



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

THAÍS UCHÔA DE ASSUNÇÃO SCHILLING

**ASPECTOS TECNOLÓGICOS DO ABATE E
PROCESSAMENTO DE FRANGOS DE CORTE**

**Monografia apresentada para a conclusão do
Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília**

Brasília DF

2014

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

THAÍS UCHÔA DE ASSUNÇÃO SCHILLING

**ASPECTOS TECNOLÓGICOS DO ABATE E
PROCESSAMENTO DE FRANGOS DE CORTE**

Monografia apresentada para a conclusão do Curso
de Medicina Veterinária da Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade
de Brasília

Orientador: Professor Doutor Rodrigo Vidal Oliveira

Brasília DF

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Schilling, Thaís Uchôa de Assunção.

“ASPECTOS TECNOLÓGICOS DO ABATE E PROCESSAMENTO DE FRANGOS DE CORTE” / Thaís Uchôa de Assunção Schilling; Rodrigo Vidal Oliveira – Brasília 2014 - 30p: il.

Monografia de Graduação (G) - Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2014.

1. abate. 2. carne de frango . 3. fluxograma. 4.produção industrial 5. tecnologia do abate

Cessão de direitos

Nome do Autor: THAÍS UCHÔA DE ASSUNÇÃO SCHILLING

Título da Monografia de Conclusão de Curso: ASCPECTOS TECNOLÓGICOS DO ABATE E PROCESSAMENTO DE FRANGOS DE CORTE

Ano: 2014

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

THAÍS UCHÔA DE ASSUNÇÃO SCHILLING

FOLHA DE APROVAÇÃO

SCHILLING, Thaís Uchôa de Assunção

ASPECTOS TECNOLÓGICOS DO ABATE E PROCESSAMENTO DE FRANGOS DE CORTE

Monografia de conclusão do Curso de Medicina Veterinária apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. Rodrigo Vidal Oliveira

Instituição: FAV/UnB

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Profª. Dra. Ângela Patrícia Santana

Instituição: FAV/UnB

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Profª. Dra. Aline Mondini Calil Racanicci

Instituição: FAV/UnB

Julgamento: _____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Este é o momento auge da caminhada realizada durante os anos do curso de Medicina Veterinária. Assim como todos os caminhos da vida também este teve momentos de dificuldade, momentos de superação e de alegrias incontáveis. Para que tudo isso fosse possível, muitas pessoas especiais contribuíram com este momento e por esse motivo lhes deixo uma palavra de agradecimento:

Meu agradecimento maior é a Deus, inteligência suprema e causa primária de todas as coisas. Obrigada Mestre!

A minha mãe, Magda Uchôa, meu alicerce e exemplo de vida, que sempre esteve ao meu lado me apoiando e acreditando na minha capacidade. Obrigada Mãe. Agradeço ao meu pai/avô, Moisés Uchôa, tão maravilhoso em minha vida. Pai, você é um dos maiores responsáveis pela realização desse sonho, obrigada por me conceder tantas oportunidades sem as quais eu não teria chegado aonde cheguei, essa vitória é nossa!

Ao meu marido, Gabriel Schilling, por seu amor, apoio e incentivo. Obrigada Amor.

Aos meus amigos de faculdade, Márcia, Letícia, Natasha, Bruno, Marly, Marcos e ao mestrando e amigo Igor, que de forma carinhosa me deram força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldade, muito obrigada por cada ano que passamos juntos!

Ao meu orientador Rodrigo Vidal Oliveira, pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

A técnica de laboratório Nara Rúbia Souza, que com paciência e amizade me auxiliou e acompanhou durante os projetos de extensão universitária e no estágio final de curso. Obrigada Narinha.

E finalmente agradeço a todos os professores, em especial a Professora Ângela Patrícia Santana, por proporcionarem meu conhecimento na formação profissional, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais terão os meus eternos agradecimentos.

**“Nos dias difíceis de atravessar, levante-te para a vida,
ergue a frente, abraça o dever que as circunstâncias
te deram e abençoa a existência em que
a Providência Divina te situou”**

Francisco Cândido Xavier (Emmanuel)

Amanhã

*Amanhã!
Será um lindo dia
Da mais louca alegria
Que se possa imaginar*

*Amanhã!
Redobrada a força
Prá cima que não cessa
Há de vingar*

*Amanhã!
Mais nenhum mistério
Acima do ilusório
O astro rei vai brilhar*

*Amanhã!
A luminosidade
Alheia a qualquer vontade
Há de imperar!
Há de imperar!*

*Amanhã!
Está toda a esperança
Por menor que pareça
Existe e é prá vicejar*

*Amanhã!
Apesar de hoje
Será a estrada que surge
Prá se trilhar*

*Amanhã!
Mesmo que uns não queiram
Será de outros que esperam
Ver o dia raiar*

*Amanhã!
Ódios aplacados
Temores abrandados
Será pleno!
Será pleno!*

Guilherme Arantes

RESUMO

SCHILLING, T. U. A. Aspectos tecnológicos do abate e processamento de frangos de corte. Technological aspects of the slaughter and processing of broilers 2014. 30p. Monografia (Conclusão do Curso de Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF. O Brasil é o maior exportador e o terceiro maior produtor de carne de frango mundial, devido à necessidade de atender as demandas de mercado, o sistema de produção de aves está cada vez mais sendo intensificado e automatizado, como consequência, a indústria apresenta uma maior susceptibilidade das aves às condenações nos processamentos tecnológicos de frangos de corte. Objetivou-se com o presente trabalho realizar uma revisão bibliográfica sobre os aspectos tecnológicos do abate de frango de corte e as respectivas influências nas condenações não patológicas de carcaça de frango, evidenciando as principais perdas em cada etapa do processo produtivo e as formas de minimizá-las.

Palavras-chave: abate, carne de frango, fluxograma, produção industrial, tecnologia do abate.

ABSTRACT

Brazil is the largest exporter and third largest producer of broiler meat in the world, due to the need to meet market demands, the system of broiler production had to be intensified and automated as a result, the industry greater susceptibility of broiler condemnation in the technological aspects of the slaughter of broilers. The objective of this paper is to do a bibliographic review about, technological aspects of the slaughter of broilers and their influences on non-pathological criminal convictions of broilers carcass, showing major losses at each stage of the production process and ways to minimize them.

Key words: slaughter, chicken meat, flowchart, industrial production, slaughter technology.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
1.1 Produção brasileira de carne de frango	13
1.2 Manejo pré-abate de frangos de corte.....	15
1.2.1 Recepção e tempo de espera	16
1.2.2 Descarregamento e pendura.....	17
1.2.3 Insensibilização	18
1.2.4 Sangria	18
1.3 Falhas tecnológicas no pós-abate de frangos de corte	19
1.3.1 Escaldagem	20
1.3.2 Depenagem	21
1.3.3 Evisceração	22
1.3.4 Pré- resfriamento e resfriamento.....	24
1.3.5 Gotejamento.....	24
2. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
3. LITERATURA CITADA	27

INTRODUÇÃO

Segundo dados do relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2014), a produção brasileira de carne de frango chegou a 12,645 milhões de toneladas em 2012 e 12,300 milhões em 2013. Ainda segundo a Associação Brasileira de Proteína Animais (ABPA, 2014), em 2013, o Brasil manteve a posição de maior exportador mundial e de terceiro maior produtor de carne de frango, atrás dos Estados Unidos e da China. Do volume total de frangos produzido pelo país, 69% foi destinado ao consumo interno e 31% para exportações. Com isto, o consumo per capita de carne de frango atingiu 47,4 quilos por pessoa em 2012.

Devido às demandas do mercado e a necessidade de compensar a queda na rentabilidade por ave, o sistema de produção e abate vem sendo intensificado e automatizado para aumentar a escala de produção, o que trouxe como consequência uma maior susceptibilidade das aves ao aparecimento de problemas sanitários e de condenações no abatedouro (MENDES, 2013).

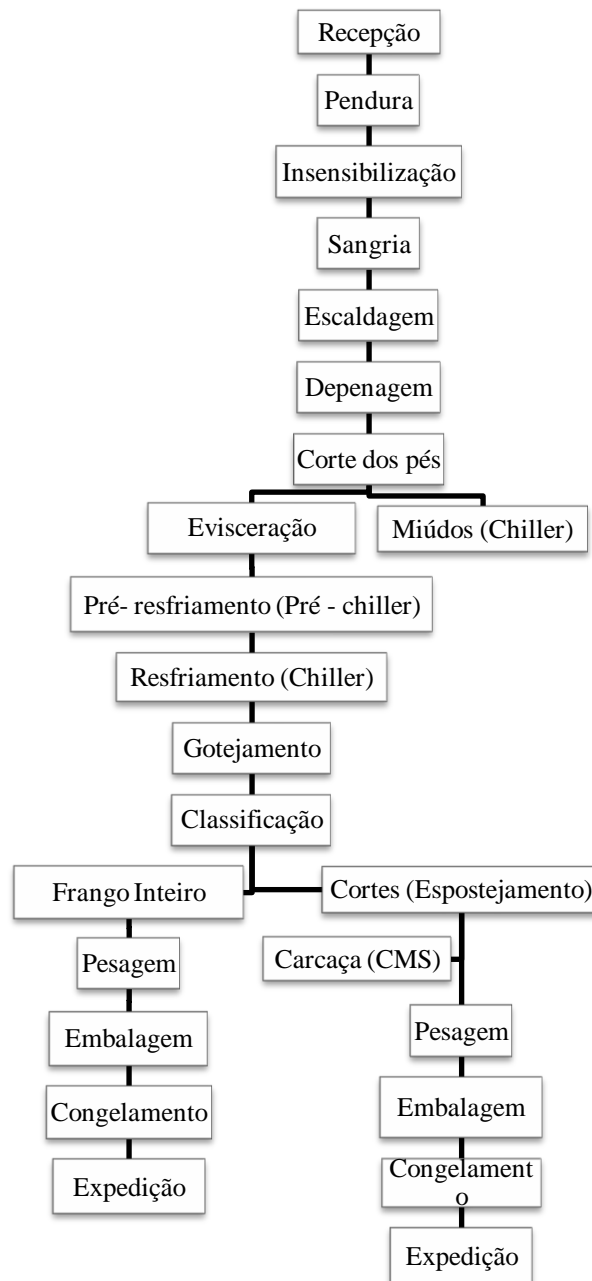
Segundo o autor supracitado, as principais causas de condenação no abatedouro, ocorridas durante o abate de aves, podem ser divididas em patológicas, de manejo e falhas tecnológicas, sendo que mais de 80% das condenações se devem às falhas de manejo e tecnológicas que levam a condenações de partes da carcaça e, em alguns casos, a condenações totais.

Mendes (2013) ainda acrescentou que são as principais condenações devidas a falhas no processo de abate são: hematomas, contusão, fraturas, arranhões, contaminação, excesso de escaldagem, má sangria e evisceração retardada. Outras causas importantes de condenação devido ao manejo e falhas no abate são: desuniformidade de lote, calo de peito, hematomas de peito, coxas e sobrecoxas, perda de peso e mortalidade durante o transporte e espera para o abate, despigmentação e rupturas da pele.

Diversos fatores podem interferir no número de condenações em um estabelecimento de abate, de acordo com Assis (2013), esses fatores vão desde a condição sanitária dos lotes, a época do ano, o manejo pré-abate, a tecnologia empregada no estabelecimento, até a equipe que realiza as operações de abate e a inspeção sanitária.

Sendo assim, inúmeros são os fatores que podem afetar a qualidade da carcaça e carne de frangos de corte, levando a perdas econômicas significativas na indústria, devido à condenação parcial ou até mesmo total (MENDES e KOMIYAMA, 2011).

Analisando os aspectos citados acima, objetivou-se com o presente trabalho realizar uma revisão bibliográfica a respeito dos aspectos da tecnologia do abate e processamento de frangos de corte. O fluxograma geral do abate de aves pode ser visualizado na figura abaixo.



1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Produção brasileira de carne de frango

A qualidade da carne de frango brasileira resultou, em 2012, em um consumo per capita de 45,00 quilos (Figura 1), em média, representando aproximadamente quatro quilos mensais ou um quilo a cada semana por pessoa (ABPA, 2013).

A Revista Avicultura Brasil (ABPA, 2012) publicou na sua edição de 2012, a produção brasileira de carne de frango 12,645 milhões de toneladas em 2012 (Figura 2), tendo relevante importância social e econômica gerando 3,6 milhões de empregos diretos e indiretos entre produtores, frigoríficos e exportadores, gerando mais de 300 mil empregos de fábrica. São criados 212 novos postos de trabalho, para cada milhão investido no agronegócio brasileiro, aumentando a geração de renda com a instalação e o desenvolvimento de agroindústrias que elevam o Produto Interno Bruto (PIB) dos locais onde são implantadas. No setor ainda se encontra mão de obra qualificada, condições climáticas favoráveis, recursos naturais, status sanitário e sustentabilidade.

Ainda segundo a Revista Avicultura Brasil (ABPA, 2012), os frigoríficos contam com a inspeção do Serviço de Inspeção Federal para obterem certificações e processos internacionais de qualidade, tais como: HACCP (Análise de Risco de Pontos Críticos de Controle), GMP (Boas Práticas de Produção) e SSOP (Procedimento Padrão de Higiene Operacional), entre outros, o que demonstra a preocupação com os processos realizados na indústria e com as perdas de rentabilidade e rendimento devido a falhas de manejo ou tecnológicas.

A produção de carne de frango tem destaque na região Sul, sendo os estados do Paraná e Rio Grande do Sul os principais fornecedores. Grande produtora de grãos, a região Centro-Oeste vem crescendo e recebendo novos investimentos no setor. O Brasil buscou modernização e empregou instrumentos como o manejo adequado do aviário, sanidade, alimentação balanceada, melhoramento genético e produção integrada. Indústria e avicultores, em parceria, contribuem para a excelência técnica nas etapas da cadeia produtiva, tendo como resultado redução dos custos de transação e qualidade, atendendo às demandas de todo o mundo. A taxa de crescimento de produção da carne de frango, por exemplo, deve alcançar 4,22%, anualmente, nas exportações, com expansão prevista em 5,62% ao ano, o Brasil deverá continuar na liderança mundial (MAPA, 2014).

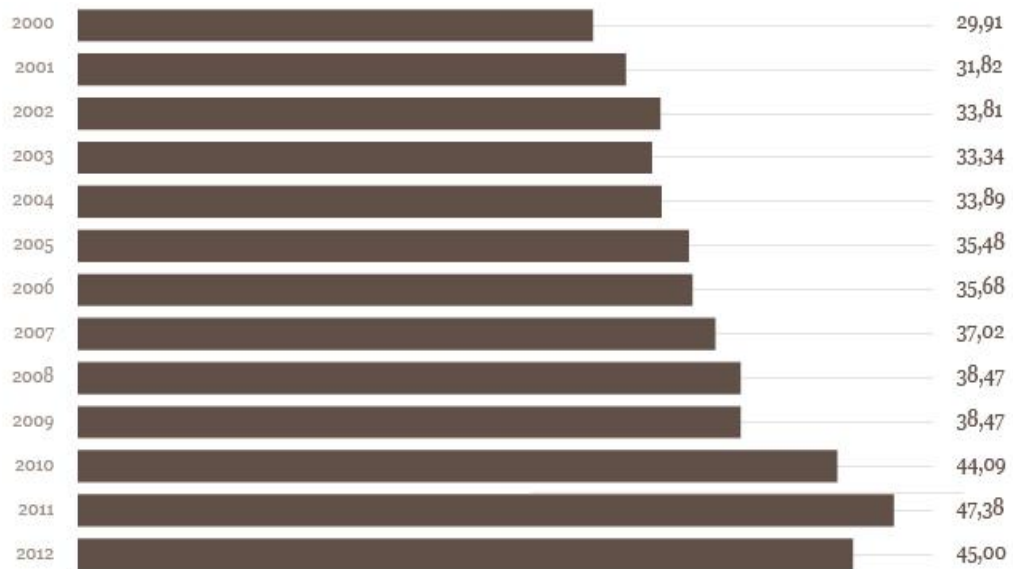


Figura 1. Consumo per capita de carne de frango no ano de 2012 (Kg).

Fonte: Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA (2012).

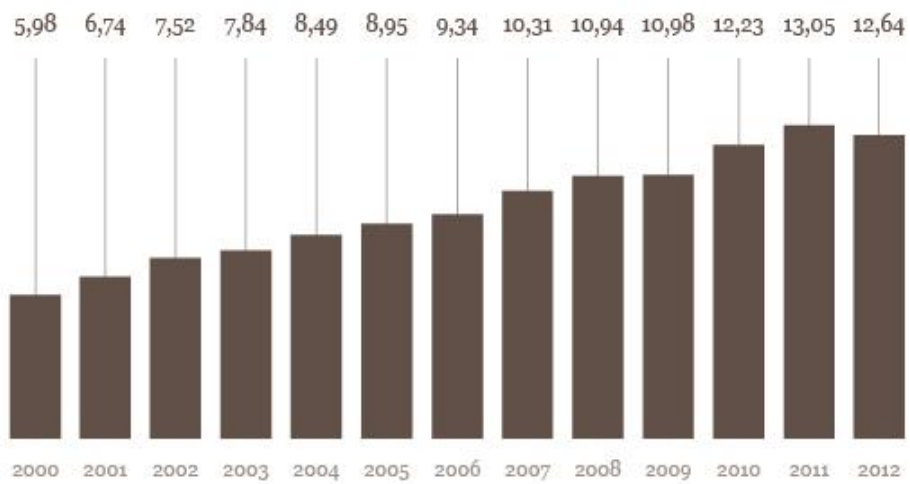


Figura 2. Produção brasileira de carne de frango no ano de 2012 (Kg).

Fonte: Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA (2012).

1.2 Manejo pré-abate de frangos de corte

O manejo pré-abate é o processo que se inicia após a fase de criação, com a retirada da ração, até o abatedouro com o sacrifício das aves. Por todas as etapas da criação é necessária a preocupação com a integridade física das aves, para a obtenção de um produto final com qualidade e segurança, sem que ocorram altos índices de condenação parcial ou total de carcaça, atendendo as normas de bem-estar animal (TAVERNARI *et al.*, 2012). Monleón (2013) ressaltou ainda que o manejo pré-abate é vital na preparação para o processamento da carne de frango de corte, os procedimentos realizados (jejum, apanha das aves, transporte e área de espera) podem impactar substancialmente o bem estar das aves, o rendimento e qualidade da carcaça e a rentabilidade geral.

Segundo Ludtke *et al.* (2009), os problemas de bem-estar associados com o transporte e o descarregamento de aves são morte, hematomas, fraturas, lesão de pele, exaustão metabólica, desidratação e estresse térmico, que afetam a qualidade de carcaça e consequentemente os custos de produção.

Outro fator a ser considerado em relação ao bem-estar animal, é a diminuição do impacto do estresse pré-abate, sendo que o alto nível de estresse pode diminuir o tempo de *rigor mortis*, ou seja, a transformação do músculo em carne e isso tem como resultado uma carne com consistência mais endurecida (MENDES, 2001).

Mendes (2013) citou outras causas importantes de condenações não patológicas devido a erros no manejo pré-abate, são elas:

- Mau desenvolvimento devido ao manejo inadequado dos pintos;
- Desuniformidade de lote: a uniformidade no manejo pré-abate é importante, pois permite um enganchamento satisfatório das aves, sangria eficaz, facilita a regulagem das máquinas, diminui a contaminação da carcaça, permite a padronização dos cortes e facilita o fluxo de produção, evitando o acúmulo de carcaça resfriada na sala de cortes ou no caso de frangos inteiros, na sala de embalagem;
- Fraturas de pernas, asas, mortalidade relacionados ao manejo inadequado de apanha, carregamento e transporte;
- Perda de peso e mortalidade durante o transporte e o tempo de espera para o abate;
- Contusões, principalmente na região da coxa, durante o manuseio das caixas no descarregamento, retirada das aves das caixas e o enganchamento;

- Hemorragias e fraturas da asa, relacionadas com a apanha, transporte e enganchamento das aves e atordoamento;
- Arranhões de dorso e coxas, relacionados com a grande densidade de criação, apanha das aves, relação aves/caixa no transporte, retirada das aves das caixas e com o enganchamento;
- Hematomas de peito devido a amontoamentos de aves e choques durante a apanha ou devido a outros fatores como densidade, manejo da apanha, manejo das caixas, tipos de caixas, aves soltas e enganchamento brusco.

Quantidade de quilos de carne vendável pode ser reduzida consideravelmente no abatedouro devido a erros no manejo pré-abate de frangos de corte. (MANUAL COBB, 2014). Uma vez bem conduzida à etapa do pré-abate, há maiores chances de eficiência no abate e esposteamento de carcaça tanto nos frigoríficos que já introduziram automação dos processos, quanto naqueles que ainda dependem do uso de mão de obra (VERGO e ROCHA, 2007).

1.2.1 Recepção e tempo de espera

De acordo com a Portaria 210 de 1998 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 1998), a área destinada à recepção dos frangos deverá ser instalada em plataforma coberta, devidamente protegida dos ventos e incidência dos raios solares, dispondo de área suficiente, levando-se em conta a velocidade horária do abate e das operações realizadas. Quando não for possível o abate imediato, a espera deverá ser realizada em local específico com cobertura e ventilação e, conforme o caso, umidificação ambiente.

O tempo nos locais de espera deve ser de no máximo 3 horas, com o controle da temperatura interna das caixas, sempre respeitando limite máximo de tempo de jejum de 12 horas (AGEITEC, 2014). Reduzir o tempo de permanência e fornecer áreas adequadas de espera para as aves vivas antes do abate é necessário na redução do estresse térmico, na manutenção do bem-estar das aves, além de ser essencial para evitar a diminuição de peso das aves e a morte na chegada (MANUAL COBB, 2014).

Segundo Tavernari *et al.* (2012), o abate deverá obedecer à ordem de chegada dos caminhões e o tempo de descanso, evitando-se longos períodos de espera e de transporte associados ao jejum alimentar prolongado, que podem influenciar a incidência da mortalidade das aves.

Para que as aves sejam consideradas aptas ao abate, durante a inspeção *ante mortem*, é realizada a verificação documental e a condição sanitária do lote (TAVERNARI *et al.*, 2012), além de conhecer o histórico do lote e identificar lotes de aves com suspeitas de problemas que, comprovadamente, justifiquem redução na velocidade normal de abate ou o abate em separado (ASSIS, 2013).

Mendes (2013) relatou que a perda de peso da granja até a o abatedouro varia de 0,5 a 2%, da chegada até a hora do abate o valor aumenta para 1 a 0,5%, sendo que uma maneira eficaz para diminuir as perdas de aves e, conseqüentemente, as perdas financeiras, é utilizar ventiladores e pulverizadores no local de espera.

1.2.2 Descarregamento e pendura

As operações de desembarque e pendura consistem no estágio inicial preparatório para o restante da operação no abatedouro. Estas operações não somente determinam a eficiência do abate, mas, se feitas de forma incorreta, resultam na perda de rendimento de carcaça ao longo de toda a operação (MANUAL COBB, 2014).

Tavernari *et al.* (2012) relataram que as caixas contendo os frangos deverão ser descarregadas manualmente ou de forma automatizada dos caminhões com cuidado, evitando movimentos bruscos, e conduzidas em esteiras para a área de pendura, onde funcionários posicionados ao longo da nória (linha continua com ganchos que conduzem os animais por toda a linha de abate), fazem a pendura manual, assim como a inspeção *anti mortem* do lote, as caixas devem ser abertas no momento da pendura, procurando evitar que as aves fujam e, caso isso ocorra, as mesmas devem ser capturadas e penduras na nória imediatamente. Os animais doentes ou que não se adequam a uniformidade do lote são separados, inspecionados individualmente e sacrificados. É importante reassaltar que a uniformidade do lote facilita a pendura e melhora a qualidade do produto, pois evitam ocorrências de lesões nesse processo.

De acordo com os autores supracitados, para realizar a pendura ou suspensão pelos pés nos ganchos da nória, os funcionários devem ser treinados, de forma a executar esta atividade com rapidez e cuidado, para garantir a segurança dos animais. Este procedimento deve evitar dor, agitação, lesões e contusões.

O sucesso desta etapa depende, fundamentalmente, da conscientização e treinamento dos operadores, do perfeito ajuste do equipamento em relação ao lote e do ambiente, que deve ser mais escuro que as demais áreas e calmo (EMBRAPA, 2007).

Faz-se necessário monitorar o interior das caixas de transporte avaliando a presença de aves no inteiro das mesmas, evitando que as aves passem pelo equipamento de higienização das caixas, e tenham que sofrer o abate emergencial e conseguinte condenação total. Quando a área de pendura possuir baixa iluminação, para que haja o menor estresse possível das aves, é necessário haver luz direcionada ao interior da última caixa para facilitar o monitoramento das mesmas (WSPA, 2014).

1.2.3 Insensibilização

A portaria 210 de 1998 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 1998), descreve que a insensibilização deve ser preferentemente por eletronarcose sob imersão em líquido, cujo equipamento deve dispor de registros de voltagem e amperagem e esta será proporcional à espécie, tamanho e peso das aves, considerando-se ainda a extensão a ser percorrida sob imersão. A insensibilização não deve promover, em nenhuma hipótese, a morte das aves e deve ser seguida de sangria no prazo máximo de 12 (doze) segundos.

Os estágios de abate e sangria são similares em determinados aspectos em todos os abatedouros. Nesses estágios, quando não realizados de forma correta, é que ocorrem as maiores perdas de produto e condenações. Independentemente do método utilizado e de exigências governamentais ou religiosas, o objetivo consiste em abater a ave de forma humanitária e remover o sangue da carcaça, e é um desafio conseguir fazê-lo sem contundir ou desclassificar a ave (MANUAL COOB, 2014).

1.2.4 Sangria

A sangria é realizada com uma incisão próxima às vértebras cervicais, seccionando-se os vasos sanguíneos (UBA, 2008). De acordo com a portaria 210 de 10 de Novembro de 1998 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 1998), a sangria será realizada em instalação própria e exclusiva, denominada "área de sangria", voltada para a plataforma de recepção de aves. A operação de sangria será efetuada com as aves contidas pelos pés, em ganchos, apoiados em trilhagem aérea mecanizada. O comprimento do túnel corresponderá ao espaço percorrido pela ave, no tempo mínimo exigido para uma sangria total, de 3 minutos. Deverá ser levado em conta, também, o tempo que as aves deverão permanecer dependuradas pelos pés, antes da sangria, para que haja fluxo de sangue à cabeça.

A sangria pode ser realizada manualmente ou através de equipamento anexado à nória de transporte (sangria automatizada). A finalidade do túnel de sangria é proporcionar o tempo necessário para a eliminação completa do sangue da carcaça, antes que as aves alcancem os tanques de escaldagem. É importante ressaltar que na condição de má sangria há condenação total da carcaça (EMBRAPA, 2007).

A Instrução Normativa 03 de 2000 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2000) descreve que a operação de sangria deve ser iniciada logo após a insensibilização do animal, de modo a provocar um rápido, profuso e mais completo possível escoamento do sangue, antes que o animal recupere a sensibilidade. Após a seção dos grandes vasos do pescoço, não serão permitidas, na calha de sangria, operações que envolvam mutilações, até que o sangue escoe ao máximo possível.

Segundo a Instrução Normativa citada anteriormente, na sangria automatizada das aves, torna-se necessária a supervisão de um operador, visando proceder manualmente o processo em caso de falha do equipamento, impedindo que o animal alcance a escaldagem sem a devida morte pela sangria.

Na maioria dos casos de sangria inadequada a legislação determina a condenação total da carcaça, mas trabalhos apontam um possível aproveitamento das carcaças de aves mal sangradas na elaboração de produtos processados (MANO, 1992).

1.3 Falhas tecnológicas no pós-abate de frangos de corte

A inspeção *post mortem* é realizada nas linhas de inspeção, local que possui espaço adequado, iluminação suficiente, pontos de higienização e sistema para a perfeita correlação das partes condenadas com os lotes abatidos após o abate das aves, a inspeção é feita através de exame visual macroscópico de carcaças e vísceras e, conforme o caso, palpação e cortes. O número de inspetores de linha, operadores contratados pela empresa e cedidos ao Serviço de Inspeção, varia de acordo com a velocidade do abate e a equipe deve ser coordenada pelo Médico Veterinário Oficial, podendo ser auxiliado por Agentes de Inspeção também Oficiais. Somente após o término da inspeção *post mortem* haverá retirada e/ou processamento de carcaças e/ou partes e miúdos. Para que haja perfeita correlação entre vísceras e carcaças e seja feita a correta inspeção *post mortem*, a fase preparatória, a eventração das vísceras, deve ser realizada corretamente e com atenção (ASSIS, 2013). Dantas *et al.* (2003), após avaliarem

82.520 frangos abatidos em nove dias diferentes observaram que o percentual de carcaças não eventradas nas linhas de inspeção era 2,45% e que o percentual de carcaças sem as vísceras nas linhas de inspeção era de 2,64%.

Em estudo sobre as condenações de abate de frangos em um frigorífico localizado em Santa Catarina, de janeiro a setembro de 2008, Silva e Pinto (2009) observaram que os maiores índices de condenações totais foram devido a escaldagem excessiva, contaminação, evisceração retardada, sangria inadequada. Para as condenações parciais, os maiores índices foram por contusão/fratura, contaminação, escaldagem excessiva.

Ferreira *et al.* (2012) realizaram um trabalho de levantamento de dados das principais condenações total e parcial na inspeção *post mortem* de carcaças de frangos de corte de um matadouro-frigorífico localizado na região sul do Brasil, de janeiro de 2009 a junho de 2011, o percentual de condenações totais chegou a uma média de 0,65%, sendo que as condenações parciais alcançaram a média de 4,74%. Os autores observaram que as principais causas de condenação total foram por contaminação, caquexia e aspecto repugnante. Com relação às condenações parciais, as principais causas foram por contaminação, contusão/fratura e celulite. Assis *et al.* (2003) destacaram que para estimar as perdas em uma condenação total é necessário apenas considerar o número de aves condenadas e peso médio do respectivo lote, assim a indústria tem como avaliar as perdas financeiras devido as condenações.

1.3.1. Escaldagem

De acordo com a Portaria 210 de 10 de Novembro de 1998 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 1998), obrigatoriamente, a escaldagem deverá ser executada logo após a sangria, sob condições definidas de temperatura e tempo, ajustados às características do lote em processamento, não se permitindo a introdução de aves ainda vivas no sistema. As aves poderão ser escaldadas pelos seguintes processos: por pulverização de água quente e vapor; por imersão em tanque com água aquecida através de vapor.

As aves são submetidas ao processo de escaldagem, visando remover impurezas, o sangue da superfície externa e facilitar a remoção das penas no processo de depenagem. Dos métodos para este processo, destaca-se a imersão em água quente, chuveiros de água quente e aplicação de vapor, sendo a escaldagem por imersão o método mais utilizado (EMBRAPA, 2007).

O tempo de permanência ou na temperatura da água de escaldagem, quando regulados de forma errada, geram queimaduras, endurecimento da carne e retiram a cutícula natural sobre a pele, reduzindo a vida útil da carcaça. Se houver inalação dessa água de escaldadura por parte da ave, pode conduzir a contaminação cruzada dos sistemas respiratório e sanguíneo, gerando perdas (RIBEIRO, 1992; CASTILLO, 1997). Sendo assim, as aves devem entrar mortas na escaldadeira, a fim de evitar que ingiram água. O tempo de escalda é aproximadamente dois minutos e a temperatura deve ser mantida entre 54 e 56 °C, temperaturas mais altas causam despigmentação indesejável da pele, levando a um aspecto indesejável (MENDES, 2011).

1.3.2. Depenagem

A Depenagem é efetuada mecanicamente por dedos vibratórios de borracha flexível em máquinas depenadeiras. Para que não haja resfriamento da carcaça com dificuldades para o saque das penas, a proximidade dos depenadores do tanque de escaldadura é recomendável. A regulagem dos dedos, segundo o tamanho das aves, facilitada pelo processamento de lotes de aves relativamente homogêneos, reduz problemas como traumas e hematomas nos músculos, hemorragias e fraturas nas pontas das asas com perda desse corte e conseqüentemente rendimento e lucratividade (RIBEIRO, 1992; CASTILLO, 1997).

Os dedos da depenadeira devem ser revisados e regulados diariamente para evitar que os mesmos arranquem partes da pele e mesmo a cabeça, além de causar fraturas nas asas na região da articulação das mesmas no peito, deixando o osso exposto (MENDES, 2011).

As máquinas depenadeiras podem ser estáticas ou em série, com alimentação contínua de água fria através de chuveiros, com vazão constante por todo o período de abate. As penas removidas são acumuladas numa canaleta no piso e são transportadas para fora do abatedouro e posteriormente para a graxaria. Após o processo de depenagem, as aves são transferidas para outra nória, onde são presas pela cabeça, ficando os pés livres para serem escaldados. A escaldagem dos pés é feita também por imersão, em um tanque contendo água quente, sendo de temperatura superior, para amolecimento das membranas dos pés (EMBRAPA, 2007).

1.3.3. Evisceração

Antes da evisceração, as carcaças deverão ser lavadas em chuveiros de aspersão dotados de água sob pressão, com jatos orientados em diversos sentidos para proporcionar que toda a carcaça seja lavada, inclusive os pés. Em sistemas de evisceração não automatizados, esses chuveiros poderão ser localizados no início da calha de evisceração ou na entrada da sala de evisceração. A evisceração não automatizada será, obrigatoriamente, realizada com as aves suspensas em ganchos de material inoxidável, presos em trilhagem aérea mecanizada, sob a qual deverá ser instalada uma calha de material inoxidável, não corrosível, de superfície lisa e de fácil higienização, de modo que as vísceras não comestíveis sejam captadas e carregadas para os coletores, ou conduzidos diretamente para a seção de subprodutos não comestíveis, denominado de graxaria (MAPA 210, 1998).

Ainda de acordo com a Portaria 210 de 10 de Novembro de 1998 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 1998), todas operações que compõem a evisceração e ainda a "Inspeção de Linha" deverão ser executadas ao longo dessa calha, cujo comprimento deverá ser no mínimo de 1(um) metro por operário para atender a normal execução dos trabalhos que nela se desenvolvem.

Segundo Ribeiro (1992) e Castillo (1997), é necessário grande cuidado na etapa de evisceração, o rompimento de alças intestinais contamina a musculatura da carcaça com fezes, a vesícula também requer atenção durante o processo, pois o extravasamento de bile confere à carne gosto indesejável ao produto. As carcaças então recebem uma ducha de água clorada, encerrando-se essa fase.

A contaminação, diretamente relacionada ao tempo de jejum antes do abate, ocorre quando o trato digestivo se rompe ou é cortado, ou quando as fezes são expulsas. O material contaminante pode ser alimento, fezes, bÍlis, material de cama ou parede intestinal degradada. Nunca se deve retirar a ração e água simultaneamente. Ao se retirar a água paralisa-se a passagem do alimento do papo, pró-ventrículo e moela para o intestino, para que a contaminação seja reduzida, é necessário que o intestino esteja vazio, por outro lado se o tempo de jejum for excessivo, as aves vão ingerir muita água e material de cama, o que resultará em fezes líquidas, podendo levar à conclusão errônea de que o jejum foi curto. Após 12 horas de jejum, as paredes do intestino começam a se debilitar, ao atingir 18 horas de jejum o intestino estará muito débil e se rompe, com muita facilidade, liberando bÍlis contaminando toda a carcaça (MENDES, 2011).

O jejum pré-abate é necessário para reduzir o conteúdo gastrointestinal das aves, diminuindo a possibilidade de contaminação da carcaça na evisceração (EMBRAPA, 2007).

Segundo a Embrapa (2007), a evisceração constitui-se basicamente das seguintes etapas:

- Extração da cloaca;
- Extração do conteúdo intestinal;
- Abertura do abdome;
- Exposição das vísceras;
- Retirada das vísceras comestíveis;
- Retiradas das vísceras abdominais;
- Retirada dos pulmões.

Portanto, Mendes (2001) destacou que é fundamental que o intestino esteja vazio, sendo necessário que o papo também esteja vazio no momento da apanha para proporcionar uma menor contaminação no abatedouro.

As vísceras comestíveis são retiradas manualmente, limpas, selecionadas e encaminhadas para o resfriamento no chiller de miúdos. A moela é limpa e recebe lavagem contínua. Posteriormente, os mesmos são embalados juntos com os pés, para serem introduzidos dentro do frango ou embaladas para comercialização em separado. Todas estas atividades são realizadas na nória de evisceração, sobre a calha de evisceração, onde os resíduos são coletados. Uma segunda inspeção da condição das carcaças, chamada “toailete”, ocorre no final deste processo, constituindo-se na eliminação de penas, penugens e outros materiais aderidos residualmente (EMBRAPA, 2007).

Ainda segundo a Embrapa (2007), o processo de lavagem das carcaças pode ser introduzido na nória de evisceração antes da carcaça ser submetida ao resfriamento. A lavagem após a evisceração e inspeção final da carcaça é efetuada principalmente para assegurar que o produto final esteja limpo e livre de resíduos. Os chuveiros devem ser eficientes e a pressão suficiente para remover contaminantes tanto da superfície externa da carcaça como da superfície interna, minimizando assim, a contaminação da água no processo de pré-resfriamento e resfriamento.

1.3.4. Pré- resfriamento e resfriamento

Normalmente o resfriamento da carcaça dos frangos é efetuado em duas etapas, com um pré-resfriamento seguido do resfriamento definitivo. O abaixamento da temperatura das carcaças tem por objetivo a redução da proliferação bacteriana e aumenta o conteúdo de água no músculo da ave com elevação espúria do peso final da carcaça, que pode ser ainda maior usando o borbulhamento da água no tanque (CASTILLO, 1997).

Pré-resfriamento é o processo de rebaixamento da temperatura das carcaças de aves, imediatamente após as etapas de evisceração e lavagem, realizadas por sistema de imersão em água gelada e/ou água e gelo ou passagem por túnel de resfriamento, obedecidos os respectivos critérios técnicos específicos. Poderá ser efetuado através de: aspersão de água gelada; imersão em água por resfriadores contínuos, tipo rosca sem fim ou resfriamento por ar em câmaras frigoríficas (MAPA 2010/98).

Ainda de acordo com a Portaria 210 de 10 de Novembro de 1998 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, a renovação de água ou água gelada dos resfriadores contínuos tipo rosca sem fim, durante os trabalhos, deverá ser constante e em sentido contrário à movimentação das carcaças (contracorrente). 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. A temperatura das carcaças no final do processo de pré-resfriamento, deverá ser igual ou inferior a 7 °C. Tolerar-se a temperatura de 10 °C para as carcaças destinadas ao congelamento imediato.

1.3.5. Gotejamento

O gotejamento é destinado ao escoamento da água da carcaça decorrente da operação de pré-resfriamento, ao final desta fase, a absorção da água nas carcaças de aves submetidas ao pré-resfriamento por imersão, não deverá ultrapassar a 8% de seus pesos. O gotejamento deverá ser realizado, imediatamente após o pré-resfriamento, com as carcaças suspensas pelas asas ou pescoço. Método do gotejamento deverá ser utilizado para controle de absorção de água em carcaças congeladas de aves submetidas ao pré-resfriamento por imersão (MAPA 210, 1998).

Método do gotejamento ("DRIP TEST") é utilizado para determinar a quantidade de água resultante do descongelamento de carcaças congeladas, auxiliando assim no controle interno da garantia da qualidade da indústria. Se a quantidade de água resultante, expressa em percentagem do peso da carcaça, com todas os miúdos/partes comestíveis na embalagem, ultrapassar 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. Ao analisar uma amostragem 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, sendo necessário o controle de volume da água renovada dos resfriadores contínuos; controle da cloração da água de abastecimento e o controle da velocidade e do volume da matança. Após o resfriamento, as aves são retiradas mecanicamente do chiller através de uma rampa coletora, sendo as carcaças destinadas à sala de processamento. Dependendo da estrutura de alimentação das salas de processamento, as aves poderão ser submetidas ao primeiro momento de seleção, separando as aves para produção de frango inteiro ou corte (EMBRAPA, 2007).

Ainda segundo a Embrapa (2007), as aves são conduzidas através da nória à sala de processamento, essa mesma nória poderá ser utilizada como nória de gotejamento, tendo o objetivo de remover o excesso de água da carcaça. Esta nória é fundamental para os produtos resfriados, pois o acúmulo de água após embalagem, não é permitido.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após esta revisão bibliográfica conclui-se o quanto é importante designar mais atenção às operações pré-abate e pós-abate, com o objetivo de reduzir o número de condenações das carcaças de frangos, aumentar a rentabilidade por ave e, por conseguinte, obter maior qualidade do produto final e maior rendimento.

Em estágio realizado em uma indústria de grande porte, localizada em Brasília/DF, foram observados diversos pontos críticos desde a chegada dos animais até a expedição dos produtos, tais como: alta velocidade da nória para alcançar o volume de abate do dia (320 mil aves/dia), acarretando em diversas carcaças com fraturas e aves vivas que iam para a sala de lavagem das caixas de transporte; falhas tecnológicas em diversos setores, em especial na sala de evisceração, pois muitas vezes os equipamentos não estavam ajustados de forma correta ao peso do lote, gerando contaminações fecais e biliares e consequentes condenações das carcaças; dificuldades em se bater metas de rendimento, devido a operadores falhos na sala de cortes; dificuldades na implementação e treinamento dos operadores quanto aos padrões técnicos de processo e tarefas críticas, gerando produtos de qualidade abaixo do esperado; alta rotatividade de operadores, tornando difícil o treinamento citado anteriormente e deficiências na gestão de produção da indústria, são alguns dos problemas a serem superados.

Quando não realizadas de maneira eficiente, as operações supracitadas causam diversos prejuízos às indústrias avícolas. É necessário trabalhar de maneira que haja bem-estar para os animais, que os funcionários envolvidos no processo estejam bem treinados e alertas à produção e que a preocupação com o manejo pré-abate dos animais até o processo de abate auxilie na tomada de medidas preventivas para evitar as possíveis perdas.

Quando os trabalhadores que executam as tarefas referentes a todo processo de abate industrial de aves, incluindo desde decisões gerenciais até operacionais que possam ter um impacto significativo no consumidor, manipulador, meio ambiente e criação de animais ou colheita, os mesmos devem ser competentes com base em: educação apropriada, treinamento, conhecimento e/ou experiência adquirida.

Respeitando-se todas as orientações descritas, haverá certamente uma melhor qualidade no produto final que chegará ao consumidor e consequentemente uma melhor qualidade de produto final e maior lucratividade para as empresas.

3. LITERATURA CITADA

AGEITEC - AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Tecnologia pós-produção.** Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/arvore/CONT000gl55ewyg02wx5ok0xkgyq5u2bnh5r.html. Acesso em: 03/05/2014

ASSIS, M. T. Q. M. **Critérios de Condenações:** Impactos nos Resultados Produtivos e na Qualidade do Produto. IN: Anais XIV Simpósio Brasil Sul de Avicultura, Chapecó, SC. 2013. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/972655/1/final7111.pdf>. Acesso em: 05/04/2014

ASSIS, M. T. Q. M.; GRUBER, G. L.; HOFMEISTER, A. W.; GUIMARÃES, A. M. P.. Avaliação do percentual de descarte na condenação parcial de frangos. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo/SP, p. 22-30. 2003.

ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual 2014.** Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/publicacoes>. Acesso em: 27/03/2014.

ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Revista Avicultura Brasil, 2012.** Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/publicacoes?m=76>. Acesso em: 27/03/2014.

BRASIL. Aves. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2014. Disponível em: www.agricultura.gov.br. Acesso em: 08/04/2014.

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

BRASIL. Portaria n.º 210 de 10 de novembro de 1998. **Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves.** Brasília: M.A.A., 1998. Publicado no Diário Oficial da União de 26/11/1998, Seção 1, Página 226.

CASTILLO, C. J. C. Maciez da carne: rigor mortis e maturação na carne de frango. In: LEMOS, A. L. da S. C.; CASTILLO, C. J. C.; BERAQUET, N. J. **Seminário e curso teórico-prático: agregando valor à carne de aves**. Campinas: ITAL, 1997.

DANTAS, C. E. S.; SCOFANO, A. S.; SILVA, T. J. P.; ASSIS, M. T. Q. M.; HOFMEISTER, A. W. Avaliação da eficácia do processo de eventração mecânica em um matadouro de aves da região do extremo oeste catarinense. **Higiene Alimentar**, v. 17, p. 104-105, 2003.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2007. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/SistemaProducaoFrangosCorte/preparo.htm>. Acesso em: 05/04/2014

FERREIRA, T. Z.; SESTERHENN, R.; KINDLEIN, L.. Perdas econômicas das principais causas de condenações de carcaças de frangos de corte em Matadouros-Frigoríficos sob Inspeção Federal no Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**. Pub 40(1):1021, 2012.

LUDTKE, C. B.; VILELA, J. A.; COSTA, A. D. Abate humanitário de aves. In: Anais Workshop de Bioética e Bem-estar Aplicados aos Animais de Produção, Nova Odessa, SP. 2009.

MANO, S. B. Influência da sangria na qualidade da carne de aves (*Gallus domesticus*) resfriada. **Dissertação de Mestrado, UFF**. Niterói/RJ, 1992. PÁGINAS???

MANUAL COOB. Obtendo Alto Rendimento. 2014. Disponível em: <http://www.cobb-vantress.com/languages/portuguese/products/guide-library>. Acesso em: 08/04/2014

MENDES, A. A. **Impactos nos Resultados Produtivos e na Qualidade do Produto: A Visão da Indústria**. IN: Anais XIV Simpósio Brasil Sul de Avicultura, Chapecó, SC. 2013. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/972655/1/final7111.pdf>. Acesso em: 05/04/2014

MENDES, A. A. Jejum pré-abate em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.3, p.199-209, 2001.

MENDES, A. A.; KOMIYAMA, C. M. Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40, p.352-357. 2011.

MONLEÓN, R. Manejo de pré-abate em frangos de corte. **Aviagen Brief**, 2013. Disponível em:http://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/Manejo-de-pr-abate-em-frangos-de-corte.pdf. Acesso em: 07/04/2014

RIBEIRO, D. F. Influência do manejo do pré-abate e das operações de abate na qualidade e rendimento das carcaças. In: BERAQUET, N. J. **Industrialização da carne de frango**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, p. 22-31, 1992.

SILVA, V. A. M.; PINTO, A. T.. Levantamento das condenações de abate de frangos e determinação das causas mais prevalentes em um frigorífico em Santa Catarina. **Anais do Prêmio Lamas**. 2009.

TAVERNARI, F. C.; ALBINO, L. F. T.; ARAÚJO, W. A. G. Manejo pré-abate de frangos de corte. **Revista CFMV**, n° 56, Brasília, 2012.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA – UBA. **Protocolo de bem-estar para frangos e perus**, SP. 2008. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Bemestar-animal/Protocolo%20de%20Bem-Estar%20Frangos%20e%20Perus.pdf. Acesso em: 16/04/2014

VERGO, C. L. R.; ROCHA, M. B. Expectativas Tecnológicas para o Segmento de Carnes de Aves e Suínos. **Informações Econômicas**, SP, v.37, n.5, maio 2007 Disponível em: http://www.avisite.com.br/cet/img/070918_trabalho1.pdf. Acesso em: 15/04/2014

WSPA - World Society for the Protection of Animals USA. **Abate humanitário de aves, STEPS.** 2014. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Abate%20H_%20de%20Aves%20%20WSPA%20Brasil.pdf). Acesso em: 03/05/2014