



CURSO DE NUTRIÇÃO

CELUANI ALEIXO ALVES NUNES

**AVALIAÇÃO DE PERDAS HÍDRICAS NO DESCONGELAMENTO
DE AVES INTEIRAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE
MARINGÁ-PR**

Apucarana - PR

2018

CELUANI ALEIXO ALVES NUNES

**AVALIAÇÃO DE PERDAS HÍDRICAS NO DESCONGELAMENTO
DE AVES INTEIRAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE
MARINGÁ-PR**

Trabalho apresentado ao Curso de
Nutrição da Faculdade de Apucarana –
FAP.

Orientador: Prof. Me. Eduardo Amaral de
Toledo.

Apucarana

2018

CELUANI ALEIXO ALVES NUNES

**AVALIAÇÃO DE PERDAS HÍDRICAS NO DESCONGELAMENTO
DE AVES INTEIRAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE
MARINGÁ-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Nutrição da Faculdade de Apucarana – FAP, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Nutrição, com nota final igual a _____, conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

COMISSÃO EXAMINADORA

Eduardo Amaral de Toledo

Prof. Mestre

Faculdade de Apucarana

Patrícia Fernanda Ferreira Pires Cecere

Prof. Mestre

Faculdade de Apucarana

Tatiana Marin

Prof. Mestre

Faculdade de Apucarana

Apucarana, ____ de _____ de 2018.

AGRADECIMENTOS

Imensamente a Deus pela vida, inteligência, saúde, força, ânimo, coragem, sabedoria e paciência que foram extremamente importantes durante esses anos de estudos, por tornar tudo possível, guiar meus passos e sempre iluminar meu caminho, por tornar as batalhas da vida possíveis de serem enfrentadas e concluídas.

Ao meu filho amado, Lucca Alves Nunes que desde tão pequenino vivencia essa jornada diária, sempre com sorriso no rosto, brilho no olhar, amor e muito carinho que me motiva e dá forças.

Ao meu namorado, melhor amigo e companheiro de todas as horas, Rafael Fachi, pelo carinho e amor, por sempre me apoiar em todas as minhas decisões, pelos dias tumultuados durante a execução do curso, pela falta de tempo e atenção sempre tão bem compreendidos.

Aos meus pais, Celisvânia Aleixo Nunes e Nivaldo Alves Nunes e irmã Carolina Aleixo Alves Nunes pelo incentivo, por confiar e acreditar que seria possível, mesmo em meio as barreiras e tempestades do dia a dia, pela caminhada juntos em busca da realização desse sonho.

Ao professor e orientador, Eduardo Amaral de Toledo, por todo apoio e disposição nas orientações, pela agilidade nas correções, tornando mais rápido e menos difícil a realização deste trabalho, por passar um pouco de todo seu conhecimento durante esses meses de orientação que com certeza foram extremamente valiosos.

Aos colegas de curso, pela amizade, confiança, conversas, troca de ideias e experiências, por todos esses anos de convivência.

Aos professores e coordenadora do curso de Nutrição da FAP, Tatiana Marin pelo ensinamento, sabedoria e crescimento nesses quatro anos, não só de faculdade, mas de vida, dedicação, aprendizado e evolução.

A todos que de alguma forma, direta ou indiretamente fizeram parte dessa caminhada, meus sinceros agradecimentos, pois sem eles não teria sido possível.

*“Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor,
Mas lutamos para que o melhor fosse feito.
Não somos o que deveríamos ser,
Não somos o que iremos ser ...
Mas, graças a Deus,
Não somos o que éramos. “*

Martin Luther King

NUNES ALVES ALEIXO, Celuani. **Avaliação de perdas hídricas no descongelamento de aves inteiras comercializadas no município de Maringá-PR.** 59p. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Graduação em Nutrição da Faculdade de Apucarana - FAP. Apucarana-Pr. 2018.

RESUMO

O consumo da carne de frango é uniformemente distribuído por todo o território Brasileiro, especialmente por apresentar preços acessíveis e mais baixos comparado a outras carnes, como também pela variedade de preparo, por não haver restrição religiosa ao consumo e pelas propriedades nutricionais, sendo considerada um alimento saudável, de consumo recomendado em todas as faixas etárias. O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de carne de frango do mundo e o estado do Paraná é o estado de maior abate, sendo também o que mais contribui com as exportações. Dessa forma o estudo teve como objetivo verificar a porcentagem de água perdida pelo descongelamento de carcaças de frango; comparar os resultados entre marcas regionais e não regionais e identificar possíveis fraudes. Trata-se de um estudo observacional, quantitativo e transversal, na qual foram avaliadas quatro amostras de frangos inteiros, representadas pelas iniciais A, B, C e D, sendo A e B abatidas e industrializadas por indústrias regionais, C e D não regionais, comercializadas inteiras, congeladas, não temperadas e embaladas, em estabelecimentos do município de Maringá-PR. Os resultados mostram que as marcas regionais são as que mais apresentam perdas hídricas no degelo, porém sem exceder o percentual permitido pela legislação, estando todas as amostras avaliadas, dentro do parâmetro limítrofe estabelecido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, mediante a portaria nº 210 de 1998, sendo assim, não houve visualização de fraude, proporcionando maior segurança aos consumidores.

Palavras-chave: Fraude em alimentos. Teor de água. Carcaça de frango.

NUNES ALVES ALEIXO, Celuani. **Evaluation of water losses on thawing for whole poultry sold in Maringá-PR city.** 59p. Work (Monograph). Nutrition Graduation. FAP – College of Apucarana. Apucarana-Pr. 2018.

ABSTRACT

Chicken meat consumption is evenly distributed throughout the Brazilian territory, especially by presenting affordable and lower prices compared to other meats, as well as the preparation variety, because there is no religious restriction on consumption and nutritional properties, being considered a healthy food, The consumption is recommended in all age groups. Brazil is one of the greatest chicken meat producer and exporter and the state of largest slaughter is Paraná, also being the major contributor to exports. Thus, the objective of the analysis was to check the percentage of water losses by thawing chicken carcasses; compare the results between regional and non-regional brands and identify possible frauds. It is an observational study, quantitative and transversal, in which was evaluated four samples of whole chickens, represented by the initials A, B, C and D, A and B being slaughtered and industrialized by regional industries, C and D is not regional, entire commercialized, frozen, not tempered, and packed in establishments of Maringá-PR city. The results show that regional brands are the most present water losses in the thaw, but without exceeding the percentage allowed by legislation, being all of the samples tested within the borderline parameters established by Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply, by decree N°. 210 of 1998, therefore, there was no fraud viewing, providing greater security to consumers.

Keywords: Fraud in foods. Water content. Chicken carcass.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Peso inicial/final/perda.....	44
Gráfico 2 – Porcentagem de perda hídrica.....	45
Gráfico 3 – Porcentagem encontrada em relação aos limites estabelecidos.....	46
Gráfico 4 – Prejuízo econômico.....	48

LISTA DE SIGLAS

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CMS	Carne Mecanicamente Separada
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CRA	Capacidade de Retenção de Água
DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
DTAs	Doenças Transmitidas por Alimentos
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAP	Faculdade de Apucarana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEC	Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor

MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MESA	Ministério Extraordinário de Segurança Alimentar e Combate à Fome
PPCAAP	Programa de Prevenção e Controle da Adição de Água aos Produtos
RIISPOA	Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SECAR	Serviço de Carnes e Derivados
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SINDIAVIPAR	Sindicato das Indústrias de Produção Avícolas do Estado do Paraná
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivos Específicos	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3.1	Produção e consumo de frango no Brasil	15
3.2	Importância Nutricional	16
3.3	Abate de aves	17
3.3.1	Etapas do processo de abate.....	18
3.3.1.2	Recepção.....	18
3.3.1.3	Pendura.....	18
3.3.1.4	Insensibilização.....	18
3.3.1.5	Sangria.....	19
3.3.1.6	Escalda.....	19
3.3.1.7	Depenagem.....	19
3.3.1.8	Evisceração.....	20
3.3.1.9	Inspeção das carcaças.....	20
3.3.1.10	Pré-resfriamento.....	21
3.3.1.11	Gotejamento.....	22
3.3.1.12	Classificação.....	23
3.3.1.13	Embalagem.....	23
3.3.1.14	Armazenamento.....	25
3.3.1.15	Congelamento.....	25
3.3.1.15.1	Congelamento lento.....	26
3.3.1.15.2	Congelamento rápido.....	27
3.4	Descongelamento.....	27
3.5	Características da carne de frango.....	28

3.5.1	Características físicas.....	28
3.5.1.2	Capacidade de retenção de água.....	28
3.5.1.3	Textura.....	29
3.5.1.4	Cor.....	30
3.5.2	Características químicas.....	30
3.5.3	Características sensoriais.....	31
3.6	Excesso de água em carcaças de frango congelado.....	31
3.6.1	Métodos oficiais.....	33
3.6.1.2	Método de controle interno.....	33
3.6.1.3	Método de gotejamento (<i>dripping test</i>).....	33
3.7	Medidas preventivas contra o excesso de água.....	35
3.8	Fraude em alimentos.....	36
3.8.1	Tipos de fraudes.....	37
3.8.1.2	Fraude por alteração	37
3.8.1.3	Fraude por adulteração	37
3.8.1.4	Fraudes por falsificação	38
3.8.1.5	Fraude por sofisticação.....	38
4	METODOLOGIA	40
4.1	Tipo de estudo.....	40
4.2	Local da análise.....	40
4.3	População alvo	40
4.4	Aquisição das amostras	41
4.5	Critérios de inclusão.....	41
4.6	Critérios de exclusão	41
4.7	Coleta de dados.....	41
4.8	Relato da análise	42
4.9	Destino das amostras	42
4.10	Prejuízo econômico.....	42

5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
6	CONCLUSÃO	50
	REFERÊNCIAS.....	51
	APÊNDICES.....	58
	APÊNDICE A - Tabulação dos dados da análise.....	59

1 INTRODUÇÃO

O consumo da carne de frango faz parte do hábito alimentar da maioria dos brasileiros, especialmente por apresentar preços acessíveis e mais baixos comparado a outras carnes, pelas propriedades nutricionais, variedade de preparo e por não haver restrição religiosa ao consumo (ARENÁZIO, 2016).

De acordo com Freitas, (2002), a avicultura de corte brasileira desenvolveu-se rapidamente, apresentando características próprias, diferentemente de outras atividades agropecuárias, pois esta atividade, em função do alto grau de controle do processo biológico, pode se desenvolver em condições adversas, não dependendo de solo e clima. Além desta facilidade de adaptação ao meio, comparativamente à produção de outras carnes, a carne de frango é considerada mais saudável em relação à suína e bovina, e com custos de produção mais baixos.

Segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2017 o Brasil produziu 13,05 milhões de toneladas em carne de frango, um aumento de 15% em relação a 2016, ano em que a produção foi de 12,90 milhões de toneladas, sendo o estado do Paraná responsável pela maior parte do abate e produção, esta, destinada em sua maioria ao consumo interno.

Esses fatores têm despertado ainda mais o interesse de investidores na indústria avícola e com o aumento de abatedouros, passaram-se a observar excesso de água em carcaças de frangos comercializadas inteiras e congeladas que podem ocorrer por interação de diversos fatores, sendo considerado fraude, proporcionando alterações na qualidade e no custo final do produto, dessa forma o MAPA, através da Portaria Nº 210 de 10 de novembro de 1998, implantou o programa de controle de absorção de água em carcaças de aves na operação de pré-resfriamento, (BRASIL, 1998c).

Dessa forma, tornou-se importante avaliar a ocorrência de fraude em aves comercializadas inteiras, quantificando as perdas hídricas ocorrentes no degelo de marcas que comercializam seus produtos no município de Maringá-PR, podendo esclarecer possíveis dúvidas ao público consumidor, uma vez que a falta de pesquisas e informações relacionadas a esse tema pode afetar o consumidor ao adquirir embalagens congeladas abaixo do peso estipulado na embalagem.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Avaliar a perda de água por descongelamento das carcaças de frango congeladas comercializadas inteiras em estabelecimentos da cidade de Maringá no estado do Paraná.

2.2 Objetivos Específicos:

- Verificar a porcentagem de água perdida pelo descongelamento de carcaças de frango;
- Comparar os resultados entre marcas regionais e não regionais;
- Avaliar o percentual obtido em relação à legislação vigente;
- Quantificar os impactos em relação ao custo final das amostras avaliadas;
- Identificar possíveis fraudes em alimentos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Produção e consumo de frango no Brasil

Nas granjas brasileiras, a excelência tecnológica em genética, manejo e ambiência garantiram saltos produtivos que colocaram o país como segundo maior produtor mundial de carne de frango, perdendo apenas para os Estados Unidos, com mais de 13 milhões de toneladas anuais, sendo o Paraná, o estado que mais possui unidades avícola, assim o responsável pela maior produção e abate de aves, contribuindo com o comércio interno e externo e economia mundial (ABPA, 2017).

O Paraná é considerado o principal Estado avícola do país e de acordo com estimativa do Sindicato das Indústrias de Produtos Avícolas do Estado do Paraná, (SINDIAVIPAR), a produção de carne de frango do estado tende a crescer ainda mais no ano de 2018 (MENDES, 2018).

A cadeia produtiva de frangos de corte agrega setores desde o produtor de grãos e as fábricas de rações, os transportadores, os abatedouros e frigoríficos até o segmento de equipamentos, medicamentos, distribuição e o consumidor final. A eficiência dessa cadeia produtiva além de ter permitido ao Brasil ser o segundo produtor mundial, faz do país o primeiro exportador de carne de frango, atendendo mais de 150 países, devido a qualidade e segurança alimentar da carne brasileira e à eficiência de produção (EMBRAPA, 2017).

Todos estes elos destacam a grandeza da avicultura brasileira, marcada pela disciplina, tradição, qualidade, sanidade e eficiência que permitiram ao setor alçar voos que hoje garantem a presença do produto avícola do Brasil na mesa de consumidores pelos cinco continentes (SILVA, 2001).

Considerando o último relatório elaborado pela Associação Brasileira de Proteína Animal, (ABPA), em 2017 foram produzidos 13,05 milhões de toneladas, enquanto em 2006 a produção foi de 9,34 milhões de toneladas, tendo nos últimos onze anos crescimento significativo na área da avicultura e para 2018, as estimativas são de que a produção de carne de frango cresça entre 2% e 4%.

A maior parte da produção é destinada ao mercado interno, sendo o frango inteiro o segundo mais comercializado, com 29%, perdendo apenas para os cortes (ABPA, 2017).

Uma das formas de avaliar o desempenho do setor avícola ao longo dos anos é analisar como se apresentou o consumo per capita, este representa a relação média entre consumo total dividido pela população do período. Tal consumo apresentou desempenho favorável, mantendo evolução crescente ao longo das duas últimas décadas, sendo uniformemente distribuído por todo o território, tendo per capita de 42,07 quilos por pessoa (ABPA, 2017), esses valores se deve ao custo final do produto, facilidade de acesso, propriedades organolépticas (sabor, odor, textura, cor) e propriedades nutricionais, considerado um alimento saudável, rico em vitaminas e proteína com menor proporção de gordura quando comparado com outras carnes (ARENÁZIO, 2016).

3.2 Importância Nutricional

A carne é considerada um alimento saudável para o homem, pois serve para a produção de energia e regulação dos processos fisiológicos, a partir das gorduras, proteínas e vitaminas constituintes dos cortes cárneos. A grande importância nutricional da carne é a quantidade e a qualidade dos aminoácidos constituintes dos músculos, dos ácidos graxos essenciais, vitaminas do complexo B e teor de ferro (PARDI, et.al, 2013).

A carne de frango desde que consumido sem pele é pobre em gorduras, uma vez que a maior parte da gordura é encontrada na pele e vísceras. Contém baixa taxa de colesterol, sendo de consumo recomendado em todas as faixas etárias e até mesmo para indivíduos que apresentam patologias cardiovasculares (INMETRO, 2001).

O teor de proteínas de boa qualidade denominadas proteínas de alto valor biológico, quando comparado aos das outras carnes é significativo. A carne de frango é constituída de aminoácidos indispensáveis ao bom funcionamento do organismo, que auxiliam na síntese de energia além de ser fonte não negligenciável em ferro, em sua forma mais bem metabolizada e absorvida pelo organismo, denominado ferro hemínico e fonte importante de vitaminas do complexo B (B1, B2, B5, B6, B12), principalmente, B2 e B12, cálcio, potássio, zinco, fósforo e magnésio (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

O quadro a seguir, demonstra as informações nutricionais da carne de frango, de acordo com Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, (TACO, 2011).

Quadro 1 - Frango cozido sem pele (100g)

NUTRIENTE	QUANTIDADE (G/MG)
KCAL	164 kcal
CARBOIDRATO	0,0 g
PROTEÍNA	24,9 g
LIPÍDIO	7,06 g
GORDURAS SATURADA	2,2 g
GORDURA MONOINSATURADA	2,5 g
GORDURA POLIINSATURADA	1,5 g
COLESTEROL	99 mg
CÁLCIO	8,18 mg
FÓSFORO	194 mg
MAGNÉSIO	12,3 mg
ZINCO	1,24 mg
FERRO	0,46 mg
POTÁSSIO	217 mg

Fonte: (TACO, 2011).

3.3 Abate de aves

No Brasil o abate de aves deve ocorrer conforme o estabelecido no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA) e no Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. Nesses regulamentos são tratadas questões que referem ao pré-abate que engloba a captura e transporte dos animais e o abate que consiste em etapas que se diferem entre elas sendo insubstituíveis, como, recepção, pendura, insensibilização, sangria, escalda, depenagem, evisceração, inspeção das carcaças, pré-resfriamento, gotejamento, classificação, embalagem, armazenamento, congelamento (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

As etapas que antecedem o abate são de extrema importância para a qualidade final do produto, pois estas influenciam no nível de mortalidade antes da chegada à linha de abate, na qualidade da carne e no rendimento de carcaça. (OLIVO, 2006).

3.3.1 Etapas do processo de abate

3.3.1.2 Recepção

Na recepção das aves, é feito o descarregamento dos caminhões no qual as gaiolas são conduzidas por uma esteira até a sala de pendura. Essa etapa deve ser feita da forma mais rápida possível para que o estresse pré-abate se reduza. O ambiente deve ser sombreado e possuir ventiladores, procurando criar um microambiente favorável, além disso, os nebulizadores devem ser acionados, para que a umidade se normalize e, assim, evitar que as aves morram por sufocação (OLIVEIRA, 2013). De acordo com (VIEIRA et al. 2009), as aves devem permanecer nos galpões de espera com boa ventilação de uma a duas horas, tempo necessário para garantir o fluxo de abate e seu bem-estar.

3.3.1.3 Pendura

As aves são retiradas das gaiolas e penduradas pelas pernas em transportadores aéreos, denominados nóreas e pelo sistema carrossel são transportados para o interior do abatedouro para os devidos processamentos e as gaiolas seguem para a lavagem e higienização (BRASIL, 1998c).

3.3.1.4 Insensibilização

No Brasil, a insensibilização das aves de corte é preconizada pela Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000) e Portaria nº 210, de 10 novembro de 1998 (BRASIL, 1998c). Esse procedimento é feito por meio de eletronarcose, onde a cabeça da ave é mergulhada em uma cuba, preenchida com líquido, (geralmente salmoura) possuindo uma corrente elétrica de 50 a 80 volts, provocando a perda da consciência imediatamente. Este processo dura aproximadamente 12 segundos (BAPTISTOTTE, 2010).

O objetivo da insensibilização é imobilizar a ave durante a sangria, e promover o relaxamento muscular, diminuir hemorragias internas causadas por quebra de alguma parte do corpo da ave, devido ao fato destas se debaterem ao serem encaminhadas à sangria (LUDTKE et al. 2010).

3.3.1.5 Sangria

Na sangria, é realizado o corte das artérias carótidas e veias jugulares do pescoço do frango, podendo ser de forma mecânica ou manual, deve-se evitar o corte da traqueia, a fim de que a ave continue respirando e, assim, facilite o sangramento. A sangria deve ser realizada o mais rápido possível em um tempo máximo de 10 segundos após a insensibilização para evitar a recuperação da consciência da ave (FIGUEIREDO, et.al. 2007).

Se a sangria for realizada de forma incorreta, podem ocorrer problemas graves de bem-estar na ave, condenação e depreciação na carcaça. Quando as aves são sangradas de modo ineficiente, ou quando nem passam pela etapa de sangria, poderão ser classificadas como uma tecnopatia, em que a carcaça se apresenta com coloração avermelhada e aspecto repugnante (LUDTKE et.al. 2010).

3.3.1.6 Escalda

Nessa fase, as aves são mergulhadas em um tanque de água quente sob agitação. Quando se deseja uma pigmentação de pele mais amarelada, a escalda é feita de forma branda, em temperaturas ao redor de 52°C, se ultrapassar essa temperatura, poderá causar cozimento da carcaça, encolhimento e endurecimento da carne. O tempo necessário é de 2 minutos para que ocorra o afrouxamento das penas, se o tempo for menor que o recomendado não ocorrerá o afrouxamento das penas dificultando a depenagem (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

3.3.1.7 Depenagem

É o processo de retirada das penas das asas, pernas, pescoço e corpo, por ação mecânica, através de um rolo que possui “dedos” de borracha que são presos a tambores rotativos. Durante esse processo podem ocorrer algumas lesões na

carcaça sendo a mais comum à fratura das asas, a fim de se evitar esses danos o depenador deve ser regulado de acordo com o tamanho da carcaça (ROÇA, 2014).

3.3.1.8 Evisceração

Durante esse processo, ocorre a remoção da cabeça, vísceras, pés, papo, pulmões e miúdos da carcaça depenada, sendo necessária a limpeza da moela, do coração e do fígado. Nessa fase, a inspeção federal verifica a sanidade das aves (OLIVEIRA, 2013).

A evisceração ocorre em etapas, iniciando-se pela retirada da glândula de óleo, denominada glândula do uropígio ou sambiquira; corte da pele do pescoço e da traqueia: desprendimento do pescoço; extração da cloaca feita geralmente por meios mecânicos; abertura do abdômen por incisões transversais; eventração, ou seja, exposição de vísceras para inspeção veterinária; retirada das vísceras (miúdos) e remoção da moela, fígado e coração que seguem para industrialização, enquanto as outras vísceras são destinadas a fabricação de farinhas; extração dos pulmões, por meio de uma pistola a vácuo operada manualmente; toailete com remoção do papo, esôfago e traqueia restante (MONLEÓN, 2013).

Em seguida se destinam a lavagem e higienização das carcaças no intuito de diminuir a carga microbiana superficial. Os agentes do Serviço de Inspeção Federal (SIF) realizam a inspeção da carcaça e após sua liberação, ocorre o corte dos pés, que são classificados e destinados para exportação ou fabricação de farinhas (CARCIOFI, 2007).

3.3.1.9 Inspeção das carcaças

O Departamento de inspeção de produtos de origem animal, (DIPOA), verifica e controla o percentual de água nas carcaças de frango, através do Programa de Prevenção e Controle da Adição de Água aos Produtos (PPCAAP), que constitui um dos elementos de inspeção (DIPOA, 2016)

De acordo com a Circular nº 294 de, 05 de maio de 2006, esse elemento de inspeção não visa a inocuidade dos produtos, e sim o combate às fraudes por adição de água as carcaças de frango (BRASIL, 2006). Segundo o Ministério da

agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA, 2016), cabe ao SIF local a garantia da qualidade da empresa, implantar e monitorar o processo de controle de forma que a quantidade de água absorvida não ultrapasse os limites estabelecidos pela legislação, bem como a verificação do processo tecnológico visando coibir esse tipo de fraude, através da análise do processo de pré-resfriamento, Teste de Absorção e Teste de Gotejamento (Drip Test) e verificação dos documentos gerados pela empresa uma vez por mês.

3.3.1.10 Pré-resfriamento

A etapa de pré-resfriamento de carcaças é uma das etapas mais importantes do processamento industrial de aves. Para a indústria avícola, essa etapa representa uma forma de recuperar o peso perdido durante o abate respeitando a legislação. A meta das empresas é buscar valores de absorção próximos do limite estabelecido, porém, algumas carcaças podem ultrapassar o limite previsto na legislação, representando descontrole do processo e tornando as empresas passíveis de ações fiscais (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2004).

A carcaça de frango encontra-se a uma temperatura de 38° a 40°C, a qual deverá ser rapidamente reduzida com o objetivo de inibir o desenvolvimento microbiano e outros processos responsáveis pela deterioração do produto. Um processo largamente utilizado para o resfriamento das carcaças é a imersão em água a baixa temperatura por *chiller*, equipamento destinado ao resfriamento de água (RODRIGUES, 2015), porém o pré-resfriamento também pode ser efetuado através da imersão em água por resfriadores contínuos, tipo rosca sem fim e resfriamento por ar (câmaras frigoríficas). No sistema de pré-resfriamento por aspersão ou imersão por resfriadores contínuos, a água utilizada deve apresentar os padrões de potabilidade previstos no Artigo nº 62 de, 29 de março de 1952 do RIISPOA, não sendo permitida a recirculação da mesma (BRASIL, 1952b). Segundo a portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998 do MAPA (BRASIL, 1998c), a temperatura da água do sistema de pré-resfriamento por imersão não deve ser superior a 4°C.

A entrada e a saída de água utilizada em cada tanque deve ser regulada, de modo a diminuir progressivamente no sentido do movimento das carcaças, sendo que a água renovada no último tanque não seja inferior a um litro por carcaça, para

carcaças com peso não superior a dois quilos e meio; um litro e meio por carcaça, para carcaças com peso entre dois quilos e meio a cinco quilos; dois litros por carcaça para carcaças com peso superior a 5 cinco quilos (JEONG, et.al 2011).

A temperatura da água residente, medida nos pontos de entrada e saída das carcaças do sistema de pré-resfriamento por imersão, não deve ser superior a 16°C e 4°C, respectivamente, no primeiro e último estágio, observando-se o tempo máximo de permanência das carcaças no primeiro, de trinta minutos. O resfriamento até temperaturas de 4°C é uma exigência de legislações nacionais e internacionais a fim de garantir a segurança alimentar do produto final, dessa forma a temperatura das carcaças no final do processo de pré-resfriamento, deverá ser igual ou inferior a 7°C. Tolera-se a temperatura de 10°C, para as carcaças destinadas ao congelamento imediato (CARCIOFI, 2007).

A contaminação fecal é o principal veículo de agentes patogênicos de origem alimentar e quando presente nas carcaças, o contato extensivo direto das aves via pré-resfriamento por imersão pode resultar em contaminação cruzada, no entanto alguns pesquisadores observaram que a carga microbiana total das carcaças de frango pode ser reduzida nesse mesmo sistema de resfriamento em função do efeito de lavagem de água de contracorrente do fluxo, agitação e cloração da água (BILGILI, et.al, 2002).

Dessa forma o pré-resfriamento de carcaças por ar refrigerado, vem ganhando espaço no ramo industrial, pois a contaminação cruzada pode ser reduzida uma vez que as carcaças são penduradas individualmente na linha sem o contato direto de uma com a outra (BALLONE; ROÇA, 2017).

3.3.1.11 Gotejamento

O gotejamento deverá ser realizado, imediatamente após o pré-resfriamento, com as carcaças suspensas pelas asas ou pescoço, em equipamento de material inoxidável, dispendo de calha coletora de água de gotejamento, suspensa e disposta ao longo do transportador. Poderão ser utilizados, processos tecnológicos diferenciados que permitam o escoamento da água excedente nas carcaças de aves decorrente da operação de pré-resfriamento por imersão em água, desde que aprovados pelo DIPOA, conforme a portaria nº 210 de 1998 do MAPA (BRASIL, 1998c).

O processo de gotejamento é destinado ao escoamento da água da carcaça decorrente da operação de pré-resfriamento antes de serem embaladas, com duração de 3 a 5 minutos (OLIVEIRA, 2013). Ao final desta etapa, de acordo com a portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998 do MAPA (BRASIL, 1998c), a absorção de água nas carcaças de aves submetidas ao pré-resfriamento por imersão, não deverá ultrapassar a 8% de seus pesos.

3.3.1.12 Classificação

No Brasil o frango é classificado em frango inteiro e frango carcaça. O frango inteiro é aquele que contém fígado, moela, pés, cabeça e pescoço, pesando em média 2,5 kg e a carcaça tem peso inferior a 2 kg e é vendida sem miúdos. A carne de frango permite alguns cortes descritos a seguir: Asas: no Brasil é comercializada inteira, ou em partes, tais como, coxinhas da asa e meio das asas. Peito: é o corte mais nobre do frango por possuir aspecto agradável, cor atraente e ser bastante utilizado na culinária requintada e em pratos de uma alimentação saudável, comercializado inteiro, com osso e com pele, e também em forma de filé. Coxas com sobrecoxas: o corte é feito manualmente e no Brasil, são comercializados inteiras ou em cortes, resultando em coxas e sobrecoxas separadamente. Outras partes e miúdos: o frango oferece outras partes apreciadas pelo consumidor ou que apresentam importância para a fabricação dos produtos industrializados. Os miúdos de frango são muito apreciados pelos brasileiros, que consomem, preferencialmente, o coração (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

3.3.1.13 Embalagem

Normalmente, as carcaças são embaladas a vácuo (CO₂) na presença de atmosfera modificada ou em polietileno com grampo, a embalagem e rotulagem possuem papel muito importante na apresentação e na manutenção da integridade do alimento e devem atender as necessidades do consumidor quanto a fácil abertura e conveniência de uso (PERIN; BORGA; BERSOT, 2016).

A embalagem ideal precisa ser prática e manter a inocuidade da carne de frango. Diferentemente da carne vermelha, cujo principal agente deteriorante é o oxigênio, para a carne de frango, o inimigo é a perda da umidade. A desidratação ocasiona a deterioração do produto. A embalagem é importantíssima para proteger

contra a contaminação, para manter a segurança alimentar, aumentar o tempo de prateleira e também para evitar a perda da qualidade intrínseca e sensorial que são a perda de peso, aroma, o brilho, entre outros (QUEVEDO; BARROS; ALMEIDA, 2013).

Mais do que uma importante ferramenta de marketing, as embalagens também possuem a função de transmitir informações obrigatórias sobre o produto, preconizadas pela Resolução nº 40, de 21 de março de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001), na qual tem como objetivo identificar através dos rótulos a procedência e também ressaltar e mostrar outras características complementares do produto. De acordo com a resolução, as empresas produtoras de alimentos deverão colocar nos rótulos a composição nutricional (valor calórico, nutritivo, etc.) dos produtos comercializados além de outras referências essenciais ao mercado interno. As etiquetas para produtos de certos nichos mercadológicos como natural, colonial ou orgânico precisam conter selos de qualidade do tipo de criação, a identificação dos produtores e ou seus endereços e dados de rastreabilidade.

No Brasil, algumas determinações legais devem ser seguidas quanto à embalagem e rotulagem de produtos avícolas impostas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), que determina que as indústrias produtoras de carne de aves devem incluir na rotulagem de seus produtos instruções de uso, preparo e conservação, além disso, os rótulos devem conter recomendações que auxiliem o consumidor no controle do risco associado ao consumo de alimentos nos quais patógenos, como *Salmonella sp.*, possam estar presentes (PERIN; BORGA; BERSOT, 2016).

O ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA), por meio da Normativa Nº 22, de 24 de novembro de 2005, (BRASIL, 2005), regulamenta novos requisitos para rotulagem de produtos de origem animal embalados, afim de contribuir com melhorias quanto as informações fornecidas ao consumidor, as quais devem conter denominação do produto; lista de ingredientes; conteúdos líquidos; identificação da origem; nome ou razão social e endereço do estabelecimento; carimbo oficial da Inspeção Federal; categoria do estabelecimento, de acordo com a classificação oficial e registro do mesmo no DIPOA; CNPJ; conservação do produto; marca comercial do produto; identificação do lote; data de fabricação; prazo de

validade; composição do produto; registro no Ministério da Agricultura SIF/DIPOA; instruções sobre o preparo e uso do produto de origem animal comestível ou alimento, quando necessário.

3.3.1.14 Armazenamento

A temperatura de -1°C a 1°C e umidade relativa de 80-85%, permite durabilidade de 6 a 8 dias e com temperatura do túnel de -35°C a -40°C por 4 horas permite o armazenamento a -12°C com durabilidade de 8 a 18 meses (ROÇA, 2008).

A refrigeração é uma forma de armazenar carnes tendo em vista sua conservação, utilizado para carnes que serão consumidas num prazo de aproximadamente um a três dias, ou seja, em até 72h após a compra. Ao adquirir carnes resfriadas, deve-se colocá-las no refrigerador o mais rápido possível, para se evitar deterioração e alterações de qualidade. Para uma boa conservação da carne, é necessário observar algumas regras de higiene, como, manter o refrigerador limpo e lavar suas superfícies internas com frequência; refrigerar a carne em porções suficientes para o consumo previsto, evitar empilhá-las ou compactá-las; não colocar outros alimentos em cima ou embaixo do recipiente com carne, principalmente alimentos já cozidos; lembrar-se de que carnes tendem a gotejar e, assim, podem vir a sujar ou contaminar outros alimentos ou mesmo o refrigerador, sendo o ideal armazená-las somente depois de limpas, sem aparas e preferencialmente sem gorduras, em recipientes fundos (ABPA, 200-).

O maior obstáculo para o armazenamento de carne por longos períodos é a quantidade de ácidos graxos insaturados que tornam a carne mais suscetíveis ao aparecimento de rancidez oxidativa, produzindo odores desagradáveis (ROÇA, 2008).

3.3.1.15 Congelamento

O congelamento proporciona redução da temperatura do alimento, na maioria dos congelamentos, iniciam-se a temperaturas inferiores a 0°C . Para conservação a longo prazo, normalmente os alimentos são congelados e mantidos a -18°C (PEREDA, 2005).

Processo realizado para armazenamento e manutenção da carcaça de frango, onde a temperatura não pode ser maior que -12°C , permitindo uma variação de até 2°C , medida a partir do interior das carcaças de frango (BRASIL, 1998c). Desse modo o congelamento inibe o crescimento microbiológico e pode retardar praticamente todo o processo metabólico. Quanto menor a temperatura de armazenamento, mais lenta é a atividade enzimática, portanto, o congelamento é um excelente método de conservação da carne, por causar menores alterações do que em qualquer outro método de conservação de alimentos (PAVIM; FRANCA, 2011). As formações de cristais de gelo podem causar danos às células do alimento, sendo controlada pela velocidade de transferência de calor, tempo no qual o alimento atravessa a zona crítica de formação de cristais ($0-4^{\circ}\text{C}$), fator determinante do número e tamanho dos cristais que interferem na qualidade final do alimento (NEVES FILHO, 2011).

O congelamento industrial pode ocorrer de diferentes formas, considerando a velocidade de congelamento adequada para manter a qualidade do produto de acordo com sua composição, tamanho, forma de acondicionamento; propriedades do produto; eficácia da transmissão de calor do produto para o meio de resfriamento (BARBIN; FILHO; JUNIOR, 2009), afetando as propriedades físicas e químicas da carne, sendo descrita como congelamento lento e congelamento rápido (ROÇA, 2008).

O número, o tamanho e a forma dos cristais influenciam na qualidade do produto congelado, podendo variar de uma área para outra do alimento, especialmente nos produtos sólidos ou de grande viscosidade. Nas partes periféricas que estão em contato com o meio de refrigeração, no qual a temperatura diminui rapidamente, forma-se número maior de cristais de menor tamanho, do que nas zonas mais profundas, nas quais a transferência de calor ocorre de forma mais lenta (PEREDA, 2005).

3.3.1.15.1 Congelamento lento

No congelamento lento os cristais têm a forma alongada e a velocidade de congelamento lento gira em torno de $0,05^{\circ}\text{C}/\text{minuto}$. Essa forma de congelamento ocorre quando a temperatura do produto permanece próximo ao ponto de congelamento inicial por um grande período, de 3 a 12 horas, a temperatura vai

decrecendo gradativamente. A água extracelular congela-se mais rápido que a intracelular, por ter uma menor concentração de solutos, esta ação acontece quando o período de cristalização é maior, assim formando numerosos cristais de gelo extracelulares que se perdem facilmente durante o descongelamento (GAVA, 2004 i ZAPATA, et.al, 2006).

No congelamento lento formam-se cristais maiores do que no congelamento rápido, ocasionando a ruptura das membranas celulares devido aos cristais formados no espaço intercelular. Outras causas da ruptura de membranas são a injúria celular ocasionada pelo aumento da pressão osmótica e a precipitação irreversível ou desnaturação dos constituintes coloidais da célula, esse fato traz, em consequência, forte exsudação no descongelamento, com perda de elementos nutritivos (COLLA; PRENTICE-HERNÁNDEZ, 2003).

3.3.1.15.2 Congelamento rápido

No processo de congelamento rápido as formas dos cristais de gelo são mais arredondadas e ocorre quando a temperatura do produto cai rapidamente abaixo do ponto de congelamento inicial. O congelamento rápido da carne causa menos efeitos prejudiciais do que a congelamento lento, assim o congelamento rápido é recomendado. A velocidade de congelamento está em torno de 0,5°C/minuto (ZAPATA, et.al, 2006). Desta forma, não ocorrerá a formação de grandes cristais de gelo na musculatura, conseqüentemente, não perderá tanta água ao descongelar, e sua durabilidade será bem maior (PAVIM; FRANCA, 2011).

Congelamento rápido obtêm-se produtos finais congelados de melhor qualidade, devido à formação de pequenos cristais de gelo entre as estruturas das células, nos espaços intercelulares e extracelulares, sendo o tamanho dos cristais tão pequenos que não causam danos às células (COLLA; PRENTICE-HERNÁNDEZ, 2003).

3.4 Descongelamento

Durante o descongelamento, modificações indesejáveis podem ocorrer nos alimentos e na matéria viva, devido a reações químicas (insolubilização de proteínas, oxidação de lipídios) ou físicas (recristalização, mudanças de volume), além das alterações que podem ser ocasionadas pelo crescimento de

microrganismos, principalmente se as práticas de descongelamento são violadas. Se o tempo-temperatura de descongelamento fosse simplesmente o inverso do congelamento, cuidados tomados no congelamento poderiam ser tomados no descongelamento, entretanto, o padrão de descongelamento não é simplesmente o inverso do congelamento, e este processo toma fundamental importância (TONDO; BARTZ, 2015).

Segundo ABPA (200-), o segredo de um bom descongelamento é ser gradativo, ou seja, o mais lento possível, de maneira natural no interior do refrigerador, a uma temperatura entre 2°C e 10°C e durante todo o processo de descongelamento que terá duração de no mínimo 12 horas, a carne deve ser mantida na mesma embalagem em que foi congelada.

O alimento deve ser mantido em uma temperatura segura, dessa forma o descongelamento em temperatura ambiente ou por imersão em água não é recomendado, pois pode contribuir com o crescimento bacteriano, aumentando a quantidade de exsudato (suco da carne), bem como sua rancificação e perda de nutrientes (FELLOWS, 2006).

De acordo com Pereira, 2013, no interior do refrigerador, o alimento descongela-se e se mantém em temperatura de 2°C a 10°C. Para se obter uma carne bem conservada com manutenção do sabor e suculência o congelamento deve ser rápido e descongelamento lento (COLLA; PRENTICE-HERNÁNDEZ, 2003).

3.5 Características da carne de frango

As características e propriedades da carne fresca determinam sua utilidade para o comerciante, a atração para o consumidor e a adequação para processamentos posteriores. São importantes suas características físicas, químicas e sensoriais (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

3.5.1 Características físicas

3.5.1.2 Capacidade de retenção de água

A capacidade de retenção de água (CRA), pode ser definida como a capacidade da carne de reter sua umidade ou água durante a aplicação de forças externas, como corte, aquecimento, trituração e prensagem. É uma propriedade de

importância fundamental em termos de qualidade tanto na carne destinada ao consumo direto, como para a carne destinada à industrialização e estocagem, quando os tecidos têm pouca capacidade de retenção hídrica, as perdas de umidade e conseqüentemente de peso durante o armazenamento é grande e há uma maior oportunidade de perda com aumento de superfície muscular exposta à atmosfera ocorrente principalmente em frangos comercializados em cortes (ROÇA, 2014).

Esta retenção hídrica, está relacionada com a textura e maciez da carne, intimamente ligada ao pH, isso porque a formação de ácido láctico e a conseqüente queda do pH post-mortem alteraram a composição celular e extracelular das fibras musculares, resultando em redução de grupos reativos disponíveis para reter água nas proteínas (MELO, et.al, 2015).

3.5.1.3 Textura

A textura dos alimentos é determinada principalmente pelos teores de umidade e gordura, pelos tipos e quantidades de carboidratos estruturais (celulose, amido, materiais pécnicos) e pelas proteínas presentes. Alterações na estrutura são causadas pela perda de umidade ou gordura, formação ou quebra de emulsões e géis, hidrólise de carboidratos poliméricos e coagulação ou hidrólise de proteínas (FELLOWS, 2006).

Parâmetro sensorial que possui como atributos primário: maciez, coesividade, viscosidade e elasticidade; secundários: gomosidade, mastigabilidade, suculência, fraturabilidade e adesividade; residuais como velocidade de quebra, absorção de umidade e sensação de frio. Entre eles os mais importantes para a textura da carne são a maciez, suculência e mastigabilidade. A maciez é um dos fatores mais importantes para o consumidor julgar a qualidade da carne, podendo passar a impressão de uma carne de um animal mais velho, porém não está associada somente com a idade do animal, mas principalmente a fatores de estresse antes do abate (FLETCHER, 2002).

Fatores ante-mortem, como idade, sexo, nutrição, exercício, estresse antes do abate, presença de tecido conjuntivo, espessura e comprimento do sarcômero e fatores post-mortem, estimulação elétrica, rigor-mortis, resfriamento da carcaça, maturação, método e temperatura de cozimento, bem como pH final podem afetar a maciez da carne (FELÍCIO, 1993).

O efeito do tratamento térmico sobre a maciez da carne é um reflexo da ação de temperaturas elevadas sobre o colágeno e proteínas miofibrilares. Considerando o comprimento do sarcômero, o aquecimento da carne até a temperatura de 45°C, não ocorre nenhuma modificação, entre 45-55°C, há um leve aumento do sarcômero, devido a um relaxamento e intumescimento da estrutura do tecido conjuntivo, acima de 55°C inicia o processo de encurtamento dos sarcômeros, podendo chegar até 25% da estrutura original. O aquecimento dessa forma, o intumescimento à 45-55°C ocorre devido ao tecido conjuntivo (ROÇA, 2014).

3.5.1.4 Cor

A aparência da carne é uma das primeiras características observadas pelos consumidores, sendo a cor um importante atributo de qualidade que influencia a aceitação do consumidor na compra da carne de frango e, geralmente, os consumidores rejeitam aquela carne que não possui uma pigmentação esperada (HUALLANCO; BEATRIZ, 2004).

Os pigmentos da carne estão formados em sua maior parte por proteínas: a hemoglobina que é o pigmento sanguíneo e a mioglobina, pigmento muscular que constitui 80% a 90% do total. Pode-se encontrar na carne outros pigmentos como catalase e citocromo-enzimas, mas sua contribuição na cor é pequena. A mioglobina é formada por uma porção proteica denominada globina e uma porção não proteica denominada grupo hemo, a quantidade de mioglobina varia com a espécie, sexo, idade, localização anatômica do músculo e atividade física, o que explica a grande variação de cor na carne. Bovinos e ovinos possuem uma quantidade maior de hemoglobina do que suínos, pescado e aves. As cores típicas da carne de aves são, branco cinza a vermelho pálido (ROÇA, 2014).

A absorção seletiva da luz pela mioglobina e por outros importantes componentes, como as fibras musculares e suas proteínas, interfere na coloração da carne, bem como a quantidade de líquido livre presente e fatores como estresse, queda do pH e pH final. Quanto maior o tamanho e atividade muscular do animal, maior o teor de mioglobina e mais escura é a carne (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

3.5.2 Características químicas

Os elementos químicos mais abundantes no corpo animal são: oxigênio, carbono, hidrogênio e nitrogênio. Esses elementos correspondem a aproximadamente 96% do total da composição do corpo. Estão presentes na água e nos compostos orgânicos, tais como proteínas, lipídios e carboidratos (OLIVO, 2006).

A carcaça de frango possui aproximadamente 75% de água, 19% de proteínas, 3,5% de substâncias não proteicas e 2,5% de gorduras. A composição química da carne varia de acordo com a idade, sexo, raça, espécie e alimentação do animal, porém o valor de proteína e aminoácidos é o de menor variação, apresentando sempre proteína de alto valor biológico por conter em sua composição aminoácidos essenciais (LAWRIE, 2005).

A água serve como meio de transporte de nutrientes, hormônios e produtos metabólicos a serem eliminados, também é um meio, onde as reações químicas acontecem, as proteínas são importantes para estrutura e reações metabólicas da carne, a maioria das proteínas estão localizadas no músculo e no tecido conjuntivo, os lipídios são utilizados como fonte de energia para as células, encontrados nas formas de triglicerídeos, formados por ácidos graxos de cadeia longa (MELO, et.al, 2015).

3.5.3 Características sensoriais

A carne de frango é a mais apreciada pelo apelo monetário, maciez e fácil deglutição. A qualidade sensorial é o principal fator que afeta a preferência e aceitação dos consumidores de carne, principalmente quanto a suculência, sabor e maciez (MILLER, 2003). As características sensoriais são as mais influenciadas por todos os fatores ao levar em consideração que o sabor e odor da carne são adquiridos no produto final e possui diversos fatores que afetam essas características (KOMIYAMA et. al, 2010). Segundo Roça, 2014, existem mais de 1.000 componentes responsáveis pelo aroma e sabor da carne que podem ser determinados por fatores antes do abate como espécie, idade, sexo, raça, alimentação e manejo e fatores após o abate, como pH final do músculo, condições de esfriamento e armazenamento, e procedimento culinário que também afetam este parâmetro sensorial.

3.6 Excesso de água em carcaças de frango congelado

Para ser efetuado o comércio de frango, a carcaça não deve apresentar excesso de água em forma de gelo, pois é considerado dano ao bolso do consumidor, que irá pagar por mais água e menos carne, configurando tal situação como fraude (BRASIL, 2002).

O MAPA por meio da Portaria N° 210 de 10 de novembro de 1998, que aprova o Regulamento Técnico de inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carnes de aves, com o intuito de conter a fraude de adição de água em carcaças, obriga as empresas a garantirem o teor de água em produtos congelados, medindo a quantidade de água resultante do descongelamento das carcaças congeladas por meio do método de controle interno e o método do gotejamento (BRASIL, 1998c).

Cabe as empresas, ao final de todos os procedimentos de abate, obterem carcaças com temperaturas até 7°C, e com absorção igual ou inferior a 6% sobre o peso inicial da carcaça seca. Entretanto, nem todas as empresas seguem as normas regidas pela legislação, assim tendo lucratividade através da absorção de água, tornando-se sujeitas a ações fiscais, além disso, o excesso de água pode ser prejudicial na qualidade da carcaça resultando a diminuição na produção e nas vendas do produto, podendo ocorrer também vendas de produto de baixa qualidade, abrindo espaço para a insatisfação dos consumidores e queda na linha de produção, consumo interno e exportação no cenário de carnes (IDEC, 2005).

O MAPA, através do Serviço de Carnes e Derivados (SECAR) do DIPOA, implantou no ano de 1999, o Programa de Prevenção e Controle de Adição de Água aos Produtos (PPCAAP), com o intuito de coibir a fraude econômica de adição de água durante o processo de abate de aves. Este programa é parte integrante da estratégia do órgão para garantir a defesa do consumidor (BRASIL, 1999).

O programa realiza coletas de produtos nas unidades industriais e no varejo nas diferentes regiões do país e aplica as sanções, tendo como base legal a Resolução N° 4, de 29 de outubro de 2002, compete ao DIPOA aplicação de penas administrativas, como: advertência, multa, interdição da linha de produção e apreensão do produto no mercado varejista, isto, quando há o aparecimento de infração à legislação referente aos produtos de origem animal (BRASIL, 2002). Para liberação de lotes posteriores, a empresa infratora deverá providenciar análises

laboratoriais oficiais comprobatórias da conformidade do seu produto ou estará sujeita a novas apreensões no comércio ou na unidade produtora (IDEC, 2005).

A Instrução Normativa Nº 26, de 23 de abril de 2003 estabelece que os produtos apreendidos deverão ser doados, após serem considerados aptos para o consumo humano, preferencialmente ao Ministério e Estado Extraordinário de Segurança Alimentar e Combate à Fome (MESA) (BRASIL, 2003).

Qualquer suspeita de haja excesso de água, principalmente quando é detectado presença de pedaços de gelo, a Vigilância Sanitária deve ser informada para que as devidas providências sejam tomadas, incluindo a comunicação e/ou denúncia direta a ouvidoria do Ministério da Agricultura e ao Ministério Público, para que haja aplicação adequada conforme cada caso (PAVIM; FRANCA, 2011).

3.6.1 Métodos oficiais

Os métodos oficiais para manter o monitoramento de absorção de água são os métodos de controle interno, efetuado através do processamento industrial, pela inspeção federal local com relação a água absorvida pela carcaça no procedimento de pré-resfriamento por imersão, e método gotejamento (*Dripping test*) realizado para o controle do teor de água concentrado em carcaças de frangos congelada, que faz parte do Programa de Prevenção e Controle de Adição de Água aos Produtos (PPCAAP), realizado por técnico do MAPA em cada turno de abate (PPCAAP, 2016).

3.6.1.2 Método de controle interno

O método de controle interno refere-se à água absorvida durante o pré-resfriamento por imersão, que está relacionado com a temperatura da água dos resfriadores, tempo de permanência no sistema, tipo de corte abdominal e borbulhamento (injeção de ar no sistema). A quantidade de água máxima permitida neste método é de 8%, na porcentagem do peso total da carcaça (PAVIM; FRANCA, 2011).

A técnica baseia-se na comparação dos pesos das carcaças devidamente identificadas, antes e depois do pré-resfriamento por imersão; deve haver no mínimo 10 carcaças em cada teste; necessário separar as carcaças a serem testados após

a saída do último chuveiro da calha de evisceração; prover o prévio escoamento da água retida nas cavidades; pesar, individual ou coletivamente, as carcaças a serem testadas, determinando assim o peso inicial (Pi); identificar as carcaças em teste antes de entrarem no sistema de pré-resfriamento por imersão; retirar as carcaças em teste para pesagem somente após o gotejamento das mesmas; pesar, individualmente ou coletivamente, as carcaças em teste, determinando assim o peso final (Pf). A diferença (D) entre o peso inicial (Pi) e o peso final (Pf) multiplicada por 100 e dividida pelo peso inicial (Pi), determina o percentual de água absorvida (A) durante o processamento. Recomenda-se no mínimo um teste para cada turno de trabalho (PARDI, et al. 2005).

3.6.1.3 Método de gotejamento (*dripping test*)

O método de gotejamento determina a quantidade de água resultante do descongelamento de carcaças congeladas. Expressa em porcentagem do peso da carcaça, com todos os miúdos/partes comestíveis na embalagem. Ultrapassando o valor limite de 6%, considera-se que a(s) carcaça(s) absorveu(eram) excesso de água durante o pré-resfriamento por imersão em água (NEGRINI, et.al, 2007).

Quando tecidos orgânicos são congelados, as substâncias dissolvidas no líquido das células concentram-se e congelam-se. No descongelamento, nem toda a água concentrada é capaz de retornar ao seu estado original, tornando-se livre e formando o "drip", que é o líquido exsudado após o congelamento e descongelamento. Carnes e peixes podem chegar a quantidades de 3 a 6% de formação de "drip", dependendo das condições como tenham sido realizados o congelamento e descongelamento. A quantidade de "drip" depende do método de congelamento, bem como da temperatura durante o armazenamento e suas flutuações. A formação ocorre a partir de três efeitos principais: pressão interna do produto, efeito da formação de cristais de gelo no tecido e a remoção de água das células (COLLA; PRENTICE-HERNÁNDEZ, 2003).

Para realização do *dripping test*, segundo a Portaria N° 210 do MAPA (BRASIL, 1998c), deve-se manter as aves em uma temperatura de -12°C até o momento da análise; enxugar o lado externo da embalagem de modo a eliminar todo o líquido e gelo; pesar arredondando para o inteiro mais próximo, com isso obtém-se a medida (M0); retirar a ave congelada de dentro da embalagem (com as vísceras),

enxugar a embalagem e pesá-la, obtendo a medida (M1). Obtêm-se o peso da ave abatida subtraindo-se (M1) de (M0). Colocar a ave abatida, mais as vísceras, se houver, dentro de uma embalagem plástica (saco) 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 tal maneira que a água não penetre no interior da mesma, a embalagem deverá ficar imersa em água até que a temperatura do centro da ave atinja 4°C. Para a determinação do tempo de imersão, (acima de 2300 gramas, mais 7 minutos por 100g adicionais ou parte). Após o período de imersão, retirar a embalagem plástica do banho; abrir um orifício na parte inferior, de modo que a água liberada pelo descongelamento possa escorrer, em seguida, a embalagem e seu conteúdo deverão ficar durante uma hora a temperatura ambiente entre 18 e 25°C; retirar a ave descongelada da embalagem e as vísceras e deixar escoar; retirar as vísceras e enxugar; pesar a ave descongelada juntamente com as vísceras e sua embalagem. Obtendo assim, a medida (M2); pesar a embalagem que continha as vísceras, obtendo a medida (M3). Cálculos: % de líquido perdido = $M0 - M1 - M2 \times 100$ da ave congelada $M0 - M1 - M3$. Se, para a amostra de 6 carcaças, a quantidade média de água resultante do descongelamento for superior a 6%, considera-se que a quantidade de água absorvida durante o pré-resfriamento por imersão ultrapassa o valor limite.

3.7 Medidas preventivas contra o excesso de água

O índice de absorção é o percentual de água adquirida pelas carcaças durante o processo de abate e demais operações tecnológicas, em especial no sistema de pré-resfriamento por imersão, visto que um pequeno percentual de água absorvida ocorre durante as fases de escaldagem, depenagem e diversas lavagens na linha de evisceração (BRASIL, 1998c).

De acordo com Nicolau, et al, (2012), há outros fatores relevantes que podem variar a absorção de água pelas carcaças, dentre eles, o tamanho ou peso das aves, pois quanto menor a ave maior porcentagem de absorção; o próprio processo de abate que pode deixar o comprimento de pele do pescoço menor facilitando a entrada de mais água na carcaça e o comprimento da linha de gotejamento antes das etapas de embalagem que, se for muito curto, pode reter mais água nas cavidades da carcaça.

Considerando o decreto Nº 25.544, de 14 de março de 1998, do RIISPOA, (BRASIL, 1998a), dentre os diversos fatores que afetam o índice de absorção de água em carcaças durante o pré-resfriamento, os mais importantes são a temperatura da água dos resfriadores, o tempo de permanência das carcaças no chiller, o tipo de corte abdominal e a injeção de ar no sistema (borbulhamento), utilizado para ajudar na limpeza da carcaça.

Tendo em vista os fatores que contribuem com a absorção excessiva de água nas carcaças de frango, as medidas industriais preventivas são procedimentos empregados nas etapas ou processos de produção que visam controlar um perigo à saúde, perda da qualidade de um produto ou alimento e sua integridade econômica (PPCAAP, 2016).

O consumidor não deve comprar produtos armazenados em equipamentos de conservação defeituosos ou sobrecarregados; não deve adquirir produtos congelados com sinais de descongelamento, tais como amolecimento e presença de gelo sobre a embalagem; consumir as carcaças de frango de acordo com instruções da embalagem, ou seja, nunca mal cozida; verificar a temperatura de conservação das carcaças de frango, que devem estar em temperatura de conservação abaixo de -12°C , indicado no termômetro acoplado ao equipamento de congelamento; ao notar a existência de excesso de água em aves congeladas procurar o serviço fornecedor para efetuar a troca do produto (BERAQUET, 1994).

3.8 Fraude em alimentos

As fraudes em alimentos ocorrem por atuação de fatores circunstanciais ou deliberadamente provocados sobre os alimentos descaracterizando-os do seu ponto de vista comercial ou biológico, tornando-os passíveis de restrições legais quanto ao consumo, ou seja, são alterações, adulterações e falsificações realizadas com a finalidade de obtenção de maiores lucros, são artifícios usados sem o consentimento oficial, resultado da modificação de um produto, visando lucro ilícito e que não fazem parte de uma prática universalmente aceita (EVANGELISTA, 2008). De acordo com o decreto Nº 30.691, de 29 de março de 1952 do MAPA, (BRASIL, 1952a), os produtos adulterados, fraudados ou falsificados são considerados impróprios para o consumo.

De acordo com o Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Goiás (CRMV-GO), carnes, aves e embutidos (linguiças, mortadelas, presuntos, salsichas) e alimentos de origem animal no geral, são os que mais sofrem fraudes. Ocorre principalmente a injeção de água/salmoura acima do limite permitido, adição de conservantes em excesso, adição de gelo em embalagens e introdução de carne mecanicamente separada, (CMS), em maior produção do que a permitida pela legislação (PARDI, 2005).

A CMS é a carne obtida pela separação mecânica de ossos, carcaças ou partes de carcaças de aves, bovinos ou suínos. Por exemplo, em salsichas e mortadelas, pode-se adicionar no máximo 60% de CMS, na mortadela de carne de aves no máximo 40% e na mortadela do tipo Bologna no máximo 20%. Linguiças frescas cruas e dessecadas, de acordo com a normativa Nº 4, de 31 de março de 2000, é proibido o uso de CMS, sendo permitido seu uso somente em linguiças cozidas, no percentual máximo de 20% (BRASIL, 2000).

Como acontece na maioria dos crimes, as fraudes podem ser explicadas pela coexistência de três fatores primários: a existência de golpistas (fraudadores), disponibilidade de vítimas vulneráveis (consumidores) e a ausência de um controle rigoroso e eficaz (PRADO, et al. 2016).

O artigo Nº 272 do Código Penal de, 7 de dezembro de 1940, reza que *“corromper, adulterar, falsificar ou alterar substância ou produto alimentício destinado a consumo, tornando-o nocivo à saúde ou reduzindo-lhe o valor nutritivo”* sujeita o infrator a pena de *“reclusão de quatro a oito anos, e multa”*. As mesmas penas se aplicam a quem *“fabrica, vende, expõe à venda, importa, tem em depósito para vender ou, de qualquer forma, distribui ou entrega a consumo”* o produto fraudado (BRASIL, 1940). Por força da Lei Federal Nº 9.695, de, 20 de agosto de, 1998, esses crimes foram definidos como crimes hediondos, uma vez que atentam contra a saúde pública (BRASIL, 1998b).

3.8.1 Tipos de fraudes

3.8.1.2 Fraude por alteração

Entende-se por alteração em alimentos todas as modificações que neles se operam, destruindo parcial ou totalmente suas características essenciais, por

comprometimento de suas qualidades físicas e químicas, estado de higidez e capacidade nutritiva, podem ser enzimáticas, químicas, microbiológicas ou microbianas, resultado de negligência, ignorância, desleixo ou desobediência às normas estabelecidas para o setor durante a fase de processamento, conservação ou armazenamento dos produtos (EVANGELISTA, 2008).

3.8.1.3 Fraude por adulteração

O artigo nº 879, do decreto Nº 30.691, de 29 de março de 1952, do RIISPOA, descreve a adulteração sendo a preparação de produtos em tais condições que contrariem as especificações estabelecidas pelos padrões do DIPOA (BRASIL, 1952).

Entre as modalidades no qual aplica-se esse tipo de fraude, estão: adição ao produto alimentos ou substâncias inferiores; adição de elementos e substâncias não permitidas ou não reveladas; subtração de constituintes dos alimentos; subtração e adição de constituintes, simultaneamente; substituição no produto, de um ou mais de seus constituintes; substituição de alimento original, por outro elaborado artificialmente; substituição da matéria-prima anunciada na embalagem, por outra parecida, porém de menor valor; omissão de constituintes constantes da fórmula de registro de fabricação; simulação de quantidade de alimento especificada; aproveitamento de alimentos degenerados; recuperação fraudulenta de alimentos (EVANGELISTA, 2008).

3.8.1.4 Fraudes por falsificação

Alimento falsificado é o que tenha a aparência e caracteres gerais de um produto legítimo, protegido ou não por marca registrada e se denomina como este, sem sê-lo, ou que não proceda de seus verdadeiros fabricantes ou zona de produção conhecida e/ou declarada. A falsificação é a modalidade de fraude levada a efeito na ocasião da venda do produto e consiste em enganar o consumidor, induzindo-o a adquirir o alimento de nível inferior, julgando-o de categoria superior.

A falsificação de alimentos pode proceder quanto à qualidade; peso do alimento; adição de elementos; balança descalibrada; embalagens similares as originais; procedência; propaganda com termos que confundem o consumidor (GONÇALVES, 2012).

3.8.1.5 Fraude por sofisticação

A sofisticação é uma variante da falsificação, porém, como o próprio nome diz, mais sofisticada. Muito usada em bebidas e os consumidores não conseguem perceber sua falta autenticidade. Os falsificadores desta modalidade fazem o aproveitamento de rótulos, etiquetas, garrafas, de latas e de outros tipos de embalagens, geralmente de origem estrangeiras, para utilização em produtos falsificados. Pode ocorrer de forma lícita por meio de propaganda impressa, acompanhando ou não os produtos; falsos epítetos e apregoações, exaltando qualificações que o alimento não detém (“ideal”, “integral”, “único”, “dietético”, “nutritivo”, “estrangeiro”, etc.); apresentação de alimentos em ambientes propositalmente preparados, como, açougues com iluminação de lâmpadas vermelhas, para carnes envelhecidas e de coloração esmaecida se mostrarem avermelhadas, com aparência de carnes frescas (PRADO, et al. 2016).

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de estudo

A pesquisa é de natureza observacional, a qual segundo Fontelles, et. al. (2009), o investigador atua meramente como expectador de fenômenos ou fatos, sem realizar qualquer intervenção que possa interferir no curso natural e/ou desfecho dos mesmos, embora possa realizar medições, análises e outros procedimentos para coleta de dados. Tem por objetivo compreender fenômenos através da coleta de dados que podem ser classificados de forma numérica, podendo ser transformados em estatística utilizáveis, apontando preferências, comportamentos e outras ações que pertencem a determinado grupo ou sociedade, sendo dessa forma de abordagem quantitativa (FONSECA, 2002 apud GERHARDT, 2009).

Apresenta desenvolvimento transversal por analisar um ponto específico em um determinado momento, não levando em consideração os acontecimentos antes ou após o estudo (SILVEIRA, 2017).

4.2 Local da análise

As análises foram realizadas na Faculdade de Apucarana, (FAP), situada no município de Apucarana localizado na região norte do Paraná, o qual segundo o último censo realizado no ano de 2015 pelo IBGE, apresenta área territorial de

558,389 km² e população de 120.919 habitantes. PIB per capita de R\$22.277,97 (IBGE, 2015).

4.3 População alvo

Foram utilizadas como amostras carcaças de frango comercializadas inteiras, em quilogramas, totalizando quatro marcas, duas abatidas e industrializadas por indústrias regionais, ambas localizadas na região Sul do país, no estado do Paraná, representadas pelas iniciais A e B e duas não regionais, representadas pelas iniciais C e D, sendo indústria C, localizada na região Sul do país, no estado de Santa Catarina e indústria D, localizada na região Centro Oeste, no estado de Goiás.

4.4 Aquisição das amostras

As amostras foram adquiridas no dia 15 de junho de 2018, entre as 16:00h e 17:00h em redes distintas de supermercados situados no município de Maringá, localizado na região noroeste do Paraná.

A seleção do município para aquisição das amostras teve a intenção de facilitar a etapa inicial de compra das mesmas, uma vez que o município mencionado é considerado um dos maiores do Paraná, atrás apenas de Londrina-PR e Curitiba-PR (SAMPAIO, 2015), dessa forma foram encontradas com maior facilidade as marcas utilizadas na análise.

4.5 Critérios de inclusão

Foram incluídas na análise, aves de quatro marcas distintas, comercializadas inteiras, não temperadas, congeladas e embaladas, com peso entre 1.000g à 3.000g, encontradas em supermercados da região noroeste do Paraná.

4.6 Critérios de exclusão

Foram excluídas aves que apresentaram embalagens danificadas e/ou gelo acoplado na parte externa da embalagem.

4.7 Coleta de dados

A coleta, transporte e manipulação foram efetuados em condições adequadas, sendo as amostras acondicionadas em caixas térmicas com capacidade para 10 litros, comportando cada amostra em uma caixa, em pratos de plástico individuais do momento da compra ao local de análise, tendo em vista evitar perdas ocorrentes no degelo durante o transporte e interferências entre as amostras.

Após 1h30min, ao chegar no local de análise, foram pesadas individualmente em uma balança eletrônica digital, calibrada, com capacidade para até 5 quilos e os valores iniciais das amostras ainda congeladas definidas como (peso 1), anotados em um formulário (APÊNDICE 1), para tabulação dos dados de forma a facilitar os resultados.

4.8 Relato da análise

Após a pesagem foram armazenadas no interior da geladeira às 18h45min ainda congeladas, sendo mantidas na embalagem que foram congeladas durante o processo industrial e em potes fundos individuais a fim de não se obter posteriores alterações nos resultados, em temperatura entre 2°C a 10°C, que de acordo com Pereira, 2013 é o ideal para descongelamento gradativo. Decorrido 12-18 horas houve o descongelamento completo, variando de acordo com o tamanho da amostra, uma vez que se obteve variação entre o peso das mesmas, entre 1.000g a 3.000g.

A pesagem final foi realizada no dia 16 de junho de 2018 entre as 7:00h e 15:00h, individualmente de acordo com o tempo de descongelamento de cada amostra, estas isentas de gelo, ainda contidas na embalagem, utilizando a mesma balança eletrônica. Após a pesagem, os valores observados foram adicionados ao formulário, definidos como (peso 2) assim, quantificado a perda em gramas de cada uma das amostras após o degelo, adicionados ao formulário definidos como (perda g).

4.9 Destino das amostras

Após analisadas, foram aferidas a temperatura das amostras, a fim de verificar se estavam aptas e seguras do ponto de vista microbiológico ao consumo humano. Encontraram-se em temperaturas entre 2°C e 5°C na qual a proliferação de

microrganismos é reduzida, de acordo com Pirillo, (2006), dessa forma as amostras foram utilizadas para consumo próprio.

4.10 Prejuízo econômico

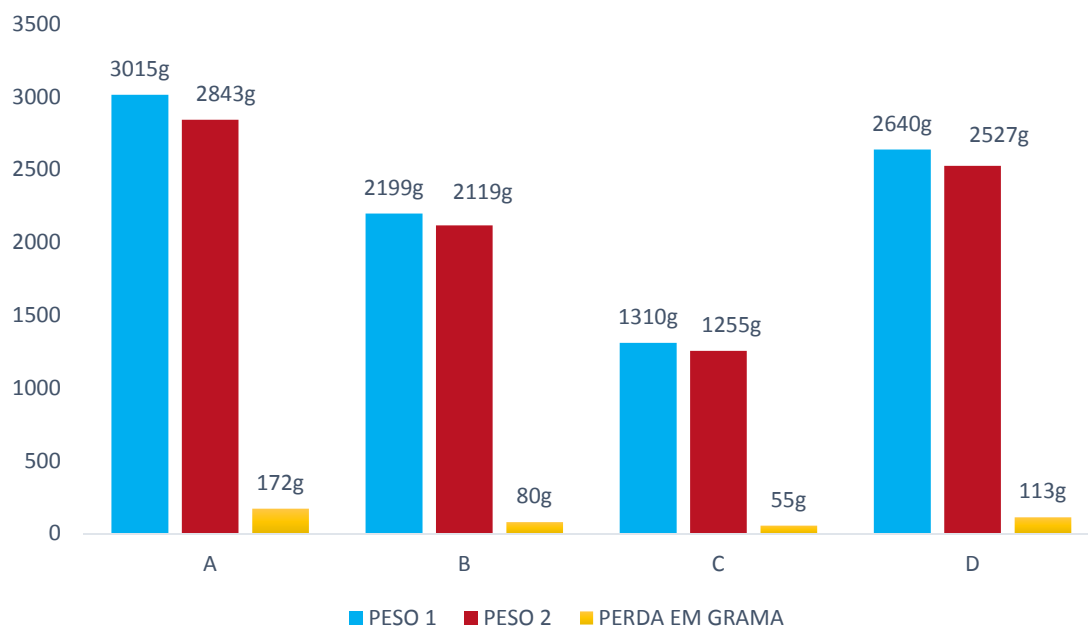
O prejuízo econômico foi quantificado de acordo com a diferença entre o custo inicial da amostra, representado por custo 1, sendo este o valor de aquisição de cada amostra no momento da compra e custo final da amostra, representado por custo 2, calculado considerando o custo por quilo de cada amostra, sendo dividido o custo 1 conforme o gráfico 4, pelo peso 1, este representado no gráfico 1; dessa forma, marca A, teve custo de R\$4,28 no quilo, sendo R\$12,87 o custo inicial da amostra; marca B, custo de R\$4,30 no quilo, sendo R\$9,46 o custo inicial; marca C, custo de R\$4,98 no quilo, sendo R\$6,41 custo inicial; marca D, custo de R\$4,79 o quilo, sendo R\$12,61 o custo inicial da amostra.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 4 amostras de frangos inteiros de marcas distintas, contendo pesos variados, sendo, marca A (3015g); B (2199g); C (1310g); D (2640g), destas, A e B marcas regionais, C e D não regionais.

As amostras foram pesadas ainda congeladas obtendo-se peso inicial representado por peso 1 e após 12-18 horas de descongelamento, variando de acordo com o tamanho da amostra, sendo que as menores descongelaram mais rapidamente, obteve-se o peso final representado por peso 2. Após o degelo de cada amostra, quantificado a perda em grama, conforme o gráfico 1.

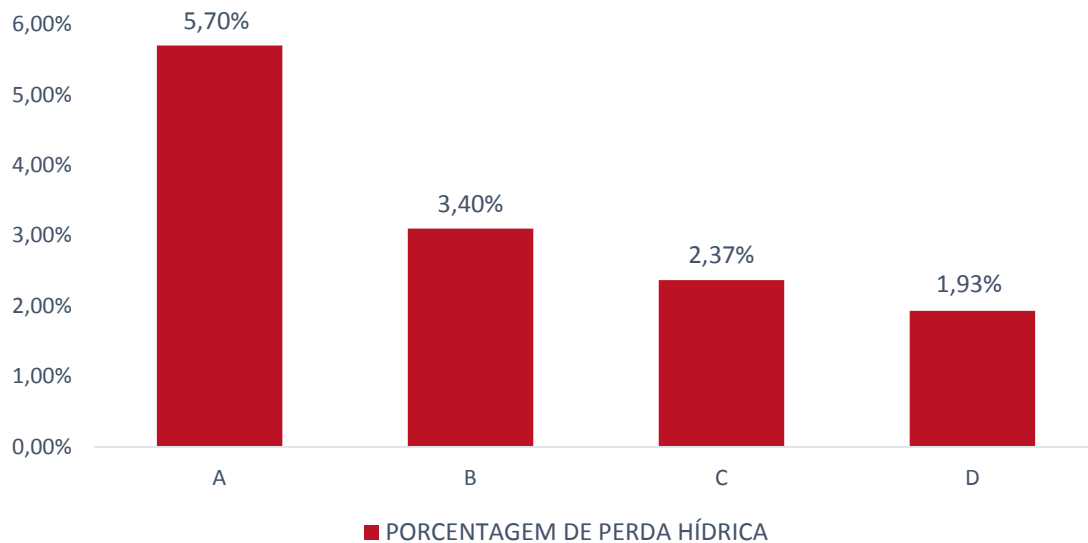
Gráfico 1 – Peso inicial/final/perda



Fonte: (NUNES; TOLEDO, 2018).

Em relação a porcentagem de perda hídrica, mediante a Portaria N° 210 de 1998 do MAPA (BRASIL, 1998), é determinado que a quantidade de água resultante do descongelamento de carcaças de frango não ultrapasse 6%. Essa portaria estabelece os critérios para o abate desde o recebimento até o produto final. Quando a média encontrada após o descongelamento das carcaças for superior a 6%, julga-se que estas foram hidratadas demasiadamente durante o processo de pré-resfriamento.

Gráfico 2 – Porcentagem de perda hídrica



Fonte: (NUNES; TOLEDO, 2018).

Estudo realizado por Silva, (2017), analisando o teor de hidratação de carcaças de frangos de corte congelado de duas marcas distintas, comercializados em municípios do Sul do Paraná, sendo 24 amostras de cada marca, totalizando 48 amostras, observou a presença de fraude em 97,9% das amostras analisadas, todas estavam acima do padrão limítrofe de hidratação.

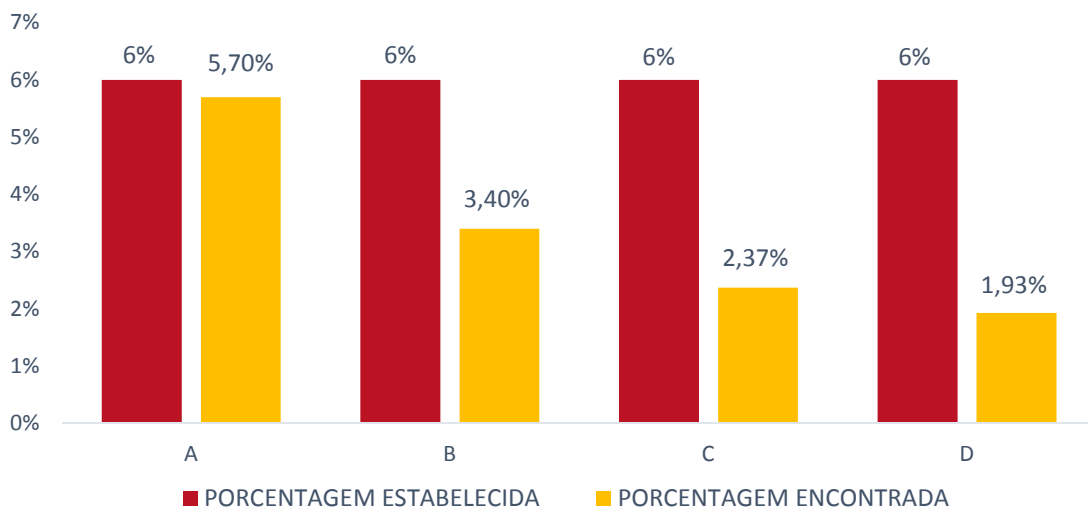
Pasqualetto, et al. (2001), em estudo similar no Centro-Oeste brasileiro, analisou 84 amostras e observou uma porcentagem de 74,57% fora do limite aceito pela legislação. No ano de 2012, Kato, et al., analisaram amostras de 5 marcas diferentes comercializadas na cidade de Londrina, no Estado do Paraná. Nesse estudo constatou-se que destas, 3 se encontravam com porcentagens superiores ao valor estipulado pelo MAPA, resultados diferentes dos encontrados no presente estudo, conforme representado no gráfico 2, onde pode-se observar que todos os resultados da análise foram inferiores a 6%, sendo assim os resultados encontram-se de acordo com a legislação vigente.

No Distrito Federal, Alonso (2004), analisou 3 marcas, destas, 2 não atendiam a legislação vigente e ainda houve considerável variação entre as médias encontradas nos lotes da mesma empresa; essa variação entre amostras do mesmo lote pode justificar a porcentagem das amostras analisadas estarem todas dentro do limite estabelecido, sem a observação de fraude, uma vez que foram destinadas a análise apenas uma amostra de cada marca, não sendo possível afirmar que em

outras amostras da mesma marca porém de lotes distintos do analisado ou até mesmo outras amostras da mesma marca e do mesmo lote esteja livre de fraude.

Quando comparado os percentuais com a legislação vigente, nota-se que marca A foi a que mais se aproximou dos 6% estabelecido e marca D a que se apresentou mais distante do parâmetro limitrofe, representados no gráfico 3.

Gráfico 3 – Percentagem encontrada em relação aos limites estabelecidos



Fonte: (NUNES; TOLEDO, 2018).

As perdas foram maiores nas marcas regionais quando comparadas às não regionais, essa variação pode ser justificada pelo fato de marcas não regionais serem grandes exportadoras de carne de frango, fazendo com que a indústria invista em maior qualidade de produção.

As marcas regionais, por serem mais consumidas dentro do estado, supostamente possuem menores condições financeiras, níveis de investimentos e controle rígido de produção que acaba interferindo na qualidade final do produto. De acordo com Kato, (2013), etapas como corte abdominal podem interferir de forma ampla na qualidade do produto final, uma vez que o corte pode ser realizado manual que é de menor custo para a empresa ou mecanicamente tendo custo mais elevado, o que faz algumas indústrias permanecerem com os serviços manuais. Dependendo do tipo e tamanho da abertura realizada, pode ocorrer maior ou menor contato da carne com a água durante o pré-resfriamento, contribuindo com a absorção de água.

Diversos fatores estão relacionados a efetividade nas etapas de abate e industrialização das carcaças. A Portaria Nº 210 de 1998 do MAPA (BRASIL, 1998),

afirma que as etapas de resfriamento podem interferir na absorção de água, pois 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. Em descongelamento gradativo, conforme realizado na análise, a absorção pelas fibras musculares faz com que a água volte ao interior e não se solte completamente, fator que contribui com a qualidade da carne para o consumo, porém que pode influenciar na visualização de fraude.

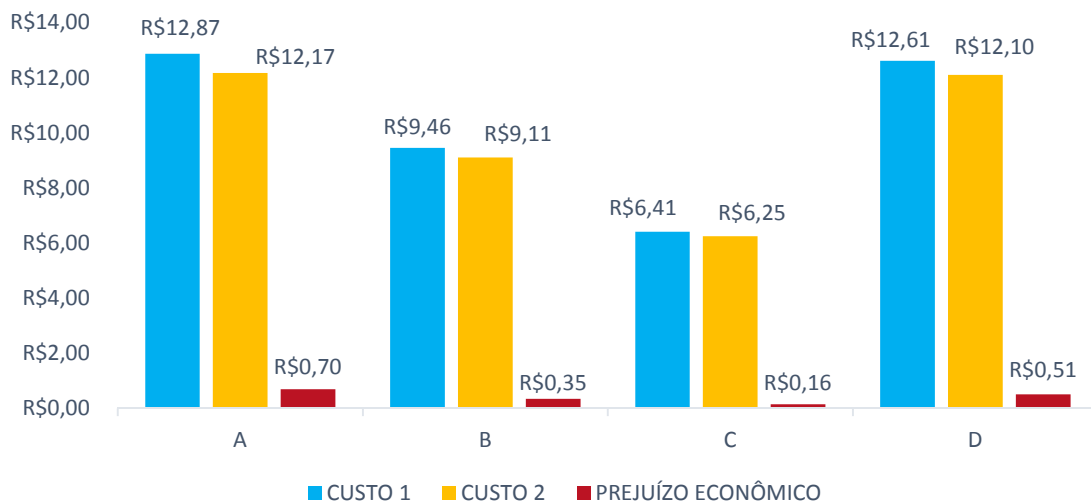
Segundo Colla; Prentice-Hernández, (2003), quando se inicia o congelamento ainda na indústria, finalizando o processo de produção e iniciando-se a estocagem, parte da água livre do alimento cristaliza-se, ocasionando a concentração da solução restante e diminuição de seu ponto de congelamento. Com o contínuo decréscimo da temperatura, aumenta a formação de cristais de gelo e assim, a concentração de solutos na solução restante ocasiona a diminuição do ponto de congelamento, sendo a quantidade de gelo e água durante o congelamento dependentes da temperatura, dessa forma quanto mais rápido o congelamento menor a quantidade, fator que também pode influenciar na quantidade de água presente na carcaça que ultrapassando o percentual estabelecido ao ser analisada, pode-se considerar fraude por falha na industrialização e resfriamento das carcaças.

Garnica et al. (2014) e Kato (2013), também afirmam que valores excedidos em análises do percentual de água absorvida por frangos, demonstram haver falhas tecnológicas e inspeccionais nos abatedouros, principalmente nas etapas de pré-resfriamento e resfriamento, pois sem o monitoramento minucioso dos *chillers* as carcaças tendem absorver maior quantidade de água, devido à permanência em longo período de tempo neste processo de resfriamento, comprometendo a empresa à aplicação de multas de acordo com as normas estabelecidas pela legislação, sendo esta prática considerada como fraude para o consumidor, com o intuito de obtenção de maior lucratividade dos produtos.

De acordo com Silva, (2017), o teor de hidratação baseia-se na concentração de água contida em uma determinada matéria. Todavia, nem todas as empresas do setor aviário segue a legislação estabelecida pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, comercializando carcaças com teor de água além do permitido com intuito de obter lucratividade, ocasionando prejuízos ao

consumidor e à economia brasileira, porém as amostras avaliadas não ultrapassaram o parâmetro estabelecido de água após o descongelamento, proporcionando prejuízos econômicos pouco impactantes, conforme o gráfico 4, porém em muitos outros casos o consumidor tem grandes prejuízos que acabam passando despercebidos.

Gráfico 4 – Prejuízo econômico



Fonte: (NUNES; TOLEDO, 2018).

O prejuízo econômico foi quantificado, conforme já relatado, de acordo com a diferença entre o custo inicial e custo final de cada amostra. Após as perdas no degelo, o custo final de cada carcaça seria: marca A, R\$12,17 que corresponde a (R\$0,70) a menos do custo inicial; marca B, R\$9,11 que corresponde a (R\$0,35) a menos, que o custo inicial; marca C, R\$ 6,25 que corresponde a (R\$0,16) a menos que o custo inicial; marca D, R\$12,10 que corresponde a (R\$ 0,51) a menos que o custo inicial, assim obtendo-se o prejuízo econômico, representados no gráfico 4.

Segundo dados do Instituto de Defesa do Consumidor (2009), apud Viana, (2017), em 2008, 19% dos frangos avaliados pelo MAPA apresentavam valores superiores ao permitido pela lei, dessa forma foi implantado sistemas de controle de fraude a fim de contribuir com a melhoria na qualidade do produto final e reduzir o prejuízo econômico.

Mesmo com o sistema implantado, diferente da análise em questão, na maior parte dos estudos para averiguação dos percentuais de água existente em

carcaças de frangos congeladas a disposição no mercado observa-se a presença de fraude no degelo, demonstrando que além do investimento em equipamentos e mão de obra qualificada que contribuem com a qualidade do produto é importante ter um serviço de inspeção adequado, pois quanto maior a fiscalização, melhores serão os resultados.

As marcas analisadas são todas inspecionadas pelo Sistema de Inspeção Federal (SIF), que emite um selo presente na embalagem dos produtos de origem animal que passaram por testes e averiguações e foram considerados aptos ao consumo humano, sendo este considerável fator que pode justificar a não observação de fraude no estudo, pois se existe inspeção adequada e fiscalização das marcas em questão, tendem a se manter dentro dos parâmetros estabelecidos de absorção de água durante o processamento das carcaças.

6 CONCLUSÃO

As perdas hídricas no descongelamento das amostras de frango avaliadas não ultrapassaram o percentual estabelecido pela legislação vigente, demonstrando que as empresas avaliadas estão seguindo o que é preconizado pela legislação, sem indício de fraude relacionado ao teor de água, pelo fato do consumidor estar cada vez mais atento e exigente, como também pela maior atenção dada pelos órgãos fiscalizadores, principalmente após várias fraudes detectadas em abatedouros, as quais aplicam punições às indústrias que utilizam água para aumento de volume da carcaça, com ou sem intenção de lucros e proporciona além de prejuízos econômicos, um alimento de menor qualidade, sendo o nutricionista um dos profissionais que tem como função planejar, quantificar e fiscalizar a qualidade dos alimentos, transmitindo confiança aos consumidores.

REFERÊNCIAS

ABPA (Brasil). Associação Brasileira de Proteína Animal. **Carne de frango**. São Paulo-SP, [200-]. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/institucional/consumidor/carne-de-frango>. Acesso em: 15 set. 2018.

ABPA (Brasil). Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual de 2017**. São Paulo-SP, 2018. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2018.

ALONSO, Roberto Celidonio. **Percentual de água em carcaças congeladas de frango à venda em supermercados de Brasília**. 31p. Universidade de Brasília. Brasília-DF, 2004.

ARENÁZIO, Jairo. Consumo da carne de frango é saudável e seguro **Avicultura Industrial**, São Paulo, SP, ano 109, n.4, p.12- 03, set. 2016.

BALLONE, Ricardo Lacava; ROÇA, Roberto Oliveira. Tendências no processamento de frangos de corte: uso racional da água. **Eng. sanit. ambient**, v. 22, n. 1, p. 65-72, 2017.

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

BARBIN, Fernandes; FILHO, Camargo, Neves; JUNIOR, Lincoln, Silva. Processo de congelamento em túnel portátil com convecção forçada por exaustão e insuflação para paletes. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 3, 2009.

BERAQUET, N. J. Abate e evisceração. In: **Abate e Processamento de Frangos. Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas**, p.19-21. Campinas, SP, 1994.

BILGILI, S.F. *et al.* A ingesta visível em carcaças pré-picadas não afeta a qualidade microbiológica de carcaças de frango após o resfriamento por imersão. **Journal Applied Poultry Research**, v.11, n.3, p.233-238, 2002.

BRASIL, Artigo nº 62, de 29 de março de 1952. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal** - RIISPOA, Rio de Janeiro, 1952. b

BRASIL, Circular nº 294 de 05 de maio de 2006. **Procedimentos de averificação dos programas de autocontrole**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Brasília-DF, 2006.

BRASIL, Código Penal. Decreto-lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940. **Falsificação, corrupção, adulteração ou alteração de substâncias ou produtos alimentícios**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, 1940.

BRASIL, Decreto nº 25.544, de 14 de março de 1998. **Regulamenta a fiscalização sanitária de gêneros alimentícios do município de São Paulo.** Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal - RIISPOA. São Paulo - SP, 1998. a

BRASIL, Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. **Aprova o Novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Brasília - DF, 1952. a

BRASIL, Instrução Normativa nº 22, de 24 novembro de 2005. **Regulamenta a rotulagem de produtos de origem animal embalados.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Brasília - DF, 2005.

BRASIL, Instrução Normativa nº 3, 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 – MAPA. Brasília – DF, 2000.

BRASIL, Lei Federal nº 9.695, de 20 de agosto de 1998. **Dispõe sobre os crimes hediondos.** Brasília - DF, 1998. b

BRASIL, Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. **Regulamento técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênica Sanitária de Carne de Aves.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Brasília - DF, 1998. c

BRASIL, PPCAAP. **Programa de Prevenção e Controle de Absorção de Água em Carcaças de Aves.** Programa de Autocontrole – PAC 17, 2016.

BRASIL, Resolução - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico para instruções de uso, preparo e conservação na rotulagem de carne de aves e seus miúdos crus, resfriados ou congelados.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, 2001.

BRASIL, Resolução - RDC nº 40, de 21 de março de 2001. **Regulamento Técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, 2001.

BRASIL. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. **Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Brasília - DF, 2000.

BRASIL. Instrução Normativa nº 26, de 23 de abril de 2003. **Dispõe sobre destinação de produtos de origem animal apreendidos.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Brasília - DF, 2003.

BRASIL. Resolução nº 4, de 29 de outubro de 2002. **Dispõe sobre a fiscalização de estabelecimento produtor, armazenador e varejista relativamente a índices de absorção de água em carnes de aves, na forma prevista na legislação vigente, com a aplicação do Teste de Gotejamento.** Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA. Brasília – DF, 2002.

CARCIOFI, B. A. M.; LAURINDO, J. B. **Absorção de água pelas carcaças de aves durante o resfriamento por imersão em água**, v. 46, p. 444-450, 2007.

COLLA, Luciane Maria; PRENTICE-HERNÁNDEZ, Carlos. Congelamento e descongelamento - sua influência sobre os alimentos. **VETOR**. Rio Grande, RS, v. 13, n 1, p. 53-66, 2003. Disponível em: <https://www.seer.furg.br/vetor/article/view/428>. Acesso em: 20 ago. 2018.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. **Controle estatístico de qualidade**. São Paulo: Atlas, 2004. 334 p.

EMBRAPA, (BRASIL). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Qualidade da carne de aves**. Brasília-DF, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-de-aves>. Acesso em: 10 junho 2018.

EVANGELISTA, José. **Tecnologia de Alimentos**. 2ªed. São Paulo. Atheneu, 2008.

FELÍCIO, P.E. de. **Fatores ante e post-mortem que influenciam na qualidade da carne vermelha**. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Rio de Janeiro-RJ, p.43-52, 1993.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos - Princípios e Prática**. 2ºed. Porto Alegre. Artmed, 2006.

FIGUEIREDO, E.A. P; SCHMIDT, G.S; AVILA, V.S.de; JAENISCH, F.R.F; PAIVA, D.P.de. **Recomendações técnicas para a produção, abate, processamento e comercialização de frangos de corte coloniais – EMBRAPA**, 2007. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/frangos/preparo.htm>

FLETCHER, D. L. Qualidade de carne de frango. *Jornal científico mundial de aves de capoeira*. **ITHACA**, v, 58, n. 2, p.131-145, 2002.

FONTELLES, Mauro José et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

FREITAS, Rossi. A.L.; BERTOGLIO, Oscar; NUNES, Manoel. O. **A tecnologia na avicultura industrial brasileira**. ENEGEP-Encontro Nacional de Tecnologia de Produção. Curitiba-PR, 2002.

GARNICA, Maria Fernanda et al. Avaliação das perdas de líquido por degelo de frangos congelados (Drip Test) em abatedouros. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 21, n. 1, 2014.

GAVA, Jaime, Altanir. **Princípios de tecnologia de alimentos**. 1ªed. São Paulo. Nobel, 2004.

GERHARDT, Engel. T.; SILVEIRA, Tolfa. D. **Métodos de pesquisa**. Rio grande do Sul-RS, 2009.

GONÇALVES, Clóvis. **Sistema de gestão da qualidade e segurança. Fraude em alimentos**, Aletheia, 2012.

HUALLANCO, Alvarado; BEATRIZ, Mônica. Aplicação de um sistema de classificação de carcaças e cortes e efeito pós abate da qualidade de cortes de frangos criados no sistema alternativo. **BIBLIOTECA DIGITAL**, Piracicaba, SP, 2004. Disponível em: <http://www.teses.usp.br>. Acesso em: 20 set. 2018.

IBGE, **Geografia de Apucarana**. 2015. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/apucarana/panorama>. Acesso em: 18 set 2018.

IBGE, **Geografia de Maringá**. 2015. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/maringa/panorama>. Acesso em: 22 mar 2018.

IDEC, Instituto Nacional de Defesa do consumidor. **Excesso de água nas aves**. Revista do Idec, São Paulo, p.15-19, fev. 2005.

INMETRO. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Aves - Teor de gordura e colesterol em alimentos - 3º Parte. Informações ao consumidor. Carnes bovina e suína - Teor de gordura e colesterol em alimentos**. Brasília, 2001.

JEONG, J. Y. et al. Moisture content, processing yield, and surface color of broiler carcasses chilled by water, air, or evaporative air. **Poultry science**, v. 90, n. 3, p. 687-693, 2011.

KATO, Talita et al. **Verificação do percentual de água perdida por descongelamento em frangos inteiros congelados comercializados na cidade de Londrina/PR**. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Londrina – PR, 2012.

KATO, Talita. **Qualidade da carne de frango: relação com carnes PSE e instrução normativa 210/1998**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina –PR, 2013.

KOMIYAMA, Claudia Marie et al. Qualidade físico-química e sensorial da carne de peito de matrizes pesadas de descarte. **Ciência Rural**, v. 40, n. 7, p. 1.623-1.629. Santa Maria, 2010.

LAWRIE, Ralston Andrew. **Ciência da carne**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LUDTKE, C. B, *et.al.*, **Abate humanitário de aves**. Sociedade mundial de proteção animal – WSPA. p. 120. Rio de Janeiro, 2010.

MAPA, Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Serviço de inspeção federal (SIF)** - DIPOA, 2016. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 19 set. 2018.

MELO, Aurora da Silva, *et.al.*, **PubVet**. v. 9, n. 12, p. 536-543. Maringá- PR, 2015.

MENDES, Henrique Luiz. **Produção de frango no Paraná crescerá até 6% em 2018**. Disponível em: <https://www.valor.com.br/agro/5277483/producao-de-frango-no-parana-crescera-ate-6-em-2018-estima-sindicato>. Acesso em: 09 dez. 2018.

MILLER, R. Assessing consumer preferences and attitudes toward meat and meat products. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.6, p.67-80, Set. 2003.

MONLEÓN, Manejo de pré-abate em frangos de corte. **Aviagen Brief**, Fev. 2013.

NEGRINI, Evandro et al. Avaliação dos níveis de absorção de água em carcaças congeladas de frangos no varejo alimentar da cidade de Campo Grande, MS. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 11, n. 1, 2007.

NEVES FILHO, L. de C. Resfriamento, congelamento e estocagem de alimentos. **Embrapa**, 176p. São Paulo, SP, 2011.

NICOLAU. J.P, *et. al.* Fatores extrínsecos que afetam a absorção de água em carcaças de frango de corte. **Veterinária e Zootecnia**, v. 19, n.2, p. 144-144. Araçatuba, SP, 2012.

OLIVEIRA, **Etapas do abate de frango**. Viçosa-MG, 2013. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-avicultura/artigos/etapas-do-abate-de-frango>. Acesso em: 15 maio 2018.

OLIVO, Rubison. **O mundo do frango**. 1ª ed. Santa Catarina.Varela,2006.

PARDI. M.C. *et.al.* Água de abastecimento de fábricas de carnes e derivados: rotina de sua inspeção. **Embrapa**, n 4, p. 1-34. Rio de Janeiro, RJ, 2005.

PARDI. M.C. *et.al.* Ciência, higiene e tecnologia da carne. **Embrapa**, 1ª ed. 586p. Goiânia, 2013.

PASQUALETTO, Antônio et al. **Avaliação do teor de líquido perdido por degelo de frangos congelados (dripping test) consumidos no centro-oeste do Brasil**. LANARA-Laboratório Nacional de Referência Animal, da CLA. Coordenação de Laboratório do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Brasília –DF, 2001.

PAVIM, Breda Karen; FRANCA, J. M. A incorporação de água no frango como fraude econômica no Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, v. 25, p. 64-68, 2011.

PEREDA, Ordóñez, Juan A. **Tecnologia de Alimentos**. 1ªed. Porto Alegre. Artmed, 2005.

PEREIRA, Carla. Congelar e descongelar carne de frango corretamente garante qualidade. **Coma frango, tudo sobre o mundo do frango**. São Paulo, SP, 2013. Disponível em: <http://www.comafrango.com.br/congelar-e-descongelar-carne-de-frango-corretamente-garante-qualidade/> Acesso em: 24 mar 2018.

PERIN, A.P.; BORGA, A.P.B; BERSOT.L.S. Rotulagem de cortes de frangos congelados: infrações à legislação vigente. **SCIELO**. Gramado, RS, 2016. 6 p. Disponível em: <http://www.scielo.org/php/index.php>. Acesso em: 5 jul. 2018.

PINTO, Uelinton. Não se deve descongelar alimentos à temperatura ambiente. **FORC-Centro de pesquisa em alimentos**. São Paulo, SP, 2016. 1 p. Disponível em: <http://alimentossemmitos.com.br/>. Acesso em: 14 jun. 2018.

PIRILLO, P.C. Porque a cozinha é um ambiente ideal para os microrganismos? **Grupo de Extensão para Segurança do Alimento (ESALQ-USP)**. São Paulo, SP, 2006. Disponível em: http://www.esalq.usp.br/gesea/artigos_detalhes.php?recordID=NXXMM. Acesso em: 24 mar 2018.

PRADO, Harytondo, *et.al*. A qualidade da indústria alimentícia - fraude em alimentos. **Banas Qualidade**, n. 285, p. 52-54. São Paulo, SP, 2016.

QUEVEDO, Andrea; BARROS, Érica; ALMEIDA, Mariana. Embalagens para carne desempenham papel triplo na gôndola dos supermercados: informam, promovem e protegem. **Revista Avisite**, v. 7, n.75, p.48-50 ago. 2013

ROÇA, R. O. **Estrutura dos músculos e tecidos anexos**. Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial. Botucatu- SP, [s.n.], 2014.

ROÇA, R.O. Congelação. **SCIELO**. Botucatu, SP, 2008. 9 p. Disponível em:<http://www.scielo.org/php/index.php>. Acesso em: 6 jul. 2018.

RODRIGUES, L. G. G. *et al*. Estudo do resfriamento de carcaças de frango combinando as forçado e imersão em água. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 2, p. 4972-4979, 2015.

ROSSI, Eliandra. Professora da Unoesc explica efeitos de substâncias adicionadas ao leite. **Jornal o Líder**, ed. 322, p. 21, São Miguel do Oeste, 2014.

SAMPAIO, E. **As 5 maiores cidades do Paraná**. 2015. Disponível em: <https://esromsampaio.blogspot.com.br/2015/03/as-5-maiores-cidades-do-parana.html>. Acesso em: 23 mar 2018.

SARCINELLI, Miryelle Freire; VENTURINI, Katiani Silva; SILVA, LC da. **Processamento da carne de frango**. Espírito Santo, ES, 2007.

SILVA, da Ferreira Chistina Hirlen; SILVA, da Ferreira Douglas Maicon; SABIN, Araújo Luana. Teor de hidratação de carcaças de frangos de corte congelados comercializados na microrregião de Redenção-Pará. **Nutritime Revista Eletrônica, on-line, Viçosa**, v.14, n.3, p.6000-6011, maio/jun, 2017.

SILVA, da Teixeira Carlos José. Carne de Frango: aumenta a demanda mundial e a produção brasileira acompanha o crescimento. **Avicultura Industrial**. São Paulo-SP, p.42-43, 2001.

SILVEIRA, L. **Estudos transversais e longitudinais**. 2017. Disponível em: <http://www.defesa.org/estudos-transversais-e-longitudinais/>. Acesso em: 22 mar 2018.

TACO - **Tabela brasileira de composição de alimentos** / NEPA-UNICAMP-4ªed. rev. e ampliada. Campinas, São Paulo, 2011.

TONDO, Eduardo; BARTZ, Sabrina. Pode-se descongelar um alimento em temperatura ambiente, dentro d'água ou sob água corrente? **FOOD SAFETY BRASIL**. 2015. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/pode-se-descongelar-um-alimento-em-temperatura-ambientedentro-dagua-ou-sob-agua-corrente/>. Acesso em: 19 set. 2018.

VENTURINI, K.S.; SARCINELLI, M.F.; SILVA, L.C. da. **Características da carne de frango**. Espírito Santo: UFES, 2007.

VIANA, Janiny Cardoso. **Aspectos do resfriamento de carcaças de frango na indústria**. Brasília –DF, 2017.

VIEIRA, F.M.C. *et al.* Perdas nas operações pré-abate. **Ergômix - Avicultura**, maio 2009. Disponível em: <https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/pre-abate-enfase-em-espera-t36778.htm>. Acesso em: 18 maio 2018.

ZAPATA, J. F. F. *et al.* Avaliação Preliminar do Armazenamento em Congelamento sobre a Qualidade da Carne de Peito de Frangos de Dois Tipos Genéticos. **Braz. J. Food Technol. Preprint Serie**, v.9, n.3, p. 185-191, jul./set. 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Tabulação dos dados da análise

AMOSTRA	PESO 1	PESO 2	PERDA g	PERDA %
A	3,015g	2,843g	172g	5,70%
B	2,199g	2,119g	80g	3,40%
C	1,310g	1,255g	55g	2,37%
D	2,640g	2,527g	113g	1,93%
AMOSTRA	R\$ KG	CUSTO 1	CUSTO 2	R\$ PREJUÍZO
A	4,28	12,87	12,17	0,7
B	4,3	9,46	9,11	0,35
C	4,98	6,41	6,25	0,16
D	4,79	12,61	12,1	0,51
				TOTAL: R\$ 1,72

Fonte: (NUNES, 2018).