



CAMILA REGINA SOUZA FONSECA

**AVALIAÇÃO DE TEOR DE ÁGUA EM CARCAÇAS DE FRANGO CONGELADOS
COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ- RO**

**JI-PARANÁ- RO
2020**

CAMILA REGINA SOUZA FONSECA

**AVALIAÇÃO DE TEOR DE ÁGUA EM CARCAÇAS DE FRANGO CONGELADOS
COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ- RO**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

JI-PARANÁ- RO
2020

F676a

Fonseca, Camila Regina Souza

Avaliação de teor de água em carcaças de frango congelados comercializados no município de Ji-Paraná- RO / Camila Regina Souza Fonseca. Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas, 2020.
56 p. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Centro Universitário São Lucas, Curso Bacharelado em Medicina Veterinária, Ji-Paraná, 2020.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

1. Dripping test. 2. Legislação. 3. Fraude. I. Gasparotto, Paulo Henrique Gilio. II. Avaliação de teor de água em carcaças de frango congelados comercializados no município de Ji-Paraná- RO. III. Centro Universitário São Lucas.

CDU 664.8.037.5

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário:
José Fernando S Magalhães - CRB 11/1091

CAMILA REGINA SOUZA FONSECA

**AVALIAÇÃO DE TEOR DE ÁGUA EM CARCAÇAS DE FRANGO CONGELADOS
COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ- RO**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Centro
Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para
obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.
Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

Ji-Paraná, 01 de julho de 2020.

Avaliação/Nota: _____

BANCA EXAMINADORA

Resultado: Aprovado

Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

Centro Universitário São Lucas

Prof. Me. Ana Sabrina Coutinho Marques Rocha

Centro Universitário São Lucas

Mv. Bruno Porto de Lima

IDARON (SIE- RO)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me iluminar e mostrar sempre o melhor caminho, me dar forças e saúde para lutar pelo que acredito, pelos meus sonhos, sempre com muita fé.

Ao meu orientador Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto, que me auxiliou no desenvolvimento desta obra com dedicação e paciência.

Minha eterna gratidão à minha família tão preciosa, principalmente aos meus pais Paulo e Maria que me proporcionaram educação sempre me incentivando ao estudo, não medindo esforços para que esse dia tão esperado chegasse em minha vida.

Aos meus irmãos Sâmia e Júnior por todo apoio, incentivo e dedicação extremos. Seria impossível realizar esse sonho sem vocês.

Ao meu namorado José Marcos, que esteve ao meu lado em toda essa trajetória, mesmo nos momentos difíceis e de fraqueza emocional, sempre me apoiando e me incentivando a continuar.

Aos meus colegas de turma que sempre se dispuseram a me ajudar em muitos momentos durante toda graduação.

Aos professores do Centro Universitário São Lucas, por dedicarem-se ao meu aprendizado.

“... E o que importa não é o que você tem na vida, mas quem você tem na vida. [...]

Aprende que as circunstâncias e os ambientes têm influência sobre nós, mas nós somos responsáveis por nós mesmos.

Começa a aprender que não se deve comparar com os outros, mas com o melhor que pode ser. [...]

E você aprende que realmente pode suportar... que realmente é forte, e que pode ir muito mais longe depois de pensar que não se pode mais. E que realmente a vida tem valor e que você tem valor diante da vida!”

William Shakespeare

RESUMO

A avicultura é a atividade mais dinâmica, quando está relacionada a produção de carne. O aumento da produção e do consumo de frango se deve à demanda por carnes brancas, por serem consideradas saborosas, com preço atrativo quando comparado às carnes bovinas e de pesca. Com o aumento do consumo, tornou-se necessário a busca por qualidade, com o objetivo de atender à demanda e as exigências dos consumidores.

No Brasil, a absorção de água pelas carcaças é controlada pelas empresas e pelo MAPA, e frequentemente, observam-se perdas de água de descongelamento das carcaças acima dos limites estabelecidos pela legislação brasileira, mesmo quando todos os parâmetros de produção ocorrem dentro dos padrões legais.

Isto posto, o objetivo principal deste trabalho foi avaliar as perdas de peso por degelo em carcaças de frangos congelados, o estudo foi realizado durante o mês de março de 2020 na cidade de Ji-Paraná –RO, utilizando-se 25 carcaças de frangos congelados inteiros e com miúdos de 6 marcas, lotes e estabelecimentos distintos, submetidos a condições padronizadas para a realização do teste através do método de gotejamento (Dripping test), com o objetivo de avaliar o percentual de água absorvido pelas carcaças e se estão de acordo com a legislação vigente.

Após o estudo obteve-se um resultado final insatisfatório não condizente com o limite permitido pela portaria Nº 210 de 10 de novembro de 1998, estabelecido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), que pode estar relacionado a deficiências no controle técnico por parte da empresa durante as etapas de processamento, bem como possíveis ações intencionais da indústria no sentido de obter maior ganho financeiro.

Os resultados das amostras individuais demonstraram que das 25 amostras, 12 (48%) evidenciaram perda por degelo acima do permitido pela legislação pertinente que é de 6%, configurando fraude contra o consumidor, com isso, entende-se que as empresas fornecedoras desses produtos precisam ser investigadas realizando análises de Teste do Gotejamento periódicas e reduzindo desta forma, a possibilidade de fraude.

Palavras-Chave: Dripping test. Legislação. Fraude.

ABSTRACT

Poultry farming is the most dynamic activity when it comes to meat production. The increase in chicken production and consumption is due to the demand for white meats, as they are considered tasty, with an attractive price when compared to beef and fishing meats. With the increase in consumption, the search for quality became necessary, in order to meet consumer demand and demands.

In Brazil, the absorption of water by the carcasses is controlled by companies and by MAPA, and there is often a loss of water from thawing the carcasses above the limits established by Brazilian legislation, even when all production parameters occur within legal standards.

That said, the main objective of this work was to evaluate the weight losses due to defrosting in frozen chicken carcasses. The study was carried out during the month of March 2020 in the city of Ji-Paraná –RO, using 25 frozen chicken carcasses. whole and with kids from 6 different brands, lots and establishments, submitted to standardized conditions for the test through the dripping test, with the objective of evaluating the percentage of water absorbed by the carcasses and if they are in accordance with current legislation.

After the study, an unsatisfactory final result was obtained, inconsistent with the limit permitted by Ordinance No. 210 of November 10, 1998, established by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA), which may be related to deficiencies in technical control by during the processing steps, as well as possible intentional actions by the industry in order to obtain greater financial gain.

The results of the individual samples showed that out of the 25 samples, 12 (48%) showed defrost loss above that allowed by the relevant legislation, which is 6%, configuring fraud against the consumer, with this, it is understood that the companies that supply these products they need to be investigated by performing regular Drip Test analyzes and thereby reducing the possibility of fraud.

Keywords: Dripping test. Legislation. Fraud.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	PROBLEMATIZAÇÃO	14
3	OBJETIVOS.....	15
3.1	OBJETIVO GERAL	15
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	16
5	RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	16
6	REVISAO DE LITERATURA	17
6.1	PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DA CARNE DE FRANGO	17
7	TRANSFORMAÇÃO DE MÚSCULO EM CARNE.....	19
8	FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE ABATE DAS AVES	20
9	FATORES QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE DA CARNE DE FRANGO.....	25
10	PRÉ- RESFRIAMENTO DAS CARCAÇAS DE AVES	27
10.1	PRÉ- RESFRIAMENTO POR IMERSÃO EM ÁGUA GELADA	28
10.2	PRÉ- RESFRIAMENTO POR ASPERSÃO DE ÁGUA GELADA	29
10.3	PRÉ- RESFRIAMENTO POR AR FRIO	30
11	MÉTODO DE GOTEJAMENTO OU DRIPPING TEST	31
12	LEGISLAÇÃO PERNITENTE A ABSORÇÃO DE ÁGUA NAS CARCAÇAS DE FRANGO	33
13	MATERIAIS E MÉTODOS	35
13.1	COLETA DE AMOSTRAS.....	35
13.2	ANÁLISE DE DRIPPING TEST.....	35
14	ANÁLISE ESTATÍSTICA	38
15	RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
16	CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas realizadas durante as análises Dripping test.....	35
Figura 2 – Fluxograma de processamento de aves.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tempo de imersão da carcaça no banho Maria de acordo com o peso do produto congelado.....	29
Tabela 2 – Peso da ave e o tempo de imersão em água.....	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Maiores produtores de frangos no Brasil.....	15
Gráfico 2 – Maiores exportadores de frangos no Brasil.....	16
Gráfico 3 – Percentual geral obtido através do Dripping test.....	37
Gráfico 4 – Percentual individual das amostras analisadas pelo método Dripping test.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal;

DIPOA – Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal;

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;

PPCAAP – Programa de Prevenção e Controle da Adição de Água aos Produtos;

RIISPOA – Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal;

SIF – Sistema de Inspeção Federal;

UBABEF – União Brasileira de Avicultura

1 INTRODUÇÃO

A avicultura é a atividade com maior avanço tecnológico do setor agropecuário brasileiro (CUNHA,2016). O aumento da produção e do consumo de frango é uma tendência também mundial que se deve à demanda por carnes brancas, por serem consideradas saborosas, versáteis, saudáveis e com preço atrativo quando comparado às carnes bovinas e de pesca (SINDIAVIPAR, 2009).

Para que o País continue suprindo o consumo nacional e mundial, um fator muito importante a ser considerado é o processamento das carcaças visando aspectos higiênico-sanitários e econômicos, especialmente quanto a quantidade de água retida nas mesmas, pois uma retenção excessiva pode levar à produção de uma carne de qualidade inferior (FANTE et al., 2008).

Nas indústrias de abate de aves, as etapas de pré-resfriamento, resfriamento de carcaças inteiras ou cortes, ocorrem por meio de tanques com água resfriada, com a finalidade de recuperar o peso perdido ocorrido durante a etapa de abate, como sangue, penas e vísceras, que são descartadas, e se inspecionados inadequadamente, poderá ocasionar em uma elevação no percentual de absorção de água pelas carcaças, congelando simultaneamente com o produto caso o escorrimento não seja realizado corretamente (RECHE, et al., 2011).

Para que se realize o comércio de frango, a carcaça não deverá conter excesso de água em forma de gelo, pois, será considerado como dano ao bolso do consumidor, que irá pagar por um produto adulterado, caracterizando tal situação como fraude (BRASIL, 2002).

Para esse controle, é adotada a análise de Dripping Test, conforme descrita na portaria nº 210 do MAPA (BRASIL, 1998), que quantifica a umidade absorvida pelas carcaças durante a etapa de pré-resfriamento e posterior descongelamento. Resultados superiores a 6% de Drip Test, são indicadores de eventual excesso de absorção de umidade, sendo nesse caso considerado, por legislação, uma irregularidade (BRASIL, 2002).

A fraude do excesso de água geralmente ocorre em frangos congelados, os quais passaram muito tempo na fase do resfriamento ou nos quais foram injetadas salmouras em quantidades excessivas. Depois do produto congelado, fica mais difícil para o consumidor saber a real quantidade de água do produto, mas no ato do seu descongelamento é que se pode perceber a fraude, devido à excessiva quantidade de água que sai da carne (PAVIM,2009).

O excesso de água no frango congelado traz muitos prejuízos à nossa economia, não somente aos consumidores do produto, que pagam mais caro por um produto fraudado no peso, mas também a toda a cadeia produtiva de aves no Brasil. Devido a esse problema, o Brasil deixa de exportar muita carne de frango ao mercado externo e com isso o país arrecada menos. (PAVIM, 2009).

Quando essas carcaças apresentam um percentual de água acima do permitido de acordo com a legislação, a empresa infratora sofre penalidades aplicadas pelo DIPOA, sendo, uma advertência, multa, interdição da produção e recolhimento desses produtos comercializados, logo é necessário que a empresa comprove, mediante análises laboratoriais oficiais, que os lotes produzidos após o lote com porcentagem de água superior a 6% estão aptos a serem comercializados, pois, caso contrário poderão sofrer novas apreensões do seu produto no comércio varejista ou no local de produção (FERNANDES, 2008).

1 PROBLEMATIZAÇÃO

Observa-se que em virtude da crescente demanda interna e externa ao que concerne a produção, consumo e venda da carne de frango há necessidade de fiscalização mais rígida pois há uma grande apreensão quanto ao excesso de água retida nas carcaças das aves, podendo ser proveniente das etapas de abate e processamento, de modo fraudulento ou não visando assim a inocuidade do produto.

O Programa de Combate à Fraude por Adição de Água em Carcaças de Aves, no qual, o objetivo é restringir a prática de fraude econômica ocorrida durante o processo de resfriamento das carcaças de aves, por ocasião do abate, iniciou-se em 2000, seguindo os parâmetros definidos na Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998, que aprovou o Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carnes de Aves, ficando estabelecido a metodologia de análise, Dripping Test, determinando-se o limite máximo de 6% de água resultante do descongelamento das carcaças congeladas.

Dessa forma foi determinado que as empresas desenvolvessem seu Programa de Prevenção e Controle de Adição de Água aos Produtos, apresentando minuciosamente os controles executados no sentido de prevenção contra possíveis fraudes econômicas decorrentes dos diferentes processos produtivos na indústria de carne de aves e derivados, principalmente relacionados ao aumento na quantidade de água e salmoura agregada às carcaças, cortes e produtos de carne de aves.

E com a veracidade de tais índices de absorção de água acima do permitido pela legislação (6%), aplica-se imediatamente as sanções administrativas estabelecidas na Resolução nº 4, de 29 de outubro de 2002.

Após aplicação das penalidades, os processos administrativos finalizados são encaminhados à Procuradoria da República e Ministério da Justiça para instauração de procedimentos civis cabíveis.

O DIPOA/MAPA realiza ainda, auditorias nos estabelecimentos para verificar a observância da legislação principalmente no que se refere aos Programas de Boas Práticas de Fabricação e atendimento as demais exigências da legislação. Os Serviços Federais localizados nos Estados realizam supervisões com os mesmos objetivos.

Tendo em vista tais variáveis que interferem no processo de absorção de água pelas carcaças e cortes de frango, durante o pré-resfriamento por imersão, existe uma grande preocupação por parte dos consumidores quanto à possíveis alterações no peso de carcaças congeladas comercializadas.

Diante do exposto faz-se necessário realizar um estudo, com carcaças de aves congeladas com miúdos, comercializadas em supermercados situados na região centro-leste do estado de Rondônia especificamente na cidade de Ji-Paraná e para a realização da análise deste produto utilizou-se o procedimento de Dripping test afim de verificar o cumprimento ou não da legislação pertinente, bem como diagnosticar o comportamento desses comerciantes em relação a este parâmetro.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Análise e avaliação de carcaça de frango congelado quanto ao percentual de retenção de água de acordo com a Legislação vigente comercializados no município de Ji-Paraná-RO.

3.2 Objetivo Específico

- Análise de retenção de água na carcaça através do método Dripping-test;
- Verificar Percentual de Absorção de água em carcaças congeladas;
- Comparar o percentual de absorção obtido no estudo com a legislação vigente.

4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Delimitou-se em investigar a presença de água em carcaças de frango congelados, através de dados obtidos pelo método de gotejamento ou Dripping test, realizado durante o mês de março de 2020 no laboratório de análise e tecnologia de produtos de origem animal, no Centro Universitário São Lucas Educacional na cidade de Ji-Paraná-RO, conforme descrita na Portaria nº 210 do MAPA, que quantifica a umidade absorvida pelas carcaças durante a etapa de pré-resfriamento e posterior descongelamento.

Para a metodologia adotada, foram utilizadas 25 amostras de carcaças inteiras com miúdos, congeladas com marcas e lotes diferentes de vários supermercados da cidade supracitada. Utilizando-se o método estatístico Teste de proporção, obteve-se o resultado da análise utilizando o tipo de cálculo: Poder e tamanho amostral.

5 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Diante do índice elevado no crescimento de produção, consumo e exportação da carne de aves, verifica-se a necessidade de avaliar o teor de água através do método Dripping Test, em frangos congelados haja vista, a crescente busca das pessoas na aquisição do mesmo sendo este de alto valor nutritivo e por ser um alimento financeiramente “barato”.

Assim, a aplicação dos métodos de análise para o controle do índice de absorção de água pelas carcaças de aves torna-se de extrema importância no que se refere ao controle de qualidade de frangos congelados, pois, embora haja procedimentos industriais de controle e inspeção sobre o percentual de água absorvida nas carcaças de frango, o monitoramento ou análise constante das amostras comercializadas faz-se necessário.

Visando verificar a real situação desses produtos comercializados na região, o estudo foi realizado com carcaças de diferentes marcas e lotes de fabricação, e através do método de dripping test possibilitou a verificação entre a diferença de peso antes e após o descongelamento da carcaça, e assim obteve-se a quantidade de água perdida após o descongelamento, indicando as amostras que estavam em conformidade com a legislação e as que fogem do padrão permitido.

6 REVISÃO DE LITERATURA

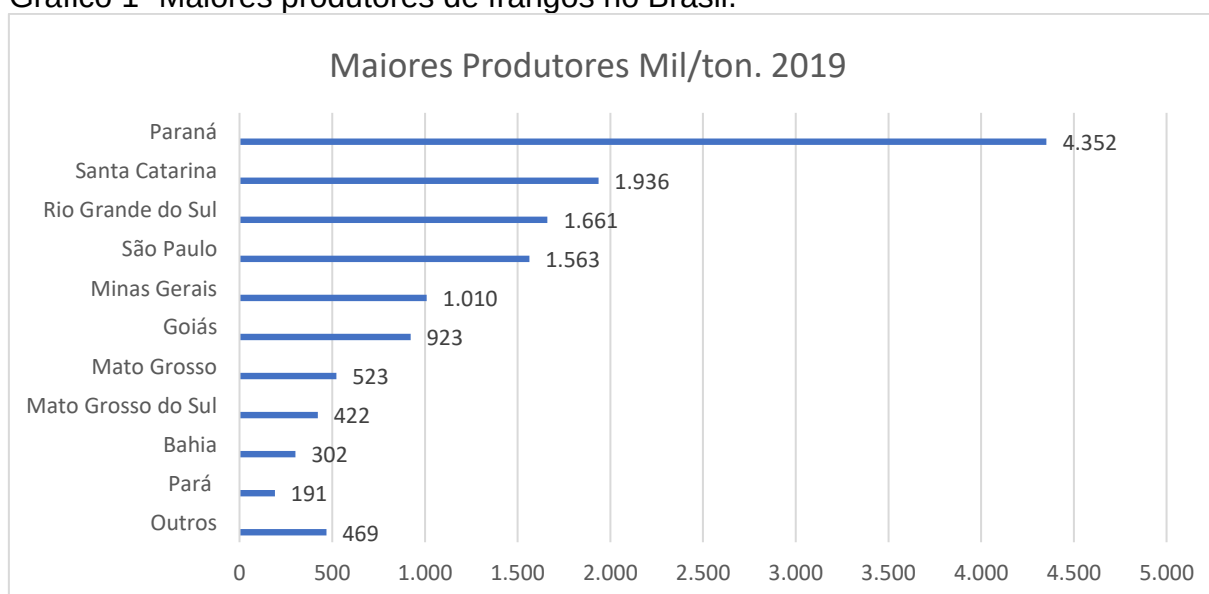
6.1 Produção e comercialização da carne de frango

De acordo com relatório de atividades divulgado pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) do Ministério da Agricultura, no primeiro bimestre de 2020 foram abatidas sob o Serviço de Inspeção Federal (SIF) cerca de 884,3 milhões de cabeças de frango – apenas 0,16% (1,4 milhão de cabeças) a mais que no mesmo período de 2019.

No mesmo relatório o DIPOA observa que dos 130 abatedouros avícolas registrados no órgão, 45 deles (perto de 45% do total) requisitaram, de forma emergencial, autorização para o desenvolvimento de atividades de abate em turnos ou dias adicionais ao que é legalmente permitido.

Segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2019 foi exportado cerca de 4,212 milhões de toneladas, e com isso está receita cresceu 2,8% em relação a 2018 e do total das 13.851 milhões de toneladas produzidas pelo Brasil, arrecadando cerca de US\$ 6,994 bilhões no setor produtivo de aves de corte. A China é um dos maiores importadores brasileiros, seguidos de Japão e Oriente Médio. A Agroindústria Brasileira da criação de aves de corte concentra nos estados do Sul os seus maiores produtores, tendo o ranking de maior produção o Paraná, seguido por Santa Catarina e Rio Grande do Sul (USDA,2018).

Gráfico 1- Maiores produtores de frangos no Brasil.



Fonte: Embrapa, 2019.

Gráfico 2- Maiores exportadores de frangos no Brasil.



Fonte: Embrapa, 2019.

Essa produção em 2020 crescerá aproximadamente 2,5%, para 13,975 milhões de toneladas, em decorrência à demanda global, de acordo com dados obtidos através do Departamento de agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2018).

Em um mesmo período, entre 2018 a 2020, a exportação do Brasil deve crescer mais que a produção de carne de frango, uma vez que em 2018 as vendas para o mercado internacional somaram 3,68 milhões de toneladas e em 2019 e 2020 é esperado o embarque de 3,87 e 4,06 milhões de toneladas, respectivamente. Isso representa um crescimento acumulado de 10,3% entre 2018 e 2020. Além disto o setor avícola emprega cerca de 5 milhões de pessoas, e responde por quase 1,5% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional (ABPA, 2018). Segundo ABPA (2018) esta cadeia produtiva é representada por milhares de produtores integrados, centenas de empresas beneficiadoras e dezenas de empresas exportadoras, ressaltando a importância desse setor para o País.

Ao que concerne a região Norte em relação ao setor agropecuário, de acordo com a Secretaria de Estado de Planejamento Orçamento e Gestão (SEPOG, 2018), o Estado vem contribuindo nos percentuais de produtividade e exportação no setor alimentar, sendo abatidos aproximadamente 60 mil frangos diariamente, e esse consumo diário de frango no Estado pode chegar à 450 mil quilos.

Ainda, segundo a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM, 2019), Rondônia possui características ideais para a produção de frango, o

clima quente e bastante úmido da Amazônia favorece a criação de aves em larga escala. No município de Espigão do Oeste localizado na região leste do estado de Rondônia está localizado o principal fornecedor de carne de frango em Rondônia. Com abate diário em média de 65 mil aves, a Globoaves possui 80% do mercado rondoniense e abastece 60% os estados do Amazonas e do Acre, e no geral a produção de cada um dos 96 galpões dos produtores de aves de Rondônia varia entre 25 mil e 35 mil frangos.

A cidade de Ji-paraná localizada na porção centro-leste do estado Rondoniense possui grande expectativa na ampliação dos negócios sendo inaugurada a Agroindústria Ki-frango no ano de 2016 pelos produtores da Associação de Micro Abatedores de Frango (Amifrango) do setor rural. A pequena indústria já possui demanda para abater 500 cabeças de aves por semana, mas existe a possibilidade real de o número de abates triplicar devido a demanda existente no mercado (SEAGRI,2016).

7 TRANSFORMAÇÃO DE MÚSCULO EM CARNE

Logo após a morte do animal, a fibra muscular passa por uma série de reações fisiológicas e bioquímicas para adaptar-se as novas condições e manter a homeostase (ORDOÑEZ, 2005).

O conjunto destas reações acarreta no abaixamento de pH, sendo que a velocidade desta redução e seu valor final serão determinantes para a qualidade final da carne (ABERLE et al., 2001).

Após certo período de tempo, o músculo, já transformado em alimento cárneo, se tornará flexível, devido à ação das enzimas proteolíticas, que vagarosamente quebram os componentes do sarcômero. Este fenômeno é denominado de resolução do rigor mortis. O tempo aproximado para a resolução do rigor mortis na carne de frango é entre 4 e 6 horas (RANKEM, 2000).

Os principais eventos observados são: a perda do suprimento de oxigênio, esgotamento das reservas de energia das células, formação e acúmulo de ácido láctico, queda do pH e temperatura, aumento da concentração de íons de Ca^{2+} no citosol, aparecimento do rigor mortis, que resulta no encurtamento dos sarcômeros, oxidação do ferro das mioglobinas e oxidação dos ácidos graxos insaturados. A combinação destes eventos determina a qualidade final da carne e suas propriedades

como cor, maciez, sabor, odor e capacidade de retenção de água (DAMODARAN, et.al., 2010; OLIVO & SHIMOKOMAKI, 2006).

Na conversão do músculo em carne, os animais que passam por estresse nos momentos que precedem o abate, estimulam uma rápida glicólise. Isto, logo após o abate, gera pH muscular ácido, comumente menor que 5.8 a medida em que a carcaça ainda se encontra quente, por volta dos 35°C dentro dos 15 min de *post-mortem*. Logo a condição de baixo pH quando a temperatura corporal ainda está elevada provoca desnaturação proteica, que por sua vez, causa coloração pálida na carne, conferindo assim, pobres características de processamento, com redução dos rendimentos dos produtos e consequentes perdas econômicas (MAGANHINI, 2007).

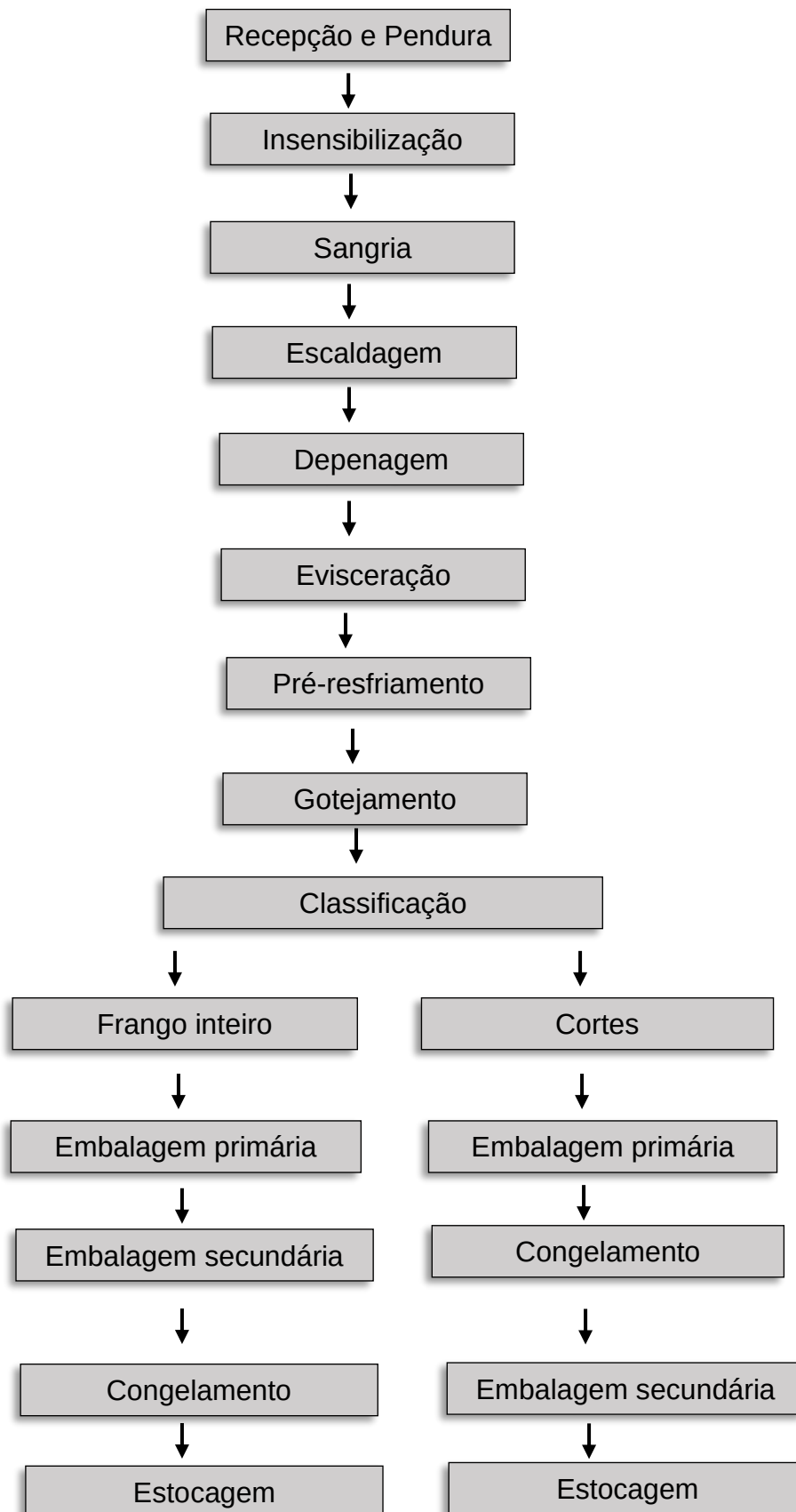
Além disso, o baixo pH ainda influencia a capacidade de retenção de água da carne, uma das principais características de rendimento no processamento do produto e de maciez. A queda do pH *post-mortem* altera a composição celular e extracelular das miofibrilas, reduzindo a capacidade de reter água nas proteínas musculares. Isso, é uma consequência da desnaturação proteica, especialmente da miosina. Uma vez desnaturada, esta proteína perde suas características físico-químicas e, consequentemente, a eficiência de ligação com as moléculas de água torna-se bastante prejudicada, e quanto maior a desnaturação de suas proteínas, menos luz consegue ser transmitida por entre as fibras. Esse tipo de carne, por sua cor pálida e principalmente por sua propriedade de não reter água como um músculo normal, causa problemas à industrialização (BARBUT, 2002).

8 FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE ABATE DAS AVES

O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA,1997) e Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves - Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998, da Secretaria de Defesa Agropecuária do MAPA (BRASIL, 1998), regulamentam questões de pré-abate e abate das aves.

São etapas do abate das aves: A recepção, seguida da insensibilização, sangria, a escaldagem, a depenagem, evisceração, pré-resfriamento, gotejamento, classificação, embalagem, resfriamento ou congelamento e por fim o armazenamento. Antes do abate ocorre o pré-abate que abrange desde o jejum até o transporte animal (JORGE,2008).

Figura 2 – Fluxograma de processamento de aves.



Fonte: BRASIL (1998); BARBUT (2015).

O abate de aves, se trata de um conjunto de normas técnicas e científicas, que fornecem garantia ao bem-estar dos animais, desde a recepção até a sangria, propiciando a redução do sofrimento animal e a diminuição das perdas que podem ser ocasionadas por contusões durante o processo e a baixa qualidade das carnes (PRAXEDES, 2007).

As aves que chegam ao frigorífico, permanecem nos galpões de espera com boa ventilação, e em algumas situações pode-se utilizar aspersores de água. Elas devem permanecer um tempo mínimo necessário para garantir o fluxo de abate visando seu bem-estar. O processo deverá ocorrer com tempo recomendado de uma hora, não excedendo duas horas (GONÇALVES, 2008).

Para realizar a pendura ou suspensão pelos pés nos ganchos da nória, se faz necessário uma equipe treinada de forma a executar esta atividade com cautela, garantindo a segurança dos animais, evitando dor, agitação, lesões e contusões, pois, o sucesso desta etapa depende, da conscientização e treinamento dos operadores, do perfeito ajuste do equipamento e do ambiente, que deve ser mais escuro que as demais áreas e ser um ambiente calmo (EMBRAPA, 2007).

Na área de recepção se faz necessária a instalação de uma plataforma com proteção de ventos, incidência direta de raios solares e/ou movimentos bruscos. Durante o transporte as caixas contendo os frangos devem ser colocadas individualmente com cautela, na esteira, evitando atrito entre elas, evitando uma situação de estresse que pode também ocasionar lesões nas aves. As caixas deveram ser abertas apenas no momento da pendura para dificultar quedas ou fugas dessas aves (GONÇALVES, 2008).

O processo de insensibilização é aplicado no animal para lhe proporcionar rapidamente um estado de insensibilidade, mas que mantenha suas funções vitais até o momento de sua sangria e morte (BRASIL, 2000).

A insensibilização por eletronarcose, quando há passagem de certa corrente elétrica pelo sistema nervoso das aves por um determinado tempo, acarretando um estado de inconsciência induzido pela eletricidade, que resulta na interrupção dos impulsos nos sistemas reticulares e somatosensoriais, capaz de proporcionar ao animal logo em seguida uma sangria sem dor (MCGUIRE, 2002).

A insensibilização correta é de fundamental importância para que haja a sangria e a depenagem dos animais de forma satisfatória (BERAQUET, 1994).

A sangria é realizada com uma incisão próxima as vértebras cervicais, seccionando-se os vasos sanguíneos (UBA, 2008).

De acordo com a portaria 210 de 10 de novembro de 1998 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), a sangria deve ser realizada na instalação de área de sangria voltada para a plataforma de recepção de aves. A sangria sucede com as aves contidas pelos pés, em ganchos, apoiados em um sistema de trilhos em área mecanizada. O comprimento do túnel corresponderá ao espaço percorrido pela ave, no tempo mínimo exigido para uma sangria total, de 3 minutos. Deve-se ter atenção quanto ao tempo que as aves deverão permanecer dependuradas pelos pés, antes da sangria, para que haja fluxo de sangue à cabeça (BRASIL, 1998).

A sangria pode ser realizada manualmente ou através de equipamento anexado à nória de transporte (sangria automatizada). O intuito do túnel de sangria é proporcionar o tempo necessário para a eliminação completa do sangue da carcaça, antes que as aves alcancem os tanques de escaldagem. É imprescindível que todas etapas haja cautela, pois, mediante uma má sangria há condenação total da carcaça (EMBRAPA, 2007).

De forma mecânica, a depenagem ocorre com o auxílio das depenadeiras que são posicionadas em diferentes alturas, com o intuito de facilitar a remoção de todas as penas. É importante salientar que nestes equipamentos é crucial conter a entrada de água constante para lavagem da carcaça, evitando o acúmulo de penas no piso e nas próprias depenadeiras. (BRASIL, 1998).

Após a depenagem, é facultativo retirar os pés e/ou a cabeça, e as aves deverão passar pelo ponto de inspeção neste setor, tal qual é denominado de pré-inspeção (BRASIL, 1998).

Em seguida, as aves são lavadas com chuveiros de aspersão, visando diminuir a contaminação. A evisceração pode ser mecânica ou manual, e é preciso, observar e ter os cuidados para o não rompimento das vísceras bem como o contato das aves com superfícies contaminadas (ZINNAU, 2011).

Após a evisceração e inspeção post-mortem, as carcaças passam pela lavagem final com mínimo de 1,5L de água por carcaça, em chuveiros para que possam ser lavadas interna e externamente, e assim, adentrem no sistema de pré-resfriamento (BRASIL, 1998).

Pré-resfriamento é um processo de baixa de temperatura onde as carcaças são mergulhadas em tanques de inox, dotados de uma rosca sem fim, contendo água tratada e refrigerada, e gelo. A temperatura da água fica entre 10°C e 16°C para se evitar o encolhimento do músculo (endurecimento do músculo do peito), e também ajuda a reduzir a contaminação superficial das carcaças, imediatamente após as etapas de evisceração e lavagem, realizado por sistema de imersão em água gelada e/ou água e gelo ou passagem por túnel de resfriamento (BRASIL, 1998). A queda da temperatura das carcaças tem por finalidade a redução da proliferação de bactérias e aumenta o conteúdo de água no músculo da ave o que leva a um aumento do peso final da carcaça, que pode ser ainda maior usando o borbulhamento da água no tanque (SCHILLING, 2014).

Resfriamento é o processo de refrigeração e manutenção da temperatura entre 0°C a 4°C dos produtos de aves (carcaças, cortes ou recortes, miúdos e/ou derivados), com tolerância de 1°C (BRASIL, 1998). O pré-chiller serve para dar início ao resfriamento, limpeza e reidratação da carcaça. O chiller finaliza este processo (SARCINELLI; VENTURINI, 2007).

De acordo com a legislação brasileira, viabilizando a qualidade das carcaças de frango, sob o aspecto microbiológico, a água de renovação do sistema de pré-resfriamento por imersão quando hiperclorada, será permitido, no máximo, 5 ppm de cloro livre, e visando a redução da contaminação, a troca constante da água do chiller é indispensável (GIASSETI, 2009).

A etapa do gotejamento é responsável pelo escorrimento da água contida na carcaça que inicialmente foi absorvida durante o pré-resfriamento, sendo realizada após o pré-resfriamento, e nela as aves são dependuradas pelas asas, pernas ou pescoço (ZINNAU, 2011).

Em seguida, as aves são classificadas e encaminhadas para a embalagem, separando as aves para produção de frango inteiro ou corte. A temperatura do setor não deve ultrapassar 12°C, de maneira que mantenha a característica do produto até a finalização de seu processamento (EMBRAPA, 2007).

Na linha de inteiros, as carcaças podem ser ou não acrescidas dos miúdos e embaladas, seguindo para as câmaras de congelamento e estocagem, onde ficam até serem enviadas ao consumidor. As carcaças destinadas para a linha de cortes passam por outras operações, até serem embaladas como coxa, sobrecoxa, peito,

asa, entre outros. Estes cortes são congelados para posterior comercialização (CARCIOFI, 2005).

No Brasil, as carcaças resfriadas devem respeitar temperaturas entre -1 a 4°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) e as congeladas não podem ser superior a -12°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) (BRASIL, 1998).

Após a etapa de estocagem, os produtos são encaminhados para expedição e transporte até seu destino final. (ZINNAU, 2011).

9 FATORES QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE DA CARNE DE FRANGO

Segundo Espíndola (2012), a carne de frango é um dos principais alimentos mais presentes na dieta humana. Esse aumento pode estar relacionado ao preço e a máxima capacidade de transformação de cereais em carne no menor tempo possível de criação (SCHMIDT & DA SILVA, 2018).

Na indústria avícola é imprescindível dedicação na cadeia produtiva dos frangos, visto que a qualidade da carne está interligada desde o crescimento da ave até o produto final, sendo necessário ter cautela no manejo em fase de desenvolvimento, pois esta merece cuidados redobrados, como, as coletas nas granjas que devem ser feitas sem que ocorra estresse, o transporte deverá ter espaçamento entre as gaiolas para que ocorra ventilação adequada e, em climas muito quentes, é ideal que se faça a recepção no abatedouro com aspersão de água e ventilação (GUARNIERI et al., 2002).

Em se tratando de abate, há um conjunto de procedimentos e técnicas denominados abate humanitário, visando a garantia da redução do sofrimento dos animais, bem como a redução das perdas no abate, que geralmente são ocasionadas pelas contusões nas carcaças durante este procedimento e a diminuição dos problemas de qualidade. Os produtos oriundos destes animais vêm atendendo a um nicho de mercado composto por pessoas preocupadas com o abate sem sofrimento. Assim, torna-se cada vez mais essencial a preocupação em garantir o bem-estar dos animais e aves em toda a cadeia produtiva (MONDELLI; VIDRIK; ROÇA, 2002; MENDES; PAZ, 2006).

A indústria avícola brasileira tem dedicado especial atenção à qualidade do manejo dos frangos durante as fases de desenvolvimento, coleta nas granjas, transporte e na recepção no abatedouro, o que é imprescindível, tendo em vista que esses cuidados quando dispensados no manejo durante as etapas influenciam diretamente de forma negativa na qualidade final dos produtos. Os métodos ideais de

manejo compreendem a sua captura, adequada alocação de indivíduos por gaiola, espaçamento das gaiolas no caminhão para permitir boa ventilação, ducha de água na granja, cobertura da carga com lonas quando o transporte é realizado sob sol, opções de transporte em períodos de clima ameno e, finalmente, aspersão de água e ventilação na recepção do abatedouro. Estes métodos necessitam rigoroso acompanhamento, dependendo das condições climáticas regionais e, principalmente, no verão (GUARNIERI et al, 2002,2005).

Durante o abate e evisceração ocorre perda de penas, sangue, vísceras, entre outros podendo ocasionar uma perda de peso na carcaça do frango de até 30%, sendo permitida a absorção de água nas carcaças desde que no limite estipulado pela legislação (CARCIOFI; LAURINDO, 2007).

É imprescindível, as etapas de processamento da carne de frango, principalmente as relacionadas ao resfriamento, para que haja excelência em qualidade do produto final. Nesta operação, a temperatura é reduzida rapidamente de 40°C para 4°C, para garantia de um produto inócuo (MACHADO et al., 2012).

No pré- resfriamento a temperatura post mortem é um fator crítico para qualidade da carne, devido ao rápido desenvolvimento dos micro-organismos, assim sendo necessário a redução da temperatura imediatamente após o abate das aves. Assim, as reações bioquímicas post mortem ocorrem de forma vagarosa, evitando a rápida queda do pH muscular e uma rápida ação das enzimas naturais proteolíticas (OLIVO, 2006).

Durante o processamento mecânico da carne de frango, as carcaças são imersas em tanques, que são etapas definidas de pré-chiller e chiller. Nesta etapa acontece a hidratação das proteínas, incorporação da água ao tecido muscular, a qual deve ser liberada da carcaça antes do congelamento, caso contrário a água congelará junto com o produto, levando a um aumento de peso devido a presença de gelo, causando prejuízos econômicos ao consumidor final (PORTO, 2006; IDEC, 2005).

Durante o processo as aves são derrubadas das nórias no início do pré-chiller em temperatura de 39° a 40°C e devem sair na extremidade oposta com uma temperatura de 25°C (BRASIL, 1998). Além de ocasionar a redução da temperatura muscular, esta etapa também tem a função de lavar as carcaças, removendo resíduos de sangue, a microflora contaminada e outras matérias orgânicas (OLIVO, 2006).

No chiller a carcaça deve sair com uma temperatura de 7°C, tolerando-se a temperatura de 10°C, para as carcaças destinadas ao congelamento imediato (BRASIL, 1998).

Nessas etapas ocorre a hidratação das carcaças de frango, devido a temperatura que a mesma se encontra. O nível de absorção de água irá depender do tempo e temperatura da água no tanque. De acordo com a Portaria nº74, de 7 de maio de 2019 do MAPA, o gotejamento deverá ser realizado imediatamente após o pré-resfriamento, em equipamento de material inoxidável, dispondo de calha coletora de água de gotejamento, suspensa e disposta ao longo do transportador, (MAPA,2019).

10 PRÉ-RESFRIAMENTO DE CARCAÇAS DE AVES

Durante o processamento industrial de frangos as carcaças, depois de evisceradas, são submetidas ao pré-resfriamento por meio da imersão em tanques contendo água e gelo com o objetivo de reduzir o crescimento microbiológico e facilitar o corte e a desossa, no qual as carcaças mostram uma redução na carga microbiana que frequentemente está associado ao fluxo contracorrente de água potável gelada, temperatura da água dos tanques e controle do pH e da concentração de cloro residual (JAMES et al., 2006; PETRACCI, BIANCHI, e CAVANI, 2010).

Sendo que as indústrias de processamento de frango dos Estados Unidos, rotineiramente utilizam resfriamento rápido por causa das exigências da USDA (United States Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service) que regula o resfriamento da carcaça abaixo de 4,4°C antes de 4 horas *post mortem* (SAVELL, MUELLER, e BAIRD, 2005).

De acordo com a Portaria nº74, de 7 de maio de 2019 do MAPA, a temperatura das carcaças no final do pré-resfriamento não poderá exceder 7°C , a variação aceitável de temperatura dos produtos no ambiente de corte e manipulação deve ser estabelecida e validada como base em microbiologia preditiva, de forma garantir a manutenção do binômio tempo e temperatura que garanta a ausência de multiplicação de patógenos e a produção de toxinas, respeitado o resfriamento dos cortes a 4° C em até 4 horas (MAPA, 2019).

O pré-resfriamento da carcaça do frango é eficaz para diminuir o crescimento de bactérias deterioradoras psicotrópicas, prevenindo qualquer aumento de microrganismos de importância para a saúde humana (DELAZARI,2001).

O pré-resfriamento também é de grande relevância, haja vista, ser realizado por meio de resfriamento por imersão em água fria ou água com gelo bem como, por aspersão por água gelada ou pelo resfriamento com ar frio (BRASIL,2008).

Conforme Pereira (et al 2008) nessa etapa, acontece a reidratação da carcaça, tendo por finalidade a recuperação da água eliminada durante o transporte e nas operações iniciais e essa reidratação protege a carcaça nos métodos de conservação, principalmente no congelamento em se tratando de coloração, aspecto da carcaça e textura. O resfriamento também tem por intuito eliminar o calor *post-mortem* advindo das fases iniciais de abate, e com essa diminuição de temperatura, evita-se também a proliferação de flora microbiana que pode estar presente nas carcaças, assim como a desidratação das proteínas.

10.1 PRÉ-RESFRIAMENTO POR IMERSÃO EM ÁGUA GELADA

O pré-resfriamento por imersão significa que a carcaça fica submersa em água havendo em todo equipamento pontos de distribuição de gelo, gerado em salas notadamente projetadas e equipadas para este propósito. Determinados equipamentos são compostos pelo encamisamento do chiller, sendo a camisa preenchida por fluidos refrigerantes como o etileno-glicol ou a amônia (OLIVO,2006).

De acordo com Brasil (1998), a legislação brasileira determina que a utilização mínima de dois tanques de pré-resfriamento e exigindo que no primeiro tanque a temperatura máxima da água seja de 16°C e no último a temperatura de até 4°C.

Um dos mais importantes objetivos do pré-resfriamento refere-se à redução da temperatura das carcaças por meio da imersão das aves em “chiller”, onde tem-se a diminuição da velocidade de multiplicação da microbiota existente nas mesmas e caso não haja uma ideal renovação da água do tanque, e controle de temperatura e teor de cloro na água desse chiller, poderá resultar o aumento da contaminação da microbiota das carcaças (BERSOT, 2002).

Nessa etapa de pré-resfriamento por imersão é considerável que a carcaça recupere a água perdida durante as etapas de transporte e abate, resultando em uma etapa de grande significância econômica para os abatedouros industriais. Contudo, é imprescindível cuidados durante este procedimento para impedir que a absorção de água seja superior ao permitido pela legislação. A agitação da água no tanque, por exemplo, é um dos fatores primordiais para a limpeza das carcaças, mas se, excessiva pode aumentar consideravelmente a absorção de água (GOMIDE, 2006).

Segundo Brasil (1998) a legislação não deixa margens de dúvidas quanto a regulamentação de absorção de água, atribuindo limites que objetivam defender os interesses dos consumidores por meio de dois tipos de controle, sendo o método do controle interno e o drip test, onde o primeiro é realizado pelo SIF e pela empresa a nível industrial, através do cálculo da porcentagem de água absorvida no sistema de pré-resfriamento por imersão, o qual não deve ser superior a 8%, e de acordo com a Portaria nº74, de 7 de maio de 2019 do MAPA, o gotejamento destinado ao escoamento da água da carcaça decorrente da operação de pré-resfriamento, ao final desta fase, a absorção da água nas carcaças de aves submetidas ao pré-resfriamento por imersão, não deverá ultrapassar a 8% (oito por cento) de seu peso. O gotejamento deverá ser realizado imediatamente após o pré-resfriamento, e o segundo método determina a perda de líquido resultante do descongelamento em condições controladas, indicando o excesso de absorção na etapa de pré-resfriamento, caso as perdas sejam superiores a 6%.

De acordo com a Portaria nº74, de 7 de maio de 2019 do MAPA, a suspensão das carcaças na saída do pré-resfriamento, antes realizada pelas asas ou pelo pescoço, agora passa a ser feita de acordo com as especificações técnicas da empresa, ou seja, poderá ser feito por outras regiões anatômicas da ave, (MAPA,2019).

O comprimento da linha de gotejamento refere-se ao tempo necessário para drenar a água das carcaças, geralmente entre dois minutos e meio a quatro minutos objetivando a eliminação do excesso de água adquirida durante o pré-resfriamento (BERAQUET, 2004).

10.2 PRÉ-RESFRIAMENTO POR ASPERSÃO DE ÁGUA GELADA

O hidrorresfriamento pode ser uma alternativa simples, econômica e rápida, utilizando-se apenas água fria, próxima a 0°C, para imersão ou borrifar os alimentos, sendo muito útil para produtos pequenos, podendo inclusive manusear o equipamento até o ponto desejado (ORDÓÑEZ,2007).

Segundo Teruel (et al 2003) no hydrocooling (água gelada), o calor dos produtos é retirado utilizando-se como meio de resfriamento água em baixas temperaturas, podendo ser feito adicionando os produtos em tanques de imersão, ou, através do método de aspersão, onde a água é aspergida de forma contínua na

superfície dos produtos. O resfriamento nestes tipos de sistemas é rápido e eficiente, podendo ser aplicado numa vasta faixa de produtos.

O método de pré-resfriamento por aspersão de água combina os métodos de imersão em água fria e por ar frio, onde as carcaças entram em túneis de ar frio a 1°C e são, ao mesmo tempo, pulverizadas com água gelada em toda sua superfície. A queda da temperatura da carcaça para 4°C pode levar de 30 a 60 segundos (PARDI,2006).

10.3 PRÉ-RESFRIAMENTO POR AR FRIO

O pré-resfriamento por ar frio ocorre por meio de câmaras de ar frio com as carcaças dependuradas em ganchos e com espaço suficiente para circulação de ar frio entre elas. O tempo de permanência nas câmaras depende, dentre outros fatores, da quantidade de carcaças e temperatura do ar. É um processo ainda pouco utilizado pelas empresas brasileiras, porém amplamente empregado em países europeus, e durante o pré-resfriamento, as carcaças normalmente são conduzidas por uma esteira, e a transferência de calor delas é baseada na convecção e, parcialmente, no resfriamento evaporativo (FARRELL ,2006).

Para pré-resfriar carcaças de mesmo peso à temperatura de 4°C no ponto mais quente da carcaça (peito), o pré-resfriamento por imersão precisa aproximadamente de 1 hora, enquanto que o pré-resfriamento a ar necessita o dobro deste tempo. No sistema de pré-resfriamento a ar, as carcaças permanecem na nória transportadora e são dirigidas a uma câmara de resfriamento a 0°C, com alta velocidade do ar (OBDAM,2008).

O pré-resfriamento com ar é o mais adequado no ponto de vista sanitário, visto que, a água que envolve as carcaças comumente possui uma elevada carga microbiana resultante da própria ave, expondo-se a um risco de contaminação da carne, em contrapartida, o processo de resfriamento com água é mais rápido, mais eficiente e mais viável economicamente (CARCIOFI, 2005).

Segundo o manual da Ashrae (2002), “chillers” de imersão (utilização da água como meio de resfriamento) são mais rápidos que chillers a ar, além de impedirem a desidratação das carcaças. Durante a imersão, ocorre absorção de água pelas carcaças.

11 MÉTODO DE GOTEJAMENTO OU DRIP TEST

O Dripping Test ou método de gotejamento, é indispensável na determinação da quantidade de água decorrente do descongelamento das carcaças congeladas. A quantidade de água resultante, quando expressa em porcentagem do peso da carcaça, incluindo as partes comestíveis, ou seja, miúdos, não deverá ultrapassar o valor limite de 6%, se não pode-se considerar que a carcaça absorveu água em excesso durante a etapa de pré-resfriamento por imersão em água (BRASIL, 1998).

Para realizar o teste se faz necessário alguns utensílios como, uma balança com capacidade para cinco quilos e precisão de até 1 grama, sacos plásticos com dimensão suficiente para conter a carcaça assegurando que não entre água na embalagem, é necessário também um equipamento com banho de água termostaticamente controlado, com volume de água, de pelo menos, oito vezes maior que o volume da carcaça testada, ficando imersa, com temperatura de 42°C, deve-se utilizar termômetro, papel ou filtro absorvente para a secagem das carcaças e embalagem dos miúdos no final do processo e por fim caneta para identificação das carcaças (BRASIL, 1998).

Antes de iniciar as análises as carcaças devem ser mantidas em temperatura de -12°C, e ao iniciar, deve-se enxugar o lado externo da embalagem para eliminar todo o líquido e gelo, para então ser pesado. Ao realizar a pesagem da carcaça na sua embalagem original, esta será indicada como medida M0. Logo, a embalagem é retirada da carcaça, enxugada e pesada, para obtenção da medida M1. A carcaça, ainda com as vísceras no seu interior, é colocada dentro da embalagem plástica, com a abertura do abdome da ave voltado para o fundo dessa embalagem. Ela deverá ficar imersa no banho de água à temperatura de 42°C, de maneira que a água não entre em contato com o interior da mesma. A embalagem deverá ficar imersa até que a temperatura do centro da ave atinja 4°C. Para determinar o tempo correto de imersão, utiliza-se a tabela a seguir (BRASIL, 1998; LIMA, 2010).

Tabela 1 – Tempo de imersão da carcaça no banho Maria de acordo com o peso do produto congelado.

Peso da ave mais vísceras (GRAMAS)	Tempo de imersão (MINUTOS)
Até 800	65
801 a 900	72
901 a 1.000	78
1.001 a 1.100	85
1.101 a 1.200	91
1.201 a 1.300	98
1.301 a 1.400	105
1.401 a 1.500	112
1.501 a 1.600	119
1.601 a 1.700	126
1.701 a 1.800	133
1.801 a 1.900	140
1.901 a 2.000	147
2.001 a 2.100	154
2.101 a 2.200	161
2.201 a 2.300	168

Fonte: Adaptado de BRASIL (1998).

Se houver carcaças com peso acima de 2300 gramas, devem ser acrescentados mais 7 minutos adicionais ao último tempo da tabela, a cada 100g adicionais de diferença.

Após o tempo definido de imersão através da tabela, a embalagem deverá ser retirada do tanque, perfurada, para que haja uma abertura na parte inferior, de modo que a água liberada pelo descongelamento possa escorrer completamente. As embalagens contendo as carcaças deverão permanecer penduradas durante o período de uma hora, à temperatura ambiente entre 18 e 25°C. Após o período de gotejamento, a ave é retirada da embalagem e enxugada, bem como as vísceras e sua embalagem, e pesadas, para obtenção da medida M2. A embalagem das vísceras deverá ser enxugada e pesada, obtendo-se a medida M3 (BRASIL, 1998).

Após esses procedimentos é realizado o cálculo da absorção da seguinte forma:

$$1) \quad \% \text{ de líquido perdido da ave congelada} = (M0 - M1 - M2) \times 100 / (M0 - M1 - M3)$$

Para lotes ou carcaças com pesos diferentes, é importante colocar primeiro no banho as aves mais pesadas e para cada 100g a mais, deixa-se passar 7 minutos, e então se coloca o próximo lote/carcaça, e assim por diante, e no final, todas as aves sairão ao mesmo tempo (BRASIL, 1998).

Com o resultado do Drip Test, para a média das 6 carcaças, sendo superior a 6%, então julga-se que a quantidade de água absorvida durante o pré-resfriamento por imersão ultrapassa o valor limite estipulado pela legislação (BRASIL, 1998).

12 LEGISLAÇÃO PERNITENTE A ABSORÇÃO DE ÁGUA NAS CARCAÇAS DE FRANGO

A perda excessiva de água pela carcaça do frango é uma questão que envolve reclamações frequentes por parte dos consumidores (MAFRA, 2014).

No Brasil, a absorção de água pelas carcaças é controlada pelas empresas e pelo MAPA por meio dos testes de gotejamento mensurando a quantidade de água resultante do descongelamento das carcaças congeladas (BRASIL, 1998).

Incessantemente, observa-se perdas de água no descongelamento das carcaças que estão acima dos limites estabelecidos pela legislação, mesmo quando todos os parâmetros de produção ocorrem dentro dos padrões legais (AVISITE, 2010).

A legislação é clara quando regulamenta a absorção de água, ela estabelece limites que visam defender os interesses dos consumidores e para que isso ocorra, a legislação impõe dois importantes tipos de controles que são, o método do controle interno e o dripping test. O primeiro método é realizado pelo SIF e pela empresa a nível industrial, através do cálculo da porcentagem de água absorvida no sistema de pré-resfriamento por imersão, o qual não se deve ultrapassar 8%. O segundo método consiste em determinar a perda de líquido resultante do descongelamento em condições controladas, indicando excesso de absorção na etapa de pré-resfriamento, caso as perdas sejam superiores a 6%. De acordo com a metodologia da Portaria nº 210/98 do MAPA, o dripping test quantifica o volume de água perdida após o processo de descongelamento da carcaça de frango (BRASIL, 1998).

Não são raras as situações em que são encontradas amostras acima dos limites estabelecidos em lei, conforme descrito por NEGRINI et al. (2007), SÁ et al. (2007), GOMES E AZEREDO (2009) e MACHADO et al. (2012), que encontraram amostras fora do padrão legal em diferentes estados federativos brasileiros e em diferentes períodos históricos.

AGUIAR (2009) afirma que a absorção de água pelas carcaças é importante para que haja a reposição da água perdida durante as operações pré-abate. No entanto, é imprescindível que as médias resultantes do dripping test estejam abaixo de 6%, tendo em vista as exigências estipuladas pelo MAPA.

A fiscalização dos órgãos responsáveis e a capacitação dos colaboradores dessas empresas retratam a conformidade do processo com a legislação (SILVA, 2014).

De acordo com dados do Instituto de Defesa do Consumidor (2009), em 2008, uma pesquisa elaborada pelo MAPA constatou que 19% dos frangos avaliados apresentavam valores superiores ao permitido pela lei.

Durante o pré-resfriamento ocorre uma certa absorção de água em meio a esse processo, o que para algumas empresas se torna um meio de recuperar o peso perdido durante o pré-abate, de maneira indevida a adição de água e salmoura além do permitido, para serem enviadas ao comércio, garantindo uma maior lucratividade (RECHE et al., 2011; SANTOS et al., 2008).

Com o intuito de combater esse tipo de fraude, o MAPA estabeleceu a fim de definir a quantidade de água aceitável na carcaça de frango e implantou o Programa de Controle de Absorção de Água em Carcaças de Aves, no qual a principal delas é a Instrução Normativa Nº 210 de 1998, que regulamenta a porcentagem de água absorvida pela carcaça durante o processo de pré-resfriamento, não permitindo valores superiores a 6%, caso contrário, considera-se fraude (BRASIL 1998; FERREIRA, 2010).

Juntamente com o MAPA, o Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) vem intensificando suas ações a fim de combater essa fraude econômica, em âmbito nacional (BRASIL, 2010).

Entretanto, o excesso de água no frango, não absolutamente, representa uma ação fraudulenta ou criminosa, pois, devido a regulação dos equipamentos envolvidos no processo e outros fatores como temperatura da água do resfriador, tipo do corte abdominal, tempo de imersão, podem de forma indireta, interferir na porcentagem de absorção de água pelas carcaças (BRASIL, 1998; FERREIRA, 2010; SANT'ANNA, 2008).

O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) através do Programa de Prevenção e Controle da Adição de Água aos Produtos (PPCAAP) controla e verifica o percentual de absorção de água em aves, sendo um elemento de

grande importância na inspeção (FERREIRA, 2010). No entanto, de acordo com a Circular nº 294 de 2006, a inspeção desse elemento com intuito de combater fraudes por adição de água nas carcaças e não a inocuidade dos produtos (BRASIL, 2006).

Tendo em vista a necessidade de dar uma resposta efetiva à sociedade frente ao contínuo desrespeito aos seus interesses, o DIPOA determina a imediata aplicação do Programa Complementar de Combate à Fraude em Carne de Aves, com o intuito de coibir definitivamente esta prática. As penalidades às empresas autuadas podem ir de suspensão dos processos produtivos, cancelamento dos registros de rótulos e em casos de reincidência, a fraudadora poderá ter seu registro cancelado junto ao DIPOA (BRASIL, 2008).

13 MATERIAIS E MÉTODOS

13.1 Coleta de Amostras

Para o experimento foram utilizadas 25 amostras de carcaças inteiras com miúdos, congeladas com marcas e lotes diferentes adquiridas de diferentes supermercados da cidade de Ji-Paraná, RO.

As amostras foram coletadas de vários supermercados da cidade, transportadas em caixas isotérmicas mantendo a temperatura de -12°C conforme exigido e encaminhadas ao laboratório de análise e tecnologia de produtos de origem animal, no Centro universitário São Lucas Educacional, durante o mês de Março de 2020 e imediatamente preparadas para o início da análise obedecendo a temperatura de armazenagem conforme descrita na Portaria nº 210 do MAPA, e analisadas pela metodologia de Dripping test, o qual quantifica o volume de água perdida após o processo de descongelamento da carcaça de frango com os miúdos (partes comestíveis), onde o descongelamento é feito em condições controladas, que permitam calcular o peso da água perdida.

13.2 Análise de Dripping test

Para a realização do teste foi respeitado as etapas seguintes, impostas pela Portaria nº 210 do MAPA:

- 1) Manter as aves em uma temperatura de -12°C até o momento da análise;
- 2) Enxugar o lado externo da embalagem para eliminação de todo o líquido e gelo;

- 3) Pesar a ave arredondando para o inteiro mais próximo, obtendo-se a medida 0 (M0).
- 4) Retirar a ave congelada de dentro da embalagem junto com as vísceras, enxugar a embalagem e pesar, obtendo a medida 1 (M1). Obtêm-se o peso da ave abatida subtraindo-se (M1) de (M0);
- 5) Colocar a ave abatida, com as vísceras, dentro de uma embalagem plástica com abertura no abdômen da ave voltado para o fundo da embalagem. A embalagem contendo a ave e vísceras deve ficar imersa no banho de água a temperatura de 42°C, de maneira que a água não penetre no interior da mesma.
- 6) A embalagem deverá ficar imersa em banho Maria até que a temperatura do centro da ave atinja 4°C. Para a determinação do tempo de imersão utiliza-se a seguinte tabela:

Tabela 2 – Peso da ave e o tempo de imersão em água.

Peso da ave mais vísceras (gramas)	Tempo de imersão (minutos)
Até 800	65
801 a 900	72
901 a 1.000	78
1.001 a 1.100	85
1.101 a 1.200	91
1.201 a 1.300	98
1.301 a 1.400	105
1.401 a 1.500	112
1.501 a 1.600	119
1.601 a 1.700	126
1.701 a 1.800	133
1.801 a 1.900	140
1.901 a 2.000	147
2.001 a 2.100	154
2.101 a 2.200	161
2.201 a 2.300	168

Fonte: BRASIL, 1998.

Acima de 2300 gramas, adiciona-se mais 7 minutos a cada 100g. Após o período de imersão, retirar a embalagem plástica do banho. Para lotes com pesos diferentes, colocar primeiro no banho as aves mais pesadas. Para cada 100g menos, deixa-se passar 7 minutos, coloca-se então o próximo lote e assim no final todas as aves sairão ao mesmo tempo.

7) Abrir um orifício na parte inferior da embalagem, de modo que a água liberada pelo descongelamento possa escorrer, em seguida, a embalagem e seu conteúdo deverão ficar durante 1 hora a temperatura ambiente entre 18 e 25°C.

8) Retirar a ave descongelada da embalagem e as vísceras e deixar escoar.

9) Retirar as vísceras e enxugar, em seguida pesar a ave descongelada juntamente com as vísceras e sua embalagem, dessa forma, obtém-se, a medida "M2". Pesar a embalagem que continha as vísceras, obtendo-se assim a medida "M3".

A equação abaixo foi utilizada para calcular o valor do Drip test, cujo limite máximo é de 6%:

$$\text{Cálculos: \% líquido perdido} = \frac{M0 - M1 - M2}{M0 - M1 - M3} \times 100$$

M0 = Peso da carcaça congelada (com as vísceras) utilizando a embalagem comercial;

M1 = Peso da carcaça congelada (com as vísceras) sem a embalagem comercial;

M2 = Peso da carcaça descongelada (com as vísceras);

M3 = Peso das vísceras descongeladas e sua embalagem.

Figura 1 – Etapas realizadas durante as análises Dripping test.



Fonte: (Fonseca, 2020)

Figura 1: Etapas do Dripping test: A) Pesagem da carcaça congelada; B) Carcaça em saco plástico; C) Imersão em banho Maria à 42°C D) Pesagem da embalagem original; E) Pesagem das vísceras; F) Pesagem da carcaça com vísceras e embalagem original após descongelamento à 42°C.

14 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise dos resultados estatísticos foi utilizado o teste de proporção, disponível no software Action Stat® nível de confiança 95% e significância 0,05. Utilizando o tipo de cálculo para tamanho amostral no qual se faz necessário para que o teste identifique uma diferença entre as proporções nula de $p_0 = 0,5$, e uma possível proporção real $p = 0,48$, sendo o poder de no mínimo 0,52, o tamanho da amostra (n) precisa ser 449 elementos.

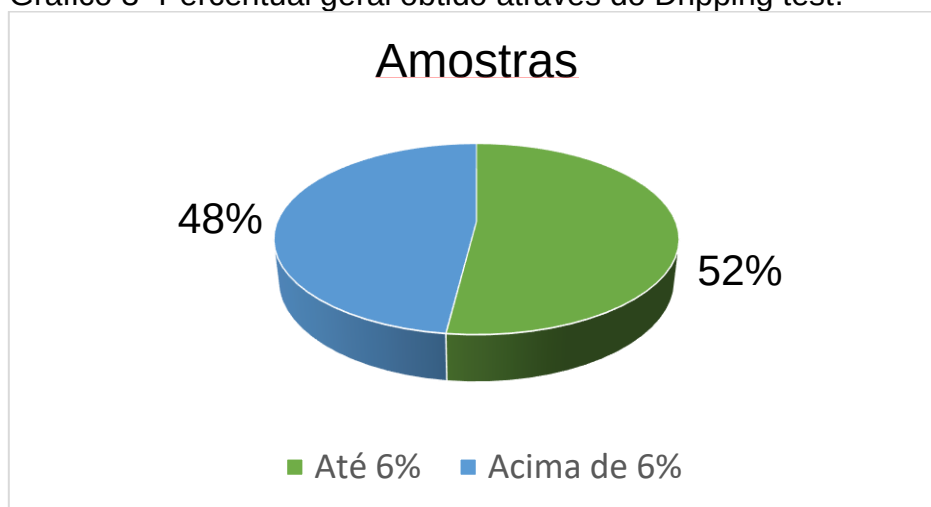
Quando feito o teste de proporções utilizando esse tipo de cálculo, com os resultados obtidos foi possível observar que este teste tem poder de, aproximadamente 10% em identificar uma diferença entre a proporção de hipótese

nula $p_0 = 0,52$ e uma possível proporção real $p = 0,48$. Em ambos os testes o nível de significância foi utilizado 0,05 se equivalendo a 5%.

15 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises com o dripping test na avaliação das 25 amostras de carcaças de frangos congelados de lotes e estabelecimentos distintos, com peso em média de 2,371Kg por carcaça, foi possível chegar a percentuais que estão demonstrados nos gráficos 3 e 4, onde apontam uma grande variância de percentual ultrapassando o limite de 6% de presença de água na carcaça estabelecido conforme a portaria 210 de 10 de novembro de 1998 (BRASIL, 1998). Observando individualmente as amostras, verifica-se que apenas 52% (13/25) das amostras apresentaram valores dentro do limite aceitável, e 48% (12/25) das amostras não estão de acordo com o limite permitido pela legislação.

Gráfico 3- Percentual geral obtido através do Dripping test.



Fonte: (Fonseca, 2020)

Esses resultados demonstram um alto índice de sobrepeso de água nas carcaças analisadas. Fato esse que pode estar relacionado tanto a inabilidade de controle técnico por parte da empresa durante as etapas de processamento e nesse caso o resfriamento por imersão em água é um dos métodos mais utilizados, porém é o método em que ocorre os maiores ganhos de peso por água, bem como, possíveis ações intencionais da indústria no sentido de obter maior ganho financeiro.

O artigo 879 do RIISPOA retrata a adulteração referindo-se a preparação de produtos em tais condições que contrariem a especificações estabelecidas e a fraude sendo o produto que sofre modificação ou alteração de um ou mais componentes

originais do produto, total ou parcialmente, conforme os padrões exigidos pelo DIPOA (FERREIRA, 2010).

Com os resultados obtidos, aparentemente há possibilidade de fraude, todavia fatores estudados por Carciofi e Laurindo (2005) onde realizaram um trabalho em agroindústrias no Estado de Santa Catarina, no ano de 2005, o qual foram estudados diversos aspectos relacionados com a redução da temperatura e com a absorção de água por carcaças resfriadas por imersão, indicando que a temperatura da água, pressão hidrostática, agitação da água e o tempo de imersão são determinantes na quantidade de água absorvida pelas carcaças de aves durante o processo de resfriamento por imersão, dessa forma puderam constatar que a etapa de resfriamento de carcaças é uma operação de grande complexidade e o resfriamento das carcaças em *chillers* de água é um complexo processo de transferência simultânea de calor e massa, que deve ser controlado para garantir a qualidade dos produtos.

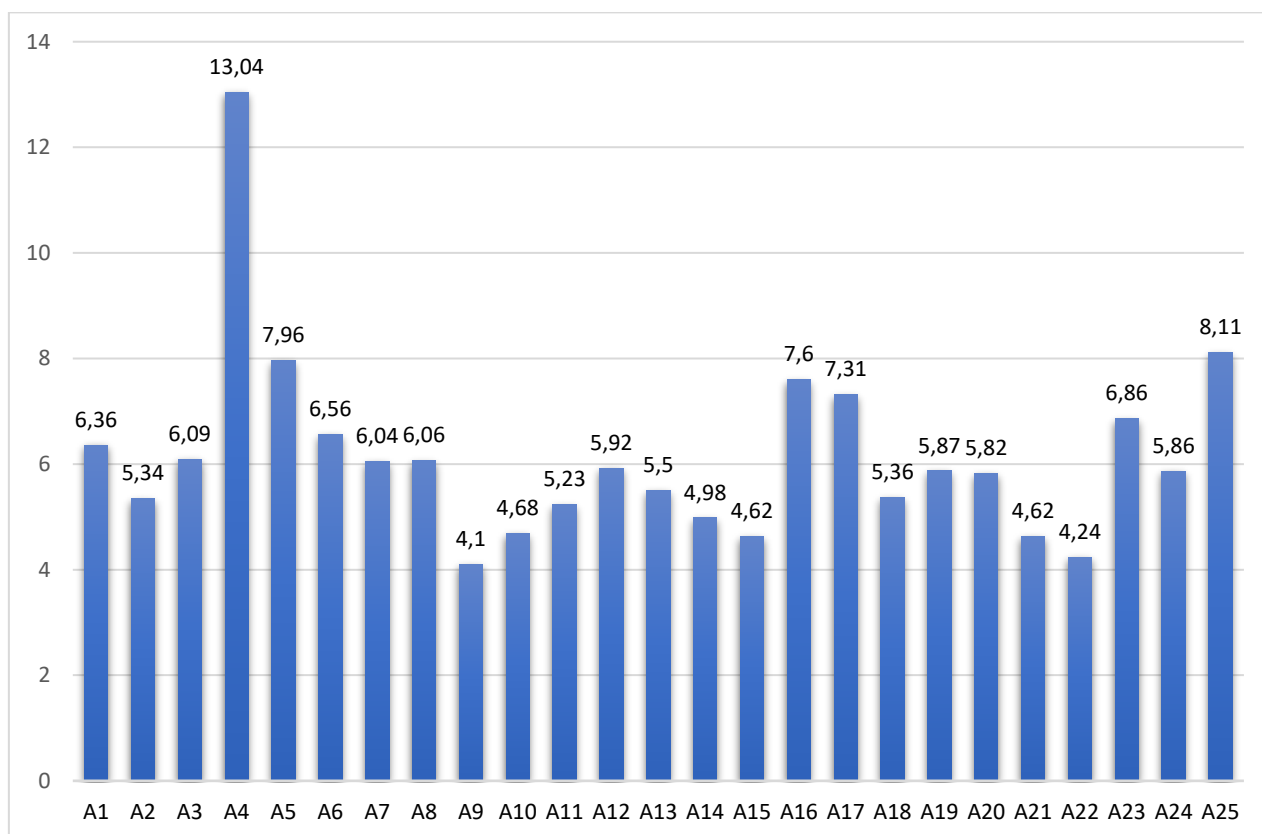
Durante o processo de abate, os frangos são submetidos a diversas lavagens com água. Na fase de pré-resfriamento as carcaças são imersas em tanques com água a 16°C por 30 minutos, nesta fase ocorre a maior absorção, devido a incorporação de água pelas fibras musculares da carne. A etapa de congelamento também pode resultar em excesso de água. A velocidade de congelamento da carne, lenta ou rápida, determina o tipo e as proporções dos cristais de gelo formados no interior da carne, o tamanho e forma dos cristais de gelo determinam a quantidade de água liberada no descongelamento. Para evitar este problema é importante realizar de forma correta o gotejamento do produto imediatamente após o pré-resfriamento, em equipamento de material inoxidável, dispondo de calha coletora de água de gotejamento, suspensa e disposta ao longo do transportador, (MAPA, 2019).

A imersão no tanque de água fria (*chiller*) tem a finalidade de promover o abaixamento da temperatura das carcaças, visando com isso, reduzir proliferação microbiana. No entanto, esse processo pode aumentar o conteúdo de água absorvido pelo músculo da ave, elevando a massa da carcaça em relação ao seu valor inicial (ÇENGEL, 2012; SIMAS et al. 2013; BAILONE; ROÇA, 2017).

Outra variável que também exerce influência na absorção de água na carcaça de frango, é o tempo de permanência das carcaças na linha de gotejamento, que deve ser de no mínimo 3 minutos, tendo em vista que esse procedimento visa eliminar o excesso de água absorvido nas operações de pré-resfriamento e resfriamento por

imersão, onde o valor absorvido ao final do gotejamento, não pode ultrapassar o limite máximo de 6% da sua massa inicial (BRASIL, 1998).

Gráfico 4- Percentual individual das amostras analisadas pelo método Dripping test.



Fonte: (Fonseca, 2020)

No gráfico 4, pode-se observar a existência de variações de teor de água entre carcaças do mesmo lote e entre as marcas analisadas sugerindo uma certa desuniformidade na absorção de água nas carcaças, sendo que das 25 amostras foram analisadas 6 marcas diferentes, onde todas tiveram duas ou mais amostras fora do padrão exigido permitido pela legislação brasileira, sendo que o maior percentual de absorção foi de 13,04%. Sendo assim, as empresas produtoras de tais marcas poderiam sofrer uma autuação por apresentar valores acima do limite permitido. Compete ao estabelecimento, seja comércio ou indústria, verificar as causas do ocorrido para justificar os valores apresentados. A autuação é realizada de qualquer maneira, onde a empresa terá que aguardar os tempos legais de finalização da comprovação da não existência da fraude para que a multa não seja aplicada.

MAFRA (2014) realizou em Londrina, no estado do Paraná, um estudo sobre a perda de água em carcaças de frango por dripping test com cinco marcas diferentes comercializadas na cidade, tal qual três apresentaram valores acima do limite permitido, sendo que a marca que obteve a maior média foi de 8,32%, e as amostras que ultrapassaram o valor estabelecido levaram a conclusão que houve um excesso de absorção de água durante o resfriamento (nos chillers) por imersão em água, logo, cabe destacar a importância do controle da temperatura, pois, a legislação brasileira estabelece como limite superior 16°C/30 minutos para este estágio, concordando com a presente pesquisa onde obteve-se um resultado semelhante, sendo que nesta, todas as marcas analisadas apresentaram pelo menos um resultado acima de 6% e a amostra que obteve a maior média foi de 13,04% ultrapassando a média da amostra citada acima.

Similarmente, BORGES (2001) demonstrou que das 84 amostras analisadas de comércios e Indústrias, nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal no período de novembro 2000 a setembro de 2001, onde 74,57% (66/80) de amostras se encontravam com médias superiores ao valor estipulado pela legislação, o que levaram a concluir que tais amostras poderiam ter sido armazenadas sob condições críticas de conservação sob congelamento e isso ocorre devido a imensa formação de cristais de gelo demasiadamente grandes, devido à recristalização da umidade, assim, estes cristais promovem a injúria e rompimento das fibras e membranas da carne, possibilitando maior perda de umidade quando descongelado, levando a apresentar resultados superiores ao limite na análise pelo método de Dripping test. Esta pesquisa possui uma grande similaridade na porcentagem de água perdida por degelo, assim como os valores encontrados no presente estudo.

No estado de Minas Gerais, AGUIAR (2009) realizou análise de três marcas locais, das quais duas apresentaram resultado de hidratação superiores ao valor permitido legalmente, as amostras foram adquiridas no comércio varejista de Belo Horizonte, Betim, Contagem, Sete Lagoas e Diamantina, sendo as marcas mais comercializadas no Estado de Minas Gerais, e de acordo com o estudo as amostras que ultrapassaram o valor estabelecido possivelmente absorveram um excesso de água (superior a 6%) durante o resfriamento por imersão em água, ou seja, nos *chillers*, indicando aparentemente possibilidade de fraude e demonstrando o quanto é

corriqueiro encontrar resultados acima do limite permitido durante as análises mesmo em diferentes cidades e lotes de aves congeladas.

Machado et al (2012) realizaram pesquisa semelhante ao presente trabalho, na cidade de Londrina-PR, onde foram coletadas no total trinta e seis carcaças de frango congeladas, seis amostras de cada marca e, cinco marcas diferentes, foram coletadas para a medição da porcentagem de água perdida pós-descongelamento. Os resultados expressaram que das cinco marcas analisadas, três (60%) apresentaram percentuais insatisfatórios, pois as médias das seis carcaças obtiveram valores acima de 6%, índices próximos aos encontrados por Gomes e Azevedo (2009) que analisaram 47 amostras de frangos congelados, comercializados no de Rio de Janeiro/RJ, no período de 2004 a 2005, das quais 68% apresentaram valores acima do permitido. Pode-se comparar também como o presente estudo onde os percentuais de níveis de absorção de água ficaram acima do padrão exigido. Os resultados observados pelo autor demonstram a presença de falhas tecnológicas em dois abatedouros na etapa de pré-resfriamento das carcaças, que acarretam em absorção de água acima dos limites aceitáveis, e essa prática consiste em fraude comercial quando esses produtos chegam ao alcance dos consumidores.

Uma pesquisa desenvolvida por (BRIZIO, 2012), em um abatedouro de aves, sob inspeção federal, situado no estado do Rio Grande do Sul no período de junho de 2011 a junho de 2012, cuja capacidade de abate é de 500.000 animais por dia, obtiveram resultados satisfatórios demonstrando que a empresa onde o estudo foi conduzido possui controle apropriado do processo de resfriamento de carcaças, constatando que os cuidados tomados como o controle minucioso de temperatura e renovação da água dos tanques, tempo de permanência das carcaças no *chiller* onde a temperatura máxima observada nos pré-*chillers* da empresa foi de 8°C, com um tempo de permanência de 22-28 minutos, a padronização do tamanho e idade das aves, e congelamento rápido dos produtos, foram imprescindíveis para a obtenção dos resultados, esses resultados conferem com os obtidos por Gratão et al (2016) no qual foram avaliados 150 frangos em dois turnos de trabalho, de unidade frigorífica, em um período de três meses, e não observou-se a ocorrência de inadequações, sendo que o percentual médio de absorção foi de 5,27%, a baixo do limite estipulado pela legislação.

Os parâmetros de controle de processo regulamentados pelo MAPA, através da Portaria nº 210/98, apresentaram conformidade durante o período avaliado, o que resultou em valores de hidratação dos cortes dentro dos limites legais (BRASIL, 2010).

Esses resultados diferem significativamente dentre os analisados em outros estudos semelhantes, e difere muito dos resultados apresentados neste estudo onde um grande percentual das amostras estavam fora do padrão estabelecido, enfatizando assim que as justificativas mencionadas sobre falhas no controle da temperatura, absorção em excesso de água durante o resfriamento (nos chillers), realização do gotejamento inadequado ou não cumprimento do tempo estimado e entre muitos outros fatores podem ser um real problema na alteração de peso da carcaça levando a absorção indesejada de água.

Ressalta-se que a qualidade do frango não é afetada pelo excesso de água, entretanto o consumidor pagará pela água contida no produto.

Percebe-se que em alguns estados do Brasil (Paraná e região de Centro-Oeste) ainda há fraudes por adição de água, algumas sendo induzidas outras não, falhas na etapa e/ou controle de qualidade nas indústrias, como o sistema de borbulho, sistema de resfriamento, temperatura da água, inocuidade do produto, entre outros, ainda acontecem frequentemente.

Para que não ocorra essa alteração de peso se faz necessário um monitoramento, bem como, avaliação de rotina, com coleta de amostras prontas para a comercialização sem que haja aviso prévio, com o intuito de assegurar os interesses dos consumidores e à coibição de fraudes intencionais, principalmente naqueles estabelecimentos que evidenciem valores frequentemente elevados.

No Estado de Rondônia não há estudos relatados sobre o método de gotejamento Dripping test, o que torna preocupante pois os consumidores não têm uma garantia confiável de que o produto que chega em suas mãos é fiscalizado de forma correta. O presente estudo apesar de restrito apenas em uma das cidades do estado, traz a realidade de que existe adulteração nesses produtos e são visíveis as alterações fraudulentas nas carcaças comercializadas, assim, para certificar que as empresas cumpram seu papel na Legislação e com o consumidor, sugere-se que se faça novos estudos com análises de *Dripping Test*, a nível regional buscando se fazer uma maior fiscalização nos frigoríficos e comércios por parte dos órgãos responsáveis.

16 CONCLUSÃO

O presente estudo permite concluir que existem carcaças congeladas de frango sendo comercializadas na cidade de Ji-Paraná, RO em situação de fraude.

Os resultados obtidos com as amostras avaliadas por meio da análise de dripping test no experimento permitiram constatar que existem desvios dos padrões legais na quantidade de água absorvida no processo de produção de frango congelado. Logo, pode-se perceber que a fiscalização está sendo falha, o que faz com que erros no processamento ou fraudes continuem ocorrendo levando prejuízos ao consumidor, então, é preciso um sistema de fiscalização e punição mais rigoroso por parte dos órgãos responsáveis, sendo também crucial um acompanhamento no processo industrial, onde possam apontar possíveis erros de processamento, nos quais levam o produto obter uma elevada absorção de água identificando se o problema é falha operacional ou intencional de modo fraudulento.

REFERÊNCIAS

- ABEF – **Protocolo de Bem – Estar Para Frango – UBA**. Julho de 2008.
Disponível: www.abef.com.br/uba/.../protocolo_de_bem_estar_para_frangos_e_perus_14_07_08.pdf Acesso: 05/05/2020.
- ABERLE, E. D.; FORREEST, J. C.; GERRARD, D.E.; EDWAR, W. M. **Principles of meat Science**. 4. Ed. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company, 2001, 354p.
- ABPA - **Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório anual 2018**.
Disponível: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf> Acesso em: 10/03/2020.
- ABPA – **Brazilian Animal Protein Association**. Disponível em:
<http://www.brazilianchicken.com.br/home/conhecaubabef> Acesso em: 10/03/2020.
- ALONSO, R. C. **Percentual de água em carcaças congeladas de frango à venda em supermercados de Brasília**. 31f. Monografia (Especialização). Universidade de Brasília. Brasília.2004.
Disponível:<http://bdm.unb.br/bitstream/10483/563/1/2004_RobertoAlonso.pdf>.
Acesso em: 12/03/2020.
- AGUIAR, E. F. **Avaliação do índice de hidratação e características de qualidade das carcaças de frangos inteiros congelados e 10 temperados produzidos no estado de Minas Gerais**. Universidade Federal dos vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2009. http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/nais/arquivos/0935_0796_01.pdf Acesso em: 12/03/2020.
- ASHRAE - **American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2002**. ASHRAE HANDBOOK – Refrigeration. SI edition. Disponível: <https://www.ashrae.org/resources--publications/handbook> Acesso em: 14/03/2020.
- AVICULTURA INDUSTRIAL, 2003. **Água no frango congelado**. Disponível: http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?tipo_tabela=cet&id=30292&categoria=processamento Acesso em 14/03/2020.
- AVINEWS. **Produtores se unem para alavancar a avicultura em Rondônia**. MAR 2018 / MARKETING & ECONOMIA / NOTÍCIAS. Disponível: <https://avicultura.info/pt-br/produtores-se-unem-para-alavancar-a-avicultura-em-rondonia/> Acesso em: 15/03/2020.
- BAILONE, R. L.; ROÇA, R. O. **Tendências no processamento de frangos de corte: uso racional da água**. Engenharia Sanitária Ambiental, v.22 n.1, p. 65-72, jan.-fev.2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522016154650> Acesso: 20/05/2020.
- BALDINI, F. Setor de Corte e Desossa. In: APINCO. **Abate e Processamento de Frangos**. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1994. p.25-30.

BAPTISTOTTE, P. C., **Fluxograma geral do abate de aves**. 2010. 55 f. Monografia (Pós-Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco. Campo Grande – MS, 2010.

BARBOSA, T.M. et al. **A importância da água na avicultura**. PUBVET, Londrina, V. 8, N. 19, Ed.268, Art. 1785, outubro, 2014.
<https://www.pubvet.com.br/uploads/86c0d5e33ab6cfd6a2177d6d227720dd.pdf>
Acesso em: 17/03/2020.

BARBUT, S. Pale, soft, and exudative poultry meat: **Reviewing ways to manage at the processing plant**. *Poultry Science*, 88, p. 1506-1512. 2009. Acesso em: 17/03/2020.

BARBUT, S. **Meat color and flavor**, Poultry products processing: an industry guide. New York: CRC, 2002. Chap.13, p.429-463.

BERAQUET, N. J. **Influência de Fatores ante e post mortem na qualidade da carne de aves**. Revista Brasileira de Ciência Avícola. pag. 155-156, 1999.

BERSOT, L. S.; BARCELLOS, V. C.; ZOCHE, F.; RAYMUNDO, N. K. L.; PARANHOS, J. K.; ROSA, S. T. M.; GOMES, C. M.; ENGLER, E. O. **Efeito do pré-resfriamento em chiller sobre a contaminação superficial de carcaças de frango**. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 29., 2002, Gramado. Resumos. Gramado: Sociedade de Veterinária do Rio Grande do Sul, 2002. Cc. Spu, n. 183.

BORGES, M. C. **Avaliação do teor de líquido perdido por degelo de frangos congelados (Dripping test) consumidos no centro-oeste do Brasil**. Universidade Católica de Goiás, Goiânia – 2001. R. bras. Ci. Vet., v. 21, n. 1, p. 64-66, jan./mar. 2014. Disponível em: <<http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rbcv.2014.022>> Acesso em: 20/03/2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Ofício circular nº 13 – **Programa complementar de combate à fraude em carne de aves**. Brasília, 14 de jul. 2008.

BRASIL. Instrução Normativa nº03, de 17 de janeiro de 2000. **Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização Para o Abate Humanitário de Animais de Açougue**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, 2007.

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. 210, 10 nov. 1998.
Disponível: <http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/port-210.pdf>
Acesso em: 19/03/2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. DCI/DIPOA. Portaria nº. 210, de 10 de novembro de 1998. **Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiénico Sanitária da Carne de Aves.** Diário Oficial da União, Brasília, 26 de novembro de 1998, Seção 1, p. 226. BRASIL. Constituição (2002). Resolução nº 4, de 29 de outubro de 2002. **Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal.**

Disponível: https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-4-2002_98295.html

Acesso em: 19/03/2020.

BRESSAN, M.C.; BERAQUET, N.J. Efeito de fatores pré-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 5, p. 1049-1059, 2002.

BRIZIO, Ana Paula Resem.; FAGUNDES, Gilberto Arcanjo.; PRENTICE, Carlos. **Avaliação quantitativa do teor de água contido em cortes congelados de frango.** Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos, Campo Mourão (PR), v.3, n.1, p. 69-71, Jan./Jun., 2012.

CARCIOFI, B. A. M.; LAURINDO, J. B. **Captação de água por carcaças de aves por imersão em água.** Engenharia Química e Processamento, [S.l.], v. 46, 2007.

CASTRO, César Nunes de. **A agropecuária na região Norte: oportunidades e limitações aodesenvolvimento.** Ipea: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, v. 48, Maio 2013. Disponível:

http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1215/1/TD_1836.pdf

Acesso em: 28/03/2020.

ÇENGEL Y. A. **Transferência de Calor e Massa: Uma Abordagem Prática.** 4. ed.Tradução Lino FAM. São Paulo, SP: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda., 2012. p. 271.

CUNHA, HVF. **Uso de hormônios em frangos.** Rev Hig Alimentar, v.30, n.256/257, p.14, maio/jun, 2016.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L.; FENNEMA, O.R. **Química de alimentos de Fennema**, 4º Ed., 2010, 900p.

DELAZARI, I. **Abate e processamento de carne de aves para garantia da qualidade.** In:CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. **Anais...** v. 1.Campinas: FACTA, 2001, p. 191-201.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2007.** Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptiaembrapa.br/FontesHTML/Ave/SistemaProducaoFrangosCorte/preparo.htm>. Acesso: 07/05/2020.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES – **Estatística de frangos de corte no Brasil, 2019.**

Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/brasil>> Acesso: 07/05/2020

ESPÍNDOLA, Carlos José. **Trajetórias do progresso técnico na cadeia produtiva de carne de frango do Brasil**. Geosul, Florianópolis, v. 27, n. 53, p.89-113, jan/jun. 2012. Acesso em: 21/03/2020.

FANTE, P. L. O.; SOUZA, G. P.; MIGUEL, G. Z.; SOUZA, O. M. **Água retida nas carcaças de frangos congelados, comercializados em Pontes e Lacerda, MT**. In: JORNADA CIENTÍFICA DA UNEMAT, 2008. Cáceres, Anais eletrônicos... Cáceres: 2008. Disponível em: http://www.unemat.br/eventos/jornada2008/resumos_conic/Expandido_00424.pdf Acesso: 24/04/2020.

FARRELL, T. T. Slaughter of poultry. **The Veterinary Record**, v. 158, n.3, p.108.2006.

FERNANDES, C. M.; PAZ, G. F.; LINS, J. C. **Avaliação das condições de frigorificação de carcaças de frangos de corte em diferentes pontos do processo produtivo, distribuição e comercialização**. Universidade Castelo Branco, 2008.

FERREIRA, V.F. **Fluxograma do abate de aves e índice de absorção de água em carcaças de frango**. 2010. 68f. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Goiás, Jataí. <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/178/o/Vanessa%20de%20Freitas%20Ferreira.pdf> Acesso em: 22/03/2020.

GIASSETI, A.M. **Salmonella spp. em carcaça de aves**. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, São Paulo, 2009.

GOMES, V. L. M.; AZEREDO, D. P. **Avaliação do teor de água em frangos congelados comercializados no Rio de Janeiro, pelo método de gotejamento (Drip Test)**. Revista Higiene Alimentar, v. 23, n. 168/169, p.138-145, 2009.

GOMIDE, L. A. M; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de Abate e Tipificação de Carcaças**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009. p. 199-230.

GONÇALVES, J. S.; MACHADO, R. S. **Consumo e hierarquia dos relativos de peos de protena animal no Brasil, 1997-2006**. Informaes Econmicas, vol. 37, n.9, São Paulo: IEA, 2008, pp. 33-40.

GRATÃO, J.G.; COELHO, K.O.; PALES, A.P.; ROCHA, F.R.T.; BUENO, C.P.; VALADÃO, L. dos R. **Absorção de água em frangos congelados**. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos- Gramado/RS, 2016. Disponível: < <https://docplayer.com.br/49373989-Absorcao-de-agua-em-frangos-congelados.html> > Acesso em 04/06/2020.

GUARNIERI, P. D. et al. **Preslaughter handling with water shower spray inhibits pse(pale, soft, exudative) broiler breast meat in a commercial plant**. Biochemical and ultrastructural observations. Journal of Food Biochemistry, v. 28, n. 4, p.69-277, out. 2004. Acesso em: 22/03/2020.

IDEC – Instituto de Defesa do Consumidor. **Em 2008, 19% dos frangos congelados tinham mais água do que o permitido.** Publicado em 12 de janeiro de 2009. Disponível em: <http://www.idec.org.br>. Acesso em: 22/03/2020.

INSTITUTO DE DEFESA DO CONSUMIDOR - IDEC. **Excesso de água nas aves.** Revista do Idec, [S.I.], 85. ed. p. 15-19, fev. 2005. Disponível em: http://www.idec.org.br/uploads/revistas_materias/pdfs/2005-02-ed85-capafrangos.pdf Acesso em: 22/03/2020.

JAMES, C.; VINCENT, C.; ANDRADE LIMA, T. I. de; JAMES, S. J. The Primary Chilling of Poultry Carcasses - a Review. **International Journal of Refrigeration**, v.29, p.847–862, 2006. doi:10.1016/j.ijrefrig.2005.08.003.

JORGE, P.S. **Avaliação do bem-estar durante o pré-abate e abate e condição sanitária de diferentes segmentos da cadeia avícola.** 2008. 107f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, 2008.

KATZ, M.; DAWSON, L. E. **Water absorption and retention by cut up broiler parts chilled in polyphosphate solutions.** Poultry Science, v. 43, p. 1541-1546, 1964.

KRABBE, E; ROMANI, A **Importância da qualidade e do manejo da água na produção de frangos de corte.** XIV Simpósio Brasil Sul de Avicultura e V Brasil Sul Poultry Fair -Chapecó, SC – Brasil, p.113-121, 2013. <https://www.pubvet.com.br/uploads/86c0d5e33ab6cfd6a2177d6d227720dd.pdf> Acesso em: 23/03/2020.

LIMA, P. P. **Manual prático da verificação oficial do Dripping Test.** Apostila de treinamento de agentes do SIF – 4011. Ed. 1. 2010.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A. **Abate humanitário de aves. Sociedade mundial de proteção animal - WSPA.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível: http://www.agricultura.gov.br/arg_editor/Abate%20H_%20de%20Aves%20-%20WSPA%20Brasil.pdf%EF%80%BE Acesso em: 24/03/2020.

MACHADO, F. M.; KATO, T.; PAIÃO, F. G.; SHIMOKOMAKI, M. **Verificação do percentual de água perdida por descongelamento em frangos inteiros congelados comercializados na cidade de Londrina/PR.** In: XVII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR. 2012, Curitiba, Anais... Disponível:<http://conferencias.utfpr.edu.br/ocs/index.php/sicite/2012/paper/viewFile/635/512>, Acesso em: 24/03/2020.

MAFRA, M. A. **Avaliação da perda de água em Carcaças de frango por Dripping Test e sua relação com carnes PSE (Pale, Soft, Exudative).** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curso Superior de Tecnologia de Alimentos, Londrina, 2014. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5278/1/LD_COALM_2014_1_08.pdf Acesso em: 24/03/2020.

MAGANHINI, Magali Bernardes, et al. **Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial** - Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 27(supl.): 69-72, ago. 2007.

MASTROGIÁCOMO, V. Pré-resfriamento. In: OLIVO, R. (ed.). **O mundo do frango: cadeia produtiva da carne do frango**. Ed. Reimpressão, Criciúma, SC: Ed Varela, 2006.p. 231–237.

McGUIRE, A.E.R **Recientes avances en la inmovilización de lãs aves**. Carnetec. p.26 e 28, 2002.

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Portaria nº 74, de 7 de maio de 2019** – MAPA, Publicação Oficial, publicado em: 08/05/2019 | edição: 87 | seção: 1 | página: 12

MONDELLI, G., VIDRIK, V.R, ROÇA, R.O. **Importância do emprego das técnicas de abate humanitário para os consumidores de carne e frigoríficos**. Revista Nacional da Carne, São Paulo, nº 299, p.59-64,2002.

NEGRINI, E.; SOUZA, C. C.; FILGUEIRAS, C. T.; PIRES, V. S.; VIEIRA, F. A. F. **Avaliação dos níveis de absorção de água em carcaças congeladas de frango no varejo alimentar da cidade de Campo Grande, MS**. Ensaios e Ciência, v. 11, n. 1, p. 41-48, 2007.

OBDAM, J., 2008. **Resfriamento de carcaças de aves em ar ou água – implicações microbiológicas e de qualidade da carne**. Disponível em: http://www.ital.sp.gov.br/ctc/eventos/terceiro_congresso/3.doc Acesso em: 25/03/2020.

ODA, S. H.I. et al. **Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em Aves e Suínos, Diferenças e Semelhanças**. Revista Nacional da Carne, São Paulo,mar, 2004.

OLIVO, Rubison. **O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango**. Santa Catarina: Ed. do Autor, 2006.

ORDÓÑEZ, J. A.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MIGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALEZ, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de Alimentos – Componentes dos Alimentos e Processos**. v. 1. Porto Alegre, RS: Artmed, Reimpressão 2007. 294p.

ORDÓÑEZ, Juan A. **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: ArTmed, 2005. 279p.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**, v 1 e 2, Goiânia: UFG, 2006. 1147 p.

PAVIM, Breda Karen. **A incorporação de água no frango como fraude econômica no brasil**. 2009. 82 f. Monografia (Especialização) - Curso de

Especialização em Medicina Veterinária em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal, HIPOA, Universidade Castelo Branco, Curitiba – Pr., 2009.

PEREIRA, A. A.; ANDRADE, P. C.; OTTO, M. J., 2008. **Carne de Frango da Melhor Qualidade**. <http://www.aveworld.com.br/index.php/documento/5235> Acesso em 26/03/2020.

PETRACCI, M.; BIANCHI, M.; CAVANI, C.. **Pre-Slaughter Handling and Slaughtering Factors in Fencing Poultry Product Quality**. World's Poultry Science Journal, v.66, p.17–26, 2010.doi:10.1017/S0043933910000024.

PETRAK, T.; KALODERA, Z.; NOVAKOVIC, P.; KAROLYI, L. G.; **Bacteriological comparison of parallel and counter flow water chilling of poultry meat**. Meat Science, v. 53, p. 269-271, 1999.

PORTO, E. Microbiologia de carnes. **Qualidade da Carne**. São Paulo: Ed. Varela, 2006.

PRAXEDES, C. I. S. **Exsudação de gel no cozimento em carnes de peito de frango Normal, “PSE” e “DFD”**. 57 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal). Centro de Ciências Médicas, UFF, 2007.

RANKEN, M.D. **Handbook of meat product technology**, Oxford: Blackwell Science, 2000. 212 p.

RECHE, RICARDO ANTONIO; RUI, CHARLES; CAMARGO, MARIA EMILIA. **Absorção de água em carcaças de frango: um estudo sobre os fatores determinantes e a capacidade do processo**. Anais...XXI Encontro Nacional De Engenharia De Produção, Inovação Tecnológica e Propriedades Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial, 2011.Belo Horizonte, MG, p. 14, 04 a 07 out 2011. < https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo_427.pdf> Acesso em 26/03/2020.

ROÇA, Roberto de O. **Estrutura dos músculos e tecidos anexos**. Disponível em: http://www.eng.ufsc.br/disci/eqa5217/material_didatico/estrutura_dos_musculos.pdf Acessado em: 26/03/2020.

RS. Rio Grande do Sul, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Coordenadoria de Inspeção Sanitária dos Produtos de Origem Animal. CISPOA/DPA. Resolução 001/2002. **Normas técnicas de instalações e equipamentos para matadouros de aves e pequenos animais**. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio. Porto Alegre, 26 de abril de 2002. http://www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/12675558251178623801Matadouro_frigorifico_de_Aves_e_Pequenos_Animaais.pdf Acesso em 27/03/2020.

SÁ, M. A. R.; SILVA, G. C.; COSTA, V. L. **Determinação do percentual de água em carcaças de frangos congelados, comercializados no Município de**

Uberlândia, MG. Revista Higiene Alimentar, v. 21, n.152, p. 42-46, 2007. Acesso em: 10/03/2020

SANT'ANNA, V. **Análise dos fatores que afetam a temperatura e absorção de água de carcaças de frango em chiller industrial.** 2008. 54f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/16033/000678242.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 10/03/2020.

SANTOS, G.C.; AGUIAR, E.D.; OLIVEIR, R.G.; SABINO, L.A.; PINTO, G.V.D.; SARCINELLI, Miryelle Freire; VENTURINI, Katiani Silva; SILVA, Luís César da. **Abate de aves.** 2008. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612009000200011&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso em: 26/03/2020.

SAVELL, J. W.; MUELLER, S. L.; BAIRD, B. E. **The Chilling of Carcasses.** Meat Science, v.70, p.449–459, 2005. doi:10.1016/j.meatsci.2004.06.027.

SCHILLING, T.U. de A. **Aspectos tecnológicos do abate e processamento de frangos de corte.** Monografia - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: < https://bdm.unb.br/bitstream/10483/8740/1/2014_ThaisUchoadeAssuncaoSchilling.pdf> Acesso: 05/05/2020.

SCHMIDT & DA SILVA. **Pesquisa e Desenvolvimento na Cadeia Produtiva de Frangos de Corte no Brasil, Revista de Economia e Sociologia Rural,** (2018), 467-482, 56(3), 2018. <http://www.scielo.br/pdf/resr/v56n3/1806-9479-resr-56-03-467.pdf> Acesso em: 20/03/2020.

SEAGRI, **Frigorífico de Espigão abate 50 mil aves por dia.** <<http://www.rondonia.ro.gov.br/frigorifico-de-espigao-abate-50-mil-aves-por-dia/>> Acesso em 10/03/2020.

Secretaria de estado e desenvolvimento ambiental. **Avicultura e suinocultura em Ji-Paraná, 2019.** Disponível: <<http://www.rondonia.ro.gov.br/mostra-de-tecnologias-a-avicultura-e-suinocultura-integra-programacao-da-8a-rondonia-rural-show-em-ji-parana/>> Acesso em: 08/04/2020.

SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N. N.; FRANCO, B.D.C.M. **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes.** Editora Varela, São Paulo, 2006. 236p.

SILVA, D. A. **Avaliação do teor de água contido em carcaças de aves congeladas produzidas por duas agroindústrias no sul do estado de Santa Catarina utilizando o procedimento Dripping test.** Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2014. < <http://repositorio.unesc.net/handle/1/1803>> Acesso em: 23/03/2020.

SIMAS, V. S.; SANTOS, F. F.; GOUVÊA, R.; AQUINO, M. H. C.; ABREU, D. L. da C.; NASCIMENTO, E. R.; PEREIRA, V. L. de A. **Pré-resfriamento na redução de**

coliformes em carcaças de frango de corte. Ciência Rural, Santa Maria, v.43, n.9,p.1618-1622, set, 2013.

SINDIAVIPAR - **Sindicato das Indústrias de Produtos Avícolas do Estado do Paraná.** 13/11/2009. Disponível em: <http://www.sindiavipar.com.br/index>. Acesso: 20/04/2020

TERUEL, B.; CORTEZ, L. A.; NEVES FILHO, L. **Estudo comparativo do resfriamento de laranja valência com ar forçado e com água.** Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23, n. 2, p. 174–178, 2003.

ZINNAU, E. R. **Desenvolvimento de Linguiças Frescais de Filé de Frango com Queijo e com Azeitonas.** 2011. 50 p. Relatório de pesquisa (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2011. Acesso em: 25/03/2020.