



**Universidade de Brasília**

**Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária**

**MARCOS ANTÔNIO ANGELINO DE OLIVEIRA**

**NORMAS DE BEM ESTAR NO ABATE DE AVES**

**(Uma Revisão)**

Brasília – DF

2013



**Universidade de Brasília**

**Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária**

**MARCOS ANTÔNIO ANGELINO DE OLIVEIRA**

**NORMAS DE BEM ESTAR NO ABATE DE AVES**

**(Uma Revisão)**

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

**Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ângela Patrícia Santana**

Brasília – DF

2013

**FICHA CATALOGRÁFICA**

OLIVEIRA, Marcos Antônio Angelino de

NORMAS DE BEM ESTAR NO ABATE DE AVES (Uma Revisão)/Marcos Antônio Angelino de Oliveira, orientação de Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ângela Patrícia Santana – Brasília, 2013. 37p. : il

Monografia – Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

1. Normas de abate. 2. Aves. 3. Bem-estar animal. 4. Qualidade da carne.

**Cessão de Direitos**

Nome do autor: Marcos Antônio Angelino de Oliveira

Título da Monografia de Conclusão de Curso: NORMAS DE BEM ESTAR NO ABATE DE AVES (Uma Revisão)

Ano: 2013

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



MARCOS ANTÔNIO ANGELINO DE OLIVEIRA

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Nome do autor: OLIVEIRA, Marcos Antônio Angelino de

Título: NORMAS DE BEM ESTAR NO ABATE DE AVES (Uma Revisão)

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

Aprovado em: 17/12/2013

Banca Examinadora

Prof. Ângela Patrícia Santana

Instituição: UnB

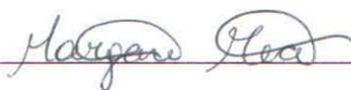
Julgamento: Aprovado

Assinatura: 

Prof. Margareti Medeiros

Instituição: FACIPLAC

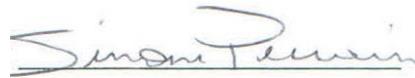
Julgamento: Aprovado

Assinatura: 

Prof. Simone Perecmanis

Instituição: UnB

Julgamento: Aprovado

Assinatura: 

“O temor do SENHOR é o princípio da sabedoria, e a ciência do Santo,  
a prudência.”

Pv. 9:10

## DEDICATÓRIA

*À Deus, minha essência e meu propósito. Dono de todas as “minhas”  
conquistas.*

*À minha família, fonte de força mesmo nos momentos mais difíceis.*

*Aos animais,*

*DEDICO.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, Pai misericordioso, pela vida, pela sabedoria, pela força, por sempre me guiar em todos os momentos, por todas as bênçãos e vitórias concedidas.

Aos meus pais Maruzan e Anubete, pelo incentivo, por confiarem e me apoiarem durante toda essa jornada, em especial à minha mãe pelo esforço sem limites em me fornecer a melhor herança: o Estudo.

Aos meus irmãos Mauro e Aline, pela convivência e amizade.

À todos os meus amigos, de infância, colégio, e todos que fizeram parte da minha vida universitária.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Ângela Patrícia, pelas oportunidades cedidas, orientação, conselhos e ensinamentos.

Às Professoras Simone Perecmanis, Ana Carolina Mortari, Ligia Cantarino pela oportunidade nas atividades de pesquisa e extensão, que muito acrescentaram ao meu currículo.

À todos os professores da Medicina Veterinária, UFPI-CPCE, UFPI-CCA, UnB-FAV pelo conhecimento transmitido e exemplo dado.

Ao Laurício Monteiro e todos do CCZ-DF, pela oportunidade de estágio, companheirismo e conhecimentos transmitidos.

À Lailah Nunes, Ana Helena e demais da JBS Foods-Brasília, pela oportunidade de estágio e conhecimentos transmitidos.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para essa conquista.

## RESUMO

A cadeia da carne de frango no Brasil é um importante setor do agronegócio, ocupando as primeiras posições, no que se refere à produção mundial e, ultimamente o primeiro lugar nas exportações. O abate humanitário pode ser definido como o conjunto de procedimentos técnicos e científicos que garantem o bem-estar dos animais, desde o embarque na propriedade rural até a operação de sangria no matadouro-frigorífico. Engloba não somente a etapa de abate propriamente dita, mas leva em consideração também aspectos relacionados às etapas de pré-abate de aves como, captura, transporte, jejum e dieta hídrica, recepção e tempo de espera no frigorífico, pendura, insensibilização e sangria. É crescente o interesse pelo bem-estar animal e na demanda por produtos provenientes de abates humanitários. Para atender essa demanda, é fundamental minimizar os problemas de manejo, que interferem diretamente no produto final. No Brasil existem normas que estabelecem procedimentos que evitam o sofrimento do animal no momento do abate, tais como o RIISPOA de 1952, Portaria Nº 210 de 1998, Instrução Normativa Nº 3 de 2000, Instrução Normativa Nº 56 de 2008, ambas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que também lançou o Programa Nacional de Abate Humanitário em parceria com a WSPA. Os animais devem ser abatidos sem sofrimentos desnecessários, para isso cada etapa que antecede o abate deve ser rigorosamente monitorada e controlada observando os parâmetros e limites aceitáveis para cada fator, assim os animais terão o bem-estar preservado e conseqüentemente melhor qualidade na carcaça e carne. O objetivo deste trabalho, portanto foi promover uma revisão a cerca das normas, legislações e pesquisas sobre o abate de aves, aspectos relevantes ao manejo pré-abate e abate, destacando a importância do abate humanitário de aves e seu efeito no bem-estar animal, qualidade das carcaças e produto final.

Palavras-chave: Normas de abate; Aves; Bem-estar animal; Qualidade da carne

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	12
2.1. MANEJO PRÉ-ABATE .....	12
2.1.1. Jejum .....	12
2.1.2. Captura das aves .....	13
2.1.3. Transporte .....	14
2.1.4. Recepção de aves, área de descanso e tempo de espera .....	15
2.1.5. Desembarque .....	16
2.2. CONFORTO TÉRMICO .....	16
2.2.1. Troca relativa de calor .....	16
2.2.2. Estresse térmico por calor e por frio .....	17
2.3. MORTALIDADE DE AVES .....	18
2.4. ESTRUTURA E OPERAÇÃO DA LINHA DE PENDURA .....	18
2.5. INSENSIBILIZAÇÃO .....	20
2.5.1. Método elétrico .....	20
2.5.2. Monitoramento de uma insensibilização adequada .....	23
2.5.3. Eletrocussão .....	23
2.6. SANGRIA .....	24
2.6.1. Método de sangria .....	24
2.6.2. Perda de sangue, inconsciência e morte .....	24
2.7. ABATE EMERGENCIAL .....	25
2.7.1. Procedimentos para abate de emergência .....	26
2.8. QUALIDADE DA CARÇAÇA E CARNE X ABATE HUMANITÁRIO .....	26
2.8.1. Ossos fraturados .....	27
2.8.2. Contusões .....	27
2.8.3. Pontas das asas vermelhas .....	28
2.8.4. Hemorragia do músculo peitoral .....	28
2.8.5. Efeito da sangria .....	29
2.8.6. Carne pálida em aves .....	29
2.8.7. Mortalidade .....	30
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	32

## 1. INTRODUÇÃO

Há algumas décadas, o abate de animais era considerado uma operação tecnológica de baixo nível científico e não se constituía em um tema muito pesquisado por universidades, institutos de pesquisa e indústrias. A tecnologia do abate de animais destinado ao consumo somente assumiu importância científica quando se observou que os eventos que se sucedem desde a propriedade rural até o abate do animal tinham grande influência na qualidade da carne (SWATLAND, 1999). A preocupação com o bem-estar animal no manejo pré-abate iniciou-se na Europa no século XVI. A primeira Lei geral sobre bem-estar animal surgiu no ano de 1822, na Grã Bretanha. No Brasil, há muitos anos já existe lei que sustenta a obrigatoriedade de atenção ao bem-estar animal. A primeira legislação brasileira que trata desse assunto é o Decreto-Lei número 24.645 de julho de 1934 (KOLEGAR et al, 2009).

Novas legislações foram sendo elaboradas conforme foi surgindo a necessidade de cumprir as ordens de bem-estar animal, e melhoria em outros padrões para abate de animais, como o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal – RIISPOA, conforme o Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que é mais generalista e abrange várias espécies e produtos, e outras específicas para cada espécie, como a Portaria nº 210 de novembro de 1998 que aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves.

As mais recentes legislações brasileiras sobre o bem-estar animal são: Instrução Normativa Nº 3 de janeiro de 2000, que é um Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue, e a Instrução Normativa Nº 56 de novembro de 2008, que estabelece os procedimentos gerais de Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico – REBEM, abrangendo os sistemas de produção e o de transporte (LUDTKE et al, 2011).

Nos países desenvolvidos há uma demanda crescente por processos denominados “abates humanitários” com o objetivo de reduzir sofrimentos inúteis ao animal a ser abatido (CORTESI, 1994).

Segundo a Instrução Normativa Nº 3, de 17 de Janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000) o abate humanitário é definido como o conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantem o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria. Ou seja, o abate humanitário engloba desde o manejo dos animais no campo até o manejo dentro do frigorífico.

É essencial que o abate de animais seja realizado sem sofrimentos desnecessários e que a sangria seja eficiente. As condições humanitárias não devem prevalecer somente no ato de abater e sim nos momentos precedentes ao abate (ROÇA, 2001).

O consumo de carne de frango aumentou consideravelmente, com isso houve a necessidade de melhorias nas técnicas utilizadas em todas as etapas da produção e processamento dessa carne. No Brasil, a avicultura emprega mais de 3,6 milhões de pessoas, direta e indiretamente, e responde por quase 1,5% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. O setor é representado por dezenas de milhares de produtores integrados, centenas de empresas beneficiadoras e dezenas de empresas exportadoras (UBABEF, 2013).

Segundo dados da (UBABEF) em 2011 a produção brasileira atingiu a marca histórica de 13,058 milhões de toneladas, garantindo ao Brasil uma posição entre os três maiores produtores mundiais de carne de frango, com Estados Unidos e China. Desse total, cerca de 69% permanecem no mercado interno, o que comprova a força dessa indústria para o país, sendo o consumo per capita no Brasil de aproximadamente 39 quilos ao ano. Ainda, nas exportações, o Brasil mantém, desde 2004, a posição de maior exportador mundial, tendo terminado 2011 com a marca de 3,9 milhões de toneladas embarcadas para mais de 150 países.

Levando-se em consideração a produção de carnes de aves no país, aliado a importância do cumprimento das normativas de bem estar pré e no abate, esse trabalho teve como objetivo revisar as normas, legislações e pesquisas sobre o abate de aves, aspectos como: manejo pré-abate, abate (insensibilização e sangria), bem como enfatizar a importância do abate humanitário de aves e seu efeito no bem-estar animal, qualidade das carcaças e produto final, a carne.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

No Brasil, com exceção dos abates religiosos, o procedimento de abate de aves deve ocorrer conforme o estabelecido no RIISPOA (Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal de 1952 do MAPA) e no Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves (Portaria Nº 210 de 1998 do MAPA).

Nesses regulamentos são tratadas questões que referem ao: pré-abate, que engloba captura e transporte dos animais e o abate que consiste nas seguintes etapas: insensibilização, sangria, escaldagem, depenagem, evisceração, pré-resfriamento, resfriamento, gotejamento, classificação, embalagem e tempo de armazenamento (SARCINELLI et al, 2007; ALVES, 2013).

O abate de aves é um processo que envolve muitos operadores, possui várias etapas interligadas, onde uma depende da outra, ou seja, o sucesso da fase seguinte depende da fase anterior e assim sucessivamente até chegar ao produto final.

### **2.1. MANEJO PRÉ-ABATE**

Segundo SCHETTINO et al, (2006) o período pré-abate dos frangos, que vai desde a pesagem até o abate, possui aproximadamente 24 horas de duração e é, provavelmente, a etapa da cadeia produtiva que exerce maior influência nos índices qualitativos e quantitativos dos produtos do abatedouro.

#### **2.1.1. Jejum**

O manejo pré-abate tem início do jejum das aves e da dieta hídrica, sendo o jejum praticado com o objetivo de limpar o trato digestivo para evitar contaminação da carcaça e casos de ruptura de alças intestinais na ocasião do abate. Além disso, ainda segundo este mesmo autor, o jejum pré-abate pode reduzir os efeitos do estresse calórico, já que o metabolismo da ave é reduzido. O tempo de jejum é iniciado quando os comedouros são suspensos e termina no abate. A duração ideal está entre 8 a 12 horas. Períodos de jejum prolongados, acima de 12 horas afeta o

bem-estar do animal e pode ocasionar vários problemas à carcaça (SARCINELLI et al, 2007).

SCHETTINO et al, (2006), demonstraram em experimento que a perda de peso vivo dos frangos antes do abate é diretamente proporcional ao período de jejum. Os períodos de jejum pré-abate de 12, 14 e 16 horas proporcionam melhores rendimentos de carcaça e, o período de quatro horas proporciona pior rendimento.

### **2.1.2. Captura das aves**

A apanha é considerada hoje um ponto crítico de controle (PCC), sendo uma etapa que indiscutivelmente traz grandes prejuízos à indústria avícola (RIBEIRO, 2008). Segundo KOLESAR et al (2009), as perdas causadas nesse processo representam um número significativo para as indústrias, e estão relacionadas principalmente às partes mais nobres da carcaça (coxa, sobrecoxa, asas e peito).

Deve ser realizada com rapidez e preferencialmente nas horas mais frescas do dia ou no período noturno ou madrugada, sob luz azul, para que as aves tenham a capacidade visual anulada e não se agitem com o movimento do manipulador. Para facilitar e agilizar a operação deve-se subdividir o lote em pequenos grupos (ABREU & AVILA, 2003; KOLESAR et al, 2009). Os frangos devem ser capturados individualmente e levados cuidadosamente na posição vertical. Se forem levadas em grupos, nunca levar mais de três aves na mão. Elas devem ser carregadas sem causar desconforto e ferimento aos animais (SARCINELLI et al, 2007).

As equipes que fazem a apanha devem ser treinadas e especializadas regularmente para que tenham noção da importância da carga a ser manipulada (RIBEIRO, 2008). Também é indicado que sejam empregadas diretamente pela indústria, tenham boas condições de trabalho e incentivos econômicos (RIBEIRO, 2008) visando aumentar a qualidade e diminuir o impacto financeiro causado pela alta mortalidade e desclassificação do produto (KOLESAR et al, 2009).

A apanha manual das aves é um método utilizado universalmente (ABREU, 2004). No Brasil, a forma de apanha mais utilizada é a manual (KOLESAR et al, 2009). Ainda segundo estes mesmo autores, a apanha pode ser realizada das seguintes formas, pelo dorso, consiste em apanhar uma ave por vez com o uso das duas mãos, é o método menos estressante, e o mais indicado para redução de

lesões. Apesar de ser um método mais lento é o mais indicado, e exige uma equipe treinada e quantidade suficiente de funcionários (KOLEGAR et al, 2009).

Pelas duas pernas é um método mais rápido que a apanha pelo dorso e exige menor número de pessoas, consiste em apanhar aves por ambas as pernas e carregá-las com no máximo três aves por mão, nessa modalidade as chances de estresse aumentam, pelo fato de as aves serem invertidas. Há também outras formas de apanha, a por uma perna que não é uma prática recomendada, e a apanha mecânica, onde não há contato das aves com humanos, não é um método muito utilizado devido alto custo dos equipamentos, porém Itália e Estados Unidos utilizam bastante (KOLEGAR et al, 2009).

Apesar de existirem no mercado algumas alternativas automáticas, a previsão é de que o método manual continuará a ser usado no futuro. Essa etapa implica em sérios riscos para a integridade da carcaça, em especial o peito, as pernas e asas, devido ao manejo inadequado das aves, sendo a causa mais provável de danos na carcaça (ABREU, 2004).

O manejo das aves em caixas é um ponto crítico, pois pode comprometer o bem-estar nas etapas posteriores. As caixas precisam ser bem projetadas visando melhor manipulação das aves para garantir seu bem-estar nas etapas posteriores e redução de ferimentos ou danos. São recomendadas caixas com aberturas amplas, que sejam adequadas ao tamanho das aves, resistentes, seguras e fáceis para higienização e desinfecção (SILVEIRA, 2013).

### **2.1.3. Transporte**

As caixas, quando colocadas nos caminhões, devem ser empilhadas de forma estável, segura e de modo que exista boa ventilação para as aves, principalmente em dias e regiões de clima quente. A circulação de ar entre as caixas deve ser equilibrada o suficiente para não haver estresse térmico pelo calor ou frio (KOLEGAR et al, 2009). Recomenda-se realizar o transporte nas horas mais frescas do dia ou à noite, principalmente em épocas e regiões muito quentes, onde ocorre ação direta dos raios solares sobre as aves e aumento da temperatura, dificultando a perda de calor. Em dias muito quentes é necessário molhar as aves para a realização do transporte, evitando assim a morte de animais (SARCINELLI et al, 2007; UBA, 2008).

#### **2.1.4. Recepção de aves, área de descanso e tempo de espera**

As aves quando chegam ao abatedouro são encaminhadas, no caminhão, para um galpão de espera que é um local coberto, equipado com ventiladores, exaustores e nebulizadores, além de iluminação de baixa intensidade. O ideal é que qualquer fonte de calor ou umidade permaneça distante do galpão de espera, os exaustores e ventiladores devem ser posicionados de modo que remova o calor de dentro das caixas, proporcionando uma boa circulação de ar (CASTRO & ALMEIDA, 2010; SILVEIRA, 2013).

Os sistemas de aspersão ou nebulização quando instalados em uma área fechada ou semi-fechada, ajudam a reduzir a temperatura interna das caixas em torno de 2 a 3°C, são recomendados em ambientes de baixa umidade relativa do ar, pois quando a umidade está elevada, o ar saturado inibe a capacidade da ave em perder calor através da ofegação (KOLEGAR et al, 2009).

Essas condições são fundamentais para garantir que o tempo de espera das aves para o abate seja o menos estressante possível. Elas devem permanecer no galpão apenas o tempo mínimo necessário para garantir o fluxo de abate do frigorífico e este tempo de ser monitorado (KOLEGAR et al, 2009; PORTARIA nº 210 de 1998).

O tempo de espera é um dos fatores de maior variação nos abatedouros, com pouca padronização quanto ao intervalo de tempo ideal que proporcione uma condição precisa de conforto térmico para os animais nos ambientes de espera (VIEIRA et al, 2009).

Recomenda-se como ideal para o bem-estar das aves e qualidade da carne o tempo de descanso de uma hora, não mais que duas horas. Durante a espera nos galpões, a temperatura dentro das caixas pode aumentar em torno de 10°C nas duas primeiras horas. Não basta monitorar isoladamente o tempo de espera, é necessário observar também as características ambientais dos galpões (KOLEGAR et al, 2009). O tempo de espera é uma das etapas mais importantes e decisivas quanto ao sucesso obtido entre a retirada das aves das granjas e sua chegada à linha de abate, dentro de condições que facilitem a comercialização de um produto final de qualidade superior (VIEIRA et al, 2009).

### **2.1.5. Desembarque**

Os estabelecimentos de abate devem dispor de instalações e equipamentos apropriados ao desembarque dos animais dos meios de transporte. A recepção deve assegurar que os animais não sejam acuados, excitados ou maltratados (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3, 2000).

De acordo com a portaria nº 210/1998 a área de desembarque deve estar instalada em local coberto. As caixas onde os frangos são transportados devem ser colocadas com cuidado, individualmente, em esteira, evitando que sejam derrubadas, arremessadas, invertidas (KOLESAR et al, 2009) e movimentos bruscos, minimizando as chances de estresse bem como lesões nos mesmos. As caixas devem ser abertas no momento da pendura a fim de evitar que as aves caiam ou fujam, e as aves que por ventura fugirem das caixas devem ser imediatamente e cuidadosamente recolhidas por um funcionário do setor e colocadas na caixa ou penduradas na nórea (GONÇALVES, 2008).

## **2.2. CONFORTO TÉRMICO**

O conforto térmico é outro aspecto muito importante a ser avaliado nas aves, o frango de corte comercial é um animal susceptível a um grande número de variáveis, dentre elas as ambientais tais como temperatura e umidade relativa do ar, pois comprometem a manutenção da homeotermia, que é uma função vital (OLIVEIRA et al, 2006).

### **2.2.1. Troca relativa de calor**

As trocas de calor entre a ave e o meio ambiente ocorrem de várias maneiras: Radiação onde a ave absorve calor de alguma fonte, e a perda ocorre quando a ave emite calor para uma superfície mais fria (KOLESAR et al, 2009). Convecção, que é a transferência de calor através da circulação do ar na superfície da pele ou da circulação sanguínea transportando calor dos tecidos para a superfície corporal da ave e evaporação é a transformação da água (ou outros líquidos) da fase líquida para a fase gasosa (KOLESAR et al, 2009). Temperaturas ambientais de até 21°C imperam as perdas sensíveis de calor por meio dos processos de radiação,

condução e convecção; já em altas temperaturas, a principal rota de dissipação do calor é a evaporação respiratória (HILLMAN et al., 1985 *apud* BROSSI et al, 2009).

Em temperaturas elevadas as aves também podem adotar a ofegação para perda de calor. Isso porque as aves têm a capacidade de aumentar a frequência respiratória em até 10 vezes, e assim aumentar a perda de calor no trato respiratório (MEDEIROS et al, 2005).

### **2.2.2. Estresse térmico por calor e por frio**

Tanto o calor quanto o frio podem provocar estresse nas aves. Apesar de terem sua capacidade termorreguladora deficiente para enfrentar condições de altas temperatura e umidade (LAGANA, 2005), são capazes de regular sua temperatura interna mesmo com a variação da temperatura ambiente, equilibrando a perda de calor do seu corpo e o calor produzido. As aves dispõem de um centro termorregulador localizado no hipotálamo, que é capaz de controlar a temperatura corporal por meio de mecanismos fisiológicos e de respostas comportamentais, mediante a produção e liberação de calor, possibilitando a manutenção da temperatura corporal normal (MACARI et al., 1994 *apud* BROSSI et al, 2009). Sob temperaturas elevadas, as aves tentam se afastar das outras; movem-se em direção a paredes mais frescas; buscam sombra; movem-se para correntes de ar; levantam as asas para reduzir o isolamento térmico e expor áreas da pele sem penas; descansam para reduzir a energia térmica gerada pela atividade; diminuem o consumo de alimento; aumentam o consumo de água; espirram água na crista e barbela (KOLESAR et al, 2009).

De acordo com estudos realizados por BORGES et al (2003), no calor, normalmente as asas são afastadas do corpo (aumentando a área de superfície), e as penas são eriçadas para permitir o resfriamento corporal. Internamente, a corrente sanguínea é desviada de órgãos como fígado, rins e intestinos para a circulação periférica, permitindo melhor troca de calor. A perda de calor não evaporativo pode também ocorrer com o aumento da produção de urina, se essa perda de água for compensada pelo maior consumo de água fria.

Quando a ave é submetida a uma condição de estresse, pode gerar hipertermia aguda, alcalose respiratória, desequilíbrio eletrolítico, redução no consumo de alimento, menor taxa de crescimento e aumento na mortalidade

(BROSSI et al, 2009). Quando todos os mecanismos de perda de calor não funcionam e as aves não conseguem obter o resfriamento necessário para a manutenção do equilíbrio homeotérmico e caso a temperatura corporal aumente 4 graus acima do normal é provável que a ave morra por hipertermia (MEDEIROS et al, 2005; OLIVEIRA et al, 2006). Alta umidade acompanhada de altas temperaturas pode interferir negativamente na produtividade e qualidade da criação, devido ao aumento da mortalidade, diminuição da ingestão de água e alimento, e consequentemente piora na conversão alimentar (BROSSI et al, 2009).

Abaixo da temperatura considerada segura, a ave aciona seus mecanismos termorregulatórios, assim como no estresse pelo calor, adotam comportamento em relação às condições ambientais de frio, buscam locais quentes e secos; refugiam-se do vento; diminuem o consumo de água e aumentam o de alimentos, isso para incrementar a produção e a retenção de calor corporal (KOLEGAR et al, 2009; RUI et al, 2011).

### **2.3. MORTALIDADE DE AVES**

Dentre as poucas informações existentes sobre as operações pré-abate, sabe-se que muitos são os fatores que contribuem com o estresse das aves durante estas etapas e que a intensidade destes efeitos determina o nível elevado de perdas por mortalidade na chegada (“Death on arrival” – DOA) (VIEIRA et al, 2009). O grau de mortalidade das aves é influenciado por vários fatores. Pela saúde dos animais, pelo estresse térmico e pelas injúrias e traumas ocorridos nas etapas anteriores ao transporte, densidade nas caixas, duração do transporte, equipe de apanha.

### **2.4. ESTRUTURA E OPERAÇÃO DA LINHA DE PENDURA**

A linha de pendura é um processo automatizado que permite alta velocidade no abate em um curto período de tempo. No Brasil, a maioria dos frigoríficos possui linha de pendura associada ao método de insensibilização em cubas elétricas (KOLEGAR et al, 2009).

A pendura consiste no ato de retirar as aves das caixas de transporte e colocá-las nas nóreas, para que sejam conduzidas até a insensibilização (RIBEIRO, 2008). Os ganchos utilizados devem ser de tamanhos adequados e estar

posicionados de forma a permitir fácil acesso às pernas, mas mantendo as aves presas durante toda a operação (KOLESAR et al, 2009).

Devem-se remover as aves das caixas segurando-as firmemente pelas canelas e prendendo-as seguramente aos suportes (GONÇALVES, 2008). Na etapa da pendura a ave sofre por vários motivos, a posição de ponta-cabeça (inversão) causa medo e desconforto, isso estimula o comportamento de fuga e sobrevivência, onde as aves tentam voltar à posição normal, batem as asas, isso proporciona estresse, sofrimento e lesões. O contato da perna com o gancho estimula os receptores locais da dor (nociceptores), a intensidade da dor está associada à pressão aplicada à perna, lesões e danos físicos, e falta de uniformidade dos lotes (tamanho e peso) (SILVEIRA, 2013)

De acordo com KOLESAR et al (2009) para maximizar o bem-estar animal algumas recomendações devem ser observadas na linha de pendura que utiliza a insensibilização elétrica. As aves devem se mantidas de ponta-cabeça durante o menor tempo possível, recomenda-se o tempo mínimo de 12 segundos e no máximo 1 minuto e, em caso de pane ou interrupção da linha, as aves vivas devem ser removidas imediatamente. O tempo que a ave permanece na nórea, antes do atordoamento, depende da velocidade da linha de abate, um mínimo de quarenta a sessenta segundos é aconselhável para acalmá-las (BERAQUET, 1994 *apud* GONÇALVES, 2008). Níveis baixos e uniformes de iluminação tem efeito calmante e geralmente reduzem a frequência de batimento das asas. Iluminação azul ou vermelha é a ideal (GONÇALVES, 2008). Ainda, deve-se evitar movimentação de pessoas na área de pendura, já que as aves consideram o homem como predador.

Segundo GONÇALVES (2008) e KOLESAR et al (2009) outro fator muito importante associado à sensação de dor das aves é a prática do operador. A habilidade dos operadores em manusear as aves pode reduzir o ato de bater de asas quando as aves são penduradas. Para que se tenha uma boa equipe da linha de pendura é necessário que haja um bom líder e que se desenvolvam treinamentos regularmente (RIBEIRO, 2008) para sensibilizar os operadores sobre a importância da redução dos riscos e da melhoria do bem-estar das aves nessa etapa. Muitas empresas utilizam o sistema de bonificação para minimizar esses efeitos.

É recomendado que a disposição da linha entre a etapa da pendura e insensibilização seja o mais linear possível, com o mínimo de curva e mudanças na altura da linha e possua iluminação reduzida. As nóreas devem dispor de anteparo

para o peito (parapeito) até a entrada na cuba de insensibilização, tudo isso para aumentar o conforto das aves e reduzir o estresse (UBA, 2008).

## **2.5. INSENSIBILIZAÇÃO**

Atordoamento ou insensibilização é o processo aplicado ao animal, para proporcionar rapidamente um estado de insensibilidade, mantendo as funções vitais até a sangria (BRASIL, 2000). É uma etapa fundamental para se garantir o abate dentro dos princípios humanitários (DIRECTIVA 93/119/CE, 1993).

De acordo com o art. 135 do RIISPOA 1952, só é permitido no Brasil, o sacrifício de animais de açougue por métodos humanitários, utilizando-se de prévia insensibilização baseada em princípios científicos, seguida de imediata sangria.

Os métodos de insensibilização para o abate humanitário dos animais classificam-se em: método mecânico, método elétrico e método de exposição à atmosfera controlada (BRASIL, 2000). São utilizados os mais adequados para cada espécie animal, e de acordo com a Port. Nº 2010 de 1998 permite-se o abate sem prévia insensibilização apenas para atendimento de preceitos religiosos ou de requisitos de países importadores. Em aves a insensibilização deve ser feita preferentemente pela eletronarcose, sob imersão em líquido (BRASIL, 1998) sendo o método elétrico o mais comum no Brasil devido ao baixo custo.

### **2.5.1. Método elétrico**

Segundo GONÇALVES (2008) e KOLESAR et al (2009), o atordoamento elétrico aplicado em aves acontece quando essas são imersas em uma cuba de insensibilização com água eletrificada, e são submetidas à aplicação de uma corrente elétrica durante um período médio de sete segundos, de modo que a corrente flua da cuba para as aves, dissipando-se para o gancho, para submetê-las à perda da consciência imediata (KOLESAR et al, 2009). É muito importante que esta operação seja bem executada, para evitar problemas de bem-estar (dor e sofrimento) nas fases seguintes (RAJ, 2001 *apud* GONÇALVES, 2008). O equipamento deve dispor de registro de voltagem e amperagem proporcional à espécie, tamanho e peso das aves, considerando-se ainda a extensão a ser percorrida sob imersão (BRASIL, 1998).

Os eletrodos devem ser colocados de modo a permitir que a corrente elétrica atravessasse o cérebro, devem ter um firme contato com a pele. O equipamento deverá possuir um dispositivo de segurança, posicionado de modo visível, indicando a tensão e a intensidade da corrente, para o seu controle, a fim de garantir a indução e a manutenção dos animais em estado de inconsciência, dispor de sensores para verificação da resistência, a fim de garantir que a voltagem e a amperagem empregadas na insensibilização sejam proporcionais ao porte do animal, evitando lesões e sofrimento inútil (BRASIL, 2000).

No caso das aves, onde normalmente se utiliza equipamento de imersão em grupo, a Instrução Normativa nº 3 de 2000, do MAPA prevê ainda que deve ser mantida uma tensão suficiente para produzir uma intensidade de corrente eficaz para garantir a insensibilização, além disso, medidas devem ser tomadas a fim de assegurar uma passagem satisfatória da corrente elétrica, mediante um bom contato, conseguido, molhando-se as patas das aves e os ganchos de suspensão (BRASIL, 2000).

A eletronarcose é reversível, provoca epilepsia pela despolarização imediata dos neurônios. É um método eficiente, porém, é importante que os parâmetros elétricos estejam programados para que a ave não retorne à consciência antes de ser sangrada e ocorrer a morte (KOLEGAR et al, 2009), além disso, se feita de forma inadequada, provoca defeitos na carcaça como fraturas, contusões e coloração anormal, que reduzem a qualidade da carcaça (ALBINO & TAVERNARI, 2008 *apud* FERREIRA, 2010).

Quatro parâmetros devem ser observados e controlados para uma boa insensibilização pelo método elétrico. Corrente (I), Voltagem (V), Frequência (Hz) e Resistência (R).

A corrente (I) é o fluxo de uma carga elétrica que atravessa uma dada superfície, é medida em ampères; a voltagem (V) é a tensão elétrica que impulsiona a corrente através da cabeça para o cérebro, medida em Volts; a resistência (R) é o que dificulta o fluxo de corrente elétrica medida em Ohms; e a frequência (Hz) representa quantas vezes um ciclo de onda se repete em um segundo, é medida em Hertz (KOLEGAR et al, 2009).

A corrente elétrica transmitida ao cérebro é o que provoca a inconsciência na ave (BRASIL, 2000). O estado de inconsciência (profundidade e duração) depende da quantidade de corrente e frequência aplicada durante a imersão (KOLEGAR et al,

2009) em determinado tempo (MCGUIRE, 2002 apud GONÇALVES, 2008). A voltagem precisa ser suficientemente alta para superar a resistência no percurso entre os eletrodos e o cérebro da ave (KOLE SAR et al, 2009).

A voltagem do choque é de acordo com o fabricante. A eletronar cose diminui a eficiência da sangria (principalmente acima de 80 V) e pode, também, inibir parcialmente as reações bioquímicas post-mortem, atuando na maciez do peito (SARCINELLI et al, 2007).

Do ponto de vista do bem-estar animal, e de acordo com recomendações da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), a corrente mínima que deve ser aplicada em cada ave é 120 mA por um tempo mínimo de 3 segundos, podendo haver variações de acordo com a velocidade da linha de abate em relação ao comprimento da cuba de insensibilização, voltagem e frequência aplicada (KOLE SAR et al, 2009). 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 (BRASIL, 1998).

A frequência da corrente é inversamente proporcional ao tempo de inconsciência, ou seja, à medida que a frequência aumenta menor será o tempo de inconsciência (KOLE SAR et al, 2009).

Gonçalves (2008) descreve que só o conhecimento de parâmetros elétricos não irão assegurar a qualidade e uniformidade desejadas no atordoamento. É preciso entender que as aves são fisicamente diferentes. Estas variações de ave a ave, ainda que do mesmo sexo, conferem diferentes resistências à passagem da corrente elétrica por seus corpos no momento do atordoamento, interferindo na uniformidade e qualidade do processo (NUNES, 2002 apud GONÇALVES, 2008).

Um grande problema nas indústrias, que deve ser evitado é o pré-choque, considerado um ponto crítico de difícil controle e que causa dor e/ou desconforto nas aves. Ocorre quando as aves fazem contato com a água eletrificada antes de serem insensibilizadas na cuba (KOLE SAR et al, 2009).

Segundo demonstra KOLE SAR et al (2009), os principais fatores que podem ocasionar pré-choque são: cubas de insensibilização nas quais a água esteja transbordando na rampa de entrada. É necessário que a rampa de entrada da cuba seja isolada eletricamente para evitar choques de baixa intensidade de corrente; angulação da rampa de entrada da cuba de insensibilização, esse ângulo não deve ser muito acentuado, recomenda-se aproximadamente 19°, isso ajuda que tanto a

cabeça quanto as asas cheguem juntas à cuba; e velocidade da linha muito baixa – fazendo que as asas toquem na água antes da imersão da cabeça.

### **2.5.2. Monitoramento de uma insensibilização adequada**

Para avaliar a eficiência da insensibilização recomenda-se o monitoramento e o registro diário em intervalos de 2 horas. Todos os equipamentos que insensibilizam aves através da eletronarcose devem possuir monitores que permitam a visualização dos parâmetros de amperagem, voltagem e frequência. Lembrando que os parâmetros elétricos e seus efeitos sobre as aves devem ser monitorados em conjunto, e as devidas correções serão feitas de acordo com o observado (BRASIL, 1998; UBA, 2008).

A eficiência da insensibilização está associada a vários fatores que devem ser controlados, tais como, se recomenda que a imersão das aves seja feita até a base das asas; recomenda-se que os ganchos estejam sempre molhados e limpos antes de as aves serem penduradas; a condutividade elétrica da água varia conforme sua composição mineral, recomenda-se adicionar soluções de Cloreto de Sódio (NaCl) a 0,15% no início do turno de trabalho (UBA, 2008; KOLESAR et al, 2009).

Os sinais característicos de uma ave adequadamente insensibilizada são: aves com o pescoço arqueado; asas junto ao corpo e pernas estendidas; ausência de respiração rítmica; expressão ocular fixa e vidrada; ausência de reflexo corneal e da membrana nictitante; ausência de vocalização. Os sinais de retorno à consciência e/ ou má insensibilização são: movimento coordenado das asas; retorno da respiração rítmica; tentativa de endireitamento na nórea (NOTTO, 2005; UBA, 2009; FERREIRA, 2010).

### **2.5.3. Eletrocussão**

A eletrocussão é a morte por parada cardíaca. A diferença entre os procedimentos para insensibilizar e a eletrocussão, é a frequência da corrente elétrica utilizada. A eletrocussão deve induzir a uma fibrilação ventricular (batidas rápidas e irregulares do coração) que levará à morte (KOLESAR et al, 2009). Esse método elimina a dependência da eficiência dos processos subsequentes (sangria),

porém traz consequências na qualidade da carne, como presença de coágulos, proliferação bacteriana, coloração escurecida (ALVES, 2013).

## **2.6. SANGRIA**

A sangria consiste em seccionar os grandes vasos de circulação sanguínea do pescoço. Conforme preconiza a Instrução Normativa Nº 3 de 2000, 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. A sangria deverá ser realizada em instalação própria e exclusiva, denominada área de sangria; o tempo mínimo exigido para a sangria total será de 3 (três) minutos (BRASIL, 1998).

Essa operação deve ser realizada mesmo que haja parada cardíaca, já que não é possível garantir que todas as aves sejam efetivamente mortas no processo de eletrocussão.

### **2.6.1. Método de sangria**

A sangria pode ser realizada de forma manual ou automática. Na automática um equipamento mecânico de corte de pescoço é utilizado, podendo ter uma ou duas lâminas, já que podem ser programados para cortar todos os principais vasos sanguíneos no pescoço, nessa modalidade deve haver uma pessoa encarregada pelo repasse manual quando a ave não for bem sangrada pelo equipamento. Métodos mecânicos são normalmente usados quando o abastecimento da linha é rápido (UBA, 2008; KOLESAR et al, 2009). Isso é muito importante em relação aos aspectos humanitários (FILGUEIRA, 2013).

Na sangria manual corta-se a parte ventral do pescoço logo abaixo da cabeça para romper as carótidas e veias. Quando o corte é realizado na região da nuca, as carótidas não são completamente atingidas (GONÇALVES, 2008).

### **2.6.2. Perda de sangue, inconsciência e morte**

O tempo que leva uma ave para ficar inconsciente e depois morrer devido à perda de sangue depende da espécie, do número de vasos cortados e da eficiência

do corte. Quando os vasos sanguíneos corretos são cortados, a perda de sangue irá privar o cérebro de nutrientes e oxigênio e a consciência será gradualmente perdida.

MCKEEGAN et al. (2013), demonstraram em estudo recente, analisando por meio de eletrocardiograma e respostas de movimento, que uma estimativa conservadora de tempo para a perda de consciência é de aproximadamente 40 segundos.

KOLESAR et al (2009), descreve que animal insensibilizado não precisa apresentar batimento cardíaco para obter uma sangria satisfatória. Apesar de a taxa de sangue que sai inicialmente da carcaça de uma ave que sofreu parada cardíaca ser menor, se for sangrada em tempo suficiente (3 minutos), as carcaças irão drenar a mesma quantidade de sangue pela ação da gravidade. Nos primeiros 40% do tempo desse processo, os animais devem ter perdido 80% do sangue. Se a sangria ultrapassar o limite de 3 minutos a depenagem será prejudicada, pois as aves estarão aprisionando as penas pelos folículos devido ao estado de rigor mortis (SARCINELLI et al, 2007).

Os fatores que afetam o total de perda de sangue são: a demora entre a insensibilização ou abate e corte do pescoço; a precisão e os vasos sanguíneos cortados na sangria; a duração do tempo fornecido para a sangria antes de entrar no tanque de escaldagem (KOLESAR et al, 2009).

## **2.7. ABATE EMERGENCIAL**

De acordo com o RIISPOA (1952), e Portaria Nº 210 (1998), matança de emergência é o sacrifício imediato de animais apresentando condições que indiquem essa providencia. Devem ser abatidos animais doentes, agonizantes, com fratura, contusão generalizada, hemorragia, hipotermia, hipertermia, decúbito forçado, sintomas nervosos e outros estados, a juízo da inspeção federal. Os lotes nos quais foram detectadas aves com suspeita ou, comprovadamente, portadoras de doenças que justifiquem o abate em separado, deverão ser abatidos sob cuidados especiais (BRASIL, 1952; BRASIL, 1998).

Conforme descreve a Instrução Normativa Nº 3 de 2000, os animais acidentados, ou em estado de sofrimento durante o transporte ou à chegada ao estabelecimento de abate devem ser submetidos à matança de emergência. Para tal, os animais não devem ser arrastados e sim transportados para o local do abate

de emergência por meio apropriado, meio este que não acarrete qualquer sofrimento inútil.

De acordo com o bem-estar animal e saúde pública, é importante que as aves em más condições de saúde sejam identificadas na etapa de pendura e que não siga o processo normal de abate, devendo ser abatida emergencialmente por operadores bem treinados (KOLESAR et al, 2009; FILGUEIRA, 2013).

### **2.7.1. Procedimentos para abate de emergência**

Deve ser realizado por um funcionário capacitado, executando o deslocamento manual do pescoço de aves que não apresentarem condições de saúde ou estiverem sofrendo qualquer tipo de injúria. Esse procedimento causa luxação cervical e ruptura na medula espinhal (BRASIL, 1998; LUDTKE et al, 2012).

Quando realizado de forma correta e eficiente, causa dano aos principais vasos sanguíneos que suprem o cérebro, resultando em hipóxia cerebral e conseqüentemente a morte da ave. É recomendado que esse método seja realizado em aves com peso menor ou igual a 3 kg. É preciso certificar-se de que a ave está realmente morta, observando se há um espaço entre as vértebras. A ave não pode estar respirando e a pupila deve estar fixa e dilatada (KOLESAR et al, 2009; LUDTKE et al, 2012).

## **2.8. QUALIDADE DA CARÇAÇA E DA CARNE X ABATE HUMANITÁRIO**

A qualidade da carne de frango pode ser percebida por seus atributos sensoriais (cor, textura, suculência, sabor, odor, maciez), tecnológicos (pH, capacidade de retenção de água), nutricionais, sanitários (ausência de agentes contagiosos), ausências de resíduos químicos e físicos, éticos (bem-estar do homem e do animal) e preservação ambiental. As exigências pela qualidade da carne estão cada vez maiores tanto no mercado internacional como no nacional (MULLER et al, 2012).

Os quatro principais fatores que contribuem para a aceitação da carne são: cor, palatabilidade e textura e capacidade de retenção de água (COSTA, 2006). As modificações bioquímicas e estruturais ocorrem simultaneamente e são

dependentes dos tratamentos ante-mortem, do processo de abate e das técnicas de armazenamento da carne (ROÇA, 2002).

O abate humanitário tem papel fundamental para assegurar o bem-estar das aves e a qualidade da carcaça, pois previne lesões, estresse, dor e agitação, reduzindo as perdas tanto pelos hematomas e contusões quanto pelas fraturas. Quando esse manejo não é assegurado, haverá elevada incidência de lesões em diversos cortes, principalmente aqueles considerados nobres. Os principais pontos de lesões provocadas pelo manejo pré-abate em aves são: contusão na coxa; contusão no peito; fratura da asa; desarticulação da asa; ponta da asa vermelha (KOLEGAR et al, 2009; FILGUEIRA, 2013).

### **2.8.1. Ossos fraturados**

As fraturas de asas e fraturas de pernas são as mais comuns. Os fatores que causam fraturas são muito variáveis. Normalmente provocadas quando os frangos são mal manuseados (LUDTKE et al, 2012).

Do ponto de vista do bem-estar, é mais importante identificar as fraturas que ocorreram nas aves vivas e as do processamento da carcaça. Ossos quebrados em aves vivas são acompanhados de hemorragia ao redor da fratura, o que não ocorre quando há fratura após a sangria. Poderá ocorrer ainda desarticulação das asas em alguns métodos de apanha (SILVEIRA, 2013).

### **2.8.2. Contusões**

As contusões podem ser provocadas durante o manejo pré-abate, sua localização e coloração são importantes para definir ações corretivas. Lesões mais antigas apresentam coloração amarelada ou esverdeada, as mais recentes apresentam coloração vermelho intenso. Na operação da apanha, o percentual de contusões nas coxas aumenta quando realizada através da suspensão das aves pelos pés. Na etapa de pendura, dependendo de como é feita e da pressão exercida, haverá contusões (SANTOS, 2010; SILVEIRA, 2013).

SANTANA et al., (2008) relataram que o maior índice para fratura/contusões e hematomas observados em um frigorífico foi relacionado à ineficiência na apanha e

no enganchamento, bem como a traumas no momento da insensibilização devido à desuniformidade das aves.

A colocação das aves dentro das caixas com agressividade, ou densidade inadequada pode ocasionar lesões no peito e dorso das aves. Outro fator que também contribui para o aumento da contusão no peito é a qualidade das rodovias, ou seja, estradas em condições precárias de transporte aumentam a trepidação (LUDTKE et al, 2012).

### **2.8.3. Pontas das asas vermelhas**

O pré-choque e o bater das asas das aves antes da insensibilização são os principais fatores que causam a ponta da asa vermelha, pois a asa bate nas instalações, com isso haverá maior circulação de sangue para as extremidades que não é removido após a sangria devido à posição anatômica. Além disso, a estimulação e a contração muscular durante a insensibilização podem resultar em asas batendo nas laterais da cuba e rompimento dos capilares. Asas com pontas vermelhas são rejeitadas pelos consumidores e sua presença diminui o valor da carcaça ou do corte (LUDTKE et al, 2012; SILVEIRA, 2013).

### **2.8.4. Hemorragia do músculo peitoral**

O efeito da corrente elétrica tem grande importância nas hemorragias. Na cuba de insensibilização, a passagem da corrente elétrica causará contração direta da musculatura, provocando rompimento dos capilares sanguíneos e aparecimento dos pontos de hemorragia (petéquias) principalmente no músculo do peito (LUDTKE et al, 2012; ALVES, 2013).

A utilização de baixa frequência contribui para o aumento na ocorrência dessas hemorragias, logo altas frequências são mais indicadas e adotadas pelos frigoríficos (UBA, 2008; FILGUEIRA, 2013).

### 2.8.5. Efeito da sangria

Existem várias causas para a desclassificação ou depreciação na qualidade da carcaça devido às práticas de sangria. Uma delas é quando as aves são sangradas de modo ineficiente, não sendo cortadas as artérias carótidas e veias jugulares, ou quando nem passam pela sangria, entrando vivas no tanque de escaldagem. Como consequência, a pele da ave fica com a coloração avermelhada (GONÇALVES, 2008; KOLESAR et al, 2009)

A má sangria é uma situação inaceitável do ponto de vista do bem-estar animal, devendo ser evitada ao máximo, e caso esteja ocorrendo, mesmo com um número mínimo de aves, deverá ser solucionado (SILVEIRA, 2013).

### 2.8.6. Carne pálida em aves

A sigla PSE provém das palavras em inglês *pale*, *soft* e *exsudative*, que significam condição pálida, mole e exsudativa da carne. Esse fenômeno é causado pelo estresse no manejo pré-abate, pela combinação de baixo pH, com elevada temperatura muscular, acima de 35°C, resultando na desnaturação das proteínas provocando, em consequência, o surgimento da carne amaciada, sem aderência e descolorida, com propriedades funcionais comprometidas (KOMIYAMA, 2006).

A maior ou menor ocorrência de PSE na carne de aves está relacionada com fatores que promovem o estresse antes do abate. Quando a temperatura aumenta, ultrapassando a zona de termoneutralidade a ave é submetida a uma condição de estresse, gerando efeitos negativos na qualidade da carne, como a incidência de carnes pálidas ou escuras, interferindo em suas propriedades como capacidade de retenção de água, cor e maciez (BROSSI et al, 2009).

Enquanto a composição da carne é estabelecida durante a vida do animal, algumas características de qualidade são afetadas não somente na fase de criação, mas também durante e após o abate. Fatores como apanha, transporte, temperatura, ambiente, tempo de jejum, podem afetar a composição da carcaça dos animais (MOREIRA, 2005 apud RIBEIRO, 2008).

A característica pálida da carne está relacionada à desnaturação proteica causada pelo baixo pH. A dispersão de luz de uma superfície muscular é diretamente proporcional à sua desnaturação proteica. Em  $\text{pH} \geq 6.0$  a desnaturação

proteica é mínima, a dispersão de luz é baixa e o músculo permanece translúcido. Contudo, em  $\text{pH} \leq 6.0$  a desnaturação proteica é maior, a dispersão de luz aumenta e o músculo torna-se bastante opaco. (ANADON, 2002).

Segundo MULLER et al (2012), o principal atributo que leva o consumidor a decidir pela compra do produto é determinado pela aparência, principalmente a cor, textura e também pelo sabor. Por isso a ocorrência de carnes pálidas é um grande problema para as indústrias. Esse fenômeno é avaliado pela coloração e medição de pH no músculo do peito (KOLEGAR et al, 2009).

### **2.8.7. Mortalidade**

Vários fatores relacionados ao manejo pré-abate influenciam na mortalidade das aves. A taxa de mortalidade no transporte está relacionada ao tempo da viagem, alta densidade das aves, insuficiência cardíaca congênita e aumento progressivo da temperatura. Outra grande causa são os traumas (LUDTKE et al, 2012).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O abate de animais é um processo que possui várias etapas interligadas, onde o sucesso de uma depende da outra. O bem-estar animal é um fator de grande importância que deve ser levado em conta durante todo o processo, sua utilidade é decisiva para definir o abate humanitário. Nos últimos anos a demanda por produtos oriundos de abates humanitários, aumentou consideravelmente, isso fez com que as empresas produtoras de carne adotassem melhores práticas.

Para se alcançar o bem-estar de determinada espécie é necessário antes conhecer seu comportamento, fisiologia e as cinco liberdades devem ser respeitadas (livres de medo e angústia; livres de dor, sofrimento e doenças; livres de fome e sede; livres de desconforto; livres para expressar seu comportamento normal). A ave é um animal sensível a muitas variáveis, principalmente as ambientais. Todos os fatores que compõem o manejo pré-abate e o abate propriamente dito devem ser feitos de maneira adequada. Cada etapa deve ser feita observando os parâmetros normais e aceitáveis pela legislação, visando à redução do estresse e maior conforto para o animal.

A insensibilização é um fator crucial para que o frango tenha a morte sem dor e sofrimento. É uma etapa muito complexa e seu sucesso depende de vários fatores, tais como uniformidade do lote, estado de saúde do animal, posicionamento da ave na nórea, parâmetros elétricos (corrente, voltagem, frequência e resistência), operadores e outros.

Cada etapa deve ser monitorada e controlada por pessoas capacitadas para quando houver erros, as medidas sejam tomadas e as correções feitas da melhor maneira possível. Há necessidade de estudos mais aprofundados sobre o comportamento animal e outros aspectos relacionados produção e indústria avícola.

O manejo adotado em cada etapa de produção influencia diretamente na qualidade da carcaça e na carne. A implantação das práticas de bem-estar é de grande importância para o sucesso da produção, pois além de aumentar o conforto dos animais, minimiza as perdas econômicas decorrentes dos problemas na carcaça e erros cárneos. O sucesso da produção e indústria avícola depende também do treinamento e sensibilização dos funcionários envolvidos no processo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, V. M. N. 2004. **A ventilação dos aviários garante aumento na produção. Embrapa Suínos e Aves.** Disponível em <<http://www.nordeste rural.com.br/nordeste rural/matler.asp?newsId=870>> Acesso em 26 nov. 2013.

ABREU, V. M. N., AVILA, V. S. 2003. **Sistemas de Produção de Frangos de Corte. Embrapa Suínos e Aves.** ISSN 1678-8850 Versão Eletrônica. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaodeFrangodeCorte/Manejo-producao.html>> Acesso em 26 nov. 2013.

ALVES, S. **Métodos de Insensibilização de Aves: Custos e Impactos no Bem-Estar Animal e na Qualidade da Carne.** A Experiência da Indústria Brasileira, Workshop Internacional Sobre Bem-Estar dos Animais de Produção, São Pedro-SP, 2013.

ANADON, H. L. S. **Biological, nutritional, and processing factors affecting breast meat quality of broilers.** Dissertation (Doctor of Philosophy in Animal and Poultry Sciences). Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State. Blacksburg, Virginia. 2002.

A Avicultura Brasileira. União Brasileira de Avicultura - UBABEF. **A História da avicultura no Brasil.** São Paulo. Disponível em <[http://www.ubabef.com.br/a\\_avicultura\\_brasileira/historia\\_da\\_avicultura\\_no\\_brasil](http://www.ubabef.com.br/a_avicultura_brasileira/historia_da_avicultura_no_brasil)> Acesso em: 24 set. 2013.

BORGES, S. A., FISCHER, S. A. V., ARIKI, J., HOOGE, D. M., CUMMINGS, K. R. Dietary electrolyte balance for broiler chickens exposed to thermoneutral or heat-stress environments. **Poultry Science, Ithaca**, v.82, p.428-435, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 3 de 17 de janeiro de 2000.** Aprova o Regulamento Técnico de Métodos de

Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. Lex: Diário Oficial da União de 24 de janeiro de 2000, Seção 1, pág. 14-16. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **RIISPOA: Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.** Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, DIPOA. **Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves.** Portaria SDA nº 210, de 10 de novembro de 1998, publicada em D.O.U. em 26/11/98, Seção I - iniciando-se na página 226. 1998.

BROSSI, C., CASTILLO, C. J. C., AMAZONAS, E. A., MENTEN, J. F. M. Estresse térmico durante o pré-abate em frangos de corte. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.39, n.4, p.1296-1305, jul, 2009.

CASTRO, A. M.; ALMEIDA, T. L. **Implantação e implementação do plano de autocontrole de abate humanitário em um frigorífico do triângulo mineiro.** IX Jornada científica da FAZU. 2010.

CORTESI, M. L. Slaughterhouses and humane treatment. **Rev. Sci. Tecn. Off. Int. Epiz.**, v.13, n.1, p.171-193, 1994.

COSTA, F. **Caracterização do processo de Rigor Mortis e da maciez dos músculos Gastrocnemius e Pectorales e efeito da radiação gama na vida comercial da carne de peru (Meleagris gallopavo).** 145f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de produtos de origem animal) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2006.

DIRETIVA 93/119/CE do Conselho, de 22 de dezembro de 1993, relativa à **proteção dos animais no abate e/ou occisão.** Disponível em <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1993L0119:20070105:PT:P>> Acesso em: 29 nov. 2013.

FERREIRA, V. F. **Fluxograma do abate de aves e índice de absorção de água em carcaças de frango**. Trabalho de conclusão de curso de graduação. Medicina veterinária, Universidade Federal de Goiás, Jataí-GO, 2010.

FILGUEIRA, S. V. **Bem-estar animal aplicado a frangos de corte**. Seminário Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás-UFG. Goiânia, 2013.

GONÇALVES, C. R. **Fluxograma de abate de aves**. Trabalho monográfico de conclusão de curso, apresentado ao Instituto Quallitas. Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal. Goiânia-GO, 2008.

KOLESAR, R., LUDTKE, C., CIOCCA, J. R. P., DANDIN, T., VILELA, J. A., TONDATTO, A., PARKER, M., RODGERS, J. **Programa Nacional de Abate Humanitário – Steps**. Sociedade Mundial de Proteção Animal WSPA, Brasil, 2009.

KOMIYAMA C. M. **Caracterização e ocorrência de carne pálida em frangos de corte e seu efeito na elaboração de produtos industrializados**. Dissertação, Pós-graduação em Zootecnia. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP, Botucatu-SP. 2006.

LAGANÁ, C. **Otimização da produção de frangos de corte em estresse por calor**. Tese de Doutorado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, (205p) Janeiro de 2005.

LUDTKE, C., DANDIN, T., CIOCCA, J. R. P., BARBALHO, P. **Bem-estar de suínos**. VI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes. 2011.

LUDTKE, C., GREGORY, N., COSTA, O. D. **Bem-estar no manejo pré-abate das aves**. Publicado em 24/01/2012. Disponível em <<http://pt.engormix.com/MA-avicultura/administracao/artigos/bem-estar-manejo-pre-t846/124-p0.htm>> Acesso em: 02 de dez. 2013.

MCKEEGAN, D. E. F., SANDERCOCK, D. A., GERRITZEN, M. A. Physiological responses to low atmospheric pressure stunning and the implications for welfare. **Poultry Science** 92:858–868 [http://dx.doi.org/ 10.3382/ps.2012-02749](http://dx.doi.org/10.3382/ps.2012-02749). 2013.

MEDEIROS, C. M., BAETA, F. C., OLIVEIRA, R. F. M, TINOCO, I. F. F., ALBINO, L. F. T., CECON, P. R. **Efeitos da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar em frangos de corte**. Engenharia na Agricultura, Viçosa, MG, v.13. n.4, 277-286, Out./Dez., 2005.

MÜLLER, A. T., PASCHOAL, E. C., SANTOS, J. M. G. **Impacto do manejo pré-abate na qualidade da carne de frango**. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.5, n.1, p. 61-80, jan./abr. ISSN 1981-9951. 2012.

NOTTO, F. **Insensibilização e Abate Humanitário de Aves**. Monografia apresentada à Faculdade de Ciências Biológicas e de Saúde da Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba-PR. 2005.

OLIVEIRA, R., DONZELE, J. L., ABREU, M. L. T., FERREIRA, R. A., VAZ, R. G. M. V., CELLA, P. S. Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.3, p.797-803, 2006.

RIBEIRO, S. C. **Bem-estar animal como pré-requisito de qualidade na produção de frangos de corte**. Trabalho monográfico de conclusão do curso de higiene e inspeção de produtos de origem animal, Instituto Qualittas de Pós-graduação, Universidade Castelo Branco – Rio de Janeiro, 2008.

ROÇA, R. O. **Abate humanitário: manejo ante-mortem**. Revista TeC Carnes - Campinas, SP, v.3, n.1, p.7-12, 2001.

ROÇA, R. O. **Modificações Post-mortem**. 2002. Disponível em: <<http://pucrs.campus2.br/~thompson/Roca105.pdf> > Acesso em: 03 dez. 2013.

RUI, B. R., ANGRIMANI, D. S. R., SILVA, M. A. A. Pontos críticos no manejo pré-abate de frango de corte: jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.41, n.7, p.1290-1296, jul, 2011.

SANTANA, A. P., MURATA, L. S., FREITAS, C. G., DELPHINO, M. K., PIMENTEL, C. M. Causes of condemnation of carcasses from poultry in slaughterhouses located in State of Goiás, Brazil. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.38, n.9, p.2587-2592, dez, 2008.

SANTOS, M. M. **Principais causas de condenação de carcaças de frangos em abatedouros frigoríficos**. Trabalho monográfico apresentado à UCB. Brasília-DF. 2010.

SARCINELLI, M. F., VENTURINI, K. S., SILVA, L. C. **Abate de Aves**. Boletim técnico. Pró-Reitoria de Extensão – Programa Institucional de Extensão, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 2007.

SCHETTINO, D. N., CANÇADO, S. V., BAIÃO, N. C., LARA, L. J. C., FIGUEIREDO, T. C., SANTOS, W. L. M. Efeito do período de jejum pré-abate sobre o rendimento de carcaça de frango de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.58, n.5, p.918-924, 2006.

SILVEIRA, A. M. **Parâmetros de bem-estar animal e abate humanitário em frangos de corte**. Monografia. Pós-graduação em produção, tecnologia e higiene de alimentos de origem animal. Faculdade de medicina veterinária – UFRGS. Porto Alegre, 2013.

SWATLAND, H. J. **Slaughtering**. Disponível em: <[http://www.aps.uoguelph.ca/~swatland/ch1\\_9.htm](http://www.aps.uoguelph.ca/~swatland/ch1_9.htm)> Acesso em: 15 out. 2013.

União Brasileira da Avicultura – UBA. **Protocolo de bem-estar pra frangos e perus**. São Paulo-SP, 2008.

VIEIRA, F. M. C., SILVA, I. J. O., FILHO, J. A. D. B. **Perdas na operações pré-abate: ênfase em espera.** VIII Seminário de Aves e Suínos – AveSui, Avicultura 27, 28 e 29 de abril de 2009 – São Paulo, SP.