo assim sua futura conservação e boa aparência. Podendo ser por tanques pré-resfriadores contínuos, sendo o ideal de 17°C por 12 minutos. Nesse estágio a revoção da água deve ser 1,5L/Ave, com água hipercolorada em torno de 2-5ppm (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).
- **Chiller (resfriamento):** Finaliza o processo de resfriamento, baixando a temperatura da carcaça. Tem como finalidade eliminar o calor “*post mortem*” adquirido nas fases iniciais do abate evitando a proliferação da flora microbiana presente nas carcaças. A temperatura ideal deve ser de 2°C por 17 minutos, na

lei deve ser de 4°C (variação 0°C - 5°C). Nesse estágio, a renovação da água deve ser 1L/Ave. Ao final, a temperatura das carcaças devem estar entre 7°C (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).

h. Gotejamento: Após a remoção das carcaças dos *chillers*, as aves são penduradas pelo pescoço ou pelos pés. A finalidade do gotejamento é remover o excesso de água absorvida na fase do pré-resfriamento. Ao final, a quantidade de água deve ser menor que 8% do peso da carcaça, para comercialização (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).

i. Classificação: As carcaças são classificadas e destinadas para o processo de embalagem ou para o corte de peça. O corpo que apresentar um peso e bom estado é embalado como peça inteira (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).

j. Espostejamento: Os estabelecimentos que realizarem cortes e/ou desossa de aves devem possuir dependência própria, exclusiva e climatizada, com temperatura ambiente não superior a 12°C. Nessa parte do processo, são feitos os diferentes tipos de corte, que variam de acordo com as exigências do cliente (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).

k. Congelamento: Ocorre a identificação das caixas com etiquetas adesivas e o encaminhamento ao túnel de congelamento, com temperatura mínima de -18°C. Túnel usual -35 -40°C por 4 horas mais armazenamento (-12°C por 8 – 18 meses). Pelo SIF, carcaças com no máximo -12°C para mercado interno (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).

l. Expedição: Para expedição de são checadas: documentação para transporte, as temperaturas da carcaça, da câmara fria e também do caminhão onde o produto será transportado. Após carregada a carroceria, o mesmo segue até seus clientes (GOMID; RAMOS; FONTES, 2014).

Cada categoria de empresa tem o seu esquema de organização e precisa estabelecer critérios para melhorar a sua gestão. No ramo frigorífico de aves, tais metodologias e diretrizes devem atender os principais requisitos para garantir um bom funcionamento e uma boa qualidade do produto. Com isso, deve-se levar em consideração as normas legislativas

previstas, visando a segurança e qualidade do produto, lembrando sempre de atender e satisfazer as necessidades do consumidor. Por isso é importante que o abatedouro-frigorífico atenda as normas e garanta um produto final ao consumidor de boa qualidade, através dos certificados na legislação, como Serviço de Inspeção Federal, Serviço de Inspeção Municipal, Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI), as certificações da Família ISO, as BPF, os PPHO, APPCC, bem estar animal, entre outros.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil hoje é referencia mundial em produção e exportação de carne de frango. Além disso, com o crescente aumento da população mundial e a grande demanda em atender o consumo dessa população, fica evidenciado que o desenvolvimento da avicultura de corte no Brasil se destaque cada vez mais no cenário mundial.

Para assegurar que a carne de frango chegue ao consumidor sem causar danos a saúde da população, é fundamental o controle rigoroso em toda a cadeia, desde a produção até sua chegada ao consumidor.

Quando o assunto é programas de segurança alimentar, o objetivo é garantir que a produção de alimentos seja segura e não ofereça risco para a saúde dos consumidores. Além disso, também visa a satisfação dos consumidores e clientes. Os programas de gerenciamento de qualidade devem ser usados para melhorar a segurança e qualidade do processo e do produto, como também, a produtividade da indústria, transferindo conhecimento aprofundado do processo e do ambiente de produção.

Na indústria frigorífica de frango de corte a implementação dos Programas de Autocontrole são essenciais para o controle do processo de elaboração do produto, uma vez que por meio de ações de monitoramento e de verificações é possível prevenir e corrigir desvios que inevitavelmente acabariam levando a contaminação do produto final. Tornando-se inviável o controle do processo e a correção das falhas mais importantes. É de suma importância para empresa implementar e verificar o controle dos padrões de identidade e qualidade dos produtos alimentícios. Pois ao se ter um controle de todo o processo, desde a matéria prima ao produto final, tem-se um aumento na entrega de um alimento seguro, menor custos durante os processos de fabricação, uma melhoria contínua dos processos, além de uma melhor aceitação do produto perante aos consumidores.

Ao verificar o conhecimento, a importância e a funcionalidade dos programas de qualidade dentro de um abatedouro-frigorífico, assim como as suas vantagens em relação a implementação de tais ferramentas fica evidente a importância do papel do Médico Veterinário nos estabelecimentos de processamento de produtos de origem animal. Visto que este profissional tem grande conhecimento de todos os processos que envolvem a produção de um alimento seguro e com qualidade higiênico-sanitária, como microbiologia, saúde animal, tecnologia de alimentos, sendo este capacitado a garantir o controle da qualidade dos alimentos destinados ao consumo humano de maneira segura.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA). **Relatório Anual**. 2022. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Anual-ABPA-2022-vf.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2022.

ABPA. Exportação da carne de frango cresce 9% (2022). Disponível em: <https://abpa-br.org/exportacoes-de-carne-de-frango-crescem-9-em-2021/#:~:text=07%2F01%2F2022&text=Segundo%20o%20levantamento%2C%20o%20n%C3%B3es%20em%202020>. Acesso em: 25 set. 2022.

ALJUMAAH, M. R. *et al.* Effects of phytobiotic feed additives on growth traits, blood biochemistry, and meat characteristics of broiler chickens exposed to *Salmonella typhimurium*. **Poultry Science**, v. 99, n. 11, p. 5744–5751, 2020.

ALMEIDA, J. A. *et al.* Rastreabilidade na bovinocultura brasileira: condições e benefícios. **PUBVET**, v. 13, n.9, p.1-14, 2019.

ARAÚJO, A. P. **Ferramentas de controle de qualidade na indústria frigorífica de frango**. Porto Alegre, f. 50, 2010 Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina veterinária) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/28640>. Acesso em: 24 jul. 2022.

AVISITE. Portal da Avicultura. **Projeção da Produção da Carne de Frango**. 2021. Disponível em: <https://www.avisite.com.br/projecao-do-mapa-em-uma-decada-producao-de-carne-de-frango-pode-crescer-perto-de-4-ao-ano/#:~:text=Patrocinador-Proje%C3%A7%C3%A3o%20do%20MAPA%3A%20em%20uma%20d%C3%A9cada%2C%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20carne%20de,perto%20de%20>. Acesso em: 20 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria N° 1428, de 26 de novembro de 1993. Regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos**. 1993. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1993/prt1428_26_11_1993.html. Acesso em: 5 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria N° 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos**. 1997. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0326_30_07_1997.html. Acesso em: 5 ago. 2022

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria 368, de 4 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/ industriauzadores de alimentos**. 1997. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/Portaria_368.1997.pdf/view. Acesso em: 7 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). CIRCULAR N° 272/97/DIPOA**. 1997.

Disponível em: <http://dzetta.com.br/info/wp-content/uploads/2011/06/dzetta-Circular-272-de-22-de-dezembro-de-1997.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 46 de 10 de fevereiro de 1998 do MAPA**. 1998. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-ma-46-de-10-02-1998.687.html>. Acesso em: 13 ago. 2022 .

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA). **Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998 (MAPA)**. 1998. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animais/empresario/arquivos/Portaria2101998.pdf/view>. Acesso em: 18 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 275, de 21 de outubro de 2002. **Procedimentos Operacionais Padronizados que contribuem para a garantia das condições higiênico-sanitárias necessárias ao processamento/industrialização de alimentos, complementando as Boas Práticas de Fabricação**. 2002. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e-pesca/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/decreto-no-9-013-de-29-03-2017.pdf/view>. Acesso em: 7 ago. 2022

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução DIPOA/SDA Nº 10, de 22 de maio de 2003**. 2003. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/resolucao-dipoa-10-de-22-05-2003.744.html#:~:text=Institui%20o%20Programa%20Gen%C3%A9rico%20de,Perigos%20e%20Pontos%20Cr%C3%ADticos%20de>. Acesso em: 10 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA. Circular Nº 175/2005/CGPE/DIPOA. 2005. Disponível em: <http://dzetta.com.br/info/wp-content/uploads/2011/06/dzetta-Circular-175-de-16-de-maio-de-2005.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2010. 158 p. : il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim BRASIL**. Ministério da Saúde. **Manual Técnico de Diagnóstico Laboratorial da *Salmonella* spp.** 2011. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/manual_tecnico_diagnostico_laboratorial_salmonella_spp.pdf. Acesso em: 26 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto 9.013, de 29 de março de 2017**. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e-pesca/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/decreto-no-9-013-de-29-03-2017.pdf/view>. Acesso em: 10 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA). **Portaria nº 74, de 7 de maio de 2019 (MAPA)**. 2019. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n%C2%BA-74-de-7-de-maio-de-2019-87305783>. Acesso em: 18 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Sanidade Avícola**. 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/programa-nacional-de-sanidade-avicola-pnsa>. Acesso em: 20 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar**. 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha>. Acesso em: 24 jul. 2022

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico Doenças Tropicais Negligenciadas**. 2021. Disponível em https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2021/boletim_especial_doencas_negligenciadas.pdf. Acesso em: 22 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de vigilancia em saúde. **Surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar no Brasil**. 2022a. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/arquivos/copy_of_apresentacao-surtos-dtha-2022.pdf. Acesso em: 24 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimento**. 2022. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_vigilancia_doencas_alimentos.pdf. Acesso em: 24 set. 2022.

BRITO, J. M. de S.; COELHO, R. M. D. Características microbiológicas da carne de frango: uma revisão narrativa / Microbiological characteristics of chicken meat: a narrative review. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 62781–62795, 2021.

CASTRO, L. H. A. **Políticas e Serviços de Saúde 4**. 1. ed. Ponta Grossa: Atena Editora. 2021.

CIMA, E. G.; AMROIM, L. S. B.; SHIKIDA, P. F. A. A importância da rastreabilidade para o sistema de segurança alimentar na indústria avícola. **Revista FAE, Curitiva**, v. 9, n. 1, p. 1–12, 2006.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4684-producao-de-graos-e-estimada-em-272-5-milhoes-de-toneladas-com-clima-favoravel-para-as-culturas-de-2-safra#:~:text=Com%20condi%C3%A7%C3%B5es%20clim%C3%A1ticas%20favor%C3%A1veis%20para,Nacional%20de%20Abastecimento%20\(Conab\)](https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4684-producao-de-graos-e-estimada-em-272-5-milhoes-de-toneladas-com-clima-favoravel-para-as-culturas-de-2-safra#:~:text=Com%20condi%C3%A7%C3%B5es%20clim%C3%A1ticas%20favor%C3%A1veis%20para,Nacional%20de%20Abastecimento%20(Conab)). Acesso em: 24 set. 2022.

CRUZ, A. G. da; CENCI, S. A.; MAIA, M. C. Pré-requisitos para implementação do sistema APPCC em uma linha de alface minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, V. 26, N.1, P. 104-109, 2006.

DEMIRARSLAN, Ö. A.; ALASALVAR, H.; YILDIRIM, Z. Biocontrol of Salmonella Enteritidis on chicken meat and skin using lytic SE-P3, P16, P37, and P47 bacteriophages. **Lwt - Food Science and Technology** 137, v. 137, n. August 2020, 2021.

EMBRAPA. Suínos e Aves. **Central de inteligência de Aves e Suínos**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/mund>. Acesso em: 20 jul. 2022.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Codex Alimentarius (2022)**. 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/>. Acesso em: 1 ago. 2022.

Food Ingredients Brasil. Segurança Alimentar. 2008. Disponível em: https://revista-fi.com/upload_arquivos/201606/2016060070174001465586094.pdf. Acesso em: 10 ago. 2022.

GOMID, L. A. de M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. Tecnologia de abate e triplicação de carcaças. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2014.

IANNETTI, L. *et al.* Animal welfare and microbiological safety of poultry meat: Impact of different at-farm animal welfare levels on at-slaughterhouse *Campylobacter* and *Salmonella* contamination. **Food Control**, v. 109, n. September 2019, 2020.

IMMIG, J. O. **HIGIENIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**. Porto Alegre, f. 50, 2013 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Veterinária) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre, 2013.

International Organization for Standardization (ISO). **Pradões da organização. Família ISO 14000**. 2022a. Disponível em <https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html>. Acesso em: 10 ago. 2022.

International Organization for Standardization (ISO). **Pradões da organização. Família ISO 9000**. 2022b. Disponível em: <https://www.iso.org/about-us.html>. Acesso em: 10 ago. 2022.

International Organization for Standardization (ISO). **Pradões da organização. Família ISO 22000**. 2022c. Disponível em: <https://www.iso.org/iso-22000-food-safety-management.html>. Acesso em: 10 ago. 2022.

JAVORCIK, B.; SAWADA, N. The ISO 9000 certification: Little pain, big gain?. **European Economic Review**, v. 105, p. 103–114, 2018.

LEAL, F. C. **Contaminação por *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. em amostras de frangos resfriados e congelados na cidade de Uberlândia**. Uberlândia, f. 35, 2018 Trabalho de Conclusão de Curso (Biotecnologia) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, Uberlândia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/21959>. Acesso em: 20 jul. 2022.

MAIA, A. P. de A.; DINIZ, L. L. Segurança Alimentar e Sistemas de Gestão de Qualidade na Cadeia produtiva de Frangos de Corte. **Revista Eletronica Nutritime**, v. 6, n. 4, p. 991–1000, 2009.

MARINHO, G. A. *et al.* Perfil Epidemiológico das Doenças Transmitidas por Alimentos e Seus Fatores Causais na Região da Zona da Mata Sul de Pernambuco. **Journal of Health Sciences**, v. 17, n. 4, p. 238–281, 2015.

MONTEZANI, E. *et al.* ISOLAMENTO DE SALMONELLA spp E STAPHYLOCOCCUS aureus EM CARNE DE FRANGO E CONDIÇÕES DOS ESTABELECIMENTOS

COMERCIAIS NO MUNICÍPIO DE TUPÃ-SP. *Colloquium Vitae*, v. 9, n. 2, p. 30–36, 2017.

NORMAS TÉCNICAS. ISO 9000 (2022). Disponível em: <https://www.normastecnicas.com/serie-iso-9000/#more-269>. Acesso em: 25 set. 2022.

NORMAS TÉCNICAS. ISO 14000 (2022). Disponível em: <https://www.normastecnicas.com/serie-iso-14000/#more-281>. Acesso em: 25 set. 2022.

NORMAS TÉCNICAS. ISO 22000 (2022). Disponível em: <https://www.normastecnicas.com/iso-22000/#more-307>. Acesso em: 25 set. 2022.

Organização das Nações Unidas. ONU NEWS (2021). **Mundo tem 600 milhões de casos de doenças por alimentos contaminados todos os anos**. 2021. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/06/1752552#:~:text=Cerca%20de%20420%20mil%20pessoas,e%20125%20mil%20%C3%B3bitos%20anuais>. Acesso em: 24 jul. 2022.

PARK, C. H. *et al.* Combined effects of sous-vide cooking conditions on meat and sensory quality characteristics of chicken breast meat. *Poultry Science*, v. 99, n. 6, p. 3286–3291, 2020.

PATÓN-ROMERO, J. D. *et al.* Application of ISO 14000 to Information Technology Governance and Management. *Computer Standards and Interfaces*, v. 65, n. April, p. 180–202, 2019.

PERES, P. A. B. M. **Perfil virulento, disseminação fenotípica e distribuição espacial e sazonal de Campylobacter jejuni isoladas de carcaças de frango no Brasil**. Uberlândia, f. 139, 2020 Dissertação (Medicina veterinária) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, Uberlândia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29867>. Acesso em: 20 jul. 2022.

PROENÇA, R. P. C. Desafios contemporâneos com relação à alimentação humana. **Nutrição em Pauta**, São Paulo, v. X, n. 52, p. 32-36, 2002.

QUINTINO, S. da S.; RODOLPHO, D. Estudo Sobre a Importância Do Appcc - Análise De Perigos E Pontos Críticos De Controle - Na Indústria De Alimentos. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 196–207, 2018.

RIBEIRO-FURTINI, L. L.; ABREU, L. R. de. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 2, p. 358–363, 2006.

SAENGPOL, E.; PIRAK, T. Hoary basil seed mucilage as fat replacer and its effect on quality characteristics of chicken meat model. **Agriculture and Natural Resources**, v. 52, n. 4, p. 382–387, 2018.

SANTOS, E. L. de S. **Deteção e identificação de Campylobacter spp. em carcaças de frango de corte produzidas no estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, f. 58, 2016 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

SILVA, I. J. O. A RASTREABILIDADE DOS PRODUTOS AGROPECUÁRIOS DO BRASIL DESTINADOS À EXPORTAÇÃO. *In*: SIMPÓSIO DE CONSTRUÇÕES RURAIS

E AMBIÊNCIA – SIMCRA. 2004. Anais [...] Campina Grande, 2004, p. 1-40. Disponível em: <http://www.nupea.esalq.usp.br/admin/modSite/arquivos/imagens/04c085104206f6a86b3dcb60fcde358c.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2022.

SILVA, L. S. da. A relação entre a *Salmonella* spp. e controle de APPCC em indústrias frigoríficas de frangos de corte. Santo Antônio da Patrulha, f. 41, 2018 Monografia (Especialização em Qualidade e Segurança e Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande, Santo Antônio da patrulha, 2018.

SILVA, D.T.; TEJADA, T. S.; CUNHA, C.C.; LOPES, N. A.; AGOSTINETTO, A.; COLLARES, T.; LEON, P. M. M.; TIMM, C. D. Ocorrência de *Campylobacter* em carne de frango, fezes de frango e humanas e pesquisa dos genes *cdt*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.1, p. 297-304, 2014.

SILVEIRA, D. R. *et al.* Microbiological quality of animal products sent to school feeding. **Ciencia Animal Brasileira**, v. 20, p. 1–8, 2019.

SOUSA, C. L.; LOURENÇO, L. de F. H.; LEHALLE, A. L. de C. UTILIZAÇÃO DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS PARA GARANTIA DA SEGURANÇA DE ALIMENTOS: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE PESCADO. **Brazil Journal of Production Engineering**, v. 6, n. 3, p. 30–41, 2015.

TEIXEIRA, E. da S. M.; TEIXEIRA, M. J. IMPORTÂNCIA DA CARNE DE FRANGO BRASILEIRA NO MERCADO MUNDIAL. *In*: XII FATECLOG, n. 12. 2021. **Anais [...]** São Paulo, 2021, p. 1-12. Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2021/94-86-1-RV.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2022.

TERZIOVSKI, M.; GUERRERO, J. L. ISO 9000 quality system certification and its impact on product and process innovation performance. **International Journal of Production Economics**, v. 158, p. 197–207, 2014.

União Européia. EUR-Lex. **European Union Law. Regulamento (CE) n.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 28 de Janeiro de 2002 (2002)**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A32002R0178>. Acesso em: 16 ago. 2022.

VERGARA, C. M. A. C. Gestão da qualidade na área de alimentos. **Nutrivisa: Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 2, p. 99–100, 2016.

WELKER, C. A. D. *et al.* Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, n. 1, p. 44–48, 2010.

ZANINELLI, R. L. *et al.* Salmoneloses na produção avícola - revisão bibliográfica. **Ciência Veterinária Unifil**, v. 1, n. 3, p. 154–163, 2018.