

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR-MG

CURSO DE MEDICINA VETÉRINARIA

THAYNARA MAYNGLER RODRIGUES CAETANO

**AVALIAÇÃO DO PERCENTUAL DE ÁGUA EM CARÇAÇAS DE FRANGOS
CONGELADOS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE FORMIGA-MG.**

FORMIGA-MG

2017

THAYNARA MAYNGLER RODRIGUES CAETANO

AVALIAÇÃO DO PERCENTUAL DE ÁGUA EM CARÇAÇAS DE FRANGOS
CONGELADOS, COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE FORMIGA-MG.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Medicina Veterinária do UNIFOR – MG.
como requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof^o Dr. Leonardo Borges Acurcio.

FORMIGA-MG

2017

Thaynara Mayngler Rodrigues Caetano

AVALIAÇÃO DO PERCENTUAL DE ÁGUA EM CARÇAÇAS DE FRANGOS
CONGELADO, COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS NO MUNICÍPIO DE
FORMIGA-MG.

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Medicina Veterinária do
UNIFORMG, como requisito parcial para
obtenção do título de bacharel em Medicina
Veterinária.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leonardo Borges Acurcio
Orientador

Prof. Dr. José Antônio Viana
UNIFOR-MG

Prof. Dr. José Barbosa Junior
UNIFOR-MG

Formiga, 7 de Julho de 2017.

AGRADECIMENTOS

A caminhada foi longa, mas consegui. Assim como todos os caminhos da vida, este também teve momentos de dificuldades, desistência, superação e de grandes alegrias. Por esse motivo, lhe deixo algumas palavras de agradecimento.

Primeiramente a Deus, autor do meu destino que sempre me guiou nas horas mais difíceis e me deu forças para superar as dificuldades.

Aos professores desta universidade, que sempre estenderam a mão para ajudar, em especial ao meu orientador Leonardo Acurcio, por todo auxílio, dedicação e paciência.

Aos meus pais José Caetano Filho e Selma Aparecida Rodrigues, que sempre me ensinaram a ter muita persistência e fé, aos meus avós Sebastião Rodrigues e Zélia Rodrigues que me ensinaram de desde pequena a caminhar sozinha e correr atrás das minhas próprias conquistas.

Aos meus irmãos queridos, que sempre torceram por mim, dando apoio incondicional. Ao meu companheiro Gustavo Silva Melo, por todo incentivo e por ter aguentado meus surtos psicóticos, que não foram poucos.

E aos meus colegas de faculdade, que tornaram minhas manhãs mais animadas e divertidas. Hudson, Ihuna, Maria Luisa, Talitha e Thamiryes.

RESUMO

O Brasil tem se destacando como um dos maiores produtores de carne de frango do mundo, com isso os consumidores tornam-se cada vez mais exigentes na qualidade e controle para evitar qualquer tipo de fraude. No ano de 2000, teve início o Programa de Combate à Fraude por Adição de Água em Carcaças de Aves, que passou a analisar as mesmas, seguindo as normas da Portaria nº 210, de Novembro de 1998, que determina como método de análise o (*Drip Test*) e admite como limite máximo 6% de água absorvida. O objetivo desse trabalho foi avaliar carcaças e observar se estão dentro dos padrões permitidos. Para este experimento, foram realizadas as coletas de 18 amostras de frango congelado de 3 marcas diferentes (A, B e C) em supermercados de Formiga-MG, para então verificar a porcentagem de água perdida no descongelamento através do método de *Drip Test*. Após a realização da análise pode-se perceber que apenas a marca B manteve-se, dentre todos os lotes analisados, os limites preconizados por lei, enquanto as demais marcas (A e C) apresentaram água acima dos limites legais em alguns lotes. Também foi observada a variação de porcentagem de um lote para o outro.

Palavras-Chave: Avicultura. Fraude. Gotejamento

ABSTRACT

Brazil has taken a position highlighted as world largest producers of chicken meat in the world, which leads consumers to become increasingly demanding in the areas of control and quality, in order to avoid any type of fraud. In 2000, the Program for Combating Fraud by Adding Water in Bird Carcasses started, which began to analyze them according to the norms of Ordinance No. 210 of November 1998, using the Drip Test as method of analysis and admits maximum limit of 6% of water absorbed in the products. The goal of this study was to evaluate carcasses and observe if they are within the permitted standards. For the experiment, 18 samples of frozen chickens from 3 different brands (A, B and C) were collected in supermarkets in the city of Formiga, MG, to verify the percentage of water lost in the thawing through the Drip Test. After the analysis, it was noticed that only brand B kept the limits recommended by law among all batches analyzed, while the other brands (A and C) presented water above legal limits. The percentage change from one batch to the other was also observed.

Key words: Poultry farming. Fraud. Drip

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Produção brasileira de carne de frango em milhões de toneladas.....13

Gráfico 2-Consumo *per capita* de carne de frango(Kg/hab.).....14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tempo de imersão durante o descongelamento, em função do peso da carcaça.....	24
Tabela 2- Porcentagem de água nas amostras analisadas.....	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de abate de aves.....	15
Figura 2 - Esquema do processo de insensibilização elétrica de aves.	17
Figura 3 - Desenho ilustrativo do depilador sambiqueira	18
Figura 4- <i>Chiller</i> industrial com rosca tipo sem fim.....	20
Figura 5- Procedimento (drip test) (A) Carcaças embaladas, (B) Pesagem da embalagem original,(C) Colocação da carcaça no banho-maria,(D) Retirada das carcaças,(E)Pesagem da carcaça descongelada e verificação da temperatura interna.....	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Produção Brasileira e consumo de carne de frango.....	13
2.1.1 O processamento do abate	14
2.1.2 Etapas de abate	16
2.2 Resfriamento de carcaças de frango.....	19
2.2.1 Pré-resfriamento.....	19
2.2.2 Excesso de água em carcaças de frango congelado.....	20
2.3 Métodos oficiais	21
2.3.1 Método de controle interno	21
2.3.2 Método de gotejamento (<i>drip test</i>).....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 Equipamento e utensílios	22
3.2 Procedimentos para avaliação do <i>Drip Test</i>.....	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se observado uma produção crescente de frango no Brasil. De acordo com o relatório anual da ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal), em 2015 o Brasil atingiu uma produção de 13,14 milhões de toneladas de carne de frango. Em relação às exportações brasileiras de carne de frango por produto, os cortes de frango atingiram o maior porcentual, sendo ele de 57,7% e os frangos inteiros representaram 32,6% (ABPA, 2016).

Atualmente o Brasil é o 2º maior produtor e exportador de carne de frango do mundo (ABPA, 2016). Por esse motivo, há uma exigência de qualidade do produto para manter suas características intrínsecas, evitando que ocorram fraudes nos produtos.

A legislação brasileira é rigorosa em relação aos índices de água absorvida durante o processo de resfriamento da carcaça. No ano de 2000, foi iniciado o Programa de Combate à Fraude por Adição de Água em Carcaças de Aves, que tem o objetivo de evitar a fraude econômica que ocorre no processo de resfriamento de carcaças de aves durante o abate. A portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998, aprovou o Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carnes de Aves, no qual se estabelece a metodologia de análise (*Drip Test*), programa que visa avaliar o teor de umidade em cortes de frango e carcaças inteiras, e determina-se o limite máximo de 6% de água resultante do descongelamento das carcaças congeladas (BRASIL, 1998).

Com isto, existe uma preocupação crescente das empresas em padronizar os processos produtivos, visando evitar quaisquer desvios no processo que possam levar a erros que venham a prejudicar a confiabilidade da empresa. A partir de 2005, tornou-se obrigatório para as empresas o desenvolvimento do seu Programa de Prevenção e Controle de Adição de Água aos Produtos, descrevendo as medidas tomadas para evitar fraudes econômicas ocorridas pelos diferentes processos produtivos na indústria de carne de aves e derivados, principalmente no que se diz respeito sobre o aumento na quantidade de água e salmoura agregada às carcaças, cortes e produtos de carne de aves (RELAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS..., 2007).

A partir de então, a autoridade máxima dentro da empresa tem como compromisso atender aos controles previstos, evitando comercializar produtos fora

do padrão estabelecido. Esse sistema trabalha como reforço para o que já é previsto pelo Código de Defesa do Consumidor (lei 8.078 de 11/09/90), no artigo 39, inciso VIII - “É vedado ao fornecedor de produtos colocar no mercado de consumo, qualquer produto em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes” (BRASIL, 1990).

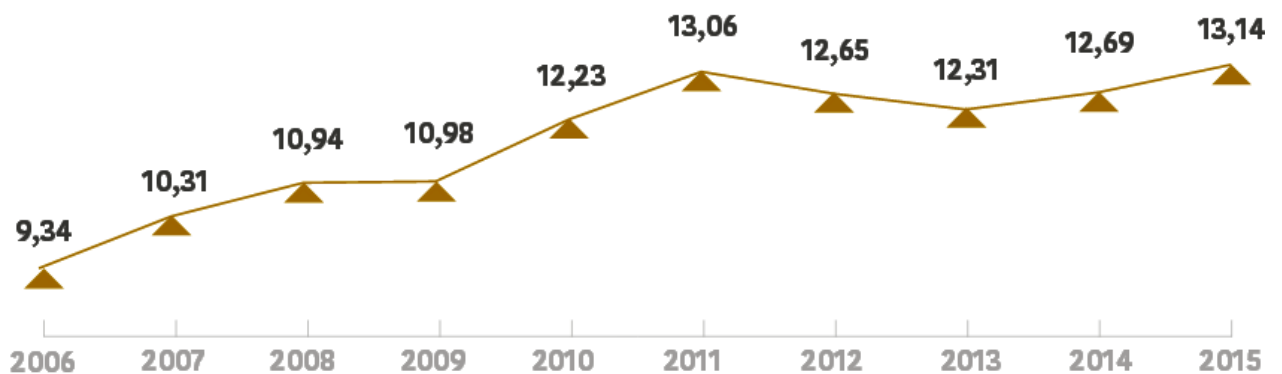
O objetivo deste trabalho foi avaliar e analisar o percentual de água em carcaças de frangos congeladas através do método de gotejamento (*drip test*) comercializado em supermercados no município de Formiga-MG.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção Brasileira e consumo de carne de frango

Em 2016, em meio a mudanças econômicas no Brasil, o cenário da avicultura foi impactado em diversos momentos, em especial, devido à elevação de custos de produção, com altas do milho e da soja (GRAF.1). Apesar disso, a produção de carne de frango brasileira superou a dos anos anteriores (ABPA, 2016).

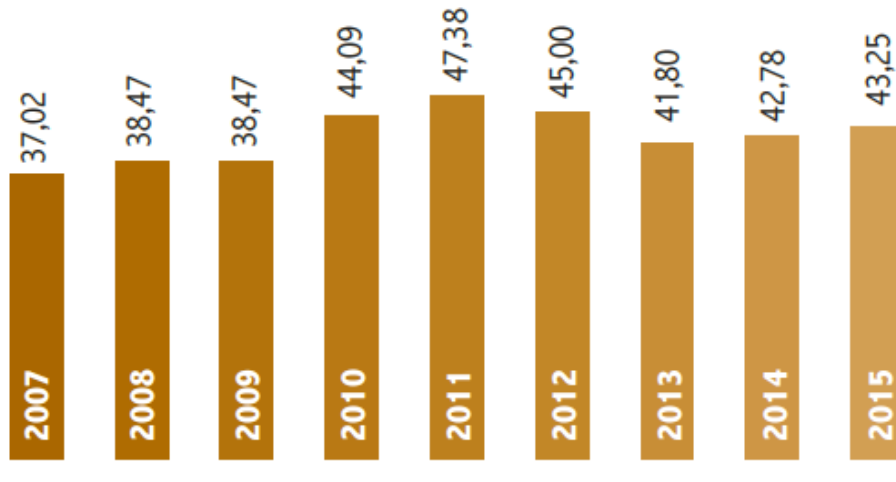
Gráfico 1 - Produção brasileira de carne de frango em milhões de toneladas



Fonte: ABPA (2016).

Em relação à evolução do consumo *per capita* de carne de frango nacional, as projeções são otimistas, considerando o crescimento populacional apontado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2016). Segundo as projeções, nos próximos 10 anos, o consumo *per capita* de carne de frango deverá subir cerca de 10Kg, passando de 43,23kg em 2015 (GRAF.2) para 54kg em 2025 (AVISITE, 2015).

Gráfico 2 - Consumo per capita de carne de frango (kg/hab.)



Fonte: ABPA (2016).

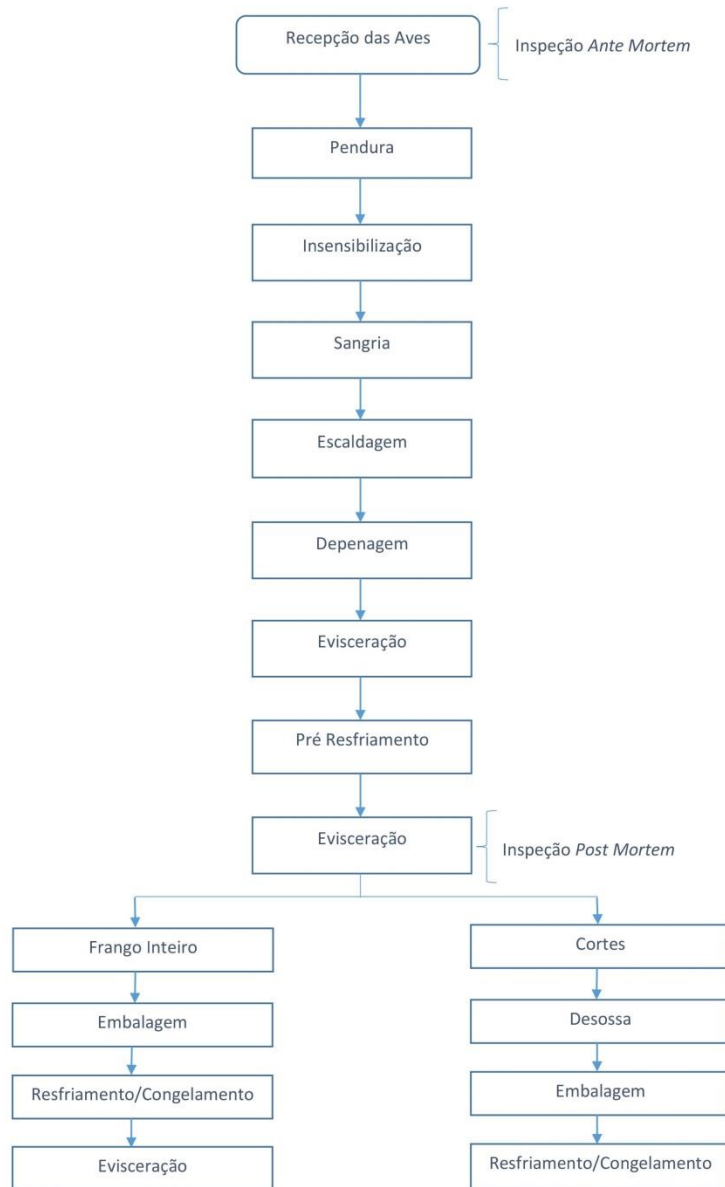
2.1.1 O processamento do abate

Segundo a Embrapa, (2017) o processo de abate de aves conta com atividades de controle desenvolvidas dentro do abatedouro, desde a chegada das aves na plataforma de recepção até a obtenção do produto final. Estas atividades têm medidas higiênico-sanitárias, que vão desde a segurança dos alimentos até a conservação a frio, assegurando o controle de microrganismos patogênicos.

Independente do volume de abate, os pré-requisitos básicos para a manutenção da qualidade do produto e adequação do ambiente devem ser atendidos. As instalações de abate, processamento, armazenamento e tratamento de efluentes devem ser submetidos aos órgãos competentes, serviços de inspeção sejam eles: Municipal (SIM), Estadual (SIE) ou Federal (SIF). Aparentemente, este é o maior gargalo para a produção de produtos coloniais, pois exige altos investimentos, bem como escala de produção (EMBRAPA, 2017).

O fluxograma de abate de aves pode variar conforme a planta de cada indústria, embora, as principais etapas ocorram de forma similar em todos os matadouros, sendo elas: insensibilização, sangria, escaldagem, depenagem, evisceração, resfriamento, gotejamento, desossa, congelamento ou armazenamento sob-refrigeração (FIG.1) (KATO,2013).

Figura 1 – Fluxograma de abate de aves



Fonte: Adaptado de KATO (2013).

2.1.2 Etapas de abate

Após a chegada ao frigorífico, as aves ficam em gaiolas nos galpões de espera, sendo ventiladas com uma iluminação de baixa intensidade, evitando assim estresse nos animais, visto que, em situações de alta temperatura, pode ocorrer uma alta mortalidade. Recomenda-se um tempo curto de espera de uma hora, garantindo o bem-estar animal (COTTA, 2012).

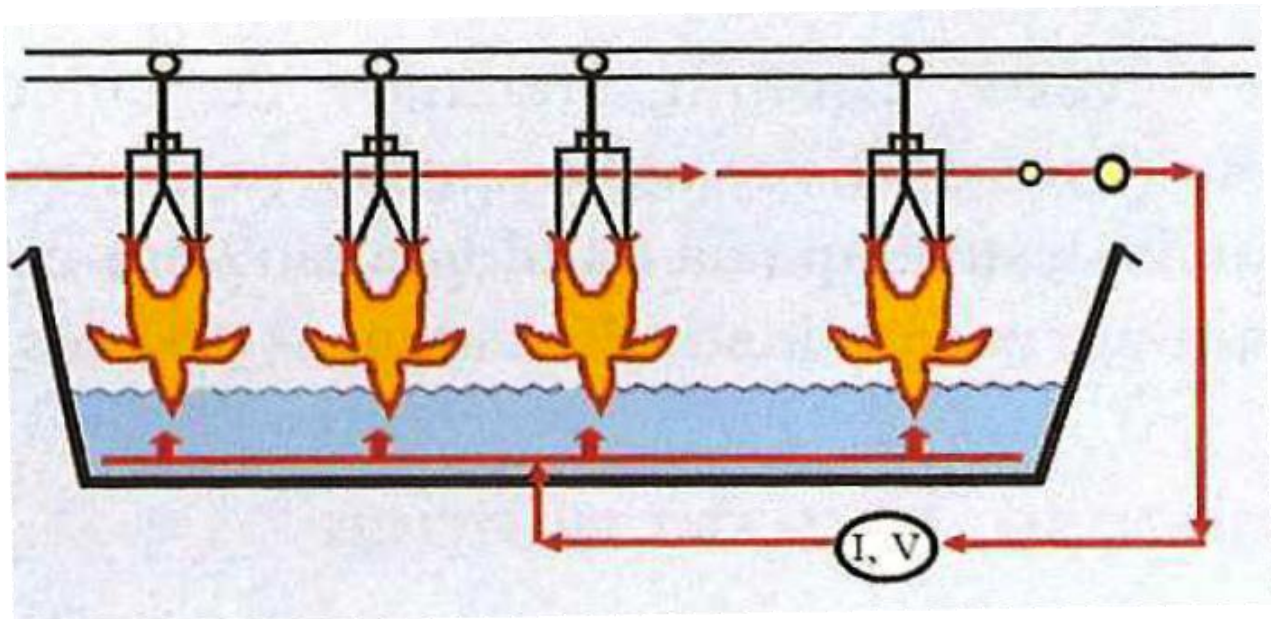
Logo após, as aves são retiradas das gaiolas e penduradas em nórias, sendo suspensas pelos pés, em um sistema de carrossel, para então serem transportadas para o interior do abatedouro. As gaiolas voltam para serem lavadas e higienizadas. As aves deverão permanecer penduradas pelos pés, antes da sangria, para que haja fluxo de sangue à cabeça das aves (BRASIL, 1998).

Após a pendura, as aves são atordoadas em um processo rápido que proporciona um estado de insensibilidade, mantendo as funções vitais até a sangria, como pode ser observado na FIG.2(BRASIL, 2000). O alvo dessa etapa é a inconsciência a dor e amenizar o estresse durante o sacrifício e sangria da ave, facilitando assim o corte no pescoço na sangria (SANT'ANNA, 2008).

A técnica mais utilizada nos abatedouros de aves na insensibilização é a eletronarcose (50 a 80 Volts), onde as aves são suspensas na nória e levadas à insensibilização, em que a cabeça e o pescoço são imersos em um tanque com água elétrica (período de 7 segundos). A condução da corrente elétrica na ave promove epilepsia, interrompendo a atividade cerebral. Sendo assim, o animal não sente dor, provocado pela incisão na sangria (etapa subsequente do processo de abate) (BRASIL, 1998).

A insensibilização por eletronarcose é um método eficiente que apresenta baixo custo, exceto quando realizado de modo inadequado, podendo apresentar uma série de defeitos de qualidade na carcaça, como fraturas, contusões, coloração alterada na carne e surgimento de petéquias na musculatura (ALBINO; TAVERNARI, 2008).

Figura 2 – Esquema do processo de insensibilização elétrica de aves.



Fonte: OLIVO (2006).

Além de promover a inconsciência do animal, outro objetivo da insensibilização é imobilizar a ave durante a sangria e fornecer relaxamento muscular, diminuindo assim hemorragias internas causadas por quebra de partes do corpo da ave, devido ao fato destas se debaterem ao serem encaminhadas à sangria, caso não tenham sido devidamente insensibilizadas (LUDTKE et al., 2010 apud SOUZA 2014)¹.

A sangria deve ser realizada rapidamente, numa média de 3 minutos deve ser feita a incisão nos grandes vasos do pescoço (veia jugular e artéria carótida) podendo ser de forma manual ou automática. Em casos automáticos, há uma pessoa responsável pelo repasse manual, quando a ave não tiver sido bem sangrada pelo equipamento, (dessa maneira, evita-se a entrada de animais vivos no tanque de escaldagem, causando sofrimento desnecessário às aves) (COTTA, 2012).

A escaldagem tem a função de afrouxar as penas, abrindo os poros da pele do animal, favorecendo a depenagem. Nesta fase deve-se notar se houve perdas na qualidade da carcaça, o que pode ser consequência da temperatura da água. Quando excessivamente alta, provoca queimaduras no peite, asas e coxas, além do

¹ LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A. **Abate humanitário de aves**. Sociedade mundial de proteção animal - WSPA. Rio de Janeiro, 2010.

endurecimento da carne e alteração na coloração da pele. O tempo necessário é de uma hora a uma hora e meia em temperatura de 58 a 62°C (SOMMER, 2013).

Após a escaldagem, as aves são conduzidas para o setor de depenagem, onde podem passar por um depilador sambiquira (FIG.3), seguido por três depenadeiras automatizadas que removem todas as penas das asas, e também pernas, pescoço, corpo, por meio de uma série de dedos de borrachas, pequenos e firmes que agem sobre o frango. As penas retiradas caem sobre canaletas e escoam, com o auxílio de água corrente, para a graxaria (ALBINO; TAVERNARI, 2008).

Figura 3: Desenho ilustrativo do depilador sambiqueira.



Fonte: CASTELLÓ (1991) (apud COTTA 2012)²

Esta máquina de depenagem possui aspersores com pressão de água que ajudam a lavar a carcaça e a retirada das penas (GONÇALVES, 2008).

Em seguida as carcaças vão para a operação de evisceração, que são os cortes da pele do pescoço, extração da traqueia e esôfago, da cloaca, corte do abdômen e exposição das vísceras (ALBINO; TAVERNARI, 2008).

O destino das vísceras pode ser: fabricação de produtos enlatados ou comercializados *in natura* (coração, moela e fígado). O fígado não deve ser congelado, pois ele se torna muito friável após descongelado. Já as vísceras não comestíveis são destinadas à graxaria (COTTA,2012).

² CASTELLO, J. A.; FRANCO, F.; GARCIA, E. et al. Manejo de los pollos. In: ___ Producción de Carne de Pollo. Barcelona:Tecnograf, 1991, cap.6, p.112- 116.

Em seguida é feita a lavagem final das carcaças, realizada por aspersão, após a eviseração e imediatamente antes da entrada das mesmas no pré-chiller, dando início à etapa de resfriamento das carcaças.

2.2 Resfriamento de carcaças de frango

2.2.1 Pré-resfriamento

Após á eviscerados, os frangos são transportados via nória para uma sala com temperatura ambiente inferior ou igual a 12°C, sendo submetidos a dois resfriadores contínuos, do tipo rosca sem fim, por imersão em água e gelo (FIG.4). Durante os trabalhos, o processo deve ser constante e em sentido contrário à movimentação das carcaças (contracorrente), respeitando a proporção mínima de um litro e meio de água por carcaça no primeiro estágio e um litro no último estágio. Essas etapas são chamadas de pré-chiller (lavagem) e chiller (resfriador), respectivamente. 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. O funcionamento do chiller é semelhante ao do pré-chiller, alterando apenas a temperatura da água para 4°C e a vazão, que passa a ser de um litro por carcaça. O tempo desse processo não deve ultrapassar 30 minutos (BRASIL, 1998).

Segundo Roça (2014), nessas etapas, ocorre a hidratação das carcaças de frango, devido à temperatura que a mesma se encontra. O nível de absorção de água irá depender do tempo e temperatura da água no tanque. Deste modo, é de extrema importância à realização do gotejamento após o pré-resfriamento.

Figura 4–*Chiller* industrial com rosca tipo sem fim



Fonte: NASCIMENTO;SILVA (2010).

2.2.2 Excesso de água em carcaças de frango congelado

A fraude é considerada quando existe excesso de água na carcaça de frangos congelados. Tal excesso pode ser proveniente de diversos fatores, como falhas nas seguintes etapas do abate: escaldagem, depenagem, evisceração e principalmente na fase de resfriamento, quando a carcaça permanece por mais tempo que o necessário nas etapas de resfriamento (pré-chiller/chiller) (PAVIM, 2009 apud SOUZA, 2014) ³.

Na Portaria Nº 210 de 10 de novembro de 1998 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estão descritas as normas e definições para indústrias frigoríficas. As empresas devem garantir o teor de água em produtos congelados, por meio do teste de gotejamento onde a quantidade média de água não deve ultrapassar 6% do peso da carcaça, sendo uma forma de controlar a absorção de água, medindo a quantidade resultante do descongelamento das carcaças congeladas (BRASIL, 1998).

O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) estabelece parâmetros para verificação e controle do porcentual de água absorvido pelas carcaças de frango, através do Programa de Combate à Fraude por Adição de Água em Carcaças de Aves, e realiza investigações para verificar possíveis irregularidades das empresas, com relação ao excesso de água nas carcaças de

³ PAVIM, Breda Karen. **A incorporação de água no frango como fraude econômica no Brasil.** 2009. 82 f. Monografia (Especialização em Medicina Veterinária em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal (HIPOA)) - Universidade Castelo Branco, Curitiba – PR. 2009.

frango. Quando tais excessos são encontrados, o caso é encaminhado ao Ministério Público e dado como fraude (BRASIL, 1998).

2.3 Métodos oficiais

Os métodos oficiais para o referido controle são: método de controle interno, que é realizado durante o processo industrial pela Inspeção Federal local, e o método do gotejamento, para controle de absorção de água em carcaças congeladas de aves submetidas ao pré-resfriamento por imersão (BRASIL, 1998).

2.3.1 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.

2.3.2 Método de gotejamento (*drip 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/parte comestíveis na embalagem, caso ultrapasse o valor limite de 6%, considera-se que a(s) carcaça(s) absorveu(eram) um excesso de água durante o pré-resfriamento por imersão em água.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A análise foi realizada no Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal, no Centro Universitário de Formiga-MG (UNIFOR-MG), localizada no município de Formiga-MG, região Centro-Oeste do Estado de Minas Gerais, com população estimada de 68.236 mil habitantes (IBGE,2017). Foram analisadas 6 amostras de frango congelado, provenientes de 3 marcas diferentes (identificadas como A, B e C) vindas de um mesmo lote, totalizando em 18 amostras obtidas em supermercados de Formiga-MG. As coletas foram realizadas no período de Março a Abril de 2017.

A técnica aplicada foi o (*Drip Test*), utilizando metodologia estipulada pelo Ministério da Agricultura através do Anexo I do Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves, Portaria Nº 210 da Secretaria de Defesa Agropecuária, de 10 de novembro de 1998, para verificação da quantidade de água resultante do descongelamento de carcaças de aves congeladas, não temperadas e com todos os seus miúdos comestíveis.

3.1 Equipamento e utensílios

Balança com capacidade de 5 kg, embalagens plásticas munidas de um sistema de fechamento seguro;

Um recipiente com banho de água com controlador de temperatura. O banho de água continha um volume de água não inferior a 8 vezes o volume de cada carcaça testada, a água foi mantida a uma temperatura de 42°C;

Papel toalha;

3.2 Procedimentos para avaliação do *Drip Test*

O teste foi executado de acordo com a metodologia oficial preconizada pela Portaria nº 210 (10/11/1998, MAPA) (BRASIL, 1998) (FIG 5) conforme descrito abaixo:

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 pesa-la, obtendo a medida "M1". Obtém-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 (TAB. 1)(BRASIL, 1998).

Tabela 1-Tempo de imersão durante o descongelamento, em função do peso da carcaça

Peso da ave mais vísceras (em gramas)	Tempo de imersão (em minutos)
Até 800	65
801 a 900	72
901 a 1.000	78
1.001 a 1.110	85
1.001 a 1.200	91
1.201 a 1.300	98
1.301 a 1400	105
1.401 a 1.500	112
1.501 a 1.600	119
1.601 a 1.700	126
1.701 a 1.800	133
1.801 a 1.900	140
1.801 a 1.900	147
2.001 a 2.100	154
2.101 a 2.200	161
2.201 a 2.300	168

Fonte : BRASIL (1998).

Acima de 2300 gramas, 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. Obtém-se, assim, a medida "M2". Pesar a embalagem que continha as vísceras, obtendo-se assim a medida "M3"(BRASIL,1998).

Calcula-se o percentual de água perdida de cada carcaça e a média aritmética entre os valores obtidos, chegando-se à média final em pontos percentuais.

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

Figura 5- Procedimento (*drip test*) (A) Carcaças embaladas, (B) Pesagem da embalagem original, (C) Colocação da carcaça no banho-maria, (D) Retirada das carcaças, (E) Pesagem da carcaça descongelada e verificação da temperatura interna.



Fonte: Adaptado por Rosa(2014)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos pelo método de gotejamento (*drip test*), observou-se que a marca A apresentou valores médios acima de 6% de absorção de água pela carcaça, estando acima do limite permitido pela legislação. Já a marca B e C apresentaram valores médios dentro dos níveis aceitáveis. Todavia, é importante observar que uma amostra da marca C (lote 5) apresentou valor acima do permitido, o que é preocupante, mesmo a marca apresentando-se em geral dentro dos limites estabelecidos por lei (TAB. 2).

Notou-se variações de porcentagem de água entre os lotes da mesma marca, sendo a da marca A de 3,67 e 9,57, marca B de 2,85 e 3,94 e a marca C de 3,72 e 6,39.

Com base nisso, constatou-se anormalidades quanto ao teor de água e variação de porcentagem de água dos frangos congelados comercializados na cidade de Formiga-MG.

Tabela 2- Porcentagem de água nas amostras analisadas

MARCAS							MÉDIA (%)	COEFICIENTE DE VARIÇÃO (%)
	LOTE 1	LOTE2	LOTE 3	LOTE4	LOTE 5	LOTE6	(± DESVIO-PADRÃO)	
A	6,3098	6,0866	5,2731	3,6723	7,3222	9,5745	6,3731 ±0,019	31,1773
B	2,8520	3,9474	3,8869	3,2258	3,4335	3,4156	3,4602±0,004	11,8942
C	4,6642	5,467	3,7221	3,3766	6,3981	5,5147	4,8571 ±0,011	23,8263

Kato (2013) justificou que a variação de água absorvida entre as carcaças de frango, pode ser por vários fatores, um deles é o corte abdominal, quanto maior o corte, maior a absorção de água durante o pré-resfriamento.

A Portaria Nº 210/98 também relata que quando as carcaças são imersas no chiller, não devem ultrapassar o tempo de 30 minutos, evitando-se assim que ocorra a maior absorção devido à incorporação de água pelas fibras musculares da carne (BRASIL, 1998).

Em pesquisas realizadas por Silva e Padula (2013), foram relatados resultados bem satisfatórios e que não apresentaram fraude nas 12 amostras analisadas. A análise foi realizada no período de 5 meses utilizando o procedimento de *drip test*, porém, foi relatado que não houve uniformidade na porcentagem nas médias obtidas. Essa não-conformidade pode ser característica da falta de padronização do processamento.

Já Santos e Kawshima (20--?), analisaram 32 amostras e 24 apresentaram porcentagem permitida pela legislação. O restante estava com valor acima de 8%.

Souza (2014), em trabalho semelhante, relatou que suas análises revelaram resultados fora dos limites, o estudo foi realizado com 6 amostras e 4 delas apresentou valores alterados. A autora reforça que devem ser realizados novos estudos neste assunto. Pode-se observar que a fiscalização é falha. Talvez se as punições fossem mais rigorosas, as fraudes não seriam contínuas.

Nascimento (2010) analisou 30 carcaças de frango em supermercados do centro-oeste de Minas Gérias. Apenas uma marca atendeu os limites permitidos, as demais apresentaram excesso de água e também foi encontrado variação na porcentagem de lotes.

Alonso (2004), em outro estudo similar, também reportou que algumas marcas estavam fora do padrão, e que ocorreram variações de porcentagem das marcas de um lote para o outro. O estudo foi realizado com 18 amostras de carcaças em Brasília, e 1/3 das amostras continham excesso de água acima do permitido.

Gulão et al.(2009), descreveu em seu trabalho, ao analisar percentual de água em carcaças de frango congeladas, que apenas 1 das 5 marcas avaliadas estava dentro do padrão exigido pelo MAPA enquanto as demais marcas apresentaram valores elevados de água no descongelamento. Inconformado com o resultado, ele descreve que as empresas continuam se beneficiando economicamente, pois lucram com produtos mais pesados, que conseqüentemente serão mais caros, sem necessariamente estar fornecendo maior quantidade de nutrientes. Dessa forma, os consumidores acabam adquirindo um produto frauduloso.

Dessa forma, observamos que infelizmente a prática de não eliminar devidamente o excesso de água adquirido durante a etapa de pré-resfriamento em carcaças de

frango é mais comum do que deveria ser, lesando os consumidores que acabam adquirindo produtos com menor valor nutritivo e preço elevado indevido.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, foi observado que apesar da fiscalização, ainda existem variações no percentual de água em carcaças de frango congeladas comercializadas em Formiga-MG. Durante a análise, foi notado que dentre os lotes estudados apenas a marca B apresentou todos com o percentual dentro da norma. A marca C, teve 5 dos 6 lotes estudados com percentual abaixo de 6% permitidos, enquanto marca A apresentou níveis acima do limite permitido em 4 dos 6 lotes estudados.

Sendo assim, é de grande importância a continuidade das análises sobre o assunto, averiguando um número maior de carcaças de frango congelados, de diferentes marcas e lotes. Também é necessário um aumento da fiscalização, para que o consumidor não seja lesado, visto que grande parte dos lotes apresentava percentual de água acima do permitido por lei.

REFERÊNCIAS

ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL: Relatório 2016 Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais/2016>> Acesso em: 21 de fev. de 2017.

ALBINO, Luiz Fernando Teixeira; TAVERNARI, Fernando de Castro. **Produção e manejo de frangos de corte**. Viçosa, 2008.

ALONSO, Roberto Celidonio. **Percentual de água em carcaças congeladas de frango à venda em supermercados em Brasília**. 2004. 20 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Qualidade de Alimentos) - Universidade de Brasília, Brasília, 2004. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/563/1/2004_RobertoAlonso.pdf> Acesso em: 13 de fev. de 2017.

AVISITE – Portal de Avicultura da Internet. Carne de frango – **Tendências de consumo e das exportações brasileiras de 2015 a 2025**. Disponível em: <<http://avisite.com.br/noticias/imprimir.php?codnoticia=16079>> Acesso em: 10 de mai. de 2017.

BERNARDO, Suzana dos Santos; Kawashima, Luciane Mie. **Determinação do teor de água liberado após descongelamento de cortes e carcaças do gênero Gallus comercializadas congeladas na cidade de Mogi das Cruzes**. Disponível em: <http://www.umc.br/_img/_diversos/pesquisa/pibic_pvic/XVI_congresso/artigos/Suzana%20dos%20Santos%20Bernardo.pdf> Acesso em: 21 de fev. de 2017

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**. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-3-de-17-01-2000,661.html&num=1&strip=1&vwsrc=0>> Acesso em: 20 de mai. de 2017.

BRASIL. Portaria nº 210, de novembro de 1998. Regulamenta a Inspeção Tecnológica e Higiênica Sanitária de Carne de Aves. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA**. Brasília - DF, 1998. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTemáticaPortal&codigoTemática=1864168>> Acesso em: 21 de fev. de 2017.

CASTELLO, J. A.; FRANCO, F.; GARCIA, E. et al. **Manejo de los pollos**. In: ____ Producción de Carne de Pollo. Barcelona:Tecnograf, 1991, cap.6, p.112- 116.

COTTA, Tadeu. **Frangos de corte: criação, abate e comercialização**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012.

FIGUEIREDO, Elsio Antonio Pereira de. et al. Recomendações técnicas para a produção, abate, processamento e comercialização de frangos de corte coloniais. EMBRAPA – Suínos e Aves. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/frangos/preparo.htm>> Acesso em: 08 de mai. de 2017.

GONÇALVES, Cintia Rodrigues. **Fluxograma de abate de aves.** 2008. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Instituto Qualittas, Goiânia, 2008. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA5N0AI/fluxograma-abate-aves>> Acesso em: 02 de mai. de 2017.

GULÃO, Eliana da Silva; BAPTISTA, Rami Fanticelli; MANO, Sérgio Borges. **Teor de absorção de água em carcaças congeladas de frango.** [s.n]. [2009?] Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/site/higienistas/trabalhos/10617.pdf>> Acesso em: 13 de fev. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). População estimada de Formiga - MG. Formiga, 2016. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/mg/formiga/panorama>> Acesso em: 17 de abr. de 2017

KATO, Talita. **Qualidade da carne de frango:** relação com carnes pse e instrução normativa 210/1998. 2013. 56 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/622>> Acesso em: 03 de abr. de 2017.

LUDTKE, C. B et al. **Abate humanitário de aves.** Sociedade mundial de proteção animal - WSPA. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Abate%20H_%20de%20Aves%20-%20WSPA%20Brasil.pdf> Acesso em 21 de fev. de 2017.

NASCIMENTO, Jardel Cherlle. **Análise do percentual de água em carcaças de frango congelado in natura a venda em supermercados do centro-oeste mineiro.** 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia da Informação enfoque no âmbito social) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO ICEA – Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, João Monlevade, 2010.

NASCIMENTO, Jardel Cherlle; SILVA, Alecir. In: O ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO E O MERCADO DE OPORTUNIDADES TRAJETÓRIAS E PERSPECTIVAS TECNOLÓGICAS. **Análise estatística do processo de absorção de água pelas carcaças de frango em chiller industrial.** Coronel Fabriciano, 2010. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABCKEAE/analise-estatistica-processo-absorcao-agua-pelas-carcacas-frango-chiller-industrial>> Acesso em: 20 de jun. de 2017.

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

PAVIM, Breda Karen. **A incorporação de água no frango como fraude econômica no Brasil**. 2009. 82 f. Monografia (Especialização em Medicina Veterinária em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal (HIPOA)) - Universidade Castelo Branco, Curitiba – PR. 2009.

Relação de Estabelecimentos Autuados por excederem o limite estabelecido na legislação, para absorção de água em carcaças de aves. 2007. Disponível em: <<http://www.observatoriodoagronegocio.com.br/page41/files/Agua%20no%20Frango.PDF>> Acesso em: 27 de mai. de 2017.

ROÇA, Roberto de O. Estrutura dos músculos e tecidos anexos. 2014. Disponível em: <http://www.enq.ufsc.br/disci/eqa5217/material_didatico/estrutura_dos_musculos.pdf>

ROSA, Krishna Rodrigues de. **Fatores que interferem na absorção de água em carcaças de frango**. 2014. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá, 2014. Disponível em: <http://ppgcta.ifmt.edu.br/wordpress/wp-content/uploads/2016/07/Rosa-K.R.-_-Fatores-que-interferem-na-Absor%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%81gua-em-Carca%C3%A7as-de-Frango..pdf> Acesso em: 20 de jun. de 2017.

SANT'ANNA. V. **Análise dos fatores que afetam a temperatura e absorção de água em carcaças de frango em chiller industrial**. 2008. 54 f. Monografia (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/16033/000678242.pdf?sequence=1>> Acesso em 08 de mai. de 2017.

SOMMER, Jandreia. **Relatório de estágio curricular supervisionado em medicina veterinária**. 2013. 56 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2013. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1794/Jandreia%20Sommer.pdf?sequence=1>> Acesso em: 19 de abr. de 2017.

SOUZA, Diane Maschio de Souza. **Verificação da perda de água pelo descongelamento e avaliação microbiológica das carcaças de frango congeladas**. 2014. 47 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica do Paraná- UTFPR, Francisco Beltrão, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3453/1/FB_COALM_2014_2_02.pdf> Acesso em: 24 de abr. de 2017.

TRAMONTIN, NatanaBordignon; SILVA, Marco Antônio da. **Avaliação higiênico-sanitária do processo de beneficiamento de arroz.** [2012?]. 14 p. Trabalho de Conclusão de Estágio (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, [S.l.], [2012?]. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/989/1/Natana%20Bordignon%20Tramontin.pdf>> Acesso em: 21 de fev. de 2017.