

Identificação dos pontos críticos de controle em um abatedouro de aves inspecionado pelo serviço de inspeção sanitária no estado do Pará, Brasil



<https://doi.org/10.56238/tecnolocienagrariabiosoci-036>

Mylla Christy da Silva Dufossé

Universidade do Estado do Pará, especialização em Gestão da Qualidade na Indústria de Alimentos
Universidade Federal do Pará, Laboratório de Microbiologia, Instituto de Medicina Veterinária.

Joelson Sousa Lima

Universidade Federal do Pará, Laboratório de Microbiologia, Instituto de Medicina Veterinária.

Sérvulo Murivaldo Rangel Brandão

Universidade Federal do Pará, Laboratório de Microbiologia, Instituto de Medicina Veterinária.

Ana Paula Presley Oliveira Sampaio

Universidade Federal do Pará, Laboratório de Microbiologia, Instituto de Medicina Veterinária.

Vanderson Vasconcelos Dantas

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Tecnologia de alimentos.

Elen Vanessa Costa da Silva

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Tecnologia de alimentos.

Josyane Brasil da Silva

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Tecnologia de alimentos.
E-mail: josybrasil@uepa.br

RESUMO

O sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle estabelece padrões de qualidade em matadouros para melhorar a segurança alimentar de carnes de aves. A implantação de ferramentas de qualidade é necessária para redução dos perigos físicos, químicos e biológicos, para garantir a qualidade do produto final. O trabalho teve como objetivo, identificar os Pontos Críticos de Controle (PCC's), de um abatedouro de aves localizado na região metropolitana de Belém, estado do Pará, visando avaliar a eficácia do sistema de APPCC. A árvore decisória foi aplicada para identificação dos PCC's, nas etapas do fluxograma de abate da linha de produção do abatedouro estudado. Foram identificados os perigos Biológicos (PB); Físicos (PF) e Químicos (PQ), onde foi possível observar perigo químico(PQ1) na etapa de recepção, além de cinco como perigos biológicos (PB1 a PB5) nas etapas de recepção, escaldagem, evisceração, pré resfriamento e resfriamento, entretanto em nenhuma das etapas da linha de abate foram identificadas perigos físicos (PF). Concluímos que o controle dos PC da indústria analisada é de extrema relevância para a redução de condenação e que o estudo dos referidos pontos é necessário nas diversas indústrias, uma vez que se referem a características específicas de cada estabelecimento.

Palavras-chave: Frango, Árvore decisória, Perigos.

1 INTRODUÇÃO

As indústrias do setor avícola no Brasil, são de fundamental importância para o desenvolvimento econômico pois apresentam dados relevantes de produção, exportação e consumo (ABPA, 2019). A cadeia da avicultura tem apresentado grande dinamismo desde que surgiu, passando por significativas mudanças nas formas de produção, industrialização, comercialização e consumo em todo o mundo, com isso as novas tecnologias empregadas nessa cadeia, são refletidas nos ganhos de produtividade no decorrer dos últimos anos, o que resultou em queda progressiva dos custos de produção e no preço da carne de frango, quando comparado às outras cadeias (Junior et al., 2020).



Além disso, destaca-se um aumento do consumo per capita do brasileiro para a carne avícola, que passou de 37,02/quilos/ano em 2007, para 41,99 quilos/ano em 2018, um crescimento de 13,42% (ABPA, 2019). O frango é conhecido globalmente por ser um animal fornecedor de proteína de custo acessível, todavia é frequentemente associado a morbimortalidade em todo mundo, principalmente devido sua associação com patógenos alimentares (Feye et al., 2020). De acordo com a legislação brasileira, os produtos à base de carne devem ser processados sob condições higiênicas e sanitárias para evitar problemas físicos, contaminação química e microbiológica (Brasil, 2017).

Os abatedouros possuem diferentes sistemas para controlar possíveis incidentes, relacionados a qualidade, como a utilização do sistema de Pontos de Controle. De acordo com Martins et al. (2019), o APPCC atua preventivamente para garantir um produto livre de contaminantes físicos, químicos ou biológicos, nas etapas de fabricação, permitindo um controle antes da transformação final de produto, utilizando medidas corretivas e preventivas, para eliminar os perigos. Gabaron et al (2020), enfatizam que os alimentos de origem animal não são totalmente isentos de risco à saúde, pois sua riqueza em proteínas e água, facilitam a rápida deterioração e proliferação de micro-organismos que tenham sido adquiridos na criação das aves ou até mesmo na falha de manuseio na cadeia produtiva.

A carne de aves, possui baixa acidez e favorece a proliferação de patógenos de origem alimentar, como *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis* e *Staphylococcus aureus*, especialmente quando as condições de processamento não são higiênicas (Oloo et al., 2017). *Salmonella* spp. tem sido associado a carne de aves e seus produtos, como uma das principais causas de gastroenterite em humanos, em decorrência de relatos a prevalência desse patógeno em ambientes de produção e plantas de processamento, associados ao tratamento inadequado durante o manuseio, cozimento ou pós cozimento e armazenamento (Waghmare et al .,2019). Assim, na indústria avícola faz-se necessário a identificação dos Pontos Críticos de Controle, nas etapas da produção que podem oferecer perigos à saúde do consumidor, na forma de intoxicações alimentares e Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's), principalmente causadas por *Salmonella* spp. (Souza, et al 2017).

A Análise de Perigos e o Pontos Críticos de Controle (APPCC), é baseada em um processo para identificar, controlar, reduzir ou eliminar quaisquer perigos em potencial para garantir a segurança dos alimentos (Oloo et al., 2017). Considerada uma ferramenta de gestão que surgiu na década de 1960, o sistema APPCC, tem sido amplamente empregado em diversos serviços de produção de alimentos sendo recomendado pelo *Codex Alimentarius* e pela FAO, o que levou a sua rápida expansão e aceitação (Pulido et al., 2017). Nesse sentido, o estudo de incidentes de perigos físicos, químicos e biológicos em produtos à base de carnes, pode ser útil para a administração da indústria avaliar o impacto desses perigos e tomar ações diferentes para resolver os problemas (Cavalheiro et al., 2020). O presente trabalho objetiva identificar os PCCs (pontos críticos e controle) em um abatedouro de



aves, sob fiscalização do Serviço de Inspeção Estadual (SIE), localizado na região metropolitana de Belém, estado do Pará.

2 MATERIAL E MÉTODOS

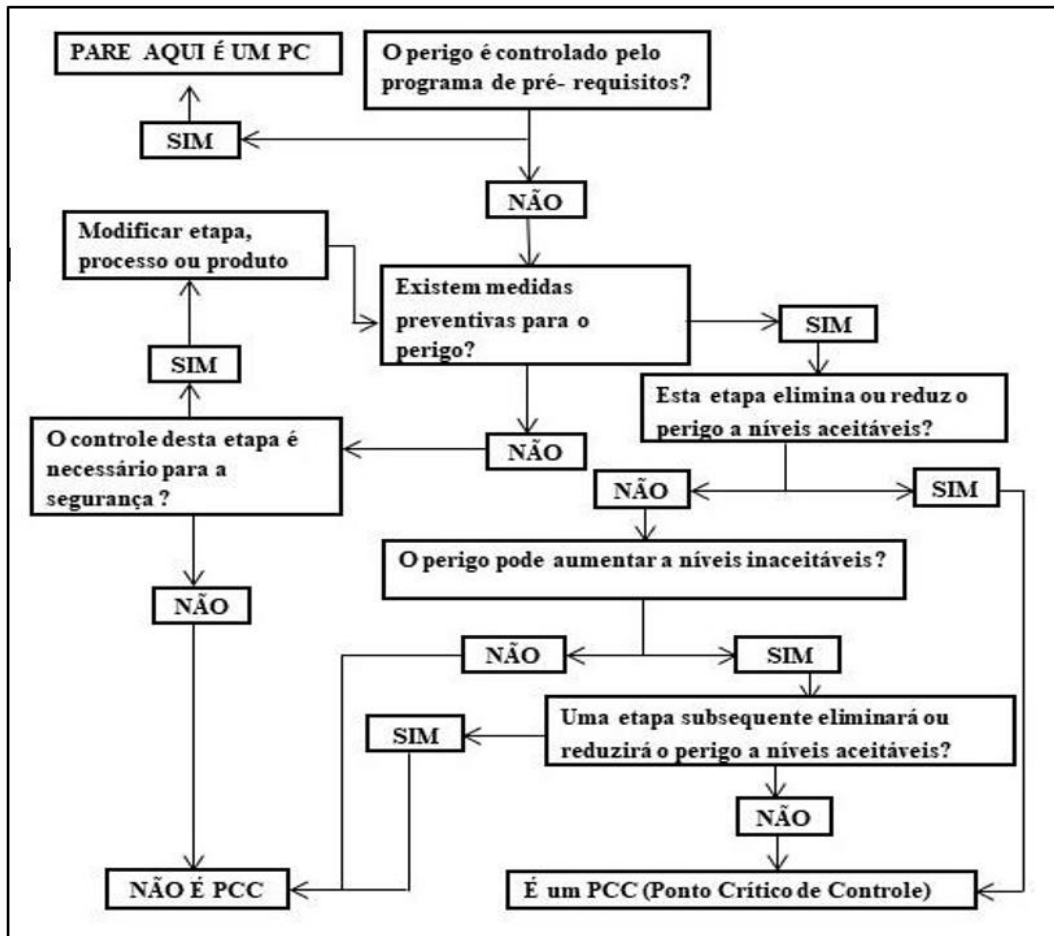
O estabelecimento realiza abate de aves e possui selo de Inspeção Estadual (SIE). Encontra-se localizado em perímetro urbano, no município de Santa Izabel do Pará, no estado do Pará, Brasil, possui capacidade média de 10.000 abates de aves/dia e sua produção é destinada ao mercado interno. Apresenta alvará de funcionamento apresentando-se

em conformidade a legislação vigente. O Abatedouro estudado possui certificações de programas de qualidade como, Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e as Boas Práticas de Fabricação (BPF).

A pesquisa possui caráter exploratório-descritivo, sendo enquadrada em um estudo de caso. Para identificar os pontos críticos, foi utilizada parte da ferramenta do programa APPCC, tendo como base o fluxograma de processamento de abate das aves. A determinação dos pontos críticos de controle, foi feita a partir de uma avaliação lógica de todos os perigos e de suas medidas de controle, essa avaliação utiliza como ferramenta a árvore decisória (Figura 1). Ferramenta essa estabelecida pela Portaria 46, de 10/02/1998, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 1998). Os PCC's identificados, foram classificados de acordo com sua característica em Perigo Biológico (PB), Perigo Físico (PF) e Perigo Químico (PQ).



Figura 1: Árvore Decisória utilizada para a identificação dos Pontos Críticos (PC's) e Pontos Críticos de Controle (PCC's)



Fonte: adaptado da Portaria 46, de 10/02/1998, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

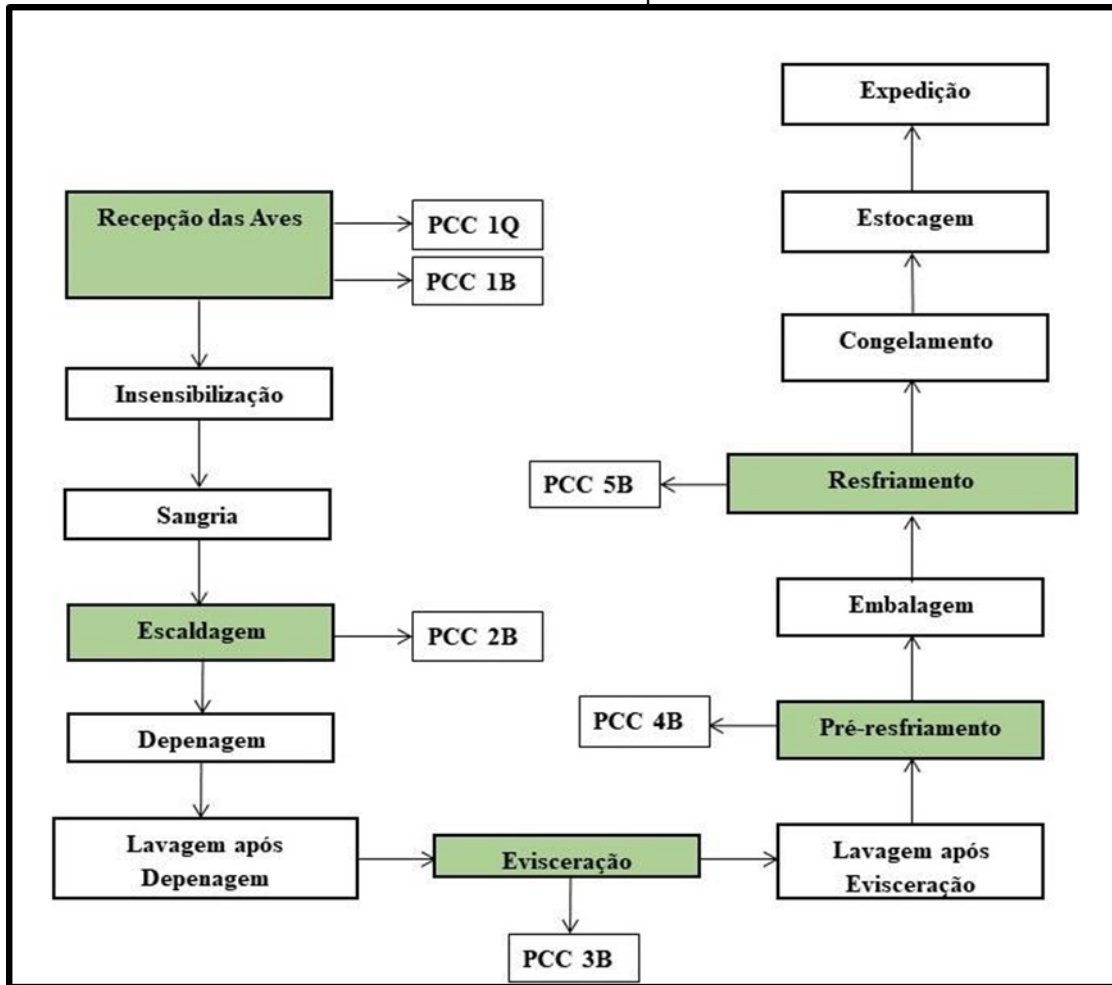
A aplicação da árvore decisória, na linha de abate, foi por meio de inspeção visual, ‘In locu’.

3 RESULTADOS

Com as observações realizadas *in loco* na linha de abate, foi possível traçar um fluxograma de abate de aves do referido estabelecimento, realizar a aplicação da árvore decisória nas referidas etapas, e podem ser observadas na figura 2.



Figura 2: Fluxograma de abate de aves e relação com os Pontos Críticos de Controle (PCC's) identificados a partir da aplicação da Árvore Decisória em um abatedouro de aves no município de Santa Izabel do Pará-PA.



Com utilização da árvore decisória, nas etapas distintas do fluxograma de abate de aves, foi possível identificar os pontos críticos e os Perigos Biológicos (PB), Perigos Físicos (PF) e Perigos Químicos (PQ). E estão dispostos na tabela 1.



Tabela 1. Respostas da aplicação da Árvore Decisória para identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCC's) e Perigos Biológicos (PB), Perigos Físicos (PF) e Perigos Químicos (PQ em um abatedouro de aves localizado no município de Santa Izabel do Pará-PA.

Aplicação da árvore decisória	Etapas do Processamento				
	Recepção das Aves	Escaldagem	Evisceração	Pré-Resfriamento	Resfriamento
Perigos significativos	Químico/ Biológico	Biológico	Biológico	Biológico	Biológico
O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos?	Não	Não	Não	Não	Não
O controle dessa etapa é necessário para a segurança do produto?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Existem medidas preventivas para o perigo?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Está etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	Não	Não	Não	Não	Não
PCC	PQ1 / PB1	PB2	PB3	PB4	PB5

*PQ: perigo químico e PB: perigo biológico.

Os resultados obtidos demonstraram que, no abatedouro em análise, foram identificados seis PCC's. Desses, um perigo foi identificado como possível risco químico (PQ1) e os outros cinco como perigos Biológicos (PB2 a PB5). O PCC's PQ1 e PB1 foram identificados inicialmente na etapa de recepção das aves, uma vez que durante esse procedimento deve-se verificar se há ou não a presença de resíduos químicos, ou seja, cumprimentos de prazos de medicamentos aplicados no decorrer do crescimento das aves, até mesmo pesticidas, bem como a presença de patógenos, causando sinais clínicos como febre, sob peso, e outros, fazendo a necessidade de avaliações visuais nos animais recepcionados no abatedouro. Além, de atender as normas vigente de *Salmonella spp.*

Já na etapa de Escaldagem identificamos com PCC, onde foi caracterizado PB2, principalmente por enterobactérias, pois existe o controle da temperatura da água para que não ocorra proliferação desses agentes microbianos. Durante a realização do trabalho, observou-se que a temperatura da escaldagem oscilava entre 50°C a 60°C, ressaltando, a troca da água do tanque era feita com o tempo maior do que o permitido pela legislação vigente. Também temos PCC's, durante as etapas de Evisceração (PB3) Pré-Resfriamento (PB4) e Resfriamento (PB5) foram identificados perigos biológicos, pela possibilidade de contaminação fecal, biliar e de papo (no caso específico do PB3) e pela necessidade de monitoramento da temperatura, para que não ocorra contaminação bacteriana (PB4 e PB5).



4 DISCUSSÃO

O sistema de controle que aborda a segurança na cadeia do abatedouro se mostrou eficiente, pois conforme descrito por Lemos et al. (2018) o APPCC é um método embasado em princípios técnicos e científicos, visualizando cada etapa e seus perigos, onde se sabe pontualmente quando atuar no processo, retificar algum padrão que estiver fora do limite crítico de controle, além do mais, quais os critérios preventivas para que não ocorram problemas na cadeia produtiva. Em nosso estudo, identificamos a necessidade crucial de existência de um plano APPCC para apoiar esse princípio na melhoria de instalações e monitoramento.

Logo, esse sistema de qualidade foi capaz de identificar possíveis PCC's com base no fluxograma e a árvore decisória do APPCC. Para Berti e Santos (2016), O controle de qualidade de uma indústria alimentícia é regulamentado por leis que se baseiam em garantir que o alimento não possua contaminantes físicos, químicos ou biológicos, apesar disto, vários relatos retratam falhas na produção e produtos inadequados que foram liberados para venda no mercado consumidor.

O perigo químico (PQ1) identificado na etapa de recepção, se caracterizou como PCC, pois o monitoramento e a avaliação do boletim sanitário é realizado por lote, havendo o cuidado no prazo das drogas sendo aplicadas ao longo do desenvolvimento das aves, além do mais avalia com intuito de garantir que nenhuma droga não permitida tenha sido administrada, com isso, Brasil (1998), ressalta a necessidade de avaliar a presença de resíduos medicamentosos, como forma de controle sanitário. Assim como Lemos et al. (2018), afirmam que presença drogas veterinárias, podem apresentar perigo ao consumidor, devido ao não cumprimento do prazo de carência para o produto aplicado e sobre dosagem. De maneira semelhante, corroborando com os resultados obtidos, Bo et al. (2017), identificaram quatro pontos críticos de controle, ao realizarem uma pesquisa em um abatedouro de aves localizado na região de Nakuru, no Quênia, os referidos autores também consideraram a etapa de recepção como PCC, porém avaliaram que essa representava apenas um risco químico para o estabelecimento em análise. Outros Relatórios recentes de estudos de prevenção em alguns países destacaram os tecidos e órgãos de frango contaminados por metais pesados (Benouadah et al., 2015; Makanjuola, 2016; Ogu et al., 2017; Mottalibet al., 2018).

O *Codex alimentarius*, aconselha sobre a importância dos procedimentos de monitoramento e documentação em um plano HACCP para carne e produtos à base de carne (Codex, 2005). O sistema APPCC, tem a finalidade de analisar as etapas de produção de alimentos. E identificar os perigos potenciais a saúde dos consumidores através da ação de micro-organismos patógenos. Alguns autores (Zweifel et al, 2014; Althaus et al 2017), destacam a importância de avaliar o processo de abate e a identificação das etapas que podem aumentar ou diminuir a contaminação das carcaças. Bem como para Oloo et al (2017), a implementação de um sistema APPCC ainda apresenta a melhor maneira de garantir produtos seguros de carne e aves.



A etapa de recepção, foi considerada um PCC, não somente pela identificação do perigo químico, mas bem como, por apresentar perigo biológico PB1, por questões sanitárias como o risco da presença de *Salmonella* spp., principalmente no transporte, pois micro-organismos podem ser eliminados pelas fezes e de outros agentes que possam acometer o frango. De acordo com Maharjan et al. (2019), em abatedouro, na linha de produção, a recepção de aves é a principal fonte de contaminação com micro-organismos patogênicos.

De acordo com a Embrapa (2018), a etapa de Escaldagem, caracteriza-se como a etapa após a sangria, na qual as aves são imersas em um recipiente com água quente (55 a 60°C), durante um período de 90 a 120 segundos. Esse procedimento é realizado para facilitar a retirada das penas na etapa de depenagem, No presente estudo foi identificado um PCC a etapa de escaldagem, tendo como P2B, pois a falta de monitoramento da temperatura da água na etapa de escaldagem das carcaças evidencia um perigo distinto para a proliferação microbiana, de fato alguns autores (Zweifel, Althaus e Stephan, 2015; Belluco et al., 2016), afirmam que após aplicação de estudos correlatos, a contaminação microbiológica de carcaças de frangos apontaram que as maiores contagens de micro-organismos no abate de aves são evidenciadas entre as etapas de escaldagem e evisceração.

Em nossa abordagem na linha de abate do estabelecimento estudado, observou-se que a temperatura da escaldagem oscilava entre 50°C a 60°C. Lemos et al. (2018), afirmam que a temperatura de escaldagem deve se apresentar acima de 62°C, em virtude do risco de ocorrer uma contaminação bacteriana de carcaça por falha de temperatura nessa etapa. Também, identificamos no presente estudo que a água utilizada na etapa de depenagem permaneciam nos tanques por mais de quarenta minutos, que de acordo com Incili et al. (2018), a água utilizada na escaldagem deve ser substituída nos tanques por água limpa em um período menor que 30 min, para que o processo seja eficaz.

Outra etapa que corresponde a um ponto crítico de controle é a evisceração, nesta etapa foi identificado PB3, todas as carcaças são revisadas e aquelas que apresentarem algum tipo de contaminação (de origem biliar ou fecal) são retiradas da linha de abate para que se faça os cortes necessários, resultado que corroboram com o estudo de Alonso et al. (2012) no qual relatam o processo de evisceração ineficaz aliado a presença de ruptura do intestino, sendo esse atribuído a contaminação cruzada durante as fases de abate. Os processos de evisceração ineficientes podem contribuir para a dispersão desse e de outros enteropatógenos contribuindo significativamente para a contaminação das carcaças, e esteiras condutoras de cortes de frango (CDC, 2016).

Nas as etapas Pré-Resfriamento (PB5) e Resfriamento (PB6) foram identificados pontos críticos de controle, pela possibilidade de contaminação por meio relacionados a temperatura, para que não ocorra contaminação e proliferação bacteriana. Conforme Murray (2016) O controle dos perigos biológicos para a prevenção do crescimento de patógenos fundamenta-se em parâmetros de tempo e



temperatura, de forma a prevenir o crescimento exponencial de bactérias eventualmente presentes ou que no mínimo assegurem a manutenção das mesmas na fase lag, durante todo processo industrial. Esta situação é assegurada, pelo estabelecimento do limite crítico entre o binômio tempo e temperatura, onde, uma variação validada como base em estudos de microbiologia preditiva, de forma a garantir a ausência de multiplicação de patógenos e a produção de toxinas, respeitado o resfriamento dos cortes a 4°C em até quatro horas (BRASIL, 2019).

Resultados semelhantes aos obtidos no presente foram descritos por alguns autores, que ressaltam as etapas mais críticas na linha de abate. De acordo com Pacholewicz et al. (2015), os abatedouros de aves localizados na Alemanha e na Holanda, as etapas de depenagem e evisceração, são as etapas mais críticas durante o processamento de abate. Já nos estudos de Souza et al. (2014), quando avaliaram a origem da carga microbiana de carcaças de frangos e seus derivados relataram que a origem da microbiota presente em carcaças de aves, detectaram que essa contaminação é proveniente de aves vivas ou incorporadas em qualquer uma das fases do abate, sendo as mais críticas a escaldagem, a depenagem e a evisceração.

Outras pesquisas realizadas em diferentes estabelecimentos são dadas pertinentes para a contribuição no estudo em questão, autores tem apresentados a identificação de pontos críticos na indústria de aves em diferentes localidades, obtendo resultados semelhantes ao nosso estudo, Kim et al. (2017), quando avaliaram pontos críticos de controle em abatedouros de aves nos EUA, verificaram que as etapas de escaldagem, depenagem, evisceração e resfriamento poderiam representar PCC's. Baptista et al. (2018), quando observaram a prevalência de patógeno em carcaças de aves, em um abatedouro na Região Centro-Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro, concluíram que pode ter sido influenciada pela contaminação cruzada ocorrida no processamento tecnológico resultante do abate de lotes distintos no mesmo matadouro. Os dados acima expostos reafirmam que a particularidade da identificação dos PCC da linha de produção ocorre de acordo com o fluxograma analisado de cada empresa.

5 CONCLUSÃO

Conforme os principais pontos críticos de controle observados no estabelecimento, foram no momento do recebimento e beneficiamento devido ao controle principalmente da temperatura, assim com o tempo de processamento de abate até que as carcaças fossem congeladas. Para o estabelecimento atingir um produto final de alta qualidade, deve-se adotar medidas de controle na linha de produção e estabelecer a correta ação contínua de programas de qualidade. Ressaltando que o estudo dos referidos pontos é necessário nas diversas indústrias, uma vez que se referem a características específicas de cada estabelecimento.



REFERÊNCIAS

- ABPA –ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatório anual 2019. Disponível em: < <http://abpa-br.org/mercados/#relatorios>> Acesso em: 20 de janeiro de 2020.
- ALONSO, M. Z. et al. Enteropathogenic (EPEC) and Shigatoxigenic Escherichia coli (STEC) in broiler chickens and derived products at different retail stores. *Food Control*, v. 23, n. 2, p. 351–355, 2012.
- ALTHAUS, D.; ZWEIFEL, C.; STEPHAN, R. Analysis of a poultry slaughter process: influence of process stages on the microbiological contamination of broiler carcasses. *Italian journal of food safety*, v. 6, n. 4, 2017.
- AZEVEDO, G. S. et al. Produção de aves em sistema orgânico. *PUBVET*, Maringá, v. 10, n. 4, p. 327-333, abr. 2016.
- BAPTISTA, D. Q. et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility of Salmonella spp. serotypes in broiler chickens and carcasses in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 38, n. 7, p. 1278-1285, 2018.
- BENOUADAH, A.; DIAFAT, A.; DJELLOUT, B. Assessment of trace heavy metals contents of chicken from Algeria. *Int. J. Plant Anim. Environ. Sci*, v. 5, n. 2, p. 45-50, 2015.
- BRASIL. Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998. Institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC. *Diário Oficial da União*, Seção 1, p. 24, 1998.
- BRASIL. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves. *Diário Oficial da União*, Seção 1, p. 226, 1998.
- BRASIL. Instrução Normativa, nº8 de 17 de fevereiro de 2017. Detecção de *Salmonella* spp. em aves e abate. *Diário Oficial da União*, Seção 1, p.32, 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 29 mar. 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Secretaria de defesa agropecuária. Regulamento técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênica Sanitário de Carnes de Aves. Portaria n. 74, 7 maio. 2019. Disponível em: . Acesso em: 20 out. 2019.
- Brasil. *Acta Scientiae Veterinariae* [Internet]. 2012 [Acesso Agosto 2019]; 40(1):1021. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/actavet/40-1/PUB%201021.pdf>. Portuguese.
- CAVALHEIRO, C. P. et al. Physical hazards in meat products: Consumers' complaints found on a Brazilian website. *Food Control*, v. 108, p. 106892, 2020.
- Centers for Diseases Control and Prevention (CDC). Food Safety. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/foodsafety/diseases/index.html#c>>. Acessado em 26 agosto 2020.
- EMBRAPA. Estatísticas e Desempenho da Produção em 2017. Suínos e Aves. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/brasil>. Acesso em: 15 agosto 2020.



DE ALMEIDA GABARON, D. et al. Micro-organismos indicadores de contaminação de um abatedouro de frangos coloniais situado na região noroeste do estado do Paraná. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 8, p. 60998-61007, 2020.

FERREIRA, T. Z.; SESTERHENN, R.; KINDLEIN, L. Perdas econômicas das principais causas de condenações de carcaças de frangos de corte em Matadouros-Frigoríficos sob Inspeção Federal no Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 40, n. 1, p. 1-6, 2012.

JUNIOR, A. B. F. et al. Influenza aviária: vigilância ativa em criações avícolas de subsistência no entorno do Sítio de aves migratórias de Panaquatira, Maranhão, Brasil/Avian influenza: active surveillance on subsistence poultry farms around the Panaquatira migratory bird site, Maranhão, Brazil. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 4, p. 17773-17782, 2020.

KIM, S. A. et al. Assessment of chicken carcass microbiome responses during processing in the presence of commercial antimicrobials using a next generation sequencing approach. *Scientific Reports*, v. 7, n. 1, p. 1-14, 2017.

LEMOS, G. M., et al. Implantação Do Sistema Appcc Integrado Ao Controle Estatístico De Processo No Abatedouro Industrial Agrolusa-São Luís, Ma. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.20, n.2, p.143-156, 2018.

MAKANJUOLA, O. M. Assessment of heavy metal in raw meat sold in some notable garages in Ogun State, South West, and Nigeria. *Int J Res Studies Biosci*, v. 4, n. 9, p. 10-13, 2016.

MAHARJAN, S. et al. Microbial quality of poultry meat in an ISO 22000: 2005 certified poultry processing plant of Kathmandu valley. *International Journal of Food Contamination*, v. 6, n. 1, p. 1-9, 2019.

MASCHIO, M. M.; RASZL, S. M. Impacto financeiro das condenações post-mortem parciais e totais em uma empresa de abate de frango. *Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial-ISSN-1983-1838*, p. 26-38, 2012.

MENDES, A. A. Critérios de condenações: impactos nos resultados produtivos e na qualidade do produto: a visão da indústria. *Anais do XIV Simpósio Brasil Sul de Avicultura e V Brasil Sul Poultry Fair*, p. 23, 2013.

MOTTALIB, Md Abdul et al. Assessment of trace metals in consumer chickens in Bangladesh. *Journal of health and pollution*, v. 8, n. 20, p. 181208, 2018.

MURRAY, H. Connecting chromosome replication with cell growth in bacteria. *Current Opinion in Microbiology*, v. 34, p. 13-17, 2016.

OGU, Gideon Ikechukwu et al. Exposure assessment of chicken meat to heavy metals and bacterial contaminations in Warri metropolis, Nigeria. *International Journal of Scientific Innovations*, v. 1, 2018.

OLIVEIRA, A. A. et al. Principais causas de condenação ao abate de aves em matadouros frigoríficos registrados no serviço brasileiro de inspeção federal entre 2006 e 2011. *Ciência Animal Brasileira*, v. 17, n. 1, p. 79-89, 2016.

OLOO, B. O. et al. Design of a HACCP plan for indigenous chicken slaughter house in Kenya. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, v. 17, n. 1, p. 11616-11638, 2017.



PACHOLEWICZ, E. et al. Influence of food handlers' compliance with procedures of poultry carcasses contamination: A case study concerning evisceration in broiler slaughterhouses. *Food Control*, v. 68, p. 367-378, 2016.

PULIDO, Y. A. G. et al. Application of the dictionary of activities to the food safety management system. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, v. 11, n. 3, p. 387-412, 2017.

SENAR. Balanço 2016/Perspectivas 2017. Manual da Confederação e Pecuária do Brasil- CNA. 2016.

SOUZA, G. C. et al. Característica microbiológica da carne de frango. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 10, n. 2, p. 12-17, 2014.

WAGHAMARE, R. N. et al. Quantifying the *Salmonella* spp. at critical stages of poultry processing by miniature MPN techniques (mMPN). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 7(2):1089-1093, 2019.

ZWEIFEL, C.; CAPEK, M.; STEPHAN, R. Microbiological contamination of cattle carcasses at different stages of slaughter in two abattoirs. *Meat science*, v. 98, n. 2, p. 198-202, 2014.

ZWEIFEL, C.; ALTHAUS, D.; STEPHAN, R. Effects of slaughter operations on the microbiological contamination of broiler carcasses in three abattoirs. *Food Control*, v. 51, p. 37-42, 2015.

ZWEIFEL, C.; CAPEK, M.; STEPHAN, R. Microbiological contamination of cattle carcasses at different stages of slaughter in two abattoirs. *Meat science*, v. 98, n. 2, p. 198-202, 2014.