

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CORTISOL SANGUÍNEO E QUALIDADE DE CARÇAÇAS
DE FRANGOS ABATIDOS PELO MÉTODO HALAL OU
COM INSENSIBILIZAÇÃO POR ELETRONARCOSE**

**Paulo Vinícius da Costa Mendes
Médico Veterinário**

2015

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CORTISOL SANGUINEO E QUALIDADE DE CARÇAÇAS DE
FRANGOS ABATIDOS PELO MÉTODO HALAL OU COM
INSENSIBILIZAÇÃO POR ELETRONARCOSE**

Paulo Vinícius da Costa Mendes

Orientador: Prof. Dr. Luiz Francisco Prata

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária, área de Medicina Veterinária Preventiva.

Mendes, Paulo Vinícius da Costa
M538c Cortisol sanguíneo e qualidade da carcaça de frangos abatidos pelo método *halal* ou insensibilizados por eletronarcose / Paulo Vinícius da Costa Mendes. -- Jaboticabal, 2015
vi, 65 p. : il. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015

Orientador: Luiz Francisco Prata

Banca examinadora: José Ribamar Privado Filho, Ariel Eurides Stella, Adolorata Aparecida Bianco Carvalho, Karina Paes Bürguer
Bibliografia

1. Bem-estar animal. 2. Frango. 3. Cortisol. 4. *Halal*. 5. Eletronarcose. 6. Qualidade de carcaça. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:614.3:636.5

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE JABOTICABAL

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

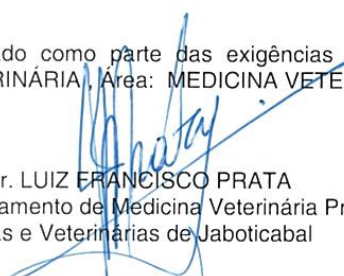
TÍTULO: CORTISOL SANGUÍNEO E QUALIDADE DE CARÇAÇAS DE FRANGOS ABATIDOS PELO MÉTODO HALAL OU COM INSENSIBILIZAÇÃO POR ELETRONARCOSE

AUTOR: PAULO VINICIUS DA COSTA MENDES

ORIENTADOR: Prof. Dr. LUIZ FRANCISCO PRATA


CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. DANIEL CORTES BERETTA


Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM MEDICINA VETERINÁRIA, Área: MEDICINA VETERINARIA PREVENTIVA, pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. LUIZ FRANCISCO PRATA
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Prof. Dr. JOSÉ RIBAMAR PRIVADO FILHO
Universidade de Rio Verde, Rio Verde/GO


Prof. Dr. ARIEL EURIDES STELLA
Universidade Federal de Goiás, Campus de Jataí, Jataí/GO


Profa. Dra. ADOLORATA APARECIDA BIANCO CARVALHO
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Profa. Dra. KARINA PAES BÜRGER
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Data da realização: 18 de dezembro de 2015.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

PAULO VINÍCIUS DA COSTA MENDES – nascido em 03 de junho de 1979, em Rio Verde – GO, é Médico Veterinário graduado pela Universidade Federal de Mato Grosso em dezembro de 2001. Desde janeiro de 2002 é Médico Veterinário do Serviço de Inspeção Federal – SIF 1001, empresa BRF de Rio Verde – GO, cedido através de termo de cooperação técnica entre a prefeitura municipal de Rio Verde e Superintendência Federal de Agricultura em Goiás.

Especialista em controle de qualidade de alimentos pela Universidade Federal de Lavras, em 2003. Concluiu pós-graduação em agronegócios pela Universidade de Rio Verde em 2004. Em 2007 concluiu o mestrado em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal de Goiás, na área de microbiologia e engenharia genética de microrganismos. Em março de 2012 ingressou no programa de pós-graduação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Jaboticabal, São Paulo, para obtenção do título de doutor. De junho de 2005 a agosto de 2009 foi docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Rio Verde, respondendo pelas disciplinas de Imunologia, Doenças Infecciosas dos Animais Domésticos e Inspeção de Produtos de Origem Animal.

“O conhecimento torna a alma jovem e diminui a amargura da velhice. Colhe, pois, a sabedoria. Armazena suavidade para o amanhã”
(Leonardo da Vinci)

DEDICATÓRIA

Ao meu avô Geraldo José da Costa, *in memoriam*, pelo exemplo a ser seguido, saudades.

À minha colega de trabalho Rogéria de Carvalho, pela estima e carinho.

Aos meus pais pelo amparo e confiança nos meus projetos.

Ofereço

À minha esposa Mara, por mais um degrau galgado.

Jamais conseguiria sem o seu carinho,
amor e motivação.

À minha filha Manuela,
pedaço de mim e razão da minha vida.

Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

A Deus, doutor dos doutores.

Aos meus pais, que fomentaram minha vida de inspiração e amor.

À minha esposa, companheira e amiga parceira e plateia assídua das minhas batalhas travadas dia após dia.

Ao Dr. José Filho, por me dar a oportunidade ímpar de fazer parte do Dinter.

Aos meus colegas de trabalho, pela consideração e companheirismo.

A Regina, pela paciência e empenho.

Ao Dr. André Buzzuti pela atenção e disponibilidade em corrigir e me orientar a seguir pelo caminho correto.

À empresa BRF SIF 1001, de Rio Verde, Goiás, pela disponibilidade e anuência para execução desse trabalho de pesquisa.

Ao meu orientador, professor Prata, por compartilhar tudo o que ele tem de bom comigo e agregar com paciência seu conhecimento a mim.

Sumário

RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1. Bem-estar animal	6
2.2. Caracterização do estresse	11
2.3. Bem-estar durante o transporte.....	14
2.4. Manejo pré-abate e insensibilização	16
2.5. Sangria convencional e que atenda preceitos religiosos.....	21
2.6. Contusões e hematomas.....	22
3. OBJETIVOS	24
3.1. Objetivo Geral.....	24
3.2. Objetivos específicos.....	24
4. MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1. Local de obtenção dos dados.....	25
4.2. Diagnostico de situação	26
4.3. Delineamento do experimento.....	26
4.4. Monitoramento do bem-estar durante o pré abate e abate	29
4.4.1. Pré abate.....	29
4.4.2. Plataforma de desembarque	29
4.4.3. Pendura.....	30

4.4.4. Monitoramento da insensibilização	30
4.4.5. Monitoramento da eficiência da Sangria <i>Halal</i>	32
4.5. Colheita de sangue e determinação do cortisol sérico	32
4.6. Avaliação da qualidade das carcaças	33
4.7. Análise estatística.....	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1 Diagnóstico de situação	34
5.2 Avaliações do peso, parâmetros de insensibilização e sangria.....	35
5.3. Avaliação do cortisol sanguíneo.....	39
5.4. Comparação da qualidade das carcaças	41
6. CONCLUSÕES	46
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
8. REFERENCIAS	49

CORTISOL SANGUÍNEO E QUALIDADE DA CARÇAÇAS DE FRANGOS ABATIDOS PELO MÉTODO HALAL OU INSENSIBILIZADOS POR ELETRONARCOSE

RESUMO - O Brasil é o maior exportador e terceiro maior produtor de frangos de corte, posição de destaque decorrente do atendimento das demandas de mercados consumidores que possuem exigências incisivas, com investimentos em sustentabilidade ambiental e bem-estar animal. Os países de religião islâmica têm considerável importância para as exportações brasileiras. Este trabalho teve por objetivo avaliar o cortisol sanguíneo e a qualidade da carcaça de frangos abatidos pelo método *Halal* – próprio ao atendimento desse mercado, sem insensibilização, conforme requerido pela religião islâmica e compará-los aos insensibilizados por eletronarcose, de acordo com normas humanitárias de abate. Foram realizadas dosagens séricas de cortisol sanguíneo utilizando kit comercial, em frangos abatidos em frigorífico com SIF na região sudoeste do estado de Goiás, para avaliar o estresse imediato, ou seja, no momento do abate, e o delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Avaliou-se também a qualidade de carcaça dos animais abatidos por ambos os métodos, procurando identificar alterações da pele, anexos, musculatura, ossos e articulações que evidenciem o não atendimento das normas de bem-estar animal, depreciando, portanto a qualidade da carcaça. Verificou-se que houve diferença estatística entre os diferentes métodos de abate, evidenciando menor nível de estresse dos animais, pelo método *Halal* e superior qualidade de carcaças com a utilização de prévia insensibilização por eletronarcose, seguido de sangria automática. Conclui-se que do ponto de vista de bem-estar animal, ambos os métodos de abate ainda oferecem desafios a serem compreendidos e superados. O método tradicional de abate parece atender mais adequadamente os preceitos de bem-estar animal devido o emprego da insensibilização dos animais, embora uma série de tecnopatias possa depreciar a qualidade de carcaças.

Palavras-chave: bem-estar animal, frango, cortisol, *Halal*, eletronarcose, qualidade de carcaça.

BLOOD CORTISOL AND CARCASS QUALITY OF BROILERS SLAUGHTERED BY HALAL METHOD OR STUNNED BY ELECTRONARCOSIS

ABSTRACT - Brazil is the largest exporter and third largest producer of broiler chickens, prominent position due to the meet the demands of consumers markets with incisive requirements, with investments in environmental sustainability and animal welfare. The countries of Islam have considerable importance for Brazilian exports. This study aimed to assess blood cortisol and chicken carcass quality slaughtered by the Halal method - own service this market without stunning, as required by Islam and compare them to numb by electro, according to humanitarian normal slaughter. Serum levels of blood cortisol using a commercial kit was performed in chickens slaughtered in fridge with SIF in the southwest region of the state of Goiás, to assess the immediate stress, ie at the time of slaughter, and the experimental design was completely randomized. Also evaluated the quality of animal housing slaughtered by both methods, trying to identify skin changes, attachments, muscles, bones and joints that show non-compliance with the animal welfare standards, depreciating therefore the carcass quality. It was found that there was a statistical difference between the different methods of slaughter, presenting a lower stress level of the animals, the method Halal and higher quality castings with the use of prior stunning for electro, followed by automatic sangria. We conclude that the animal welfare point of view, both slaughter methods still offer challenges to be understood and overcome. The traditional method of killing seems to take better account of animal welfare provisions due to the use of stunning animals, although a number of tecnopatias can depreciate the quality of carcasses.

Keywords: animal welfare, chicken, cortisol, halal, electro, carcass quality.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Requisitos elétricos para o equipamento de atordoamento em tanque de imersão (valores médios por animal)	19
Tabela 2. Parâmetros verificados logo após o início da insensibilização com o intuito de mensurar a eficiência do processo.....	20
Tabela 3. Descrição dos padrões de conformidade estabelecidos para caracterizar os desvios nos parâmetros de insensibilização por eletronarcose avaliados em uma planta frigorífica de aves.	31
Tabela 4. Médias dos resultados, quando foram avaliados o peso, voltagem, amperagem e a Frequência na cuba de insensibilização por eletronarcose, provenientes de um abatedouro-frigorífico de frangos situado no município de Rio Verde- GO, no ano de 2014.	36
Tabela 5. Porcentagem dos animais que apresentavam conformidade na avaliação dos parâmetros de insensibilização após a eletronarcose, provenientes de um abatedouro-frigorífico de frangos situado no município de Rio Verde- GO, 2014.	38
Tabela 6. Médias dos resultados do cortisol sanguíneo de frangos abatidos com insensibilização por eletronarcose seguido de sangria ou pelo método <i>Halal</i> , provenientes de um abatedouro-frigorífico situado no município de Rio Verde-GO, 2014.	40
Tabela 7. Médias dos resultados da avaliação de carcaças de frango abatidos com insensibilização por eletronarcose seguido de sangria ou pelo método <i>Halal</i> , provenientes de um abatedouro-frigorífico situado no município de Rio Verde-GO, 2014.	42
Tabela 8. Médias dos resultados da avaliação de carcaças de frango abatidos com insensibilização por eletronarcose seguido de sangria ou pelo método <i>Halal</i> , avaliados na sala de cortes e provenientes de um abatedouro-frigorífico situado no município de Rio Verde-GO, 2014.	45

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01.** Delineamento do experimento ilustrando os locais e sequencia das avaliações realizadas na monitoria de bem estar e avaliação de qualidade de carcaças abatidas insensibilização por eletronarcose.28
- Figura 02.** Delineamento do experimento ilustrando os locais e sequencia das avaliações realizadas na monitoria de bem estar e avaliação de qualidade de carcaças abatidas pelo método *Halal*.....29

1. INTRODUÇÃO

Os volumes de produção e exportação atingidos nos últimos anos destacaram a avicultura brasileira, tanto pela geração de renda ao meio rural, quanto pela oferta à população de uma proteína de alta qualidade e sanidade. A avicultura obteve novos recordes no mercado de exportação, com embarques de 3,3 milhões de toneladas, mantendo o Brasil na posição de maior exportador mundial. Do total de carne de frango exportada, mais de 25% são oriundos de animais abatidos pelo método *Halal*, o que representa em torno de 55 mil toneladas de frango ano.

É crescente a preocupação dos consumidores com a forma como os animais são criados, transportados e abatidos, pressionando as agroindústrias ao desafio de um novo paradigma, melhorando não só a qualidade dos produtos de origem animal, mas também a ética do processo e do produto obtido.

A legislação nacional contempla o cumprimento de exigências referentes às normas de bem-estar dos animais em abatedouros, por meio da verificação oficial do cumprimento desse elemento de inspeção e regulamenta os métodos de Insensibilização para o abate humanitário obrigando à prévia insensibilização dos animais destinados ao abate. A mesma legislação permite o sacrifício de animais de acordo com preceitos religiosos, desde que sejam destinados ao consumo por comunidade religiosa que os requeira, ou ao comércio internacional com países que façam essa exigência, sempre atendidos os métodos de contenção dos animais.

A eletronarcore é o método de insensibilização mais usado em aves, reduzindo a resposta ao estresse no momento do abate e facilitando, pela imobilização das aves, o corte automático do pescoço.

No abate *Halal* a insensibilização geralmente não é usada, porque provoca um decréscimo na perda de sangue pela carcaça, e o sangue é considerado um produto proibido - *Haran*, para o consumo pelo povo Islâmico.

Dentre todos os indicadores sanguíneos de estresse, utilizados em pesquisas de bem-estar durante o abate, o mais frequentemente utilizado é a determinação do nível de cortisol sérico, uma vez que altos níveis, geralmente, estão associados às condições de estresse psicológico imediato (medo e apreensão).

Este trabalho teve o objetivo de verificar e comparar os níveis séricos de cortisol e a qualidade de carcaças de frangos abatidos pelo método *Halal* (sem prévia insensibilização) ou abatidos normalmente e com prévia insensibilização por eletronarcorese.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O ano de 2014 reservou ótimas oportunidades para o setor de proteína animal. Exemplo disto ocorreu durante a copa do mundo FIFA de futebol, evento o qual trouxe ao Brasil mais de 500 mil estrangeiros. Se por um lado o consumo interno foi beneficiado, por outro também verificou-se uma ótima oportunidade de expandir a imagem da carne de frango brasileira junto a esses visitantes e consolidar o país como exportador.

De acordo com os dados da UBABEF (2010/2011) o Brasil tem se destacado como maior exportador e terceiro maior produtor de frangos de corte. Essa posição de destaque no cenário produtivo, conquistada até o momento, ocorre em decorrência do atendimento das demandas de mercados consumidores que possuem exigências incisivas, sendo necessários investimentos em tecnologia e, principalmente sustentabilidade ambiental e bem-estar animal. Dentre estes mercados, os países de religião islâmica tem considerável importância para as exportações brasileiras.

Do total de carne de frango exportada, mais de 25% são abatidos pelo método *Halal*. O abate *Halal* atende a comunidade islâmica local e as exportações para o Oriente Médio e outros países com população Muçulmana na Europa, Ásia e África. O Oriente médio é o mercado importador de carne *Halal* brasileira que mais cresce, sendo a Arábia Saudita o maior comprador mundial de carne de frango brasileira (ANBA, 2012).

O Islamismo, religião seguida pelos Muçulmanos, impõe restrições à alimentação de seus adeptos. Os alimentos permitidos são chamados de *Halal*, e os proibidos considerados *Haran*. Segundo FAMBRAS (2006) o processo de certificação Halal teve início no Brasil em 1997. O abate *Halal* deve seguir os

seguintes passos: o animal deve ser abatido por um muçulmano praticante, que já tenha atingido a puberdade, com a face do animal voltada para Meca. Ele deverá orar pronunciando o nome de Alá. A faca que fará a degola deve estar bem afiada, fazendo um corte no pescoço em forma de meia-lua. O processo de degola deve ser rápido, cortando os grandes vasos e fazendo com que o sangue seja totalmente extraído da carcaça. O sangramento deverá ser espontâneo e completo.

Por outro lado, o método de insensibilização mais usado em aves é a eletronarcose. A insensibilização consiste na completa e instantânea inconsciência do animal, fazendo com que ele possa ser abatido sem sofrer dor e angústia, intencionalmente reduzindo a resposta ao estresse no momento do abate (GOMIDE et al., 2006) e facilitando, pela imobilização das aves, o corte automático do pescoço. No abate *Halal*, a insensibilização não é usada, porque provoca um decréscimo na perda de sangue pela carcaça, e o sangue é considerado um produto proibido - Haran, para o consumo pelos seguidores do Islamismo (ANBA, 2012).

O bem-estar animal pode ser definido como o estado de um indivíduo em relação às suas tentativas de se adaptar ao seu ambiente (BROOM, 1986). Na etapa de criação das aves, considera-se o pré-abate como a fase de maior estresse, sendo considerados a apanha e o transporte suas causas principais. Segundo Kettlewell e Hallworth (1990), a insensibilização das aves por meio de banhos de imersão, comumente conhecida por eletronarcose, constitui uma etapa importante para o bem-estar animal.

Com o maior acesso às informações, os consumidores cobram adequações das empresas e do país com relação ao bem-estar animal. Atendendo aos anseios de humanização do abate de animais de açougue, a legislação nacional contempla o cumprimento das exigências referentes a normas de bem-estar animal em frigoríficos, por meio da verificação deste elemento de Inspeção (BRASIL, 2010). A União Europeia legislou acerca de bem-estar animal no momento do abate, por meio do regulamento 1099, publicado em 2009, propondo um cronograma de datas para o devido cumprimento da norma pelos países exportadores.

Em abril de 2009, a Sociedade Mundial de Proteção Animal (WSPA), juntamente com o MAPA, lançou o Programa Nacional de Abate Humanitário (Steps), com o intuito de reciclar boas práticas de produção nas fases de pré-abate e abate e, com isso, elevar a qualidade da carne produzida no país. De acordo com a Comissão Técnica de Bem-Estar Animal do MAPA, a União Europeia é o mercado mais exigente a esse respeito e, em 2012, passou a vigorar no bloco normas que deverão ser cumpridas por países exportadores, estando esse mercado disposto a remunerar de forma diferenciada quem produz privilegiando o bem-estar animal, gerando menos perdas e novas oportunidades de mercado.

O Brasil, com expressiva representatividade mundial em produção e exportação de carne de aves, deve agir de forma pró-ativa neste sentido, introduzindo as práticas de bem-estar animal a fim de manter sua posição de maior exportador mundial de carne, e consolidar-se de forma competitiva e com qualidade dos seus produtos.

Empresas brasileiras, tradicionais na produção de aves tem buscado o interior do Brasil devido a grande disponibilidade de grãos para desenvolver projetos modernos de produção e abate de aves e suínos. O *agricluster* instituído no Sudoeste de Goiás gira em torno de uma das maiores empresas de derivados de carnes de aves e suínos do país, que instalou um complexo industrial conhecido como Projeto Buriti, que gera atualmente 11 mil empregos diretos e mantém em funcionamento o maior abatedouro frigorífico de aves e suínos da América latina. A produção é feita exclusivamente por terceiros (integrados) (PRIVADO FILHO, 2010).

O sudoeste de Goiás é uma microrregião extensa, com área total de 2,74 milhões de hectares (16% da área total do estado), compreendendo 18 municípios (BRUM; WEDEKIN, 2002). As terras planas e a localização estratégica, entre outros fatores, tem transformado esta região, nos últimos anos, em uma nova e promissora fronteira agropecuária (PRIVADO FILHO, 2010). Além dos incentivos fiscais, a mudança para o Centro-Oeste, permitiu o redesenho das instituições de integração e teve a vantagem adicional de evitar custo de realocação do que poderia ser um

processo penoso e politicamente explosivo, de ajustamento no sul (FRANÇA, 2006).

Brum e Wedekin (2002) citados por Privado Filho, 2010 indicam outras razões da escolha do Estado de Goiás e da cidade de Rio Verde para implantação do Projeto Buriti, tais como: grande disponibilidade de milho e soja, ausência de grandes concorrentes no processamento de aves e suínos, clima, solo, relevo e temperatura média de 21-22°C, com baixa amplitude térmica e ainda a localização central, que possibilita vantagens na distribuição de produtos acabados.

2.1. Bem-estar animal

É notória a preocupação e interesse dos consumidores em saber como os alimentos são produzidos, principalmente com relação à utilização de produtos orgânicos, ao bem-estar animal, à rastreabilidade dos produtos e quando à inocuidade ou proteção à saúde. Além desse cenário de preocupações com a forma de produção, a diferenciação dos produtos se torna vantagem competitiva para a indústria de alimentos, principalmente um setor altamente tecnificado como o avícola (POUTA et al, 2010).

Para Belk (2002), os consumidores exigem cada vez mais que os animais sejam criados, manejados, transportados e abatidos conforme práticas humanitárias, baseando-se na crença de que os animais podem sofrer durante estes procedimentos. Um bom manejo durante o sistema de criação se reflete na qualidade da carne, promovendo diferenciação do produto final (MOLENTO, 2005). Nesse conceito, a produção com atributos desejáveis de qualidade é tarefa complexa que envolve todos os integrantes da cadeia produtiva. Num mercado competitivo e exigente, que requer o necessário de cada uma das partes envolvidas, os aspectos relacionados ao bem-estar animal aparecem como objetos de atenção especial. As ações humanas sobre os animais de produção devem, por si mesmas, ser motivo suficiente para consideração, não só por questões éticas e

morais, mas também pelo claro impacto sobre a economia produtiva (GONYOU, 1994).

Em resposta à pressão da mídia e das organizações de consumidores, várias empresas (Embrapa, BRF e Seara), supermercados (Carrefour) e restaurantes (McDonald's) passaram a adotar estratégias de marketing para criar a imagem de que se preocupam com os animais e a impor padrões de bem-estar aos seus parceiros e fornecedores como parte da relação contratual (FAUCITANO, 2000).

No Brasil, a profissão médico-veterinária está passando por uma transformação significativa: atender à crescente valorização do bem-estar dos animais, com uma demanda de conhecimento e atuação nesta área reconhecida em vários níveis. O Conselho Federal de Medicina Veterinária vem fomentando o bem-estar animal por meio de publicações (MOLENTO, 2005) além de criar a Comissão de Ética e Bem-estar Animal (Cebea). A sociedade espera do médico veterinário um perfil profissional de comprometimento com a saúde e o bem-estar animal.

Segundo Arkow (1998), o alívio do sofrimento é um direito individual do animal e cabe à medicina veterinária criar ferramentas para o desenvolvimento de métodos humanitários de manejo e abate, principalmente porque a sociedade global está cada vez mais preocupada com o bem-estar animal e com o meio-ambiente. Em pesquisa realizada por Gregory (2004) foram observadas as causas do decréscimo no consumo de carnes no Reino Unido na década de 90. Em geral, a diminuição do consumo se resumiu no desconforto causado pelo modo com que se realiza o abate ou pelo remorso de que o animal foi abatido pelo simples prazer de comer a carne. No entanto, com o avanço das técnicas de manejo e abate, assim como a difusão da importância da insensibilização, esse sentimento de culpa vem sendo minimizado, desde que essas operações ocorram com preceitos humanitários e de bem-estar.

Após a publicação do livro "Animal Machines" (HARRISON, 1966) o conceito de bem-estar ganhou destaque. A autora relata a utilização de animais como máquinas devido a intensificação da produção ocorrida após a segunda guerra

mundial, com o aumento da utilização de galinhas em gaiolas e à produção em larga escala de frangos de corte. Essa visão despertou, na Inglaterra, uma preocupação de estudiosos em etologia de como o bem-estar influenciava no comportamento animal. Em 1965, nesse mesmo país, surgiu o comitê Brambell, o qual levou o nome do membro que presidia o grupo e autor da conhecida frase “o bem-estar animal refere-se tanto ao bem-estar físico quanto mental”, e que posteriormente originaram as ideias das cinco liberdades (GOYOU,1994). O relatório originado pelo Comitê Brambell foi importante influenciador para o surgimento dos primeiros regulamentos europeus de proteção dos animais, demonstrando sua importância não só na Inglaterra, mas também em toda a Europa (VEISSIER et al, 2008).

Em 1979 a FAWC (*Farm Animal Welfare Council*) definiu as cinco liberdades de acordo com a Tabela 1 (HARRISON, 1988). Para Molento (2006), o conceito das cinco liberdades é determinante para o diagnóstico prático de bem-estar animal, principalmente na ausência de outros métodos, como análises laboratoriais.

O Brasil já regulamentava sobre os maus tratos contra animais por meio do decreto nº 24.645 de 1934 (BRASIL, 1934). Para animais de produção definiu o método humanitário de abate utilizando a insensibilização, seguida pela sangria por meio do decreto nº 30691 de 1952 RIISPOA (BRASIL, 1952). Atualmente, a Instrução Normativa nº 03, de 2000, modernizou e padronizou o abate humanitário no país (BRASIL, 2000). Comungando com esses princípios e com base na convenção Europeia para proteção de animais de produção, a União Europeia (UE) estabeleceu normas específicas que assegurem o bem estar dos animais em três domínios principais: nas explorações pecuárias, durante o transporte e no momento do abate, para as quais os demais países, na condição de parceiros comerciais, deverão se adequar. Dentre os planos de ação estabelecidos pela EU para assegurar essa proteção para o período de 2006-2010, citam-se a introdução de indicadores específicos, a melhoria e a qualificação dos profissionais e do público, além de atualização e reforço de normas mínimas, a investigação de métodos

alternativos à experimentação com animais e o apoio às iniciativas em prol da proteção dos animais.

Das definições de bem-estar animal a mais difundida cientificamente é de Broom (1986) na qual “O bem-estar de um indivíduo é seu estado em relação às suas tentativas de se adaptar ao seu ambiente”. Broom (1997) ressaltou ainda que o ambiente adequado para os animais é aquele que permita aos mesmos conseguirem satisfazer suas necessidades. Além disso, os animais não irão demonstrar todo seu potencial produtivo se não estiverem livres de fome estresse, dor ou desconforto (FAO, 2004). A palavra bem-estar pode ser qualificada de “bom” ou “pobre” e varia ao longo de um intervalo (BROOM, 1986).

As demandas do mercado consumidor impactam esse conceito, pois há uma busca pela aquisição de produtos seguros, de qualidade e produzidos de forma sustentável. Estudos realizados na EU mostram que os consumidores frequentemente afirmam que questões de bem-estar animal são importantes para eles na tomada de decisão de comprar, embora às vezes seja de importância secundária em relação à segurança dos alimentos, sabor e nutrição, por exemplo, (WEATHERELL et al., 2003; GRUNERT et al., 2004). Muitos consumidores consideram que a informação sobre o sistema de produção, incluindo o bem-estar animal, deve fazer parte da rotulagem do produto (BERNUES et al., 2003).

Algumas medidas são mais relevantes aos problemas de curto prazo, tais como aquelas associadas a manejo ou a um período breve de condições físicas adversas, enquanto outras são mais apropriadas a problemas de longo prazo. Broom (1988), Fraser e Broom (2002), Broom e Johnson (1993) e Broom e Molento (2004) proporcionam discussões detalhadas sobre medidas de bem-estar animal. Alguns sinais de bem-estar precário são evidenciados por mensurações fisiológicas. Por exemplo, aumento de frequência cardíaca, atividade adrenal, atividade adrenal após desafio com hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) ou resposta imunológica reduzida após um desafio, pode indicar que o bem-estar está mais reduzido que em indivíduos que não mostrem tais alterações. O impedimento da função do sistema imune, assim como algumas outras alterações fisiológicas, pode indicar estado pré-

patológico (MOBERG, 1985). Mensurações do comportamento têm igualmente grande valor na avaliação do bem-estar. O fato de um animal evitar ou esquivar-se fortemente de um objeto ou evento fornece informações sobre seus sentimentos e, em consequência, sobre seu bem-estar. Quanto mais forte a reação de esquiva, mais pobre será o bem-estar durante a presença do objeto ou do fato.

Um indivíduo que se encontra impossibilitado de adotar uma postura preferida de repouso, apesar de repetidas tentativas, será considerado como tendo um bem-estar mais pobre que outro cuja situação permite a adoção da postura preferida. Comportamentos anormais, tais como estereotípias, automutilação, bicar de penas em aves ou comportamento excessivamente agressivo indicam que o indivíduo em questão encontra-se em condições de baixo grau de bem-estar. Em algumas das avaliações fisiológicas e comportamentais citadas pode tornar-se óbvio que o indivíduo esteja tentando enfrentar situações adversas, e a extensão destas tentativas pode ser mensurada. Em outros casos, entretanto, algumas respostas são simplesmente patológicas e o indivíduo não consegue sucesso ao enfrentar a situação.

Em ambos os casos, o parâmetro indica bem-estar pobre. Doença, ferimento, dificuldades de movimento e anormalidades de crescimento são todos indicativos de baixo grau de bem-estar. Se dois sistemas de criação forem comparados em um experimento e a incidência de qualquer um dos itens mencionados for significativamente maior em um deles, o bem-estar dos animais será pior neste sistema.

O bem-estar de um animal doente é sempre mais pobre que o bem-estar de um animal que não está doente; porém, muito ainda há de ser estudado sobre a magnitude dos efeitos de doença sobre o bem-estar. Pouco se sabe sobre o grau de sofrimento associado a muitas doenças. Um exemplo específico de um efeito das instalações que leva ao bem-estar pobre é a consequência de uma redução severa da possibilidade de se exercitar. Estudos conduzidos em galinhas, onde aves impossibilitadas de exercitar suficientemente suas asas e patas, por estarem alojadas em gaiolas industriais, apresentavam ossos consideravelmente mais

fracos que as aves em sistemas com poleiros, onde podiam se exercitar (KNOWLES,1999).

Sabe-se que, atualmente, há um aumento de diretrizes, leis e regulamentos sobre os cuidados com os animais, inclusão da disciplina de bem-estar no meio acadêmico e a relevância deste assunto para o consumidor. Isto evidencia que há uma modificação e evolução nas relações entre humanos e animais (BONAMIGO, 2010). Esta nova perspectiva de inserção de bem-estar animal na cadeia produtiva se mostra necessária para tornar a indústria mais responsável quanto ao fornecimento de alimentos com qualidade e baseada em sistemas de produção sustentáveis.

O bem-estar é um termo amplo que abrange todos os aspectos de lidar com o meio ambiente e tendo em conta uma ampla gama de sentimentos e de outros mecanismos de enfrentamento do que aquelas que afetam a saúde, especialmente no final positivo da balança. Portanto, o bem-estar é uma gama de estados do animal, desde muito bom até muito ruim, sempre que existe o estresse o bem-estar pode tornar-se pobre (BROOM; MOLENTO, 2004).

Alterações comportamentais também podem ser mensuradas e têm grande valor na avaliação de bem-estar (BROOM; MOLENTO, 2004).

2.2. Caracterização do estresse

O estresse é o principal indicador para avaliar o bem-estar animal, e pode ser definido como a resposta biológica ou conjunto de reações exibidas por um indivíduo frente a ameaça à sua homeostase, provocada por um agente ou estímulos estressantes de etiologia e prognósticos indefinidos (MOBERG, 2000). O conjunto de respostas do organismo é uma tentativa de restabelecer a homeostasia, ou seja, uma propriedade autorreguladora que permite a manutenção do equilíbrio interno e essencial à própria existência (CUNNINGHAM, 2004).

Na prática da etologia, o bem-estar é avaliado por meio de indicadores fisiológicos e comportamentais. As medidas fisiológicas associadas ao estresse se

fundamentam na diminuição do bem-estar quando aumenta o estresse. Já os indicadores comportamentais são baseados especialmente na demonstração de comportamentos anormais e de comportamentos que se afastam daquele próprio do ambiente natural (BARNETT; HEMSWORTH, 1990; VON BORELL, 1995).

A primeira reação ao estresse é o reconhecimento do agente motivador com alterações do comportamento. Portanto, os animais têm reações comportamentais ao serem expostos a estímulos estressantes na tentativa de escapar ou livrar-se do estressor (MOBERG, 2000). As alterações comportamentais de estresse são rápidas, especialmente em situações agudas que revelam medo e refletem o sentimento dos animais para evitar o agente estressante (PASSILLÉ et al., 1995).

A segunda resposta de defesa do animal mediante a uma situação estressante, é ativada pelo sistema nervoso autônomo, denominada “alarme”, “síndrome de emergência” ou também “reação de luta ou fuga” (MOBERG, 2000). A resposta ocorre quando os estímulos externos e internos são conduzidos via sistema nervoso, por neurotransmissores, até o hipotálamo, onde é secretado o hormônio liberador de corticotropina (CRH). Esse hormônio é transportado até a hipófise (pituitária), estimulando a síntese e a liberação de glicocorticoides (Cortisol) e catecolaminas pela glândula adrenal. O CRH também estimula a resposta rápida de “luta ou fuga”, que, num mecanismo coordenado pelo eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), cria diferentes sinais, entre os quais se encontra o aumento da frequência respiratória e cardíaca nos animais (MATTERI et al., 2000).

O efeito do cortisol e de outros glicocorticoides sobre o metabolismo é a estimulação da gliconeogênese que, no fígado, converte proteína e gordura em glicose para a produção de energia. Além disso, o cortisol também causa uma diminuição moderada da taxa de utilização de glicose pelas células do corpo, o que gera um aumento da glicose sanguínea (MATTERI et al., 2000)

A liberação de adrenocorticotropina (ACTH), por sua vez, estimula a liberação de glicocorticoides (cortisol) e catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) pela glândula adrenal. O CRH também estimula a resposta rápida de "luta ou fuga" que, num mecanismo coordenado pelo eixo hipotálamo-hipófise-

adrenal (HPA), cria diferentes sinais, entre os quais, encontra-se o aumento da frequência respiratória e cardíaca nos animais (MATTERI et al., 2000).

Os glicocorticoides (cortisol) desempenham papel importante na gliconeogênese que, no fígado, converte gordura e proteína em glicose para produção de energia. Esses hormônios potencializam a síntese e ação da epinefrina, a qual estimula a gliconeogênese e lipólise, mobilizando os estoques de energia para uma vigorosa atividade e, ao mesmo tempo, regula a concentração de glicocorticoides para manter a homeostasia. O aumento na liberação de hormônios adrenérgicos e corticosteroides acabam interferindo nos níveis de glicogênio e fosfocreatina muscular e, conseqüentemente, nas concentrações de Adenosina trifosfato (ATP), lactato e íons hidrogênio. O acúmulo de lactato e íons hidrogênio causam o declínio do pH *post-mortem* (WARRISS, 1998; D'SOUZA et al., 1998; SAEIER et al., 2001; HENCKEL et al., 2002; ALLISON et al., 2003).

Na tentativa de manter a homeostase, o estresse é positivo e tem valor adaptativo. O estresse crônico, entretanto, leva a outra reação, conhecida como "desistência aprendida". O animal "aprende" que sua reação ao meio desfavorável não resulta em adaptação e, portanto, deixaria de reagir. Essa condição tem inúmeras conseqüências para o organismo animal: maior fragilidade do sistema imunológico, aumentando a susceptibilidade a doenças; redução da produtividade em alguns casos; ocorrência de comportamentos anômalos (MACHADO FILHO; HÖTZEL, 2000).

Existem pelo menos dois métodos para medir o estresse: através da resposta comportamental e pela avaliação das funções biológicas endócrinas nos fluidos de animais vivos. No caso dos animais de abate, as informações adicionais de estresse *ante mortem*, podem ser obtidas por avaliações nas carcaças (MOBERG, 1985; SHAW; TUME, 1992).

Nível de glicocorticoides no plasma assim como a frequência cardíaca tem sido usado como parâmetros fisiológicos para o estudo do estresse animal antes do abate (BROOM; JOHNSON, 1993).

O cortisol é o principal e mais potente glicocorticoide secretado pelo córtex, caracterizando uma resposta adrenal à liberação hormonal adrenocorticotrófica (ACTH) pela glândula pituitária (SHAW; TUME, 1992), tornando-se um bom indicador de estresse agudo (COOPER et al., 1995).

Quando ocorre um evento estressante, é estimulada a secreção de CRH (hormônio liberador de corticotropina) pelo hipotálamo. O CRH provoca a secreção de corticotropina ou ACTH (hormônio adrenocorticotrófico) pela hipófise anterior, que por sua vez age no córtex adrenal, que sintetiza e libera o cortisol no sangue. O efeito do estresse, portanto, através do eixo HPA (hipotálamo-pituitária-adrenal) promove aumento dos níveis sanguíneos de cortisol (KANEKO, 1997).

A resposta do cortisol a um estressor é quase imediata, e seus níveis aumentam rapidamente, sendo proporcional à magnitude do estressor (CUNNINGHAM, 2004). O bem-estar dos animais pode ser avaliado através das mudanças fisiológicas e comportamentais provocadas pelo estresse. Os principais indicadores plasmáticos do estresse são o lactato e o cortisol (DALLA COSTA et al., 2008).

2.3. Bem-estar durante o transporte

O transporte dos animais pode ter três tipos de influência no bem-estar, primeiro devido a experiências inovadoras durante o embarque e desembarque dos animais, depois, a privação de água e alimentos e, finalmente, as condições térmicas do veículo e do transporte, podendo colocar em risco a integridade física dos animais durante o percurso (FISHER et al., 2009).

O transporte e o jejum produzem diversos graus de estresse dependentes da duração e em intensidade do estímulo, desencadeando no animal diversas respostas fisiológicas e adaptativas (LISTER et al., 1981; MITCHELL et al., 1988; SHAW; TUME, 1992; WARRISS et al., 1995). O estresse a que os animais são submetidos no manejo *ante-mortem*, tem um efeito direto na qualidade e na quantidade da carne produzida.

Durante o transporte os animais estão sujeitos a diversas situações estressantes e inovadoras em um curto período de tempo, devido a carga e descarga, movimento e trepidação do veículo, falta de água e alimento, variações de temperatura e umidade (SHAW;TUME, 1992).

O transporte rodoviário é o meio mais comum de condução dos animais para o abate (TARRANT et al., 1988). No Brasil, o transporte é realizado principalmente por via rodoviária, sendo caminhões com capacidade de carga de em média 560 gaiolas que abrigam oito animais de 2,600 Kg.

Em condições desfavoráveis, o transporte rodoviário pode provocar mortes ou levar os animais a ter contusões e estresses (KNOWLES, 1999; TSEIMAZIDES, 2006). As altas temperaturas, as maiores distâncias de transporte e a diminuição do espaço ocupado pelos animais contribuem para que ocorram problemas de transporte (THORTON, 1982). As longas jornadas sem água e alimento, às vezes com condições climáticas desfavoráveis, manejo inadequado e tempo de espera de pré-abate longo são características observadas em muitos países sul-americanos, afetando o bem-estar e qualidade da carne (GRANDIN; GALLO,2007; GALLO; TADICH, 2008).

Trunkfield e Broom (1990) observaram que os valores de cortisol durante as primeiras duas horas de transporte aumentaram. Villarroel et al. (2003) também encontraram níveis de cortisol sanguíneo altos durante as primeiras horas de carregamento e transporte, depois houve uma habituação dos animais à nova situação.

Satorelli et al. (1992) concluíram que a duração do transporte pode não ser o fator mais crítico no estresse do transporte. As mudanças fisiológicas ocorreram nos primeiros 30 a 60 minutos, após isso houve uma estabilização na concentração de cortisol, porém a duração do transporte tem um importante efeito na qualidade da carne.

Ishiwata et al. (2008) não encontraram diferenças na concentração de cortisol no sangue, no pré e pós transporte. Lensink et al (2001) mostram que o

manejo positivo e adequado dos animais durante toda a sua criação, promove condicionamento ou adaptação.

A extensão das contusões nas carcaças representa uma forma de avaliação da qualidade da apanha, transporte e pendura, afetando diretamente a qualidade da carcaça, considerando que as áreas afetadas da mesma são aparadas, com o auxílio de faca, resultando em perda econômica e é indicativa de problemas com o bem-estar animal (JARVIS; COCKRAM, 1994).

2.4. Manejo pré-abate e insensibilização

Animais destinados à alimentação humana devem, durante sua produção e manobras de pré-abate e abate, atender a preceitos de bem-estar animal, buscando melhores alternativas técnicas e econômicas que favoreçam a expressão do comportamento natural da espécie e minimizem o desconforto, o estresse, a fome e sede e que previnam doenças, ferimentos desnecessários em todas as fases da produção ao abate. O estabelecimento de normas de bem-estar animal deve ter como base o conhecimento científico e não conceitos antropomórficos. Este é um conceito amplamente aceito pela OIE, no Documento Preparatório da Conferência Mundial sobre Bem-estar Animal.

As Cinco Liberdades definidas pela FAWC (Farm Animal Welfare Council) devem ser respeitadas e servir como base para a elaboração do programa de bem-estar das aves. Segundo esses princípios, as aves devem ser:

- Livres de medo e angústia. Todos que administrem ou manejem as aves necessitam ter conhecimentos básicos do comportamento animal no intuito de evitar estresse, particularmente quando estão sendo transferidos, carregados ou descarregados.
- Livres de dor, sofrimento e doenças. Os animais devem ser protegidos de injúrias e elementos que possam causar dor ou que atentem contra a saúde. Os ambientes ao qual são submetidas as aves devem ser manejados para promover boa saúde e conforto e devem receber atenção técnica rápida quando for necessário. Os

padrões requerem que todas as granjas tenham um Procedimento padrão implantado.

- Livres de fome e sede. A dieta deve ser satisfatória, apropriada e segura. A competitividade durante a alimentação deverá ser minimizada pela oferta de espaço suficiente para os animais comerem e beberem. Os animais devem ter contínuo acesso à água potável e limpa.

- Livres de desconforto. O ambiente deve ser projetado considerando as necessidades das aves, de forma que forneça proteção aos animais, bem como prevenção de incômodos físicos e térmicos. Livres para expressar seu comportamento normal por meio da oferta de espaço suficiente, instalações e equipamentos apropriados.

O tempo de descanso é preconizado para que os animais se recuperem do estresse devido às etapas de embarque na fazenda, transporte e descarregamento no matadouro e para restabelecer as reservas musculares de glicogênio, prevenindo alterações indesejáveis na qualidade da carne (GIL; DURÃO, 1985). As aves segundo a Portaria 210 de (1998) só poderão ser abatidas depois de cumprir o prazo de 6 a 8 horas de suspensão da alimentação, período este no qual é mantida a dieta hídrica para favorecer o esvaziamento do papo ou ingluvío e demais partes do trato digestório, de modo a atender o artigo 227 do RIISPOA – Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (BRASIL, 1952) que define que deve-se evitar o abate de aves com repleção do trato gastrointestinal e, conseqüentemente, possíveis contaminações durante o processamento industrial.

O tempo de pré-abate é um fator fundamental, durante o qual são geradas diversas situações estressantes para animais. Jejum antes do abate tem certas vantagens, além de facilitar a evisceração, reduzindo a possibilidade de contaminação da carcaça, como também tornar a sangria mais abundante (GOMIDE et al., 2006). No entanto, é importante considerar que o jejum muito prolongado pode causar efeitos negativos sobre o bem-estar por causa da sensação de fome.

O manejo adequado não é apenas importante para o bem-estar animal, mas pode significar a diferença entre o lucro e o prejuízo (GRANDIN, 2010). Segundo FRASER (2008) e BLOKHUIS et al (2008) pode-se aumentar os benefícios econômicos utilizando-se um bom manejo integrado ao bem-estar dos animais, principalmente com diminuições de doenças, estresse e maus-tratos que levam a perdas por contusões, manchas de sangue nas carcaças, quebra de ossos. Esses efeitos possuem relevância direta com a qualidade e segurança dos alimentos. Por isso, cuidados no manejo pré-abate devem ser considerados, sendo fundamentais para evitar injúrias nas carcaças e mortalidade das aves e suas consequentes perdas, assim como contribuir de forma eficaz para o bem-estar dos animais.

O manejo pré-abate representa, aproximadamente, 24 horas; iniciando-se a partir do jejum nas granjas de origem até o momento do abate pelo corte das artérias e veias do pescoço e posterior sangria. Constitui-se em uma etapa da cadeia produtiva que mais causa perdas inerentes a qualidade da carcaça (OLIVEIRA, 2010).

As etapas de apanha e transporte sempre foram as principais responsáveis por prejuízos na qualidade da carcaça e ainda continuam contribuindo com grande parcela das perdas nos frigoríficos. Segundo ROCHA (2008), 90% das contusões são decorrentes deste processo, sendo necessário o monitoramento das etapas de pré-abate.

Adicionalmente, estudos recentes também demonstram que a insensibilização pode causar graves problemas relacionados ao bem-estar animal e à qualidade de carcaça (LUDTKE, 2011).

O atordoamento elétrico por banho de imersão (eletronarcole) em aves é o método humanitário mais utilizado em abates comerciais (GOKSOY et al, 1999). Essa prática tem o objetivo de insensibilizar as aves melhorando a eficiência do corte do pescoço pela diminuição do batimento das asas, assim como evitar a recuperação da consciência antes da completa sangria (RAJ, 1998).

A corrente elétrica que passa pelo cérebro do animal induz inconsciência e insensibilidade à dor. Contudo, para que o processo seja eficaz deve-se ajustar a

corrente elétrica e a voltagem de acordo com o tamanho das aves, assim como a altura e comprimento do tanque de insensibilização. A corrente elétrica deve ser suficiente para causar um ataque epilético sem causar fibrilação ventricular (BILGILI, 1999). Os animais devem ser pendurados nos ganchos com as duas patas e suas cabeças devem submergir completamente na água, sendo, portanto, as aves submersas no tanque de insensibilização até a altura da ponta de suas asas.

Segundo padrões da HFAC (2008), alguns cuidados com o tanque são importantes para uma boa insensibilização, como higiene e manutenção adequadas. O tanque deve ser projetado de forma a evitar transbordamento de água em sua entrada, evitando-se que as aves recebam choques antes da insensibilização, o que também compromete a imersão completa do pescoço por reação do animal a esses pré-estímulos.

Os parâmetros elétricos da insensibilização são definidos de acordo com estudos científicos e legislações. A Comunidade Europeia, através do regulamento 1099 (2009) estabelece os requisitos ideais para o atordoamento das aves, de acordo com a Tabela 01.

Tabela 01. Requisitos elétricos para o equipamento de atordoamento em tanque de imersão (valores médios por animal)

Frequência (Hz)	Corrente elétrica mínima por animal (mA)	
	Frangos	Perus
<200	100	250
De 200 a 400	150	400
De 400 a 1500	200	400

Fonte: Regulamento Comunidade Europeia 1099, 2009.

Os animais não podem ser suspensos se forem demasiadamente pequenos para o tanque de imersão ou se a suspensão for susceptível de provocar ou aumentar a dor (por exemplo, no caso de animais visivelmente feridos). Nestes casos, deverão ser sacrificados com métodos alternativos. Os ganchos deverão ser

molhados antes das aves vivas serem suspensas e exposta à corrente. As aves são suspensas pelas duas patas.

De acordo com recomendações da EFSA (2004), para que a utilização do atordoamento elétrico em tanques de imersão seja eficaz conforme os princípios de bem-estar devem-se ter alguns cuidados, como:

1. Os ganchos devem ser apropriados para o tamanho das aves, de forma que permitam a transmissão elétrica sem dor para os animais;
2. As aves devem ser penduradas por ambas as pernas;
3. O tempo entre a pendura e a insensibilização deve ser no máximo de um minuto;
4. A linha de pendura não deve ter curvas e depressões que estimulem o bater das asas das aves (reações);
5. Utilização de parapeito desde a pendura até a entrada da cuba de insensibilização;
6. Controle da iluminação para acalmar as aves e diminuir batimento das asas;
7. Aspersão de água no ponto de contato do gancho com as pernas para diminuir a resistência e melhorar a eficiência da insensibilização;
8. A altura da cuba de imersão deve estar de acordo com o tamanho das aves;
9. Os eletrodos devem se estender ao longo de toda cuba de imersão;
10. As aves não devem receber pré-choques, os quais devem ser prevenidos pela instalação de uma rampa isolante na entrada da cuba de imersão; e,
11. As cabeças das aves devem submergir na água até a base de suas asas.

Para verificar se a insensibilização foi bem-sucedida, alguns parâmetros são considerados de acordo com a Tabela 02 (EFSA, 2004; DEFRA, 2007).

Tabela 02. Parâmetros verificados logo após o início da insensibilização com o intuito de mensurar a eficiência do processo.

Parâmetros
Asas junto ao corpo com tremores
Batimento de asas sem coordenação

Ausência de reflexo palpebral
Ausência de respiração rítmica
Ausência de vocalização

Se a insensibilização não for realizada corretamente outras complicações, além do descumprimento das normas de bem-estar, podem estar envolvidas, como a própria qualidade da carcaça obtida (SANTOS et al., 2010). Para Mota-Rojas et al. (2008) a utilização de uma corrente elétrica de alta voltagem pode causar fratura de asas e hemorragias no peito das aves. Rabello (2009) destaca que a aplicação de altas tensões durante o atordoamento pode estar associada a problemas na sangria, ossos quebrados, vísceras danificadas, ponta de asas vermelhas e hemorragias no peito. gregory (2005) já ressaltava que a utilização dos parâmetros elétricos para a insensibilização das aves é primordial para evitar hemorragias nas carcaças.

2.5. Sangria convencional e que atenda preceitos religiosos

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, realizada pela seção dos grandes vasos do pescoço, no máximo 12 segundos após a insensibilização (BRASIL, 1998). Pode ser realizada de modo automático com discos de sangria, porém a empresa deverá manter um funcionário revisando o funcionamento deste, de modo a realizar a sangria manual dos animais não sangrados pelo meio automático. Poderá também ser realizada de modo a atender preceitos religiosos onde é dispensada a insensibilização. Esta manobra é efetuada com as aves contidas pelo pé, para que haja fluxo de sangue à cabeça (BRASIL, 1998).

O Islamismo impõe regras à alimentação de seus adeptos. Os alimentos permitidos são chamados de “Halal”, palavra que significa “permitido, reservado,

autorizado, aprovado, legal, lícito” (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006). No abate “Halal” o animal deve ser sacrificado fazendo um corte no pescoço em forma de meia lua. Devem-se seccionar simultaneamente a jugular, a traqueia, as artérias carótidas e o esôfago, fazendo com que o sangue seja totalmente e espontaneamente extraído da carcaça.

A Instrução Normativa No 3 de 17 de janeiro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000), que regulamenta os Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário, obriga a insensibilização dos animais destinados ao abate. A mesma legislação, entretanto, permite o sacrifício dos animais de acordo com preceitos religiosos.

O método de insensibilização mais usado em aves é a eletronarcore, sendo aprovada pelas legislações mundiais de abate humanitário. O processo consiste na completa e instantânea inconsciência do animal, pela passagem de corrente elétrica pelo cérebro, fazendo com que ele possa ser abatido sem sofrer dor e angústia, reduzindo a resposta ao estresse no momento do abate (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006) e facilitando, pela imobilização, o corte automático do pescoço.

No abate “Halal” a insensibilização geralmente não é usada porque provoca um decréscimo na perda de sangue pela carcaça, e o sangue é considerado um produto proibido, Haran, para o consumo pelos seguidores do Islamismo. Um aspecto que contraria a religião islâmica. Por isso, o abate “Halal” tem sido questionado pelos defensores dos direitos dos animais que alegam que o sacrifício sem insensibilização pode causar dor e sofrimento.

2.6. Contusões e hematomas

Geralmente, os sistemas de avaliação da qualidade da carcaça mais comuns baseiam-se em critérios visuais ou estéticos, como conformação, presença de hemorragias e/ ou hematomas, rompimento da pele, ossos quebrados e falta de partes. As principais causas de condenação no abatedouro podem ser divididas em

sanitárias, de manejo e aquelas ocorridas durante o abate e o processamento (MENDES, 2001).

As contusões não são apenas uma indicação de bem-estar pobre, mas também provocam significativas perdas econômicas diretas e indiretas (GRANDIN, 2000). As perdas diretas estão relacionadas à perda de peso e desfiguração dos cortes musculares e depreciação das carcaças. As indiretas estão relacionadas ao estresse, envolvendo a qualidade do produto, aos serviços executados para a limpeza e à vida de prateleira do produto, portanto a frequência e extensão das lesões são indicativos de problemas com o bem-estar animal (JARVIS; COCKRAM, 1994).

Grandin (2004) sugere que, caso ocorra contusões nas carcaças, nas plantas de abate deve-se procurar por mudanças recentes no pessoal ou se há equipamentos quebrados.

Medidas de injúrias, contusões, morbidade, mortalidade e qualidade da carcaça podem ser utilizadas como indicadores de bem-estar. Registros de mortalidade fornecem informações sobre o bem-estar durante o transporte, enquanto as contusões, arranhões, manchas e ossos fraturados fornecem informações do bem-estar dos animais durante o manejo, transporte e tempo de espera (BROOM, 2000).

A incidência de injúria física pode ser determinada após o abate. As injúrias mais frequentes são as contusões, membros fraturados, asas danificadas, calos e bolhas, esfolamento e arranhões (NICOL; SCOTT, 1990; GREGORY, 1996; ELROM, 2001; BRESSAN et al., 2003). Aves que permanecem muito tempo no veículo de transporte apresentam uma maior proporção de lesões (BRESSAN et al., 2003). A taxa e os tipos de injúrias dependem de muitos fatores. O manejo manual tem sido identificado como uma fonte potencial de injúrias e estresse para as aves (ELROM, 2001).

A contusão oferece uma indicação do número e severidade dos insultos físicos produzidos pelo transporte. Knowles e Broom (1990) relataram que, de acordo com muitos estudos realizados nesse campo, a média de incidência de

contusões variou de 2,63% a 20%. Essa ampla faixa reflete a subjetividade da avaliação das carcaças e as diferenças nos procedimentos de inspeção.

De acordo com Gregory (1996), a idade das contusões pode ajudar os pesquisadores e trabalhadores do setor de controle de qualidade a identificar a possível causa da contusão.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Verificar o atendimento comparativo aos preceitos de bem-estar animal durante o abate de frangos pelo método *Halal*, sem prévia insensibilização, e pelo método tradicional, com prévia insensibilização por eletronarcolese seguida de sangria automática.

3.2. Objetivos específicos

- Mensurar o teor de cortisol sanguíneo como indicador de estresse agudo,

- Avaliar, os principais parâmetros indicadores de bem-estar animal ou de sua falta;
e,

- Avaliar a qualidade das carcaças.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local de obtenção dos dados

A realização deste trabalho foi possível pela anuência de um abatedouro-frigorífico de aves e coelhos habilitado à exportação, localizado na região sudoeste do Estado de Goiás, assim como pela concordância de seus produtores integrados e prestadores de serviço (funcionários e motoristas). O estabelecimento de abate, devidamente registrado no Serviço de Inspeção Federal, possui habilitações para exportar para diversos países com os quais o Brasil mantém acordos comerciais. Tem capacidade de abate de 470.000 aves por dia, com velocidade média de 9.000 aves por hora, divididas em três linhas de abate.

Dentre as três linhas de abate do frigorífico, uma é exclusiva para atender preceitos religiosos, por meio do abate *Halal*; as outras duas atendem aos demais mercados consumidores e os animais são humanitariamente abatidos, empregando como meio de insensibilização a eletronarcose, que possui parâmetros pré-definidos que são monitorados e verificados pelo estabelecimento na frequência preconizada no programa de autocontrole específico.

O estabelecimento possui programas de autocontroles implantados e funcionando com as monitorias e verificações necessárias para garantir a inocuidade dos alimentos, além de atender às legislações específicas de mercados consumidores internacionais. Seja por exigências contratuais de mercado e/ou da própria evolução da legislação, na atualidade envolve-se com a necessidade de adequações quanto aos padrões de bem-estar animal, possibilitando a realização do trabalho e franqueando sua rotina de trabalhos para os testes desenvolvidos.

4.2. Diagnostico de situação

Inicialmente para possibilitar as comparações a serem realizadas sem que ocorressem interferências, houve a necessidade de realizar um diagnóstico do ambiente em estudo, no que concerne ao modo como este vinha sendo operado, sem qualquer interferência ou alteração. De forma geral foram avaliadas as instalações, equipamentos e operações que envolvem o bem-estar no galpão de espera, dos animais alojados, plataforma de desembarque, pendura sangria do abate *Halal* e insensibilização por eletronarcose.

4.3. Delineamento do experimento

Após o diagnóstico e as devidas adequações, o período de avaliação estendeu-se de agosto a outubro de 2014 e, para obter-se o máximo de sincronização e a menor variação amostral, as coletas foram realizadas em três dias aleatoriamente escolhidos em função da origem, integração, distância do transporte e planejamento de abate.

Mais uma vez, imediatamente antes de cada coleta, um diagnóstico complementar da situação era obrigatoriamente realizado, ficando as coletas e demais atividades condicionadas à conformidade das operações e salvaguardas de possíveis alterações que poderiam causar estresse nos animais.

O experimento foi delineado para ser realizado em blocos inteiramente casualizados, conforme ilustrações das figuras 01 e 02, a seguir, as quais evidenciam a localização e a sequência das avaliações realizadas para cada uma das condições testadas.

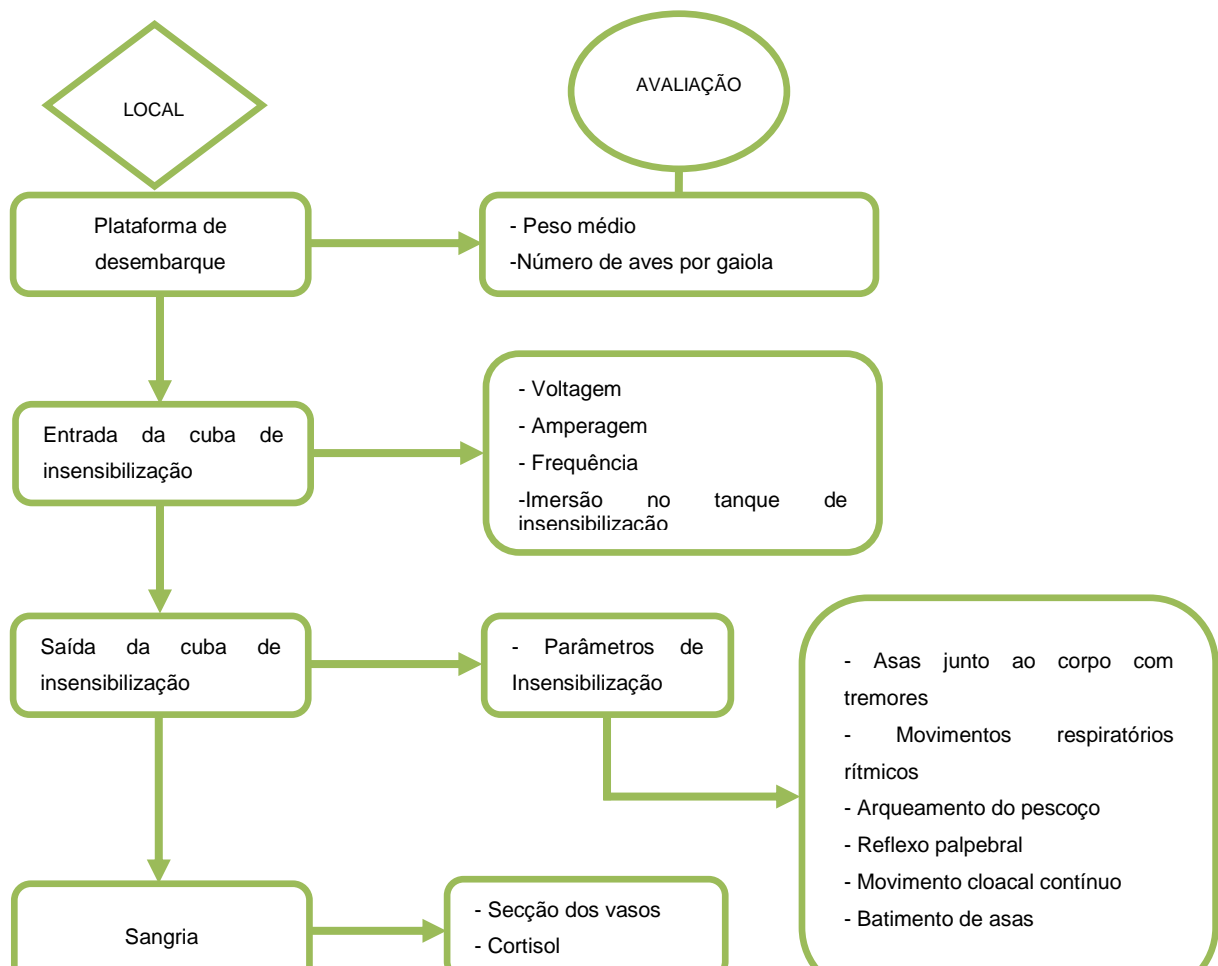


Figura 01. Delineamento do experimento ilustrando os locais e seqüência das avaliações realizadas na monitoria de bem-estar e avaliação de qualidade de carcaças abatidas na insensibilização por eletronarcode.

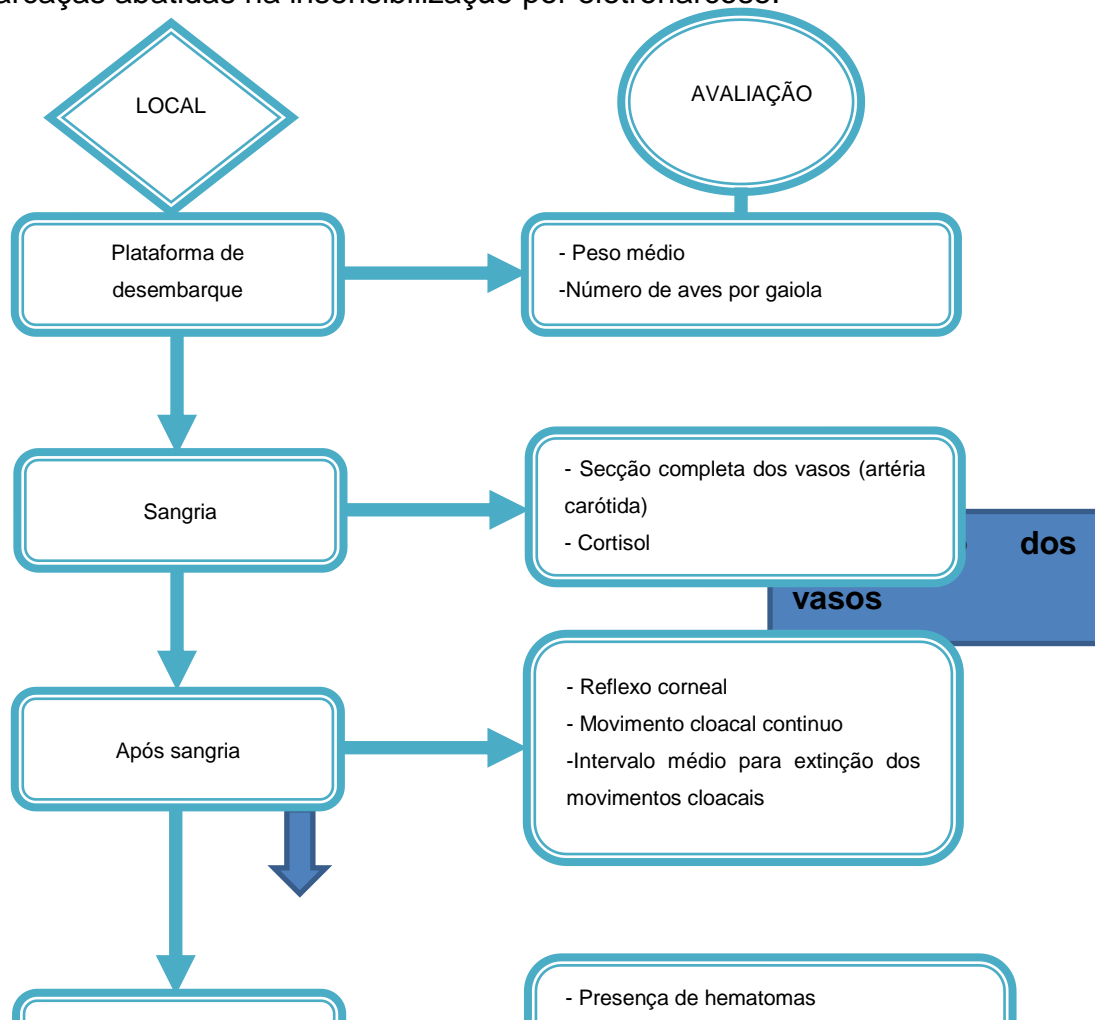


Figura 02. Delineamento do experimento ilustrando os locais e sequencia das avaliações realizadas na monitoria de bem estar e avaliação de qualidade de carcaças abatidas pelo método *Halal*

4.4. Monitoramento do bem-estar durante o pré abate e abate

4.4.1. Pré abate

Manobras de bem-estar animal são adotadas em todas as etapas de produção dos frangos de corte, a fim de que se estabeleça o potencial máximo de produção dos animais alojados no galpão. Terminada a fase de engorda os animais foram carregados **Após** quais a lotação por caixa variou de acordo com o peso médio dos animais do lote. Essas duas variáveis foram avaliadas no setor de desembarque dos animais.

4.4.2. Plataforma de desembarque

**Após pré-
resfriamento**

-Hemorragia, salpicamento no

Após a espera, as aves foram transportadas cuidadosamente até a área de descarga. Assim como a área de espera, este local é protegido de condições climáticas adversas e fornece o suporte adequado para avaliação. A lotação de animais por gaiola foi avaliada, haja vista que uma quantidade inadequada de aves pode prejudicar o bem-estar das aves. A avaliação da quantidade de animais por caixa foi repetida dez vezes com anotação da média verificada.

O descarregamento foi realizado com cuidado, evitando colisões entre gaiolas e mantendo-as tampadas evitando-se fugas e aves soltas no pátio. Não se tolera erguer os animais pela cabeça, asas e pernas, o que pode ocasionar dores ou sofrimentos inúteis. Os animais foram erguidos pelas pernas apenas no momento da pendura. O local de recepção das aves é arejado, com o intuito de proporcionar a ambiência adequada para evitar estresse térmico das aves. Após o descarregamento, as aves foram penduradas. Nessas operações procurou-se minimizar ruídos, emissão de poeira e a elevação da temperatura ambiente com o intuito de manter ambiência adequada ao bem-estar das aves.

4.4.3. Pendura

A pendura foi realizada segurando as aves uma a uma por ambas as pernas sem compressão excessiva das coxas. Pendurou-se uma ave por gancho, cada pé em seu respectivo lugar, ocupando-se todos os ganchos com o intuito de eliminar espaços vazios, de modo que o corpo de cada ave se apoiasse nos contíguos proporcionando possível sensação de imobilização que diminui a necessidade reativa da ave se debater.

A área de pendura possuía iluminação reduzida e as noreas possuíam parapeitos ao longo de toda a sua extensão até o início da cuba de insensibilização ou da sangria *Halal*.

4.4.4. Monitoramento da insensibilização

A avaliação dos parâmetros de eficiência da insensibilização foi obtida por meio da análise visual e por aferição do equipamento de choque com o uso de um instrumento calibrado em laboratório acreditado pela Rede brasileira de calibração (RBC). Após o tanque de imersão das aves, com o auxílio de um contador numérico manual e de um cronômetro digital, para cada parâmetro foram realizadas dez (10) repetições com cem (100) aves em cada repetição. Os seguintes parâmetros foram avaliados de acordo com as orientações do DEFRA, 2007:

1. Frequência, voltagem e amperagem do equipamento de choque;
2. Imersão no tanque de insensibilização;
3. Asas junto ao corpo com tremores;
4. Movimentos respiratórios rítmicos;
5. Arqueamento do pescoço;
6. Reflexo palpebral;
7. Movimento cloacal contínuo;
8. Batimento de asas.

Na avaliação de cada parâmetro foi considerado o comportamento das aves. Um contador manual foi utilizado para contabilizar aquelas que não apresentavam conformidade com o estabelecido, e os resultados foram consolidados em uma planilha de controle.

Para a definição do padrão de conformidade correspondente a cada parâmetro, utilizou-se o esquema descrito na tabela 03.

Tabela 03. Descrição dos padrões de conformidade estabelecidos para caracterizar os desvios nos parâmetros de insensibilização por eletronarcose avaliados em uma planta frigorífica de aves.

Comportamento	Conforme	Não conforme
Imersão no tanque de insensibilização	Imersão apenas da cabeça e pescoço	Imersão apenas da cabeça, e/ou imersão do peito
Asas junto ao corpo com tremores	Asas junto ao corpo com tremores	Asas caídas sem tremores
Movimentos respiratórios rítmicos	Ausente	Presente
Arqueamento do pescoço	Pescoço arqueado	Pescoço sem tônus muscular

Reflexo palpebral	Ausente	Presente
Movimento cloacal continuo	Presente	Ausente
Batimento de asas	Batimento de asas sem coordenação	Batimento de asas com coordenação

Adaptado de: DEFRA, 2007.

Destaca-se que os parâmetros elétricos utilizados foram semelhantes, sendo a frequência constante de 400 Hz, voltagem entre 118 à 122V e corrente elétrica de 3,3mA à 3,6.

4.4.5. Monitoramento da eficiência da Sangria *Halal*

A sangria *Halal* segue preceitos religiosos e caracteriza-se pela secção única e total das artérias e veias que passam na face ventral do pescoço, causando instantânea inconsciência e uma eficiente eliminação de sangue da carcaça. A fim de avaliar a eficiência da sangria, logo após esta avaliou-se o reflexo corneal, a presença de movimentos cloacais e o tempo para extinção destes movimentos.

4.5. Colheita de sangue e determinação do cortisol sérico

Após o diagnóstico da situação e subseqüentes ajustes, a cada dia do experimento foram colhidas amostras de sangue seguindo-se posteriormente para a avaliação das carcaças. A colheita de sangue para a avaliação do cortisol sanguíneo foi realizada após a sangria, tomando alíquotas de 5 mL para cada amostra. O sangue foi centrifugado e o soro separado, envasado em eppendorfs identificados e as amostras encaminhadas para o laboratório localizado na cidade de Rio Verde, GO.

Foram realizadas três amostragens em dias distintos, sendo que em cada dia foram colhidas 30 amostras de sangue de frangos abatidos com o uso do método *Halal*, e 30 segundo metodologia de abate utilizando eletronarcose.

Para análise do cortisol, seguiu-se a metodologia da quimioluminescência em aparelho automatizado IMMULITE 2000, com o uso de Kit comercial, sendo os resultados expressos em $\mu\text{L. dL}^{-1}$.

4.6. Avaliação da qualidade das carcaças

Objetivando salvaguardar diferenças individuais de variações de tamanho, peso, lote, origem, manejo e duração do pré-abate, foram realizadas dez (10) repetições com cem (100) aves a cada repetição, tanto para a linha de abate *Halal* quanto para a linha de abate com o emprego de eletronarcorese como método de atordoamento.

Para a avaliação da qualidade de carcaça, em função da elevada velocidade das linhas, foram determinados como locais de avaliação o ponto logo após a depena, proporcionando uma avaliação rápida e geral das principais alterações da pele e anexos, da musculatura e dos ossos e articulações, enquanto que o outro, localizado na sala de cortes, proporcionou avaliação detalhada de alterações principalmente localizadas na musculatura. A primeira avaliação ocorreu antes da linha de toalete de carcaças executadas pelo Serviço de Inspeção Federal.

A avaliação de presença de hemorragias na ponta das asas, presença de hematomas com diâmetro maior que 3cm, presença de asas quebradas com hematomas, presença de asas deslocadas com hematomas, presença de perna deslocada com hematoma, presença de perna quebrada com hematoma e má sangria, foi realizada com o auxílio de um cronometro digital e de um contador numérico manual, logo após a depena das aves para cada alteração descrita.

Foram consideradas hemorragias aquelas que apresentavam coloração avermelhada e com no mínimo 1cm de extensão (LUDTKE, 2008). O resultado era anotado em uma planilha de controle.

Na sala de cortes foram realizadas dez repetições com 100 pontas de asas. Estas eram obtidas no final da esteira e colocadas em uma bandeja branca, sendo que, após a classificação de acordo com a coloração verificada e o tamanho da

lesão, definidas como não conformes aquelas avermelhadas com no mínimo 1cm de extensão. O resultado era anotado em uma planilha de controle.

Ainda na sala de cortes, nas esteiras de peitos, coxas e sobrecoxas foram realizadas dez repetições com 100 peitos, 100 coxas e 100 sobrecoxas em busca de salpicamentos que possam ter ocorrido. Foram considerados salpicamentos aqueles que apresentavam, no mínimo, 1cm de extensão e coloração avermelhada (LUDTKE, 2008). O resultado era anotado em uma planilha de controle.

4.7. Análise estatística

O experimento foi considerado em blocos inteiramente casualizados uma vez que a colheita das amostras de sangue para dosagem do cortisol sérico inerente a cada um dos métodos de abate em comparação foi aleatória para cada uma dos sessenta animais amostrados em cada repetição, ou seja, realizada em três momentos distintos, desempenhando o efeito de bloco.

As análises foram realizadas com o auxílio e utilização do software R®, versão 2.2.2, disponível em (www.r-project.org).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Diagnóstico de situação

Previamente foram realizadas análises das condições ambientais, de manejo pré-abate e de manutenção de equipamentos no frigorífico para garantir que os animais não fossem expostos a situações de estresse desnecessário, que poderiam comprometer os resultados encontrados neste trabalho.

Finalizado o processo de engorda a campo em granjas de produtores integrados à agroindústria, os frangos foram encaminhados para o abate em gaiolas

carregadas de maneira sobreposta, em caminhões, com as laterais abertas e dispostas de modo que o ar circulasse entre as gaiolas, buscando-se evitar o estresse térmico das aves durante o transporte.

Ao chegar ao frigorífico os animais permaneciam em galpões de espera, antes de terem acesso à plataforma de desembarque. Nesse local a temperatura ambiente, a ventilação e a umidade foram constantemente monitoradas, mantendo tais parâmetros adequados às condições de bem-estar animal e evitando possível estresse térmico. De forma cadenciada, de acordo com a demanda do abate, os caminhões tinham acesso à plataforma de descarregamento e, nesse local, também havia constante monitoria da temperatura do ambiente, ventilação e da umidade.

Foram verificados os caminhões utilizados no transporte das aves e a forma com que as caixas estavam dispostas no descarregamento do caminhão. Após essa observação avaliou-se o peso médio das aves e o número de aves por caixa, de acordo com programa de autocontrole de bem-estar animal recomendado pelo Serviço de Inspeção Federal, em princípio de equivalência com a legislação vigente. A quantidade de aves por gaiola identificada na linha de abate *Halal* e na linha de abate convencional foi de oito aves, idêntico, portanto, para ambas as linhas, com peso médio de 2,540 Kg conforme Tabela 5, também igual e conforme o desejado, para eliminar possibilidade de outros interferentes.

Considerando o diagnóstico de situação realizado, por seus resultados, se pode constatar o cumprimento dos critérios de bem-estar animal no manejo pré abate e plataforma de desembarque, que poderiam influenciar no abate, estando os mesmos de acordo com as legislações europeias (EFSA, 2004) e brasileiras (BRASIL, 2000) e (BRASIL, 2011).

5.2 Avaliações do peso, parâmetros de insensibilização e sangria

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados do peso médio (2,54 kg) de 80 frangos abatidos pelo método convencional, e o peso médio (2,54 kg) de 80

frangos abatidos seguindo preceitos do método *Halal*. A ausência de diferenças foi propositalmente planejada e buscada para evitar-se a constatação de outros interferentes que não os dos próprios objetivos hipotéticos das comparações. Isso foi também motivado pela seleção de parceiros integrados, com histórico de bons controles nutricionais e sanitários, uniformidade de lotes, distância de percurso de transporte, duração do transporte e duração do pré-abate.

Também podem ser observadas nesta tabela as médias das verificações para controle da voltagem, da amperagem e da frequência na cuba de insensibilização dos animais abatidos por eletronarcese seguido de sangria.

Tabela 4. Médias dos resultados, quando foram avaliados o peso, voltagem, amperagem e a Frequência na cuba de insensibilização por eletronarcese, provenientes de um abatedouro-frigorífico de frangos situado no Município de Rio Verde- GO, no ano de 2014.

Formas de abate	n	Peso médio (kg)	n	Volts(V)	Amp.(a)	Freq.(Hz)
Eletronarcese seguida de sangria	80	2,54 ^a ± 0,08	3000	119,6 ± 1,19	3,49 ± 0,08	399,86 ± 0,35
Halal	80	2,54 ^a ± 0,24		—	—	—

Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente, 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Verifica-se que na tabela 4 não houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre os pesos médios dos frangos, demonstrando a homogeneidade pretendida no pré abate.

Verifica-se que os resultados da monitoração do processo de insensibilização atenderam à legislação vigente, com reflexos positivos sobre os parâmetros de bem-estar. A avicultura industrial busca a uniformização na criação dos animais, pois a mecanização é marcante nos frigoríficos e a regulação das máquinas e equipamentos envolvidos na insensibilização depende da padronização do tamanho e peso dos animais.

Bressan e Beraquet (2002) justificam que, quando ocorrem alterações na qualidade da carne, em animais que são do mesmo lote e que possuam mesma idade e sexo, é provável que essas decorram do estresse pré-abate,

desencadeando transtorno fisiológico que pode causar alterações no processo de abate e na transformação do músculo em carne.

Hildebrand e Silva (2006) descrevem que a insensibilização incorreta ou parâmetros elétricos inadequadamente controlados no momento do choque podem ocasionar problemas nas carcaças, fatores que no momento da sangria podem ser evidenciados, justificando para tanto o controle da voltagem, amperagem e frequência do equipamento empregado na insensibilização. Conforme evidenciado anteriormente, verifica-se a adequação e correção do processo utilizado na amostragem experimental, uma vez que os parâmetros de choque encontravam-se dentro dos limites exigidos pela legislação e atendendo, portanto, aos procedimentos de bem-estar.

Nos setores de pendura, insensibilização e sangria a iluminação era reduzida, e, além disso, especificamente no setor de pendura a iluminação era realizada com luz violeta, a qual permite visibilidade para as manobras de pendura e supostamente com o intuito de acalmar as aves e diminuir o reflexo reacional de bater as asas. Em toda a extensão da nória, da pendura até a entrada da cuba de insensibilização havia a instalação de artefato denominado parapeito, cujo objetivo também é o de amparar e acalmar as aves, diminuindo o grau de reatividade, além da existência de rampa inclinada imediatamente antes da entrada no tanque de insensibilização, cujo objetivo é o de evitar a ocorrência de pré-choques. Todo o conjunto mostrou-se adequado às atividades, com bom estado de conservação e adequada manutenção.

Vieira, 2008 relata que a insensibilização com elevada intensidade de correntes e ou de forma desproporcional à resistência, eleva a probabilidade de deslocamentos e fraturas, além de resultar em áreas avermelhadas na carcaça.

Na Tabela 5 é apresentada a porcentagem dos animais que demonstraram conformidade na monitoria dos parâmetros de insensibilização após o processo de eletronarcose.

Tabela 5. Porcentagem dos animais que apresentavam conformidade na avaliação dos parâmetros de insensibilização após a eletronarcore, provenientes de um abatedouro-frigorífico de frangos situado no município de Rio Verde-GO, 2014.

Eletronarcore seguida de sangria						
N	Asa junto ao corpo com tremores(%)	Bater Asas sem coordenação (%)	Ausência respiração rítmica (%)	Arqueamento pescoço (%)	Reflexo palpebral Ausente (%)	Mov. cloacal contínuo presente
3000	100	99,7	99,4	99,3	100	100

Apesar de evidente a imensa maioria de conformidade nos parâmetros avaliados, verifica-se que as poucas condições de não conformidade ocorreram com os parâmetros “bater de asa sem coordenação” (0,3% ou nove aves), “ausência de respiração rítmica” (0,6% ou dezoito aves) e “arqueamento do pescoço” (0,7% ou 21 aves).

A avaliação dos parâmetros de insensibilização é ferramenta de monitoração da eficiência do processo e cumprimento dos padrões de bem-estar animal reconhecida por diversos órgãos como a WSPA, pela comunidade europeia e vários pesquisadores, sendo utilizada no mundo inteiro. Apesar dos parâmetros da insensibilização serem mais ou menos subjetivos, a eficácia da monitoração se dá efetivamente quando são avaliados em conjunto, e não isoladamente.

Após a avaliação, notou-se que todos os parâmetros estavam dentro do permitido e esperado de acordo com DEFRA, 2007 e Regulamento 1099 da Comunidade Europeia. Assim, pode-se afirmar que o processo de insensibilização foi aplicado adequadamente a fim de evitar estresse desnecessário aos animais e garantindo um produto final com qualidade, pelo menos com relação a esta etapa.

As aves, penduradas pelos pés em ganchos individuais, recebiam jatos de água imediatamente antes de entrar na cuba de insensibilização. Essa manobra tem o objetivo de diminuir a resistência à passagem do choque pelo corpo do animal, tornando a insensibilização mais eficaz. A troca de água da cuba ocorria nas paradas para higiene operacional, contribuindo para a diminuição da resistência elétrica devido ao menor número de partículas e sujidades. Contudo, notava-se que

a maioria das aves se debatia na entrada da cuba de insensibilização, possivelmente em decorrência de pré-choques denotando certo estresse.

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 insensibilização é considerada por muitos estudiosos de bem-estar animal como um dos processos mais importantes que ocorrem no pré-abate, uma vez que será neste momento que a ave ficará insensível à dor durante o corte do pescoço na sangria. Contudo, se o choque for ineficaz, certamente a insensibilização ficará comprometida e as aves sentirão dor ao corte, levando a prejuízos na carcaça (TURNER, 2005).

Permite-se o abate sem prévia insensibilização apenas para atendimento de preceitos religiosos ou requisitos de países importadores (BRASIL,2000). Ficou evidente que há dificuldade operacional em realizar o abate *Halal* sem a prévia insensibilização sem alterar a velocidade das linhas de abate. Verificou-se, mesmo com certa redução da velocidade, dificuldade operacional de sangria manual, com a observação frequente de animais imperfeitamente sangrados ou mesmo não sangrados. Por outro lado, também verificou-se que durante o processo de sangria do abate *Halal* intenso bater de asas, de forma reacional e quase agressiva, denotando problema de bem-estar animal e possível depreciação da qualidade de carcaças.

A operação de sangria realizada após a insensibilização ou diretamente no caso do *Halal* foi efetuada com as aves contidas pelos pés em ganchos de material inoxidável, apoiados em trilhagem aérea mecanizada. Esta manobra se efetiva após secção completa dos vasos sanguíneos que percorrem a face ventral do pescoço.

5.3. Avaliação do cortisol sanguíneo

Na Tabela 6 podem ser observadas as médias dos resultados da avaliação do cortisol sanguíneo de 180 frangos, sendo 90 abatidos por eletronarcoose seguido

de sangria e 90 frangos abatidos seguindo as exigências do método *Halal*. Verificase que, para o primeiro a média observada foi de $0,14 \mu\text{g/dl}^{-1}$, enquanto que para o segundo método de abate (*Halal*) foi de $0,08 \mu\text{g/dl}^{-1}$. Embora numericamente as diferenças pareçam sutis, observou-se que elas diferiram significativamente ($p < 0,05$), evidenciando diferentes respostas ao grau de estresse imediato inerente a cada uma das formas de abate analisadas.

Tabela 6. Médias dos resultados do cortisol sanguíneo de frangos abatidos com insensibilização por eletronarcose seguido de sangria ou pelo método *Halal*, provenientes de um abatedouro-frigorífico situado no município de Rio Verde-GO, 2014.

Formas de abate	n	Cortisol ($\mu\text{g/dl}^{-1}$)
Eletronarcose seguido de sangria	90	$0,14^a \pm 0,05$
Halal	90	$0,08^b \pm 0,03$

Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente, 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

O cortisol foi escolhido para complementar as monitorias de pré-abate e abate definidas no diagnóstico de situação, porém essa avaliação foi realizada em tempo e com grupos de animais diferentes, mas que foram submetidos a condições semelhantes de pré-abate e diferentes de abate, haja vista que no abate *Halal* não foi utilizada a prévia insensibilização por eletronarcose. O teor de cortisol buscou representar reação aguda de estresse imediato ou mesmo a persistência de valores para casos de estresse agudo permanente, de acordo com a imensa maioria dos pesquisadores em diferentes áreas e trabalhando com diferentes espécies, desde peixes a seres humanos.

Por ser um indicador fisiológico relacionado com estresse agudo, o animal tem a possibilidade de responder com o aumento deste parâmetro antes mesmo da sangria, ou seja, mesmo que o animal apresente sinais adequados da insensibilização, uma vez que há toda uma reatividade que pode ser fisiológica ou patológica às condições e manuseio de pré-abate imediato. Uma das hipóteses para a diferença observada seria atribuída ao maior tempo entre o processo de

insensibilização (10 segundos) e a sangria (12 segundos) no abate por eletronarcore seguido de sangria, com tempo total de cerca de 22 segundos, além da ocorrência do fenômeno de pré-choques que, por mais que sejam evitados sempre acontecem para um número significativo de animais. Enquanto as demais fases sejam iguais e os animais sejam equivalentes (grupos, peso, origem, proprietário, tempo de pré-abate, etc.), no abate *Halal*, por não ter o processo de insensibilização, o animal é rapidamente abatido com o corte dos grandes vasos, possivelmente impossibilitando grande parte da resposta fisiológica que poderia elevar os valores de cortisol.

Assim, hipoteticamente, o ato reflexo aos estímulos estressores dos últimos momentos não teriam oportunidade nem tempo para ocorrer durante o abate *Halal*, uma vez que o animal já se encontra em irreversível processo de sangria, tornando-se exangue e sobrevivendo a morte por hipovolemia. Assim, de acordo com a mensuração do cortisol sanguíneo, o abate *Halal*, seguindo os preceitos religiosos dos muçulmanos e sem a prévia insensibilização dos animais por eletronarcore, mostrou-se a forma de abate mais adequada aos preceitos utilizados na avaliação do bem-estar animal. Todavia, esses aspectos devem ser avaliados com a somatória com outros parâmetros de avaliação.

Os dados deste trabalho podem servir como avaliação para estabelecer limites desejáveis de cortisol, para tanto existe a necessidade de novos estudos e pesquisas para este fim, visto que para outras espécies (bovinos e suínos) este parâmetro apresenta importância na avaliação das carcaças.

5.4. Comparação da qualidade das carcaças

A Tabela 7 apresenta a síntese dos resultados médios observados para avaliação da qualidade da carcaça de frangos abatidos por eletronarcore seguido de sangria e daqueles abatidos pelo método *Halal*, considerando os seguintes parâmetros de avaliação: presença de hematomas com diâmetros maior que 3cm, má sangria, asa quebrada ou deslocada com hematoma, e perna quebrada ou

deslocada com hematoma. Verifica-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as carcaças provenientes dos dois tipos de abate para a presença de hematomas com diâmetro maior que 3 cm, má sangria e asa quebrada ou deslocada com hematoma. Já, para perna quebrada ou deslocada com hematoma não houve diferença significativa ($p > 0,05$).

Tabela 7. Médias dos resultados da avaliação de carcaças de frango abatidos com insensibilização por eletronarcose seguido de sangria ou pelo método *Halal*, em um abatedouro-frigorífico situado no município de Rio Verde-GO, 2014.

	n	Hematomas(%)		Asa (%)		Perna(%)	
		Diâmetro >3 cm	Má sangria (%)	Quebrada com hematoma	Deslocada com hematoma	Quebrada com hematoma	Deslocada com hematoma
Eletronarcose	3000	4,83 ^a	0 ^a	1,87 ^a	2,43 ^a	0 ^a	0,40 ^a
Halal	3000	8,67 ^b	20,20 ^b	7,27 ^b	8,57 ^b	0,57 ^a	0,40 ^a

Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente, 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Os resultados médios para hematomas maiores que 3 cm foram mais elevados (quase o dobro) no abate pelo método *Halal* 8,67% (260/3000) quando comparados com aqueles provenientes do abate por eletronarcose seguido de sangria, ou seja, 4,83% (145/3000). O mesmo ocorreu para a avaliação de asas quebradas com hematoma, de 7,26% (218/3000) no abate *Halal* e apenas 1,86% (56/3000) no abate por eletronarcose seguido de sangria; assim como para asas deslocadas com hematoma, para a qual a média observada foi de 8,56% (257/3000) no abate *Halal* e 2,43% (73/3000) no outro método de abate aqui estudado.

Essas diferenças, com valores bastantes mais elevados para o método de abate *Halal* pode ser atribuído ao fato que as aves se debatem muito mais, tanto no momento da secção dos grandes vasos, como também no túnel de sangria por onde os animais passam por cerca de 3 min para que haja o máximo de eliminação de sangue da carcaça, aumentando as possibilidades de formação de hematomas e

de asas quebradas e/ou deslocadas, o que é reduzido com o processo de insensibilização. Embora as aves não se debatam durante todo esse tempo, verifica-se que isso acontece enquanto há sensibilidade e fisiologia persistente compatível com a vida, parando de se debater somente após a efetiva morte por hipovolemia.

Na tabela 7 observa-se que não houve a constatação de casos de má sangria no abate por eletronarcose seguido de sangria, enquanto que no abate *Halal* verificou-se uma frequência muito elevada, com uma média de 20,2% (606/3000). Enquanto os parâmetros de avaliação de carcaças anteriores geralmente apenas depreciam as carcaças, dirigindo-as para as salas de cortes com remoção e condenação de áreas lesionadas, a constatação de aves mal sangradas, não sangradas ou com sangria imperfeita, na maioria das vezes as retira imediatamente do aproveitamento para consumo humano, sendo integralmente condenadas e destinadas à graxaria.

Embora essas diferenças possam ser explicadas pelo fato que no abate por eletronarcose o animal, por ter passado pela insensibilização, não responde a estímulos, não se verificando comumente aves se debatendo, o que facilita o corte dos grandes vasos na região do pescoço, além do que, neste caso o processo de sangria foi realizado mecanicamente por meio de disco automatizado devidamente ajustado para o tamanho médio do lote abatido. Já, no abate *Halal* os animais não passam pela insensibilização, o que faz com que os mesmos se debatam de forma exagerada, dificultando o corte dos grandes vasos pelo colaborador envolvido no processo de sangria, denotando dificuldades adaptativas e de treinamento para essa função e incompatibilidade das velocidades de linhas automatizadas de abate conforme se verifica na atualidade.

Aristides et al.(2007) relataram que a má sangria foi responsável por 1% das condenações parciais e 2% das condenações totais de frangos abatidos por método convencional. Já, Silva e Pinto (2009), quando avaliaram 51.605.942 frangos abatidos convencionalmente com eletronarcose verificaram que a má sangria foi responsável por 5,85% das condenações parciais.

De acordo com Raj, (1998) o propósito da eletronarcose é induzir a perda de sensibilidade, permitindo o corte humanitário do pescoço e evitar a recuperação da consciência e que a ave se debata quando ocorre a sangria, resultados que foram plenamente observados em número expressivo de aves neste trabalho, para o qual as médias foram significativamente mais baixas no abate por eletronarcose quando comparadas às do abate *Halal*.

Na tabela 7, nota-se que, com relação à perna quebrada com hematoma, a média encontrada foi maior no abate pelo método *Halal*, de 0,56% (17/3000), quando comparado ao método de abate por eletronarcose seguido de sangria, para o qual não foram detectados casos dessa anomalia. Já, para as avaliações de pernas deslocadas com hematomas as médias foram iguais, de 0,4% (12/3000 e 13/3000), independente da forma ou método pelo qual a ave foi abatida. Isso sugere que, diferentemente dos parâmetros anteriores analisados, provavelmente para esse parâmetro as causas sejam outras e não especificamente relacionadas aos métodos de abate.

Assim, quando se faz uma análise retrospectiva das relações causa e efeito de muitas dessas tecnopatias verifica-se que alterações de perna quebrada ou deslocada com hematoma geralmente estão relacionadas diretamente com o sistema de pendura dos animais, visto que este foi aplicado da mesma forma, independente do método de abate. Para tanto, se pode afirmar que os diferentes métodos de abate não interferiram de forma significativa neste tipo de lesão, o que está associado à padronização realizada para que os animais sofram o mínimo de estresse possível.

Na Tabela 8 estão apresentados os resultados para avaliação das carcaças com relação à presença de hemorragia e de pontos hemorrágicos ou salpicamento. Os resultados se mostraram completamente distintos em função do método de abate, com ocorrências expressivas de salpicamento no peito, coxa e sobrecoxa e de hemorragia de ponta da asa para o método convencional de abate com eletronarcose, e valores nulos ou praticamente desprezíveis para as carcaças de aves abatidas pelo método *Halal*. Mais uma vez aqui se confirma a teoria e o

conhecimento de que tais tecnopatias estão diretamente associadas ao uso da eletricidade na insensibilização das aves, sendo provocadas por pré-choques e por pequenos desajustes nos parâmetros de intensidade, voltagem, amperagem e resistência.

Tabela 8. Médias dos resultados da avaliação de carcaças de frango abatidos com insensibilização por eletronarcose seguido de sangria ou pelo método *Halal*, avaliados na sala de cortes e provenientes de um abatedouro-frigorífico situado no município de Rio Verde-GO, 2014.

	n	Hemorragia%	Salpicamento%	
		Ponta de asa	Coxa e sobrecoxa	Peito
Eletronarcose	3000	6,80 ^a	15,50 ^a	12,73 ^a
Halal	3000	0 ^b	0,06 ^b	0,13 ^b

Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente, 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) com relação a todos os parâmetros de qualidade de carcaça avaliados entre o abate por eletronarcose seguido de sangria e o abate *Halal*, sendo que o primeiro mostrou, conforme esperado, maior comprometimento da qualidade. Tradicionalmente, tanto técnica quanto preferencialmente na visão dos consumidores, tem-se que as carcaças de aves oriundas do método de abate *Halal*, quando não sujeitas a má sangria, possuem aparência mais uniforme e agradável.

Nesses aspectos os resultados obtidos neste trabalho se contrapõem, pois nas observações anteriores verificou-se a penalização do abate *Halal* pela ocorrência expressiva e praticamente inevitável de casos de sangria imperfeita, impondo restrições e perdas econômicas, enquanto que para os parâmetros aqui avaliados ocorreu exatamente o contrário, com a penalização do método de abate convencional com insensibilização por eletronarcose.

A insensibilização consiste na completa e instantânea inconsciência do animal, fazendo com que esse possa ser abatido sem sofrer dor e angústia,

intencionalmente reduzindo a resposta ao estresse no momento do abate (GOMIDE et al., 2006) e facilitando, pela imobilização das aves, o corte automático do pescoço, possibilitando aumento na qualidade da carcaça. No abate *Halal*, a insensibilização não é usada, o que, segundo a ANBA (2012), provocaria um decréscimo na perda de sangue pela carcaça.

Nas avaliações de salpicamento observaram-se que as médias tendiam a zero para o abate *Halal*, conforme teoria de causa e efeito, sendo detectadas apenas pequenas alterações no peito e em coxa e sobrecoxa, enquanto que para o abate tradicional as médias foram de 15,5% (464/3000) para a coxa e sobrecoxa e 12,73% (228/3000) para o peito. Ficou patente que o abate por eletronarcose seguido de sangria influenciou de forma negativa as avaliações de qualidade das carcaças, o que pode ser explicado pelo uso da energia elétrica que favorece a ocorrência de salpicamento na musculatura e hemorragia de ponta de asa, porém essas alterações não são retiradas pelo SIF, onerando menos os índices produtivos através das condenações nas linhas de inspeção.

6. CONCLUSÕES

1. O teor de cortisol sanguíneo de frangos abatidos foi significativamente menor naqueles oriundos do abate *Halal* quando comparados àqueles oriundos do abate convencional com eletronarcose seguida de sangria;

2. O método tradicional de abate parece atender mais adequadamente os preceitos de bem-estar animal em função da insensibilização dos animais, embora uma série de tecnopatias possa depreciar a qualidade das carcaças. De qualquer

maneira, ambos os métodos de abate oferecem desafios a serem compreendidos e superados; e,

3. A avaliação da qualidade das carcaças logo após a depena, além de outras, levou à constatação da quase impossibilidade da adequação técnica para sangria manual, sem prévia insensibilização, com as velocidades de linhas de abate utilizadas atualmente nos abatedouros avícolas de todo o mundo, resultando em número e frequência exagerada de sangria inadequada no método de abate *Halal*, significando perdas econômicas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O abate *Halal* tem sofrido o ataque de ativistas dos direitos animais, os quais alegam que o abate sem insensibilização pode causar dor e sofrimento aos animais, fato não comprovado visto que o abate ocorre de forma rápida e segura. Paradoxalmente, tem se observado um aumento de consumo de produtos *Halal* em várias partes do mundo, mesmo fora das comunidades muçulmanas, explicado pela seriedade dos critérios e efetividade de sua aplicação que se refletem nos níveis de confiança dos consumidores.

Diante da evolução científica e tecnológica, as tendências mundiais para um desenvolvimento sustentável fazem com que a visão dos profissionais que atuam na área de bem-estar animal seja direcionada para novos horizontes. Esses novos caminhos ultrapassam as fronteiras da propriedade rural, ou empresa de produção de proteína animal e focalizam as perdas produtivas ao longo de todo o processo produtivo. São comuns hoje os profissionais voltados para o estudo do bem-estar animal associado ao conforto nos ambientes, galpões de produção e para o bem-estar dos animais nas diferentes instalações e sistemas produtivos.

Ao analisarem-se isoladamente os valores de cortisol sanguíneo para cada um dos grupos de aves, representativos dos diferentes métodos de abate em comparação, pode-se constatar que no método de abate *Halal* esses valores foram significativamente menores. Do ponto de vista do bem-estar animal e até mesmo pelas premissas hipotéticas deste trabalho, quase que automática ou mecanicamente poder-se-ia dizer que o método de abate *Halal* seria mais efetivo em atender aos preceitos de bem-estar animal, haja vista que o indicador de estresse imediato, no caso o cortisol sanguíneo, foi significativamente menor que no método de abate convencional. Mas, estaria certa tal afirmação? Pelo conjunto de dados obtidos neste trabalho acredita-se que não.

Essa observação não pode ser interpretada isoladamente como sendo um atributo qualitativo do método *Halal* em relação aos preceitos de bem-estar animal, pois tal assertiva não se consolidou quando foram agregados os resultados das demais avaliações realizadas. Desse modo, a primeira conclusão parece ser decorrente ou consequência à falta de tempo para a consolidação de resposta fisiológica a estímulo estressor, associada à evasão do sangue pela sangria para abate do animal.

Quando se privilegia a análise dos resultados obtidos nas avaliações de qualidade das carcaças, por diferentes parâmetros e em diferentes locais da sala de abate, se verifica que as razões e assertivas começam a se diferenciar e a embaçar conclusões que antes pareciam claras e soberanas. Assim, percebe-se que a hipótese principal só pode ser adequadamente respondida pelo conjunto das

diferentes observações e, mais ainda, que outros fatores poderiam ou deveriam ser agregados e avaliados para melhor compreensão de todo o problema.

8. REFERÊNCIAS

ANIMAL WELFARE ADVISORY COMMITTEE. AWAC. **Code of recommendations and minimum standards for the welfare of animals transported within New Zealand.**, 1994.

ARISTIDES, L. G. A.; DOGNANI, R.; LOPES, C. F.; SILVA, L. G. S.; SHIMOKOMAKI, M. **Diagnósticos de condenações que afetam a produtividade da carne de frangos brasileira.** *Revista Nacional da Carne*, São Paulo, v. 22, n.

368, p. 22-28, 2007. ARKOW, P. Application of ethics to animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, v.59, p. 193-200, 1998.

ARKOW, P. Application of ethics to animal welfare. ***Applied Animal Behaviour Science***, v. 59, p. 193-200, 1998.

BARACHO, M.S.; CAMARGO, G.A.; LIMA, A.M.C.; MENTEM, J.F.; MOURA, D.J.; MOREIRA, J.; NAAS, I.A. **Variables impacting poultry meat quality from production to pre-slaughter: a review.** *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Campinas, São Paulo. V.8, n. 04, 2006. 12p.

BARNET, J. L.; HEMSWORTH, P. H. **The validity of physiological and behavioural measures of animal welfare.** *Applied Animal Behaviour Science*, Amsterdam, v. 38, p. 177-187, 1990.

BELK, K. E.; SCANGA, J. A.; SMITH, G. C.; GRANDIN, T. **The Relationship between good handling/stunning and meat quality in beef, pork, and lamb.** American Meat Institute Foundation, Animal Handling and Stunning Conference, 2002. Disponível em: <<http://www.grandin.com/meat/hand.stun.relate.quality.html>>. Acesso em 17 novembro 2014.

BERNUES, A.; OLAIZOLA, A.; CORCORAN, K. **Extrinsic attributes of red meat as indicator of quality in Europe: na application for market segmentations.** *Food Quality and Preference*, Barking, v. 14, n. 4, p. 265-276, 2003.

BILGILI, S. F. **Recent advances in electrical stunning.** *Poultry Science*, Champaign, v.78, p. 282-286, 1999.

BILGILI, S. F. Red wingtips. **Worthwhile Operational Guidelines & Suggestions (WOGS) – Broiler processing timely information**, 2007. Disponível em:

<<http://www.ag.auburn.edu/poul/pdf/wogsfeb07.pdf>> Acesso em: 10 novembro de 2014.

BLOKHUIS, H. J.; KEELING, L.J.; GAVINELLI, A.; SERRATOSA, J. Animal welfare's impact on food chain. **Trends in Food Science & Technology**, v.19, p. 79-87, 2008.

BONAMIGO, A. Pontos críticos selecionados de bem-estar de frango de corte. 2010. 97 f. Dissertação (estrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

BRANDÃO, A. M.; OLIVO, N Mercado Interno. In: OLIVO, R. **O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango**. Criciúma: Ed. Do Autor, 2006. Cap. 52, p. 629-637.

BRASIL. Decreto Lei nº 24.645, de 10 de julho de 1934. **Estabelece medidas de proteção aos animais**. Diário Oficial da União. Rio de Janeiro, 1934.

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Rio de Janeiro, 1952.

BRASIL. Instrução Normativa nº03, de 17 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário animais de açougue**. Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2000.

BRASIL. Ofício Circular nº12, de 31 de março de 2010. **Padronização das frequências e planilhas para a verificação oficial dos elementos de inspeção**. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), Secretaria de

Defesa Agropecuária (DAS), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2010.

BRESSAN, M.C.; BERAQUET, N.J. **Efeito de fatores pré-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras. v.26, n.5 p.1049-1059, 2003.

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v. 142, p. 524-526, 1986.

BROOM, D. M. JOHNSON, K. G. **Stress and animal welfare.** London: Chapman & Hall, 1993, 211 p.

BROOM, D. M. Welfare evaluation. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 54, p. 21-23, 1997.

BROOM, D. M.; BARTOM, P.G.; FERLAZZO, A. HARATUNG, J.; MANTECA, X.; WARRIS, P. **The welfare of animals during transport. Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare.** Eur. Comm. Brussels. 2002.

BROOM, D. M.; MOLENTO C. F. M. **Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas:** revisão. Archives of Veterinary Science, Curitiba, v. 9, p. 1-11, 2004.

BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. British Veterinary, London, v.142, p. 524-526, 1986.

BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. **Bem-Estar Animal: Conceito e Questões Relacionadas** – Revisão. Archives of Veterinary Science, printed in Brazil, v.09, n. 02, p. 1-11, 2004.

BRUM, B.; WEDEKIN, I. **Um agricluster acima da média.** Revista de Agronegócios da FGV, p.57-72, 2002.

COCKRAM, M. S.; CORLEY, K.T.T. **Effect of pre-slaughter handling on the behavior and blood composition of beef cattle.** British Veterinary Journal, London, v. 147, p. 444- 454, 1991.

COCKRAM, M. S.; KET, J. E.; GODDARD, P. J.; WARAN, N, K.; MCGILP, I. M.; JACKSON, R. E.; MUWANGA, G. M.; PRYTHERCH, S. **Effect of space allowance during transport on the behavioural and physiological responses of lambs during and after transport.** Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam, v. 49, n. 1, 461-477, 1996.

COLE, N. A.; CAMP, T. H.; ROWE, L. D.; STEVENS, D. G.; HUTCHESON, D. P. **Effect of transport on feeder calves.** American Journal of Veterinary Research, Chicago, v. 49, p. 178-183, 1988.

CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA (CE). Regulamento (CE) nº1099/2009: **Relativo à proteção de animais no momento da occisão.** Jornal Oficial da União Europeia. (L303/1) 24 de setembro, 2009.

COOPER, C.; EVANS, A. C.; COOK, S.; RAWLINGS, N. C. **Cortisol, progesterone and β -endorfine response to stress in calves.** Canadian Journal of Animal Science, Ottawa, v. 95, p. 197-201, 1995.

CRUZ, C.D. **Programa genes: aplicativo computacional em genética e estatística.** Viçosa: UFV. 2001, 648p.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, 579 p.

DEPARTMENT FOR ENVIROMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS (DEFRA). **The welfare of poultry at slaughter or killing**. London, 2007. 75 p. Disponível em: <<http://www.defra.gov.uk/publications/2011/06/10/pb13539-welfare-poultry-slaughter/>>. Acesso em: 10 maio de 2014.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). **Welfare Aspects of Animal Stunning and Killing Methods: Scientific Report of the Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of animal stunning and killing Methods**. The EFSA Journal, v. 45, 2004. 241 p.

FAUCITANO, L. **Effects of preslaughter handling on the pig welfare and its influence on meat quality**. In: Proceedings of the 1st International Virtual Conference on Pork Quality. Brazil, p. 52-71, 2000.

FERNANDES, C. E.; BASLER, P. S.; MUNIZ, C.A.S.D. **Avaliação do desempenho de suínos em uma granja comercial**. Revista do CFMV, Brasília, v.13. n.42, p.35-42, 2007.

FISHER, A. D.; COLDITZ, I. G.; LEE, C.; FERGUSON, D. M. **The influence of land transport on animal welfare in extensive farming systems**. Journal of Veterinary behavior, Philadelphia, v. 4, p. 157-162, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED STATES (FAO). **Good practices for the meat industry: Animal production and health**. Rome: Editorial Production and Desing Group, 2004. 312 p.

FRANÇA, L. R. **A reestruturação produtiva da avicultura de corte: Rio Verde (GO) e Videira (SC)**. Jaboticabal, 2006. 152f. Tese (Doutorado em zootecnia) – Faculdade de ciências agrárias e veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Animal behavior and welfare**. Oxion: Cabi, 2002, 437 p.

FRASER, D. **Toward a global perspective on farm animal welfare**. Applied Animal Behaviour Science, v. 113, p. 330-339, 2008.

GALLO, C. B.; TADICH, T. A. South America. In: Appleby, M.C. et al. **Long Distance Transport and Welfare of Farm Animals**. Oxford. Cab International, p. 261-287, 2008.

GIL, J. I.; DURÃO, J. C. **Manual de inspeção sanitária de carnes**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985. 563 p.

GOKSOY, E. O.; MCKINSTRY, L. J.; WILKINS, L. J.; PARKMAN, I.; PHILLIPS, A.; RICHARDSON, R. I.; ANIL, M. H. **Broiler stunning and meat quality**. Poultry Science, Champaign, v. 78, p. 1796-1800, 1999.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa, Minas Gerais, Editora UFV.2006.

GONYOU, H. W. **why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue**. Journal of Animal Science, v. 72, p. 2171-2177, 1994.

GONYOU, H. W. **Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue**. Journal of Animal Science. Saskatchewan, v. 72, p. 2172-2174, 1994.

GRANDIN, T. **Assessment of stress during handling and transport.** Journal of Animal Science, Champaign, v. 75, p. 249-257, 1997.

GRANDIN, T. **Behavior of slaught plants and auction employees towards animals.** Anthrozoos, v. 1, n. 4, p. 2005-213, 1998. Disponível em: <http://www.grandin.com/references/behavior.employees.html>. Acesso em : 26 ago. 2012.

GRANDIN, T. **Buenas prácticas de trabajo para el manejo e insensibilización de animales,** 1999. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/Buenas.praticas.html>. Acesso em: 07 nov. 2014.

GRANDIN, T. **Farm animal welfare during handling, transport, and slaughter.** Journal of American Veterinary Medical Association, Schaumburg, v. 204, n. 3, p. 372-377, 1994.

GRANDIN, T. **Como detectar la causa de las contusiones,** 2004. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/contusiones.html>. Acesso em: 14 ago. 2014.

GRANDIN, T. Effect of animal welfare audits of slaughter plants by a major fast food company on cattle handling and stunning practices. **Journal of American Veterinary Medical Association,** Schaumburg, v. 216, n. 6, P. 848-851, 2000.

GRANDIN, T. **Recommended Animal Handling Guidelines & Audit Guide: A Systematic Approach to Animal Welfare.** American Meat Institution, 2010. 111p.

GREGORY, N. **Animal welfare and meat science.** Wallingford: CABI Publishing, p. 298, 1998.

GREGORY, N. G. **Preslaughter handling, stunning and slaughter**. Meat Science, v. 36, p. 45-56, 1994.

GREGORY, N. G. **Recent concerns about stunning and slaughter**. Meat Science, v. 70, p. 481-491, 2005.

GREGORY, N. G. Slaughter, Ethics and the law. In: JENSEN, W. K., DEVINE, C.; DIKEMAN, M. **Encyclopedia of Meat Sciences**. V. 3. Oxford: Academic, 2004. P. 1233-1236.

GREGORY, N. G. **Welfare and Hygiene during pre-slaughter handling**. Meat Science. Barking, v. 43, p. 35-46, 1996.

GRUNERT, K. G.; BREDAHL, L.; BRUNSO, K. Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector-a review Review Article. **Meat Science**, Barking, v. 66, p. 259-272, 2004.

HARRISON, R. **Animal Machines: the new factory farming industry**. 1. Ed. New York: Ballantine Books, 1966. 215p.

HARRISON, R. Special Address. **Applied Animal Behaviour Science**, v.20, p. 21-27, 1988. <http://www.veternária.org/revistas/redvet/n111106/110610.pdf>>. Acesso em 04/02/2015.

HILDEBRAND, P.; SILVA, M.F.R. **Condenações e suas causas**. In: OLIVO, R. (Ed.). O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango. Criciúma: O autor, 2006. cap. 14, p. 163 - 191.

HUMANE FARM ANIMAL CARE (HFAC). **Padrões do HFCA para a produção de frango de corte**. 2008. 43 p. Disponível em:

<http://www.certifiedhumane.org/uploads/pdf/Standarts/Portuguese/Std08%20Frangos520de%20Corte%20%28Chickens%29%201R_RP2.pdf>. Acesso em 03 nov 2014.

HUMANE SLAUGHTER ASSOCIATION (HSA). **Preventing Pre-StunShocks**. PPM, British, v. 2, n. 3, p. 16-17, 2006. Disponível em: <<http://www.worldpoultry.net/processing/meat/slaughtering/preventing-pre-stun-shocks-6649.html>> Acesso em: 06 janeiro 2015.

ISHIWATA, T.; UETAKE, K.; EGUCHI, Y., TOSHIO, T. Physical conditions in cattle vehicle during spring and autumn conditions in Japan, and reactions of steers to long distance transport. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 79, p. 620-627, 2008.

JARVIS, A. M.; COCKRAM, M. S. Effects of handling and transport on bruising of sheep sent directly from farms to slaughter. **Veterinary Record**, London, v. 135, n. 11, p. 523-527, 1994.

JORGE, P.S. **Avaliação do bem-estar durante o pré-abate e abate e condições sanitária de diferentes segmentos da produção avícola**. 2008. 91f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinica biochemistry of domestic animals**. San Diego: Academic Press, 6 ed. Boston: Academic Press/Elsevier, 2008. 916 p.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J.; BRUSS, M. **Clinica biochemistry of domestic animals**. San Diego: Academic Press, 5ed., 1997. 932p.

KEER, M. G. **Veterinary laboratory medicine**. 2. Ed. Oxford: Blackwell Science Ltd., 2002. 368 p.

KENNY, F. J.; TARRANT, P. V. **The physiological and behavioural responses of crossbred Friesian streers to short-haul transport by road**. Livestock Production Science, Amsterdam, v. 17, n. 1, p. 63-75, 1987.

KETTLEWELL, P.J.; HALLWORTH, R.N. **Electrical Stunning of Chickens**. Journal of Agricultural Engineering Reseach, London, v. 47, p. 139-151, 1990.

KNOWLES, T. G. A review of road transport. **Veterinary Record**, London, v. 144, p. 197-201, 1999.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

LENSINK, B. J.; FERNANDEZ, X.; COZZI, G.; FLORAND, L.; VEISSIER, I. The influence of farmers behavior towards calves on animals responses to transport and quality of veal meat. **Journal of Animal Science**, Champaing, v. 79, p. 642-652, 2001.

LISTER, D.; GREGORY, N. G.; WARRISS, P. D. **Stress in Meat Animals**. In:_____Developments in Meat Science 2. London: Applied Science Publishers, cap. 3, p. 61-91, 1981, 299p.

LUDTKE, C.B. **Manejo Pré-abate: Aprendendo a Identificar e Reverter os Pontos Críticos**. Revista Avisite, 2011. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/noticias>>. Acesso em 11 janeiro de 2015.

LUDTKE, C.B.; GREGORY, N.; COSTA, O.A.D. **Principais Problemas e Soluções durante o Manejo Pré-abate das Aves**. In: CONFERENCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 2008, Santos, Anais..., Campinas: FACTA, 2008.

MARIA, G. A.; VILLARROEL, M.; CHACÓN, G.; GEBRESENBET, G. **Scoring system for evaluating the stress to cattle of comercial loading and unloading**. Veterinary Record, London, v. 154, n. 26, p. 818-821, 2004.

MATTERI, R. L.; CARROLL, J. A.; DYER, C. J. **Neuroendocrine Responses to Stress**. In: MOBERG, G.; MENCH, J.A. The Biology of Animal Welfare. Wallingford: CABI International, p.43-76, 2000.

MENDES, A. A. Rendimento e qualidade da carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Campinas, 2001. **Anais**. Campinas: FACTA, 2001. P 79-99.

MITCHELL, G.; HATTINGH, J.; GANHAO, M. **Stress in cattle assessed after handling, after transport and after slaughter**. Veterinary Record, London, v. 123, p.201-205, 1988.

MOBERG, G. P. **Biological response to stress: implications for animal welfare**. In: MOBERG, G. P. AND MENCH, J.A. The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare. Wallingford: CABI Publishing, p. 111-122, 2000.

MOBERG, G. P. **Biological response to stress: key to assessment of animal well-being**. In: MOBERG, G. P. Animal Stress. Bethesda, Maryland, American Physiological Society, p. 456-496, 1985.

MOLENTO, C. F. M. **Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos**-Revisão. Archives of Veterinary Science , Curitiba, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2005.

MOLENTO, C.F.M. **Repensando as cinco liberdades**. In: Congresso Internacional de Conceitos em Bem-estar animal. 1., 2006. Disponível em: <http://www.labea.ufpr.br/PUBLICACOES/Arquivos/MOLENTO_2006_REPENSANDO%20AS%20CINCO%20LIBERDADES.pdf> Acesso em: 24 janeiro 2015.

MOTA-ROJAS, D.; MALDONADO, M.J.; BECERRIL, M.H.; FLORES, S.C.P.; GONZALEZ-LOZANO, M.; ALONSO-SPILSBURY, M.; CAMACHO-MORFIN, D.; RAJ, ABM. **Welfare during stunning and slaughter of poultry**. Poultry Science 1998;77: 1815-1819.

NARDONE, A.; VALFRÈ, F. **Effects of changing production methods on quality of meat, and egges**. Livestock Production Science, v. 59, p. 165 – 182, 1999.

OLIVEIRA, G.A. **Modelo de Qualidade e Produtividade das Questões Operacionais na Fase de Pré-abate de Frangos de Cortes**. 2010. 212 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

OLIVO, R.; SANTOS, M. N.; FRANCO, F. O. **O mundo do frango**: cadeia produtiva da carne de frango. Criciúma: Ed. do Autor, 2006. cap. 55, p. 655-663.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL (OIE). **Sacrificio de Animales. Código Sanitário para Animales terrestres**, 2010. Disponível em: <www.oie.int>. Acesso em: 23 abril 2011.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). **El estado mundial de La agricultura y alimentación**. Roma, 2009. Disponível em: <<http://www.fao.org/dicrep/012/i0680s/i0680s00.htm>>. Acesso em: 23 abril 2012.

PASSILLÉ, A. M. de; EHRLICH, A. L.; WATKINS, L. R.; SPENCER, R. L.; MAIER, S. F.; LICINO, J.; WONG, M. L.; CHROUSOS, G. P.; WEBSTER, E; GOLD, P. W. The impact of the nonpeptide corticotrophin-releasing hormone antagonist antalarmin on behavioral and endocrine responses to stress. **Endocrinology**, Baltimore, v. 149, p. 79-86, 1995.

POUTA, E.; HEIKKILA, J.; FORSMAN-HUGG, S.; ISONIEMI, M.; MAKELA, J. et al. Consumer choice of broiler meat: The effects of country of origin and production methods. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 539-546, 2010.

PRIVADO FILHO, J. R. **Aspectos reprodutivos de fêmeas suínas primíparas e secundíparas em Rio verde – Goiás**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal - SP, 2010.

RABELLO, M. M. **Proposta de um sistema de atordoamento elétrico em aves para abatedouros**. 2009. 79 f. Monografia (Trabalho de graduação em engenharia elétrica) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

RAJ, M. **Welfare During Stunning and slaughter of poultry**. Poultry Science, Champaign, v. 77, p. 1815-1819, 1998.

RIBEIRO, D. F. Integração. In: OLIVO, R. **O mundo do frango: cadeia produtiva de carne de frango**. Criciúma: Ed. do Autor, 2006. cap. 6, p. 60-73.

ROÇA, R. O. **Abate humanitário: manejo ante-mortem**. Revista teC Carnes, Campinas, SP, v. 3, n. 1, p. 7-12, 2001. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/teccarnes/artigos.htm>>. Acesso em: 06 fev. 2015.

ROCHA, J.S.R.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C. **Aspectos Éticos e Técnicos da Produção Intensiva de Aves. Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 11, suplementos 1, p. 49-55, 2008.

SANTOS, A.C.R.; PEREIRA, L.A.; GONÇALVES, C.A.A. **Investigação de fatores que afetam a qualidade e o rendimento de carcaças de frango**. Norte Científico, Roraima, v.5, n.1, 2010.

SARTORELLI, P.; DOMINONI, S.; AGNES, F. Influence of duration of simulated transport on plasma stress markers in the calf. **Journal of Veterinary Medicine**, Berlin, v. 39, n. 6, p. 401-403, 1992.

SHIELDS, S. J.; RAJ, A. B. M. **A critical review of electrical water-bath stun systems for poultry slaughter and recent developments in alternative technologies**. Journal of applied animal welfare science, v. 13, p. 281-299, 2010.

SHÜTT-ABRAHAM, I. **Humane Stunning of Poultry – Part I; Electrical Stunning. EC-Seminar “Animal Welfare”**. Dublin, 1999. Disponível em: <<http://www.heynek.de/isa/schlachtung/isa-poult-en.htm>>. Acesso em: 08 junho 2015.

STEVENSON. P. The welfare of turkeys at slaughter. **A report for compassion in world farming trust. United Kingdom**, 1997. Disponível em: <http://www.ciwf.org.uk/resources/publications/poultry_docks_geese_turkeys/default.aspx>. Acesso em: 08 maio 2015.

TARRANT, P. V.; KENNY, F.J.; HARRINGTON, D. The effect of stocking density during 4 hour transport to slaughter on behavior, blood constituents and carcass bruising in Friesian steers. **Meat Science**, Barking, v. 24, n. 3, p. 209-222, 1988.

TERLOW, E. M. C.; ARNOULD, C.; AUPERIN, B.; BERRI, C.; LE BIHAN-DUVAL, E.; DEISS, V.; LEFE`VRE, F.; LENSINK, B.J.; MOUNIER L. **Pres-slaughter conditions, animal stress and welfare: current status and possible future research.** *Animal*, Cambridge, v. 2, n. 10 p. 1501-1517, 2008.

TRUNKFIELD, H. R.; BROOM, D. M. **The welfare of calves during handling and transport.** *Applied Animal Behaviour Science*, Amsterdam, v. 28, p. 135-152, 1990.

TSEIMAZIDES, S. P. **Efeitos do transporte rodoviário sobre a incidência de hematomas e variações de pH em carcaças bovinas.** 2006. 60p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

THORNTON, H. **Compêndio de inspeção de carnes.** São Paulo: Fremag, 1982. 665p.

TURNER, J. **The Welfare of broiler chickens in the European Union.** Report by Compassion in World Farming Trust (CIWF). European Union, 2005. 35 p.

TURRA, F. S. Panorama da avicultura. In: **Seminário de Aves e Suínos**, 8., 2009, São Paulo. Anais...São Paulo: AveSui, 2009. p. 15-20.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Protocolo de Bem-Estar para Frangos e Perus.** São Paulo: UBA, 2008.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório anual 2010/2011.** São Paulo: UBABEF, 2010/2011.

VAN DER WATER, G., VERJANS, F.; GEERS, R. **Effects of short distance transport under commercial conditions on the physiology of slaughter calves, pH and colour profiles of veal.** Livestock Production Science, Amsterdam, v. 82, p. 171-179, 2003.

VEISSIER, I.; BUTTERWORTH, A.; BOCK, B.; ROE, E. **European approaches to ensure good animal welfare.** Applied Animal Behaviour Science, v. 113, p. 279-297, 2008.

VESSEUR, P. C.; KEMP, B. ; DEN HARTOG L. A. **The effect of the weaning to oestrus interval on litter size, live born piglets and farrowing rate in sows.** Journal Animal Physiology Animal Nutrition. v.71, p.30-38. 1996.

VIEIRA, F.M.C. 2008. **Avaliação das perdas e dos fatores bioclimáticos atuantes na condição de espera pré-abate de frangos de corte.** 2008. Dissertação (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo. Piracicaba, 176 pp.

VILARROEAL, M.; MARIA, G.; SANUDO, C.; GARCIA-BELENGUER, S.; CHACON, G.; GEBRESENBET, G. Effect of commercial transport in Spain on cattle welfare and meat quality. **Deutsche Tierärztliche Wochenschrift**, Hannover, v. 110, n. 3, p. 105-107, 2003.

VOL BORELL, E. **Neuroendocrine integration of stress and significance of stress for the performance of farm animals.** Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam, v. 44, p. 219-227, 1995.

WARRISS, P. D. **The handling of cattle pré-slaughter and its effects on carcass and meat quality.** Applied Animal Behavior Science, Amsterdam, v. 28, p. 171-186, 1990.

WARRISS, P. D.; BROW, S. N.; ADAMS, S. J. M. **Relationships between subjective and objective assessments of stress at slaughter and meat quality in pigs.** *Meat Science*. Kidlington, v. 38, p. 329-340, 1994.

WARRISS, P. D.; BROW, S. N.; KNOWLES, T. G.; EDWARDS, J. E.; KETTLEWELL, P.J.; GUISE, H. J. **The effect of stocking density in transit on the carcass quality and welfare of slaughter pigs: 2. Results from the analysis of blood am meat samples.** *Meat Science*. Kidlington, v. 50, p. 447-456, 1998.

WARRISS, P. D.; BROW, S. N.; KNOWLES, T. G.; KESTIN, S. C; EDWARDS, J. E.; DOLAN, S. K.; PHILLIPS, A, J. **Effects on cattle of transport by road for up to 15 hours.** *Veterinary Record*. London, v. 136, p. 319-323, 1995.

WOOD, J. D.; HOLDER, J. S.; MAIN, D. C. J. **Quality Assurance Schemes.** *Meat Science*, v. 49, n. suppl. 1, p. S191-S203, 1998.

WEATHERELL, C.; TREGEAR A.; ALLINSON, J. In search of the concerned consumer: UK public perceptions of food, farming and buying local. *Journal of Rural Studies*. V. 19, p. 233-244, 2003.