

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS, AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM DEFESA
AGROPECUÁRIA

RODRIGO BRAZ TANAJURA

TECNOPATIAS EM CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE
(*Gallus gallus domesticus*) INSENSIBILIZADOS PELO
SISTEMA DE ELETRONARCOSE

Cruz das Almas – Bahia

2012

RODRIGO BRAZ TANAJURA

**TECNOPATIAS APRESENTADAS EM CARÇAÇAS DE
FRANGOS DE CORTE (*Gallus gallus domesticus*)
INSENSIBILIZADOS PELO SISTEMA DE
ELETRONARCOSE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do curso de mestrado profissional em Defesa Agropecuária do Centro de ciências agrárias, ambientais e biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em defesa agropecuária.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Karina da S. Cavalcante

Cruz das Almas – BA

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

T161	<p>Tanajura, Rodrigo Braz. Tecnopatias em carcaças de frangos de corte (<i>Gallus gallus domesticus</i>) insensibilizados pelo sistema de eletronarcose: abate de frangos / Rodrigo Braz Tanajura. _ Cruz das Almas, BA, 2012. 111f.; il.</p> <p>Orientadora: Ana Karina da Silva Cavalcante.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.</p> <p>1 Frango de corte – Processamento. 2 Frango de corte – Agroindústria. I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II. Título.</p>
	CDD: 636.5

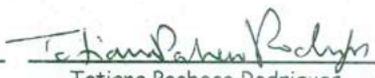
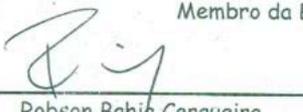


Mandioca e Fruticultura

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS

Ata da Defesa de **Rodrigo Braz Tanajura**,
aluno do Programa de Pós-Graduação do
curso de mestrado em Defesa Agropecuária da
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Aos dezessete dias do mês de dezembro de 2012 nas dependências da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em sessão pública, reuniu-se a comissão examinadora constituída pelos professores: Dra. Ana Karina da Silva Cavalcante (orientadora), Dra. Tatiana Pacheco Rodrigues e Dr. Maurício Costa Alves da Silva, para examinar e julgar a Dissertação intitulada: **"TECNOPATIAS APRESENTADAS EM CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE (*Gallus gallus domesticus*) INSENSIBILIZADOS PELO SISTEMA DE ELETRONARCOSE"** de autoria do aluno regular, Rodrigo Braz Tanajura, do Programa de Pós-Graduação em Defesa Agropecuária, Curso de Mestrado Profissional. Os trabalhos foram iniciados às 13h pela Professora Ana Karina da Silva Cavalcante, presidente da banca, e depois de encerradas a apresentação e arguição às 16h, os examinadores reuniram-se para avaliação do trabalho tendo o mesmo sido APROVADO, de acordo com os pareceres emitidos por cada membro da banca, que serão anexados à presente ata. Proclamados os resultados pelo presidente da banca, foi encerrada a sessão, da qual é lavrado a presente ata, que após lida e aprovada é assinada pelos componentes da banca examinadora, pelo mestrando, pelo coordenador do Programa e por todos presentes. Cruz das Almas, 17 de dezembro de 2012.

 Ana Karina da Silva Cavalcante Presidente	 Tatiana Pacheco Rodrigues Membro da Banca	 Maurício Costa Alves da Silva Membro da Banca
 Rodrigo Braz Tanajura Mestrando	 Robson Bahia Cerqueira Coordenador	

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

DEZEMBRO – 2012

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pelas bênçãos recebidas, aos meus pais e especialmente à minha avó materna Maria Leonor Freire Tanajura (in memória) pela nobreza e caráter de perseverança, incentivo, força e apoio, em todos os momentos em que com ela vivi.

AGRADECIMENTO

Foram muitos, os que me ajudaram a concluir este trabalho.

Meus sinceros agradecimentos...

...a Deus, Senhor, Salvador e provedor de minha vida, sem sua ajuda, nada teria sido possível; ...à minha família; Esposa Rosa Emília Perpétuo e minha Filha Fernanda Perpétuo Tanajura, pelo apoio, incentivo e ajuda essencial durante toda esta trajetória, sempre me aconselhando com carinho.

A Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia em nome do seu diretor geral Paulo Emilio Landulfo Medrado de Vinhaes Torres.

Aos professores que carinhosamente nos acolheram e mais que ensinar, foram nossos mestres e amigos nos aconselhando, afagando nossas ansiedades e sede de saber que Deus sempre os conduza para a virtude as quais escolheram.

Aos colegas Alex, Alexandro, Adriana, Carvalhão, Deise, Katia, Lúcia, Luciana, Leonardo, Willian, Weber, Solange, pela amizade, carinho e conselhos; a todas boas amizades conquistadas durante o curso, e parcerias na realização deste trabalho.

A Professora Orientadora ANA KARINA DA SILVA CAVALCANTE pela orientação, paciência e correções necessárias das distorções, falhas e falta de maturidade acadêmica.

RESUMO

TANAJURA, RODRIGO BRAZ. **TECNOPATIAS APRESENTADAS EM CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE (*Gallus gallus domesticus*) INSENSIBILIZADOS PELO SISTEMA DE ELETRONARCOSE**. Cruz das Almas: UFRB, 2012. (Dissertação).
Orientador: Ana Karina da Silva Cavalcante

RESUMO

O Brasil é o maior exportador de carne de frango do mundo e a legislação brasileira determina que todo animal, ao ser abatido, sofra algum tipo de insensibilização, conforme a Instrução Normativa Nº 3, sendo a eletronarcose o único método de insensibilização usado no estado da Bahia e o mais utilizado para o atordoamento destes animais. O método utiliza a eletricidade para causar epilepsia, viabilizando o sangramento do animal inconsciente evitando sofrimento desnecessário. O presente trabalho teve por objetivo observar se este sistema é eficiente, quantificando a porcentagem de tecnopatias apresentadas nas carcaças de frangos de corte (*Gallus gallus domesticus*) insensibilizados pelo sistema e abatidos sob inspeção da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado da Bahia (ADAB) comparando-as com as recomendações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Sociedade Mundial de Proteção Animal (WSPA). Além de servir de modelo para identificar o cumprimento do BEA. O experimento foi realizado em 4 abatedouros sob inspeção estadual da ADAB, localizados nos municípios de Barreiras (A), Conceição de Feira (C), Feira de Santana (B) e Varzedo (D). Foram utilizadas 400 carcaças de frangos de corte (100/abatedouro) de ambos os sexos, da linhagem comercial Cobb, com aproximadamente 45 dias de idade. De acordo com as análises dos resultados encontrados neste estudo, os índices de tecnopatias apresentados pelos estabelecimentos foram: A (42%), B (38%), C (30%) e D (32%), sendo estes valores muito acima daqueles recomendados pelo MAPA, que preconiza taxas entre 1 a 2%, sendo possível concluir que a eletronarcose não é um sistema satisfatório para atordoar frangos de corte e é uma provável causa de estresse, dor e sofrimento, não atendendo ao BEA como sistema de insensibilização, uma vez que, o excesso de tecnopatias apresentadas nas carcaças das aves indica que este sistema é muito agressivo e pouco satisfatório como método de atordoamento e no bem estar.

Palavras-chaves:. Carne de frango, Abate humanitário, Insensibilização por eletronarcose, Atordoamento.

ABSTRACT

TANAJURA, RODRIGO BRAZ. **TECHNOPATIAS PRESENTED IN CHICKENS CARCASS CUT (*Gallus gallus domesticus*) BY DESENSITIZATION SYSTEM ELECTRONARCOSIS**. Cruz das Almas: UFRB, 2012. (Dissertation).

Advisor: ANA KARINA DA SILVA CAVALCANTE

SUMMARY

Brazil is the largest exporter of chicken meat in the world and Brazilian law stipulates that every animal to be slaughtered suffer some kind of desensitization as Normative Instruction N° 3, being the electronarcosis the only method of stunning used in the state of Bahia and the most used for stunning of animals. The method uses electricity and electric shock through the cause epilepsy, so that they are bled unconscious and not suffer unnecessarily. This study aimed to observe whether this system is effective to quantify the percentage of tecnopatias presented in carcasses of broilers (*Gallus gallus domesticus*) stunned and slaughtered by the system under inspection of State Bureau of Agricultural Defense of the State of Bahia (ADAB) comparing them with the recommendations of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA) and the World Society for the Protection of Animals (WSPA). Besides serving as a model to identify whether a particular property (audited) is fulfilling the BEA. The experiment was conducted in four slaughterhouses under state inspection of ADAB, Located in the counties of Barreiras (A), Conceição off Feira (C), Feira de Santana (B) and Varzedo (D). A total of 400 carcasses of broilers (100/ slaughterhouse) of both sexes, the commercial line Cobb, with approximately 45 days of age. According to the analysis of the results found in this study, the rates of establishments had tecnopatias A with 42% B 38% C 30% D 32% and these values are well above those recommended by the MAPA which advocates rates between 1 and 2 % is possible to conclude that electronarcosis is not a satisfactory system to stun broiler chickens and is a likely cause of stress, pain and suffering and BEA does not meet the system as stunning. Excess tecnopatias shown in carcasses of birds exposes this system being very aggressive and not very satisfactory as a method for stunning and with regard to their well-being.

Key-words: Chicken meat, humane slaughter, Stunning electronarcosis, Stun.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Quadro 1 – Síntese das tecnopatias em carcaças de frango encontradas nos matadouros A, B, C e D; Bahia, setembro de 2012	67
Gráfico 1 – Soma total de tecnopatias em porcentagem, apresentadas em carcaças de frango nos matadouros A, B, C e D; Bahia, setembro de 2012	69
Gráfico 2 – Distribuição porcentual por tecnopatias no matadouro A, Bahia, setembro de 2012	70
Gráfico 3 – Número de carcaças com ingurgitamento e demais tecnopatias, aferidas nos matadouros A, B, C e D. Bahia, setembro de 2012	71
Quadro 2 – Modelo utilizado para compilação das tecnopatias.....	97

LISTA DE ABREVIATURAS

- ABEF – Associação Brasileira dos Exportadores de Frangos
- ACTH – Hormônio adrenocorticotrófico
- AVMA – *American Veterinary Medical Association*
- BEA – Bem Estar Animal
- CRH – Hormônio liberador de corticotrofina
- CAK – (Sistema de atmosfera controlada a gás)
- DFD – *Dark, Firm and Dry* (escura, dura e seca)
- DEFRA – *Department of Environment, Food and Rural Affairs* (Departamento de Assuntos Ambientais, de Alimentos Rurais do Reino Unido)
- DIF – Departamento de Inspeção Final
- DIPOA – Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
- EFSA – *European Food Safety and Authority*
- GTA – Guia de Trânsito Animal
- IAM – Inspeção *Ante-mortem*
- LAPS – *Atmosphere System Low Pressure* (Sistema de Atmosfera de Baixa Pressão)
- MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
- PPM – Partículas por Milhão
- PSE – *Pale, Soft, Exudative* (pálido, mole, exsudativa).
- RIISPOA – Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
- SAC – Sistema de atmosfera controlada
- SECAR – Serviço de Carnes e Derivados
- SIF – Serviço de Inspeção Federal
- TGI – Trato Gastrointestinal
- UBA – União Brasileira de Avicultura
- UBABEF – União Brasileira dos Criadores e Exportadores de Frangos
- WSPA – *World Society for the Protection of Animals* (Sociedade Mundial de Proteção Animal)

LISTA DE SÍMBOLOS

Am – amperagem/corrente

°C – Graus Celsius

% – Percentagem

g – Gramas

Hz – Hezts medida de corrente

Kg – Quilogramas

Km – Quilômetros

Ω – Ohm medida de resistência

Volts – Voltagem

pH – potencial hidrogeniônico

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	14
2 JUSTIFICATIVA	17
3 HIPÓTESE	18
4 OBJETIVO	19
4.1 OBJETIVO GERAL.....	19
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
5 REVISÃO DE LITERATURA	20
5.1 HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA AVICULTURA INDUSTRIAL.....	20
5.2 RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS E FISIOLÓGICAS AO ESTRESSE.....	22
5.3 ENTALPIA.....	24
5.4 AMBIÊNCIA.....	25
5.5 BEM ESTAR NO ABATE.....	29
5.6 ESTRESSE NO ABATE.....	35
5.7 LIBERDADE ANIMAL.....	41
5.8 INSENSIBILIZAÇÃO.....	42
5.8.1 Elétrica	45
5.8.2 Gasosa.....	54
5.8.3 Sistema Atmosférico de Baixa Pressão.....	60
5.9 ABATE.....	61
5.10 QUALIDADE DA CARNE PELA MEDIÇÃO DO PH.....	66
5.11 TECNOPATIAS.....	68
6 MATERIAL E MÉTODOS	76
6.1 LOCAL.....	76
6.2 MÉTODOS DE INSENSIBILIZAÇÃO.....	76
6.3 ANIMAIS.....	76
6.4 PARÂMETROS AVALIADOS.....	77
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	78
8 CONCLUSÕES	85
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS	88

ARTIGO 1	105
ANEXOS	106

1 INTRODUÇÃO

A Bahia possui oito matadouros de aves com inspeção estadual, dois com inspeção federal, e seis com inspeção municipal, sendo o segundo criador do nordeste em volume de aves alojadas; possui 6 Matrizeiros, 5 incubatórios, 465 galpões de criação de frangos de corte distribuídos em cinco polos avícolas, possui condições para o desenvolvimento da avicultura em larga escala com oferta abundante de matéria prima para alimentação, é bem assistido no sistema viário para escoar seus produtos com portos e aeroportos que atendam a exportação. É atualmente o único estado da federação com Status de classificação B para o plano de contingência para a doença de *New Castle* (BAHIA, 2011).

A Portaria 210 (Brasil, 1998), que rege o tema sobre os Matadouros de aves e coelhos (MAC) no país, determina que todos os estabelecimentos que abatem aves devem efetuar a insensibilização antes de realizar a sangria ou ocisão destes animais, evitando assim o sofrimento. O sistema de insensibilização mais utilizado no país é a eletronarose e, segundo a Instrução Normativa Nº 3 (Brasil, 2000), este processo é obrigatório, exceto nos casos dos animais abatidos a preceitos religiosos exigidos pelos países importadores judaicos (NUNES, 2002).

Este modelo de insensibilização é o mais utilizado nos estabelecimentos do país e o único no estado da Bahia, mas não evita o estresse e o sofrimento das aves antes do abate, o que pode ser traduzido pelo volume de tecnopatias apresentadas nas carcaças insensibilizadas por este sistema e que pode ainda comprometer a produtividade e a qualidade dos produtos, com a ocorrência de carne pálida, mole, exsudativa (PSE - *pale, soft, exsudative*) ou perdas analógicas similares ao DFD dos mamíferos (*dark, firm and dry*) escura, dura e seca; podendo ainda promover contusões, hematomas e fraturas que estão relacionadas à degradação do produto, pelo aumento das contaminações destes e dos seus derivados (RIBEIRO, 1995).

Esses fenômenos podem ser detectados pelas análises de pH, cor e pela capacidade de perda ou retenção de água dos tecidos, além desse modelo de insensibilização causar muitos danos às carcaças e sofrimento às aves (RAJ, 2001).

A eletronarcose, de acordo com a Portaria 210 (Brasil, 1998) é considerada eficiente e de baixo custo, porém, mesmo possuindo esses atributos e realizada de forma adequada, compromete a qualidade da carcaça, de modo que a *American Humane Association* USFDA (2008), acordada pela Sociedade Mundial de Proteção aos Animais (*World Society for the Protection of Animals*) (WSPA, 2011), aceitam em seus parâmetros um desvio de 1% de carcaças com tecnopatias para anormalidades apresentadas como defeitos causados pelo processamento, pois não é possível controlar todas as variáveis envolvidas pelo método.

Para minimizar esses problemas, existem outros métodos de insensibilização adotados pelas empresas que abatem animais com maior valor agregado como: perus, faisões, codornas, galinhas d'angolas, perdizes, avestruzes entre outras aves, que utilizam câmaras com atmosfera controlada (SAC - sistema de atmosfera controlada) com gás carbônico associado a outros gases não venenosos como argônio e nitrogênio ou utilizam o sistema (LAPS - *Atmosphere System Low Pressure*) Sistema de Atmosfera de Baixa Pressão, método que utiliza câmara de baixa pressão sem a presença de gases e causam menor volume de tecnopatias aos animais atordoados (LINARES; BÓRNEZ; VERGARA, 2007).

De acordo com Raj (2001), esses métodos vêm substituindo o sistema da eletronarcose com sucesso na União Européia, Estados Unidos da América, Canadá, entre outros, conseguindo maior qualidade e inocuidade em seus produtos. Ainda se observa uma maior velocidade no abate, com maior rendimento dos produtos e menor rotação de funcionários na linha de pendura (ROSA; MARCOLIN; WESSHEIMEIR, 2002).

Outro fator muito relevante é a exigência dos consumidores, principalmente dos países mais desenvolvidos, em relação ao cumprimento das legislações e a promoção do Bem-Estar Animal (BEA). A WSPA firmou acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o cumprimento e as observações das Boas Práticas para a agricultura e pecuária, sendo que o país deverá cumprir este entre outros requisitos para manter-se exportando nesse competitivo mercado (BRASIL, 2000). Fato também relevante o acordo firmado com a DIRECÇÃO-GERAL, para a Saúde e Protecção dos Consumidores, Comissão

Européia (2003). Directiva do Conselho 93/119/CE. Comissão Europeia, em Bruxelas, na Bélgica (Directiva 93/119/CE, 1993).

O Brasil deve também aumentar a produção, visando atender à crescente demanda do mercado interno que detém 70% da carne de frango produzida, e ampliar a produtividade para manter-se economicamente viável, pois a cadeia da carne, em especial a avicultura, está sempre buscando reduzir custos e aumentar a qualidade e o valor dos seus produtos; de modo que é necessário conhecer e atender as reais demandas dos consumidores, em especial daqueles importadores, pois o país consolidou-se em 2005 como o maior exportador mundial de carne de frango, posição antes ocupada pelos Estados Unidos e naquele ano exportou para mais de 147 países do mundo (CAN, 2005). Atualmente, a carne de frango nacional chega a 142 países (BRASIL, 2012).

2 JUSTIFICATIVA

O estado da Bahia é o segundo maior criador do Nordeste, com produção de matéria prima abundante para produção da avicultura, possuindo clima e estrutura logística adequada à exportação e distribuição destes produtos (BAHIA, 2011). Como os consumidores estão cada vez mais bem informados e exigentes quanto aos alimentos que consomem, e entre estes está a carne de frango, pela oferta abundante e preços mais atraentes. Necessita-se fazer um controle total nos diversos componentes da sua produção, e entre estas etapas uma das mais importantes do processamento é a insensibilização, que neste caso é realizada pela eletronarcose que não atende ao bem-estar, causando muitas tecnopatias, dor e sofrimento aos animais abatidos. Portanto, o modelo de produção das aves, desde a criação, transporte, abate e processamento nas indústrias, é motivo de preocupação para as pessoas. Sendo o Brasil, o segundo maior criador de frangos e o principal exportador deste tipo de carne, os importadores estão exigindo mudanças e adequações nessa cadeia produtiva. E para atender a estas demandas será imperativa a adequação às exigências para o segmento se manter nesse mercado competitivo (BRASIL, 2012).

3 HIPÓTESE

Acredita-se que a eletronarcore não é satisfatória como método de atordoamento para frangos de corte, pois é uma provável causa de dor e sofrimento, não atendendo, assim, às exigências preconizadas pelo BEA como sistema de insensibilização para frangos de corte.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve por objetivo observar e quantificar a percentagem de tecnopatias apresentadas em carcaças de frango de corte (*Gallus gallus domesticus*) insensibilizados pelo sistema de eletronarcode abatidos sob inspeção da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado da Bahia (ADAB) comparando-as com as recomendações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Sociedade Mundial de Proteção Animal (WSPA). Além de servir de modelo para identificar se determinado estabelecimento (auditado) está cumprindo o BEA.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Promover a redução do sofrimento das aves no sistema pendura-sangria alertando para a existência de outros métodos de insensibilização menos estressantes nos quais as aves são penduradas após a insensibilização.

- Demonstrar os parâmetros envolvidos e possíveis desvios observados.
- Avaliar a influência do sistema na qualidade das carcaças.
- Apresentar dados numéricos observados no sistema de atordoamento por eletronarcode e como estes causam perdas econômicas.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA AVICULTURA INDUSTRIAL

A avicultura industrial surgiu durante a II Guerra Mundial em decorrência da grande demanda por carne vermelha, que se encontrava cada vez mais cara e escassa e, como a necessidade era imediata, ocorreu um aumento na busca por carnes alternativas, sendo que a solução encontrada na pesquisa para esse questionamento foi à complementação com a carne de aves, devido a grande capacidade de produção desta espécie em pequeno espaço de área e tempo (ALLAIRE; BOYER, 1995).

Olivo (2004) relata que os EUA e vários países da União Européia passaram a desenvolver pesquisas genéticas com as raças puras de galinhas existentes e, através do melhoramento genético e seus acasalamentos, criaram o que chamaram de linhagens *Hubbard, Cobb, Rosse, Avian Farms*.

O manejo e o modelo de criação que seria empregado em larga escala foram definidos conforme Malavazzi (1985). Para Becker (2006), o desenvolvimento de rações e medicamentos para a suplementação nutricional das aves foi preponderante para o desenvolvimento do setor.

O setor avícola passou de uma fase dita romântica, na década de 40, estruturada no modelo de pequena escala, para um setor mais organizado da economia de produção de carnes; isto só foi possível pela formação do complexo produtivo baseado na associação de numerosos produtores de raças puras espalhados em todo o mundo, que no início realizavam todas as fases individualmente até a organização da cadeia o que culminou com a união destes pequenos criadores individuais em um modelo verticalizado conhecido como integração após a primeira grande guerra mundial (OSNI, 1989).

Este modelo, segundo Chaves, Talamini (1978), originou-se nos Estados Unidos e foi introduzido no Brasil no início da década de 70 pela Sadia, em Santa Catarina. A

avicultura do país surgiu na década de 50 no estado de São Paulo e passou por transformações a partir das décadas de 80 e 90, superando-se cada vez mais, onde essa nova metodologia de criação tomou vulto e atualmente o país destaca-se como um dos maiores produtores e exportadores desse tipo de carne para vários países do mundo (ALVES FILHO, 1996).

Segundo Osni (1989), a integração é um sistema que estabelece um acordo de colaboração mútua entre uma empresa e produtores. Nesse modelo é feito um contrato entre o produtor e a agroindústria, sendo que o produtor se compromete a criar as aves providenciando as instalações e a mão de obra, e a integradora fornece os pintos, medicamentos e a ração; bem como a assistência técnica, transporte, abate e comercialização das aves. A individualidade econômica é mantida e o sistema é chamado vertical porque todas as operações da produção têm uma única coordenação administrativa, complementa Chaves, Talamíni (1978).

Entre os setores brasileiros exportadores de carne o setor avícola é o mais eficiente e competitivo, tanto em custo, como em qualidade (MENDES, 2002). O país ocupa o primeiro lugar em exportações de carne de aves (frango de corte) com uma produção de 13 milhões de toneladas, sendo 70% consumida no mercado interno e 40% exportada e o segundo lugar em número de animais alojados, atrás dos EUA que é o primeiro produtor mundial (ABEF, 2007; BRASIL, 2012).

Para atingir o estado atual, uma série de fatores foi fundamental, como o desenvolvimento do sistema de ciências de tecnologias voltadas à geração dos modelos de produção e o desenvolvimento de novas linhagens adaptadas às nossas diversidades climáticas, a incorporação da disponibilidade de terras agricultáveis para o plantio de grãos, e a expansão de um grande mercado consumidor com melhor poder aquisitivo (BIANCHI, 2007).

As técnicas de criação se modernizaram mundialmente e após a década de 80, o setor produtivo graneleiro deu grande impulso ao setor avícola completando-o pela oferta sistemática na produção de grãos de milho e soja (GALVÃO, 1991).

A cadeia se inicia na criação de aves chamadas avós, trazidas do exterior sob rígido controle sanitário, com temperatura e umidade controladas durante seu transporte até as granjas de avós. Ao chegarem às granjas, os pintos sexados de um dia (linhas machos e fêmeas) serão criados e acasalados para gerarem as matrizes que darão origem aos pintos de corte finais, comercializados aqui no Brasil (OLIVO, 2004).

O modelo é complementado por modernas fábricas de ração que usam insumos químicos e farmacêuticos como medicamentos, quimioterápicos e vacinas, todos preconizados conforme as resoluções do MAPA, que fomentam o sistema para a adequação nas diversas fases da criação (MENDES, 2001; MENDES, 2002).

5.2 RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS E FISIOLÓGICAS AO ESTRESSE

As aves são animais homeotérmicos e conseguem manter a temperatura interna dos órgãos constante, necessitando de ajustes artificiais para a adaptação nas diferentes fases da criação ou quando expostos aos extremos dos limites do conforto térmico variável entre 26 a 32°C de temperatura e entre 65 a 85% de umidade ambiental (OSNI, 1989).

Para Rutz (1994), também observado por Freeman (1998), o sistema mais eficiente para dissipação e perda de calor é a evaporação utilizando a respiração (ofegação), porém com um gasto muito significativo de energia e geração excessiva de calor corpóreo não compensativo, quando o ambiente está acima de 30°C e a umidade relativa do ar é superior a 85%.

Os sistemas artificiais auxiliam na troca de calor da ave com o meio, quando elas estão num ambiente mais frio pela radiação, em troca com a cama pela condução, e pela convecção onde existem sistemas de ventilação ou exaustão e o ar frio passa pelo corpo da ave (OSNI, 1989).

Quando as aves são submetidas a vários tipos de estresse pelos fatores externos, são ativados mecanismos fisiológicos pela ação do hipotálamo com liberação de

hormônios que agem em todo sistema de defesa e refletem negativamente nas carcaças (DICKEL, 2006).

Entre esses fatores, existem os mais estressantes bem definidos pela sociedade científica como o motor, emocional, digestivo, térmico e o desequilíbrio hídrico, que desbalanceia a glicogenólise muscular desencadeada pela adrenalina, que ativa os mecanismos de glicogênio fosforilase e fosforilase quinase que causam severas perdas no tecido muscular (SANDERCOCK et al., 2001).

Nesse momento entra em ação o hormônio liberador de corticotrofina (CRH) do hipotálamo que estimula a glândula hipófise a liberar o hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), este tem como órgão alvo a região cortical da adrenal, que produz o hormônio cortisona, e a região medular que libera as catecolaminas (adrenalina e noradrenalina). Esses mediadores químicos estão envolvidos nos mecanismos de estresse, defesa, luta ou fuga, e causam diversas mudanças fisiológicas e histológicas nas carcaças (DEBUT, 2003).

Para Cony (1997), essa reação em cadeia que leva à liberação de glicogênio na corrente sanguínea, aceleração dos movimentos respiratórios e dos batimentos cardíacos, mantém as aves vivas, mas promovem alterações nos músculos, pós-abate, aumentando a frequência de carnes com má qualidade.

Para Odén (2003), os comportamentos observados nas aves domésticas são considerados padrão do comportamento do seu ancestral (*Red Jungle Fowl*), galinha vermelha da floresta (*Gallus bankiva*) originária do Sudeste da Ásia (ENGLERT, 1998).

Os cuidados com os animais e a qualidade por parte destes estão voltadas para a seleção genética de alta produção que influenciam na qualidade de vida, saúde e longevidade desses animais; o qual é parte das pesquisas aplicadas ao BEA e estão centradas nos efeitos do ambiente, ou seja, alojamento e manejo, incluindo a relação humana-animal, na fisiologia, produtividade e comportamento dos animais durante as diversas fases da criação até o abate (MENDL, 2001).

Algumas etapas na produção de frango de corte devem ser revistas. Há necessidade de estudos mais aprofundados sobre o comportamento animal com o propósito de identificar situações de conforto ou estresse (GRANDIN, 2005). Além do aspecto legal, a promoção do bem-estar dos animais deve atender aos aspectos éticos e de desempenho produtivo (NÃAS, 2012). Esses dois conceitos são interligados. Quando o desconforto ou o sofrimento dos animais ultrapassa um determinado nível, o desempenho é prejudicado, a ponto de reduzir a lucratividade da atividade. Dessa forma, o aspecto produtivo obriga que a questão de bem-estar seja considerada. A questão ética é mais complexa, pois é difícil estabelecer o grau de desconforto ou sofrimento dos animais, se os índices de produtividade não estiverem sendo atingidos. Para prover boas condições para qualquer animal, incluindo os de produção, necessita-se ter uma forte base de estudo em etologia (comportamento animal) (BUENO, 2012).

As aves após o nascimento possuem o aprendizado do *imprintin* seguindo tudo que realiza algum movimento ou que tenham um contato positivo regular desde cedo, assim estas possuem melhores taxas de crescimento, maior eficiência alimentar e maior resistência às infecções, sentindo-se mais confiantes e mais fáceis de manusear no momento da captura. A primeira semana é o período mais crítico e importante para a criação desse elo de confiança por parte das aves com o tratador, devendo este ter atitudes positivas com as aves, utilizar sempre as mesmas roupas, não ter comportamentos anormais, bruscos, evitar a presença de elementos estranhos (animais domésticos), e sempre associar estímulos positivos como o fornecimento de rações durante estes contatos (ESTEVEZ, 1999, 2002).

Desta forma, após as observações e estudos, ocorreram aplicações em modelos chamadas de **avicultura de precisão**, elaborando fundamentos que devem ser seguidos, associados aos recursos envolvidos no processo que se encontram na cadeia de produção, como os aspectos ligados à construção, do manejo e como estas contribuem para a melhoria da produção, dissipação de calor e quantia de energia liberada pelas aves em cada fase da criação, porém ainda existem muitas áreas que em vez de produção, exploram os animais e os sistemas de criação (NÃAS, 1994).

5.3 ENTALPIA

É a unidade que mede a variável física indicativa da quantidade de energia contida em uma mistura de vapor d'água, ou energia do ar úmido por unidade de massa do ar seco (KJ/Kg de ar seco), de acordo com Furlan; Macari (2002).

Como as aves não possuem glândulas sudoríparas e a forma mais eficiente para a perda de calor é a ofegação, isso as torna altamente dependentes da temperatura e umidade ambiental. Assim o estudo da entalpia tomou grande vulto dentro das pesquisas agropecuárias, fator que se tornou fundamental para a adaptação das unidades de criações intensivas e artificiais das granjas modernas para as condições de conforto e estresse térmico (FURLAN; MACARI, 2002).

Temperaturas acima dos 38°C ou abaixo dos 16°C são os pontos críticos de bem-estar para os frangos (BREMNER; JOHNSTON, 1996). Temperaturas demasiado baixas levam a aglomerações e aumento dos riscos de asfixia e de ascite pela excessiva produção de poeira e gases tóxicos (SOARES, 2005).

5.4 AMBIÊNCIA

Conceito que envolve diversos fatores econômicos nos diferentes modelos zootécnicos da criação para satisfazer ao Bem-Estar Animal (BEA), definido como o espaço físico, social e tudo que está incluso neste habitat, inclusive as pessoas envolvidas nessa cadeia produtiva (PARANHOS DA COSTA, 2002).

É o ambiente que atenda ao bem-estar e ao "*status coo*" ou estado de um indivíduo em relação às suas tentativas de se adaptar ao seu ambiente e aos outros indivíduos ali presentes (BROOM, 1986).

Macari; Furlan (2001) conceituam ambiência como a soma dos impactos dos fatores biológicos e físicos, "O espaço interno ideal de alojamento que permite o equilíbrio harmônico onde os animais realizam os ajustes fisiológicos homeostáticos e esta diretamente relacionados aos padrões de construção", sendo um dos principais

responsáveis pelo sucesso ou fracasso do sistema de produção avícola, esses ajustes envolvem a:

- Tipologia – Tipos de galpões, o modelo da construção, altura do pé direito, largura do aviário, tipos de telhado.
- Termodinâmica – Controle da temperatura interna e externa da umidade e velocidade do ar.
- Qualidade do ar – Deve apresentar condições ótimas de salubridade para os trabalhadores e iguais condições para as aves alojadas.

Para Paranhos da Costa (2000), o conceito de ambiência é muito mais amplo e pode ser descrito como o meio físico e psicológico no qual o animal realiza suas atividades englobando tudo que ali está inserido, inclusive os seres humanos.

Há poucos anos o conforto animal era considerado como um problema secundário, tanto do ponto de vista ecológico como produtivo, sendo que na implantação de um sistema de produção todos os modelos eram similares e vistos como solucionáveis por mecanismos artificiais (SILVA, 2001).

Olhando do ponto de vista estritamente econômico, os animais são apenas recursos a serem empregados visando a produção e o lucro; a relação entre a produtividade e o bem-estar não é linear; e o BEA é visto como aumento de custo na **exploração**, sendo a magnitude dessa variável dependente das mudanças a serem empregadas (NÃAS, 2012).

Nos sistemas de criação intensivo das aves, com altas densidades e manejo que visam diminuir os custos, estas ficam impossibilitadas de expressar seus comportamentos naturais; a monotonia e o excesso de iluminação causam estafa e sentimentos de frustração expressos por comportamentos estereotípicos de canibalismo e agressividade, segundo Rudkin; Stewart (2003).

No Brasil, até a década de 80 não existiam pesquisas sobre o BEA reportado por Pinto (2010). Embora hoje existam diversas pesquisas de comportamento animal, muito pouco se avançou no tema, bastando observar as inconformidades regulamentadas pelo órgão oficial na IN N° 59/2009 do MAPA (BRASIL, 2009), que

determina apenas modelos relativos ao registro, fiscalização e controle sanitário dos estabelecimentos avícolas de reprodução e comerciais, sendo que as granjas deverão estar registradas até dezembro de 2012, o que facilitará a rastreabilidade e o controle de todo processo inerente à avicultura comercial, em um programa chamado Compartimentação (UBA, 2010). Esta normativa não demonstra preocupação efetiva para o bem-estar e o comportamento animal, apenas faz referência à obtenção econômica, a biossegurança e a rastreabilidade que não condiz com as expectativas e exigências dos consumidores e nem com a realidade mundial.

A IN Nº 56 (BRASIL, 2007) estabelece apenas Procedimentos para Registro, Fiscalização e Controle de Estabelecimentos Avícolas de Reprodução e Comerciais; mas a contragosto ou na contramão da história agropecuária brasileira, em 2010, já houve reunião acordada após forte pressão dos organismos internacionais e do MAPA, recomendando acatar as decisões da WSPA com mudanças previstas para novos métodos humanitários de criação e abate animal conforme a Directiva 93/119/CE da Comunidade Europeia que permitirá ao país manter suas exportações (UBA, 2010).

Um acordo também foi firmado entre o MAPA e a Sociedade para Proteção dos Animais dos Estados Unidos (*Humane Society of the United States*) alinhando os países produtores e importadores (WSPA, 2011).

Em 2008, o MAPA publicou a IN Nº 56 (BRASIL, 2008) que define em sete artigos quais são as categorias de animais de produção e companhia tentando assim se antecipar às exigências dos países importadores quanto as matérias publicadas na mídia sobre os maus tratos com os animais criados no país.

Em 2008, a UBA em suas recomendações alerta para as definições e as medidas das unidades de produção, edificação dos galpões, proteção, aquisição, transporte e alojamento dos pintos, densidade, ventilação, controle de temperatura, umidade, iluminação, alimentação, abastecimento hídrico e qualidade das águas; medicamentos utilizados, a apanha, transporte e bem-estar das aves até os abatedouros; saúde e segurança e bem-estar dos trabalhadores, assim como os

treinamentos do pessoal envolvidos nessas atividades; rastreabilidade e gestão ambiental.

A IN Nº 59 (BRASIL, 2009) determina a necessidade da licença ambiental como um pré-requisito na edificação e implantação destes estabelecimentos para garantir que toda cadeia avícola seja eficiente e garanta o plano de qualidade exigido pelos consumidores dos mercados internos e externos para continuar exportando (MOURA, 2001).

Quando o lote se encontra dentro do peso e idade pré-estabelecido, a integradora executa a apanha e o transporte destes animais até o matadouro; sendo a apanha e o transporte as etapas mais estressantes para os animais, pois nem sempre as empresas possuem funcionários capacitados e treinados que executem de forma adequada estas tarefas. Ao contrário, apenas querem realizar este trabalho o mais rápido possível e muitas das vezes em horários inadequados com temperatura e umidade desfavoráveis, podendo provocar mais de 1% de perdas por mortalidade, sendo 40% destas em função do estresse térmico, pois essa condição provoca um excessivo desconforto, associado à sensação de pânico, medo, estresse, causando ferimentos no corpo das aves quando são apanhadas de qualquer forma e colocadas nas gaiolas plásticas muitas vezes com uma densidade superior àquela permitida para uma boa ventilação e movimentação (RITZ, 2003).

Existem perguntas a cada momento relacionadas com o conjunto de operações no chamado "manejo pré-abate", pois a grande maioria dos olhares está voltada para os problemas relacionados aos sistemas de criação dos 42 - 45 dias de terminação dos frangos numa granja e seus índices zootécnicos (TINÔCO, 1998).

Ao sair da granja, várias outras perguntas são formuladas e muitas estão sem soluções, pois continuam expressivas as perdas nessas etapas sequenciais. Qual a melhor densidade por caixa nos carregamentos? Qual o melhor horário de transporte em períodos de estresse e quais os verdadeiros reflexos nas perdas mensuráveis? Como é a condição climática nas carrocerias dos caminhões transportadores? Essas perguntas e mais uma série de outras, nem sempre têm uma resposta imediata com dados reais, visando à identificação pontual do

problema, para cada região específica com medidas paliativas ou preventivas para resolvê-las (PARANHOS DA COSTA; CHIQUITELLI NETO, 2003).

Durante o transporte as condições ambientais externas (macro clima) e internas das caixas (micro clima) podem apresentar uma diferença de até 9°C, causando estresse e desconforto, que pode ser agravado pelo tempo de espera quando os animais ficam expostos em locais excessivamente quentes, sem ventilação e dissipação do calor (CONY, 1997; MACARI; FURLAN, 2001).

Silva; Vieira; Randal (1998) avaliaram o nível de conforto térmico das aves posicionadas nas cargas, as quais variam e os animais que estão nas fileiras do centro sofrem mais pela incapacidade da dissipação do calor com maior estresse e mortalidade nas épocas mais quentes e úmidas do ano. Portanto, o ambiente no qual os caminhões transportadores ficam estacionados durante o período de espera para o abate e as oscilações das temperaturas numa mesma carga são importantes na redução dos efeitos sobre a regulação da temperatura corpórea e nas exigências termo neutra das aves, sendo esta variável a de maior importância ambiental (BAYLISS; HINTON, 1990). Segundo Gregory (1994), o manejo pré-abate inadequado compromete o BEA, causando desde contusões, fraturas, arranhões, exaustão metabólica, desidratação, estresse de temperatura, até a morte.

Nãas; Silva; Gouveia (1998) avaliaram os efeitos da temperatura sobre as aves em ambiente controlado ou não durante a espera para o abate, observaram os fatores densidade por caixa, idade das aves e também os benefícios da nebulização para o resfriamento da carga com maior conforto animal nas plataformas de espera.

Existem condições inaceitáveis que contribuem efetivamente para o aumento do estresse no lote até a mortalidade, com destaque para o transporte (NIJDAM et al., 2004; BARBOSA FILHO; 2008; VIEIRA, 2008). Nicol; Scott (1990) reportaram em seus estudos que os potenciais fatores causadores de estresse no transporte incluem desde as características térmicas do micro clima da carga, aceleração ou vibração das caixas, impactos corporais, velocidade do vento, jejum excessivo e a quebra da estrutura social.

Para Nãas (2012), a tendência mundial será a uniformização dos métodos e modelos dos biosistemas que ligam a Zootecnia, à Engenharia Agrícola, e à Medicina Veterinária com uma visão sistêmica interligada entre todas as interfaces, inclusive às variáveis ambientais, de forma que não adianta um país A ou B editar medidas internas proibitivas e importar produtos de outros que não cumprem tais acordos, para atender suas demandas de consumo.

5.5 BEM-ESTAR NO ABATE

O BEA possui fundamentação ética, técnica e econômica emanada pelas pressões dos consumidores, sendo reconhecido por entidades que regem a Medicina Veterinária como a Associação Mundial de Veterinária, a Federação de Veterinária da Europa, a Associação Americana de Medicina Veterinária, o Conselho Federal de Medicina Veterinária do Brasil, a Associação Mundial de Proteção dos Animais e a Organização Internacional de Epizootias que através da 80ª Assembleia Geral da Organização em Paris, delegou um guia que estabelece padrões a serem seguidos pelos 178 países membros (MOLENTO, 2012). Vale ressaltar que a OIE é aceita no âmbito da OMC para assuntos veterinários relativos ao comércio global (ROBINS; PHILLIPS, 2011).

A conceituação de bem-estar envolve três aspectos principais: o legal, que é estabelecido pela justiça, visando o bem-estar a partir de normas pré-estabelecidas; o público, que envolve o sentimento da sociedade em relação aos aspectos éticos envolvidos no relacionamento dos homens com os animais, e o técnico, que envolve as informações científicas comprovadamente efetivas em relação ao bem-estar, e está diretamente ligada a produtividade (NÃAS, 2012).

Considerando todas as etapas da avicultura, desde o alojamento dos pintinhos nos galpões até a obtenção do produto final, existem diversos fatores que comprometem o BEA até o momento do abate (MENDES, 2001).

O BEA é um tema que cada vez mais preocupa a opinião pública e os atuais sistemas de produção animal (ROLLIN, 1998). A avicultura é o sistema mais

intensivo, com excessivo artificialismo nas condições e no processo de criação, que gera mais problemas específicos relativos não só à saúde física e mental das aves como também de bem-estar, nesta criação existem várias circunstâncias que impedem a aplicação das boas práticas e o não cumprimento das legislações, ladeadas pela desculpa dos altos custos de produção e das baixas taxas de rentabilidade para o setor, produzindo uma convivência desarmônica entre consumidores e produtores (NÃAS, 2012).

Nessa atividade, desde condições ambientais adversas, superlotação com densidades muito elevadas, regimes de luz pouco naturais, ambiente de má qualidade com excessiva produção de gases tóxicos e poeiras; estresse constante durante a apanha; transporte com agitação sonora excessiva (observada também no descarrego), mau manuseio das aves nos sistemas de insensibilização, pendura e sangria, são algumas das situações que contribuem para o mínimo conforto. Esses sistemas devem ser melhor controlados, além das outras condições que causam desordens metabólicas e esqueléticas e podem levar ao sofrimento, dor, morte e perdas financeiras, de acordo com Fraser (1999).

Estas situações podem causar traumatismos, patologias ou muitos óbitos na fase de terminação dos lotes, posteriormente, no matadouro, pendura, insensibilização e abate inadequados também podem surgir como causas de mal-estar, observados pela excessiva perda de carcaças por condenação; posto que, o bem-estar seja um estado que implica uma complexa combinação de fatores **biológicos, psicológicos e éticos** (BUENO, 2012).

O componente **biológico** pode ser dividido nas componentes físico-produtivas, comportamentais e fisiológicas que em auditorias são relativamente fáceis de serem determinadas por observação e mensuração de alguns indicadores como: a taxa de mortalidade e as dermatites de contato das almofadas plantares, das queimaduras do tarso-metatarso e das regiões dos tecidos da derme do peito, sendo estas últimas causadas pelo excesso de amônia da cama (BERG, 1998).

A locomoção, a condição dos membros, o alto grau da incidência de patologias diversas, o consumo de alimento, a taxa de conversão, a taxa de crescimento, e a

condição ocular são fatores que denunciam a deficiência nas condições oferecidas para a criação destes animais (SCHWEAN, 2003).

Diversos são os conceitos empregados para se estabelecer um equilíbrio entre a prática da criação dos animais de produção e dos animais de companhias entendidos como *pets* (NÂAS, 2012). Dentro do universo científico, o conceito mais atual que vem sendo empregado é o termo “*in médium virtus*” que traduzido entende-se por: “a virtude está no meio”. Para que se possa mensurar o bem-estar dos animais sem se esquecer das necessidades e funções do sistema produtivo (BUENO, 2012).

Zeder; Hesse (2000) supõem que seres humanos tenham iniciado suas atividades de manutenção de animais para produção há cerca de dez mil anos, como retratado nos compêndios da antropologia e dos escritos bíblicos onde pastores e seus rebanhos viviam em plena harmonia seguindo o curso normal da história.

Para Fraser, Broom (1990), as mudanças na idade média e início do século XX desenvolveram um maior grau de **exploração** que culminou como surgimento da Era Industrial. Este período intensificou a **produção em escala**, utilizou métodos que distanciaram homem e animal cada vez mais da natureza e em vez de cuidar daqueles que dão suas vidas para alimentar-nos e proteger-nos, tornamo-nos seu agressor, predando-os sem piedade, utilizando métodos cruéis e inapropriados de produção e convivência (ROLLIN, 1998).

Para René Descartes, o ser humano é abstrato e subjetivo possuidor de uma alma que o torna superior, e como os animais não são possuidores de alma, não tem sentimentos e podem ser utilizados para servidão e consumo. Este foi o pensamento predominante por toda idade média, porém os estudos da anatomia, genética e embriologia de diversas espécies de mamíferos, em especial dos primatas, aves e de outros animais de modo geral, realizadas inicialmente por Charles Darwin, demonstraram que todos os animais vertebrados são compatíveis de sentimentos básicos. Possuem consciência afetiva, assim, sofrem, se alegram, tem memórias que também temos e possuem capacidade de sentir, sendo assim sencientes,

implicando na necessidade de reflexões éticas no que tange a destinação que lhes impõem os seres humanos (SOUZA, 2008; MOLENTO, 2010).

Na década de 60 surgiu a Revolução Verde baseada em um modelo de produção agrícola que almejava acabar com a fome do mundo, baseada no uso do tripé mecanização, fertilizantes químicos e agrotóxicos, sendo depois incorporado o quarto elemento conhecido como híbridos (sementes híbridas) e suas modificações ou organismos geneticamente modificados (PRIMAVESI, 1992). Esse conjunto de novas técnicas propunha o aumento da produção e da produtividade, com diminuição dos custos, relegando a um segundo plano as consequências ambientais, sociais e culturais (ABREU, ABREU; 1999). Essa mentalidade estendeu-se, também, ao setor pecuário, promovendo um grande avanço tecnológico nas áreas de genética animal, de engenharia, de construções rurais, de nutrição e manejo. Essas inovações tecnológicas, por um lado, atingiram o objetivo principal, de aumento da produtividade na pecuária, mas, por outro lado, trouxeram, em sua maior parte, um grande dano ao bem-estar dos animais (MOLENTO, BOND; 2008). Dentre as áreas da produção pecuária, a avicultura de corte foi aquela em que ocorreram os maiores avanços tecnológicos e danos aos animais (BECKER, 2006).

Para Greif; Trêz (2000) deve-se condenar veementemente qualquer tipo de experiência que cause danos à integridade física e maus tratos aos animais, visando apenas o bem-estar humano. O que para Booth (1989), não seria cruel quando estes experimentos traduzam em curas de doenças humanas e produzem modelos de melhorias das condições sócio ambientais. Sendo assim, a Associação Mundial de Veterinária (WVA) adotou a promoção do BEA como política oficial para representação entre a classe Médica Veterinária e as Nações Unidas, proclamada, assinada e aceita pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) em sessão realizada na Bélgica em 27/01/1978 que proclama a Declaração Universal dos Direitos dos Animais (PAIXÃO, 2001; APASFA, 2002).

Os principais motivos que levam as pessoas a se preocuparem com o bem-estar de animais de fazenda são inquietações de origem ética, o efeito potencial que este possa ter na produtividade e na qualidade dos alimentos e, por último, as conexões

entre BEA e comercialização internacional de seus produtos de origem animal (WSPA, 2011; NÂAS, 2012).

Dawkins (2006) sintetiza três questões que a ciência deve responder sobre o BEA:

I – Existe consciência nos animais?

II – Como avaliar o BEA?

III – Como usar a ciência para melhorar o BEA na prática?

Questionamentos bastante respaldados pelo conhecimento científico atual referendado pela existência de estados mentais das emoções como aqueles ligados a Consciência Afetiva observados por Kinigt et al. (2004) e em estudos a respeito do comportamento científico, da anatomia, da fisiologia e da genética de humanos e de animais (KENDRICH, 2007).

Diversas espécies criadas em cativeiros podem estar em excelentes condições biológicas, demonstradas por meio de variáveis fisiológicas ou por índices zootécnicos de crescimento e reprodução. Porém, impedidos de expressar seus comportamentos naturais que garantiram a sobrevivência e evolução das espécies (MENDL, 2001).

Assim, a saúde clínica e fisiológica não refletem a funcionalidade biológica nem a oportunidade de adquirir conhecimentos emotivos chamados pela ciência de possibilidades de **obter e evitar** que são traduzidos como aprendizados **cognitivos e emotivos** (MENDL, 2001; BUENO, 2012).

O BEA é uma demanda do sistema de produção defensável eticamente e aceitável socialmente, porém mais difícil quando defrontados nas economias de escala para os animais de produção (VERCOE; FITZHUGH; VON KAUFMANN, 2000).

É um termo amplo que inclui uma somatória de elementos que contribuem para a qualidade de vida do animal, levando-o a um estado de harmonia com o seu ambiente, caracterizado por condições físicas e fisiológicas adequadas (HURNIK, 1992).

A própria terminologia deve ser modificada para **criação animal** trazendo implícita em seu bojo a idéia do animal enquanto sujeito, e não objeto, do processo produtivo, contrapondo-se ao conceito de **exploração** ou **produção animal** da zootecnia tradicional, traduzida como uma “formidável máquina de produção” (DOMINGUES, 1960).

A primeira (criação animal) considera principalmente o estado biológico dos animais em uma dada situação, enquanto a segunda considera principalmente as suas experiências subjetivas (produção animal – subjetivo) (MENDL, 2001).

Em diversas situações, a prioridade dos seres humanos para a obtenção de produtos de origem animal ao menor custo possível é incompatível com a manutenção de um grau aceitável de bem-estar, e o padrão de tratamento dispensado a pecuária na maioria das vezes, não tem uma relação mínima de respeito, que é mitigado a segundo plano (MOLENTO, 2005).

Como nos estudos realizados por Schnettler et al. (2008) e Maria (2006), que verificaram que muitas pessoas que consomem produtos de origem animal se preocupam mais com o preço que pela qualidade do produto ou BEA. O que esta relacionado ao pobre estado econômico desses povos (VAN HORNE, ACHTERBOSCH, 2008).

Segundo Fraser (1999), os consumidores desejam comer carne com atributos diferenciados de animais que foram criados, tratados e abatidos em sistemas que promovam o seu bem-estar, e que sejam ambientalmente corretos de modo que o comportamento dos animais possa ser avaliado através das mudanças fisiológicas e sociais, medido pelo percentual de tempo gasto no qual expressem suas vontades sem os prejuízos provocados pelo estresse dos modelos exploratórios que são criados e que finalizam em indicadores plasmáticos, como o lactato e o cortisol, alterados.

O BEA é um conceito indissociável de a qualidade alimentar, pois a senciência é uma preocupação para os cidadãos dos países mais exigentes nos últimos 5 anos, em matéria de ética e de segurança alimentar, que também o deve ser para os

produtores de animais (BLOKHUIS et al. 2008; NÅAS, 2012). Bem-estar refere-se também ao estado de um indivíduo (MOLENTO, 2005).

O BEA possui diferentes focos de observação quanto ao seu direcionamento, se voltado para animais de companhia e trabalho ou se para aqueles criados com a finalidade da produção de alimentos e experimentos. Embora exista a forte presença nos códigos morais e nos pilares éticos de vários países, um tratamento apropriado aos animais não é mais visto como algo que possa ser deixado para a livre escolha de pecuaristas individuais (SINGER, 2002).

Assim, os conselhos buscam, juntamente com a sociedade, o equilíbrio adequado entre os valores dados ao produto e ao BEA. Sabendo-se que não pode ser atingido somente por decisões privadas, sendo também função do governo com seus **organismos federais e multinacionais**, refletir a preferência geral da sociedade envolvida na produção animal e nas ações de consumo (McINERNEY, 2004).

A pecuária tem pilares baseados ainda na filosofia que os animais são simplesmente máquinas que convertem alimentos de mais baixa qualidade em alta qualidade para a alimentação humana, por exemplo, pasto em leite, como observado pela autora Ruth Harrison descrito no seu livro "*Animal Machines*", há mais de 40 anos (HARRISON, 1964). No Brasil, ainda hoje, os animais têm sido vistos apenas como recursos econômicos a serem empregados visando à produção e o lucro (PAZ, 2008).

Segundo Robins, Phillips (2011) dois dos maiores produtores de carne de frango do mundo (Brasil e China) não possuem regulamentação específica referente ao BEA ou possuem algo muito insignificante que será certamente uma barreira comercial a exportação desses produtos ao mercado europeu. Van Horne, Achterbosch (2008) afirmam que fora da Europa só EUA, Canada, Austrália e Nova Zelândia demonstram algum interesse em BEA. Talvez então seja este o caso de o Brasil liderar a pressão mundial para as questões sobre o tema nas pautas de negociações internacionais, o que trará ao país novas oportunidades para agregar valores aos seus produtos e mudar a imagem internacional do Brasil a respeito dessas questões (MOLENTO, 2012). E porque não o faz se este conceito é um modelo sem volta,

pelo conhecimento incipiente sobre o BEA afirma a autora, tema bastante exigido na Europa, pois para o país desfrutar dessas vantagens necessitaria tornar-se apto e produzir conhecimento, argumentar e normatizar sobre o assunto, enfim adquirir autonomia e identidade.

O bem-estar animal é uma das principais exigências feita pela União Européia, um dos mais importantes compradores de carne de frango do país (AVISITE, 2008). Em 2005, a comissão Européia publicou o primeiro de uma série dos padrões mínimos no bem-estar das aves, que prevê regras para o piso, espaço para os alimentos, assim como para as condições das camas, poleiros, densidade máxima, iluminação (SLUIS, 2005). Esse pré-requisito imposto pelos nossos clientes deve ser visto não somente como melhor oportunidade de mercado, mas também como uma responsabilidade do homem em reduzir o sofrimento dos animais, em todas as etapas produtivas não somente por questões éticas, mas porque tem reflexos na qualidade do produto final. A consciência é maior entre os consumidores mais esclarecidos que são, em geral, aqueles com maior poder aquisitivo.

Webster (2001) alerta que a Organização Mundial do Comércio trata os animais de fazenda como mercadorias, abolindo na prática o reconhecimento formal feito pela União Européia de que animais “têm sentimentos e, portanto devem ser protegidos de sofrimento desnecessário”, sendo assim, o limite legal do “sofrimento desnecessário” passa a ser regulado pelo mercado.

Há consenso sobre três eixos centrais para o conceito BEA:(1) Na esfera física, relacionada à saúde, nutrição e funcionamento orgânico; (2) na esfera psicológica, relacionada à predominância de sentimentos positivos e ausência de sentimentos negativos; e (3) na esfera comportamental, relacionada à exibição dos principais comportamentos naturais da espécie (NÃAS, 2012) tendo estes culminado com as cinco Liberdades Animal. Há uma tendência de se questionar a importância da possibilidade da expressão do comportamento natural no âmbito da avaliação do BEA, pela conveniência da produção animal confinada. Assim, não se aplicam as liberdades animal pelas características de países realizarem suas criações confinadas pelas características climáticas e pela dificuldade da obtenção de mão de obra (MOLENTO, 2012).

Muita das vezes, pequenas alterações de manejo nas instalações ou a campo estão associadas a baixo ou nenhum custo e podem levar a um importante padrão de bem-estar dos animais; diminuindo o estresse excessivo que afeta a produção e os produtos como a carne e os ovos, prejudicando o crescimento, a reprodução e aumentando a incidência de doenças do lote (SINGER, 2002).

No momento em que a maioria dos profissionais se interessar pelo entendimento do BEA e for capaz de aplicar estas pequenas mudanças na sua esfera de trabalho, a pecuária brasileira dará o primeiro e mais difícil passo em direção a uma realidade na qual também será considerada o bem-estar de animais de produção e este atributo pode tornar-se um trunfo para o país, que necessita produzir para si mesmo e atender à grande demanda dos importadores senciêntes, e o país deixará de ser refém do conhecimento técnico estrangeiro e de suas consequentes restrições (MOLENTO, 2005).

5.6 ESTRESSE NO ABATE

O conceito de estresse foi introduzido pelo fisiologista alemão Hans Seyle em 1936, mas ainda hoje é um tema controverso entre as pessoas envolvidas com animais de produção, desde trabalhadores até a comunidade científica, talvez pela relação normalmente estabelecida entre estresse e BEA (ZANELLA, 1996). Para realizar uma correlação de extremos entre o bem-estar e o estresse em animais de produção, a pesquisa científica deve tomar como ponto de partida as expressões de estresse, sob análise de comportamento (movimentação excessiva, agressividade, frequência cardíaca e respiratória, temperatura corporal, exaustão, medo e ansiedade), parâmetros de qualidade (lesões, arranhões, características instrumentais e sensoriais da carne) e o próprio desempenho animal (ROCHA, LARA, BAIÃO; 2008; BUENO, 2012; NÃAS, 2012).

O termo estresse é uma expressão genérica referente a ajustes fisiológicos, tais como ritmo cardíaco e respiratório, temperatura corporal e pressão sanguínea, os quais ocorrem durante a exposição do animal a condições adversas verificadas por Hedrick et al.(1994) também verificado por Batista; Silva; Soares (1999).

Von Borell; Van Den Weghe (1999) definiram o termo como uma ameaça a qual um determinado organismo precisa se ajustar, e Fraser (1975) informa que um animal está em estado de estresse quando necessita de ajustes na sua fisiologia e realiza mudanças no seu comportamento ao adaptar-se aos aspectos adversos decorrentes do manejo ou do ambiente desconfortável onde se encontra, sendo assim, o conjunto de respostas apresentadas a fim de aumentar a capacidade de sobrevivência do indivíduo.

Destacamos neste trabalho aqueles fatores estressantes que estão relacionados ao período do pré-abate **na indústria**, por considerarmos os maiores depreciadores do produto final, sendo, dentre os mais variados fatores estudados, os maiores responsáveis por desencadear estas alterações morfofisiológicas e estressantes como: intervalo de jejum, dieta hídrica, temperaturas ambientais; pendura e insensibilização (SAMS; MILLS, 1993; MITCHELL; KETTLEWELL, 1998; SANDERCOCK et al., 2001; DEBUT, 2003; BROSSI et al., 2009). Para Roça (2000), só aves saudáveis podem ser transformadas em cortes e recortes com alta qualidade nutricional e inócuos.

Os animais passam por diversas operações e entre elas uma das mais importantes, que é a apanha (realizada ainda no galpão de criação) necessita de cuidados sem os quais causam muitas perdas e prejuízos com escoriações e ferimentos aos corpos das aves (ROSA; MARCOLN; WESSHEIMEIR, 2002). Dessa maneira, as aves devem ser apresentadas sem contusões e hematomas, para não serem rejeitadas na inspeção (BRANCO, 1999).

No decorrer do processo elas sofrem de estresse pré-abate por fatores externos que se desencadeiam pela ação do hipotálamo com produções hormonais que agem em todo sistema de defesa e refletem economicamente nas carcaças (DICKEL, 2006). Essas respostas são representadas por alterações das funções autônomas, secreções de hormônios e mudanças de comportamento (SANDERCOCK et al., 2001). O estado de ansiedade dos animais intensifica as reações fisiológicas e comportamentais que ocorrem em consequência das diferentes situações de manejo, principalmente daquelas que antecedem o abate das aves Dickel (2006).

Após a apanha, o estresse tem continuidade no momento do transporte, por diversos fatores, como o motor, emocional, digestivo, térmico e pelo desequilíbrio hídrico; que desbalanceia a glicogenólise muscular desencadeada pela adrenalina, que ativa os mecanismos de glicogênio fosforilase e fosforilase quinase (VAN BORELL, 1995; SANDERCOCK et al., 2001).

Dickel (2006) demonstra em seus estudos que a operação de apanha e transporte pode ter os danos bastante minimizados quando se trabalha com equipes bem treinadas, mas ao chegarem ao abatedouro, às aves ainda passam pelo processo chamado **pendura-sangria** que pode ser a operação mais danosa à qualidade e ao rendimento das carcaças.

No sistema atualmente empregado, na maioria dos matadouros de frangos, essa etapa apresenta problemas que podem causar prejuízos relacionados à depreciação das carcaças, uma vez realizada numa sequência que inicia na pendura das aves ainda vivas nas nórias (que são as esteiras metálicas, que prendem os ganchos, construídas com ferro galvanizado) automatizadas e circulantes (MANO; PARDI; FREITAS, 1996).

Nelas as aves são penduradas pelas patas aos ganchos que seguem para o atordoador, quando serão insensibilizadas através da passagem de uma corrente elétrica em seus corpos (BROSSI, 2009). No caso dos frangos o atordoador é um equipamento elétrico que utiliza uma corrente alternada para anestésiar os animais pelo choque, sendo este atordoamento a fase preparatória, essencial e obrigatória para que a sangria e a depena sejam satisfatórias (BERAQUET, 1994).

O estresse provocado pelo sistema **pendura-sangria** deve ser amenizado pelo atordoamento, que cumpre os aspectos éticos e atende aos fatores econômicos do processo, porém esse método provoca muitas perdas pelo excesso de danos causados aos animais no momento que estes são pendurados na linha de insensibilização (SILVEIRA; SOUZA, 2000).

Esta operação provoca diversos hematomas e fraturas causando muito prejuízo pelo descarte das áreas lesionadas (BALDINE, 1994). Bordim (2001) relata também os

aspectos éticos e humanitários (relação homem-animal) focados pelos consumidores.

O fator econômico está intimamente relacionado nessa questão, pois existe uma forte relação entre o estresse pré-abate causado pelo tempo curto de jejum, quando a ave encontra-se muitas vezes com o papo ainda cheio gerando uma grande concentração de glicogênio na musculatura no momento do abate com excessiva produção de ácido láctico, o que ocasiona uma queda muito brusca do pH nos tecidos no primeiro instante após o abate (pH inicial menor 5,4) levando a ocorrência de carne PSE (*pale, soft, exsudative*) segundo Garcia et al. (2004).

Por outro lado, os animais que sofrem um jejum muito prolongado podem ter depleção do glicogênio muscular e pouca produção de ácido láctico, com pequena queda do pH *post-mortem* produzindo uma carne análoga ao DFD (*dark, firm and dry*) dos mamíferos (ANDERSEN; OKSBJERG; VAN LAACK, 2000). Animais estressados geram produtos cárneos de menor qualidade, pois o suprimento de glicogênio muscular necessário a transformação do músculo em carne é liberado para a manutenção metabólica, tornando-se deficiente no período pós morte, o que possibilita o desenvolvimento da carne DFD (NUNES, 2002).

Na linha de pendura, ao serem apanhadas, as aves sofrem muitos hematomas e dor pelo impacto contra as paredes das gaiolas, contra as ferragens da nória e dos ganchos e guias dispostos em paralelo à banheira de atordoamento, pois, antes da dor provocada pelo choque, existe um forte estresse aplicado pelos operários ao pendurar as aves de cabeça para baixo causando grande desconforto a estas e pelo atrito dos metatarsos enganchados nas ferragens (SILVEIRA; SOUZA, 2000).

A qualidade da carne também pode ser comprometida devido à ocorrência de petéquias hemorrágicas em decorrência do rompimento e ingurgitamento de vasos, causados pela eletronarcose, que imprime grande contração muscular cardíaca, quando a corrente é muito forte, acima de 280 Volts (ROÇA, 2000).

São ainda observados estados de ansiedade devido às intensas reações fisiológicas e comportamentais que ocorrem em consequência das diferentes situações de

manejo (NÃAS, 2012). Ferguson; Warner (2008) citam também que os animais podem ter taquicardia, redistribuição sanguínea de vísceras (síndrome hemorrágica), cérebro e músculos esqueléticos, respostas comportamentais como estados de alerta, imobilização, agressões e fuga são evidentes. Durante a fase de pré-abate existem muitos fatores que influenciam no conforto do animal, a exemplo do transporte, jejum e ambiente, pois nesta fase, os animais estão expostos à movimentação de humanos, privação de alimentos e água, mudanças na estrutura social, podendo alterar suas funções fisiológicas na qual respostas adaptativas são ativadas na tentativa de restabelecer o equilíbrio (TERLOUW et al., 2008).

O estresse pode aumentar quando os animais são alojados com outros animais desconhecidos (HEDRICK et al., 1994). Este também pode ocorrer por maus-tratos físicos, privação de alimentos e dieta hídrica, temperaturas ambientes inadequadas, temperatura e qualidade da água, manejo na pré-sala de abate, que elevam a atividade do hipotálamo, da hipófise-adrenal e do sistema nervoso simpático; modificando a utilização dos carboidratos e lipídios, acelerando o catabolismo e aumentando o consumo do glicogênio muscular com mudanças na composição dos metabólitos do sangue (COLDITZ et al., 2007).

Essas alterações causam desajuste generalizado nas diferentes funções fisiológicas (KEITH et al., 2002; ANDERSEN; OKSBJERG; THERKILDESEN, 2005; TERLOUW et al., 2008). Para Linares; Bórnez; Vergara (2007), o estresse animal compreende as “respostas efetivas do organismo na tentativa de aumentar a sobrevivência do indivíduo representada por alterações das funções autônomas, com secreção de múltiplos hormônios e mudanças de comportamento” podendo alterar o sistema endócrino nestes animais.

Quando estes estão sob estresse, apresentam modificações metabólicas e fisiológicas expressas por alterações bioquímicas e hematológicas que modificam e retratam todo processo de agressão sofrido por eles (ALMEIDA, 2009).

Os primeiros estudos para comprovar os níveis de estresse de animais eram realizados através dos parâmetros bioquímicos como os teores hormonais e os valores glicêmicos por serem mais fáceis de realizar a campo (CARDOSO;

TESSARI, 2003). Parâmetros sanguíneos também foram observados em animais submetidos ao estresse, como a ocorrência da alteração da relação heterófilo/linfócito em resposta a liberação de hormônios corticotróficos, podendo comprometer a capacidade imunológica do animal (MAHBOUB; MULLER; BOREL, 2004).

No entanto, as pesquisas demonstraram que o modelo hematológico da flutuação leucocitária (relação heterófilo/linfócito circulante) é mais precisa para avaliar este parâmetro (MAHBOUB; MULLER; BOREL, 2004). Carrasco; Van de Kar (2003), também estudaram as respostas fisiológicas da flutuação leucocitária em aves estressadas e concluíram que este método é mais seguro e melhor avaliado quando comparado aos testes hormonais (das concentrações glicêmicas e da corticosterona no plasma).

Esta metodologia é comprovada também por fisiologistas e bioquímicos da comunidade científica, que afirmam que as respostas ao estresse crônico sofrido por aves são mais seguras e duradouras, quando comparadas às mudanças bioquímicas e hormonais (BORGES, 2003).

Os valores de referência para leucócitos de frangos ficam entre 12 a 30 mil leucócitos/ml, sendo estes subdivididos em 60 a 65% de linfócitos, 25 a 30% de heterófilos, 10% de monócitos, 2% de eosinófilos e 1,7% de basófilos. Logo uma proporção entre heterófilos/linfócitos de 1:2, sendo o heterófilo uma célula fagocitária e o linfócito uma célula imunitária (ABREU; ABREU, 2011).

Quando os animais são submetidos a temperaturas elevadas ou muito baixas, mudanças bruscas no ambiente de criação, barulhos excessivos, medo, dor, brigas, conflitos, contenções físicas, anestésias, transportes, vibrações, acelerações, jejum alimentar e hídrico prolongados, mudanças na composição e ou presença de agentes estranhos nas rações ocorre uma leucocitose com o aumento dos heterófilos (heterofilia) por inflamação e estresse de diversos sistemas, induzidos primeiramente pela liberação de hormônios adrenais de maneira que a relação entre os leucócitos se desequilibra devido ao aumento brusco dos heterófilos (CAMPOS et al., 2008).

Dependendo da magnitude e duração do estresse, verificam-se altos índices de prostração e mortalidade (MOURA, 2001). O que pode ser facilmente observado durante o transporte das aves das granjas até os abatedouros pelo efeito da temperatura e das vibrações ocorridas nas estradas, sendo o motorista, a pessoa mais importante neste requisito (GARCIA et al., 2008).

Em situações de estresse térmico, além do aumento da temperatura retal das aves, ocorre também aumento da frequência respiratória, com consequente efeito no metabolismo, para estimular a perda evaporativa de calor (ofegação) e para manter o equilíbrio térmico corporal (SILVA, 2001; MACARI; FURLAN, 2001).

Paralelamente ao aumento da temperatura corporal e da frequência respiratória, processos fisiológicos são ativados com a finalidade de aumentar a dissipação de calor e reduzir a produção metabólica desse calor para manutenção da homeotermia corporal (YAHAV; SHINDER; TANNY, 2005).

Bottje; Harrison (1985) e Furlan; Macari, Moraes (1999) também associaram o aumento da taxa respiratória e diminuição dos batimentos cardíacos ao resfriamento corporal por evaporação, ou seja, em situações de hipertermia, as aves aumentaram a taxa respiratória para elevar a evaporação e, conseqüentemente, resfriar o corpo.

5.7 LIBERDADE ANIMAL

Para Mench (1998), a criação animal a partir de 1993 no Reino Unido possui o marco do comitê *Farm Animal Welfare Concil* (Conselho de Bem-Estar para Animais de Fazenda) que propõe as chamadas “Cinco liberdades”, visando o BEA, que consistem em mantê-los livres de fome e sede; livres de desconforto; livres de dor, injúrias e doenças; livres para expressar seu comportamento natural e livres de medo e estresse.

Este marco foi decisivo para conseguir obter êxito no processo produtivo e estas formaram as referências das condições fisiológicas e do **Status Social** do BEA, posto que estes estejam fora do seu habitat de origem, e não conseguem exprimir

seus comportamentos inatos adaptativos e seus ciclos migratórios o que se presume em perda das subjetividades das espécies (MENCH, 1998).

Broom (1986) sugere que o BEA é uma qualidade inerente ao indivíduo (animal) e não uma condição dada pelo homem a estes, um animal em estado de bem-estar apresenta-se saudável, confortável, bem alimentado, seguro, hábil para expressar seu comportamento fisiológico e reprodutivo, sem dor ou estados excessivamente expressivos de alerta, medo ou aflição, com adequado manejo preventivo de doença, tratamento veterinário, programa nutricional, instalações compatíveis, e abate humanitário.

Mench (1998) observa os conceitos referentes às liberdades animal, que são aceitas internacionalmente e as compara com as condições a que são expostos nas criações confinadas. No entanto, ocorrem conflitos entre estas cinco liberdades a cada vez que se distancia da natureza e impõe modelos produtivos artificiais, principalmente para os animais cinegéticos (faisões, angolas, pavões, codornas, perdizes) que necessitam da liberdade para manifestar seus comportamentos, entrando assim em conflito com demonstrações de estados expressivos, como canibalismo causado pelas necessidades de liberdade espacial, ambiental ou pela busca de interações sociais (MOLENTO, 2005).

Para Nãas (2012), alojar adequadamente não significa necessariamente obter menores ganhos e produtividade, onde ratifica “toda vez que o desempenho máximo do animal estiver relacionado à inadequação de seu alojamento, este é um indicativo de problemas de bem-estar”.

Tanto os autores e organizações que advogam pelos direitos dos animais, como a indústria que os ignora, têm sérios conflitos de interesses. Ao analisar os fatos, aplicam com força o seu juízo de valores às interpretações, muitas vezes só apresentando os casos extremos para defender seus argumentos (FRASER, 2001).

De forma que somos assim levados a escolher entre a fome do mundo ou o sofrimento de milhões de animais inocentes quando, na verdade, existem soluções para os dois problemas que não envolvem a exclusão de um em favor do outro (NÃAS, 2012).

Para resolver os problemas de bem-estar e da liberdade animal na agricultura e para que estas sejam respeitadas, não basta o diagnóstico dos problemas, é necessário o cumprimento das legislações que disciplinem a aplicação desses critérios na prática, como condições básicas impostas pelos importadores (WEBSTER, 2001).

5.8 INSENSIBILIZAÇÃO

O atordoamento possui razões humanitárias associadas a produção da qualidade do produto final e da segurança do procedimento, é considerada a primeira operação do abate propriamente dita (NUNES, 2007). Consiste em colocar o animal em um estado de inconsciência, que perdure até o fim da sangria, não causando sofrimento desnecessário e promovendo uma sangria tão eficiente e completa quanto possível (GIL, 2000).

Segundo a IN N° 03 (BRASIL, 2000), é o processo aplicado ao animal para proporcionar rápido estado de insensibilidade, porém mantendo suas funções vitais (pela legislação brasileira o animal deve estar vivo) até a sangria quando ocorrerá o abate do animal pelo corte das artérias e veias jugulares e carotidianas.

Atordoamento é qualquer processo, elétrico ou gasoso, aplicado às aves e que lhe provoque rápido estado de inconsciência no qual é mantido até ocorrer à morte pela sangria (MANO; PARDI; FREITAS, 1996).

A *American Veterinary Medical Association* (AVMA Associação Americana de Medicina Veterinária) postula que um método de atordoamento para ser considerado humano, gentil deve produzir insensibilidade tão rápida e indolor quanto possível (AVMA, 2007).

O atordoamento é uma prática que se deve fazer sempre para induzir inconsciência e insensibilidade aos animais que serão abatidos (TERLOUW et al., 2008). A insensibilização é fundamental para que o abate aconteça dentro dos princípios humanitários, com lucratividade para a indústria, garantindo a inconsciência dos animais antes da sangria (MANO; PARDI; FONTES, 1996).

No entanto, na prática, a insensibilização inadequada é responsável por grande parte do descarte de carcaças e cortes decorrentes da má apresentação destes, principalmente pela presença de sangue nos tecidos periféricos que ocorre devido à força excessiva da contratatura sistólica cardíaca, que sobrecarrega os pequenos vasos periféricos das asas e dos músculos peitorais, causando hemorragias (LAWRIE, 2005). Fraturas também acontecem devido a esta contração involuntária, causada pela corrente excessiva da aparelhagem mal regulada, e pela resposta diferente em cada ave; o que é demonstrado em órgãos como fígados e corações edematosos (NUNES, 2007).

Pesquisadores sugerem que a insensibilização das aves deve ser realizada de forma menos traumática e estressante, como em câmara gasosa de atmosfera controlada, que apenas atordoa as aves sem matá-las, ou em sistema de câmaras de baixa pressão atmosférica LAPS (*Atmosphere System Low Pressure*), que mata as aves e já é utilizado na União Européia (BITENCOURT et al., 2009) e nos EUA (THAXTON et al., 2010).

O que não pode ocorrer é a não observância do BEA relatada pelos inspetores internacionais dos países importadores que causou vários episódios de restrições de importância econômica ao Brasil, pois estes identificaram que a referida diretiva 93/119/CE não é entendida nem implementada pelos serviços de inspeção do país (ZANELLA, 2000).

Conforme a Portaria 210 (BRASIL, 1998), são admitidos os sistemas de insensibilização elétrica, chamados de eletronarcese; a insensibilização gasosa que utiliza câmaras com atmosfera modificada, que causa insensibilização por anóxia. O abate pelo sistema cruento sem insensibilização usado no método judaico – *Halal, Kaiser*, são autorizados pelo RIISPOA – Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2007), e após o acordo firmado entre o MAPA e a *American Humane Association (Associação Humana Americana) ligada a agência do Departamento de Estados Unidos de Saúde e Serviços Humanos (U S Food and Drug Administration) (U S Administração para Utilização de Alimento e Drogas) (USFDA, 2008)*, e a Diretiva do Conselho da Comissão Européia relativa à proteção dos animais no abate e/ou occisão, firmado na Inglaterra, que

permite a utilização de outros modelos de atordoamento exigidos por países importadores como o Sistema de Baixa Pressão Atmosférica (NUNES, 2007).

Sendo permitido o abate de animais sem insensibilização prévia, de acordo com preceitos religiosos, desde que sejam destinados ao consumo por comunidade religiosa, e outros métodos de insensibilização que não constam no RIISPOA aprovado pela IN N°3, da Secretaria de Defesa Agropecuária (BRASIL, 2000), somente poderão ser usados após requerimentos ao DIPOA e subsequente aprovação. Nesse requerimento deverá constar a literatura especializada ou trabalho técnico-científico, avalizado por instituição de pesquisa, pública ou privada, registrada e, ou, certificada pelo órgão competente, que indique este método como adequado para a espécie a ser abatida (BRASIL, 2000).

5.8.1 Elétrica

O método de insensibilização mais usado em frangos de corte no Brasil é a eletronarcore e consiste na completa e instantânea inconsciência do animal, fazendo com que ele possa ser abatido sem sofrer dor e angústia, reduzindo as respostas ao estresse no momento do abate (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006). Este método de atordoamento é o mais utilizado na insensibilização desses animais pelo baixo custo (BITENCOURT et al., 2009).

Esta técnica consiste basicamente na aplicação de um choque elétrico na cabeça dos animais, via banheira eletrificada, para que a corrente elétrica passe pelo cérebro e leve a ave ao estado de inconsciência e cause a insensibilidade conforme a IN N° 03 (BRASIL, 2000).

A Portaria 210 (BRASIL, 1998) sugere que a insensibilização seja por eletronarcore sob imersão em líquido, cujo equipamento deve dispor de registros de voltagem e amperagem e estes parâmetros serão proporcionais à espécie, tamanho e peso das aves, o que demonstra pouca preocupação, por parte do Ministério da Agricultura, sobre o tema, pois não leva em consideração os parâmetros como a extensão a ser percorrida pela cabeça da ave sob imersão e o tempo sob efeito do choque.

De acordo com McGuire (2002), a insensibilização pela eletronarcose, deverá ocorrer quando certa quantidade de corrente elétrica passa através do sistema nervoso central das aves por um determinado tempo (tempo máximo de sete segundos). O estado de inconsciência induzido pela eletricidade resulta na inibição dos impulsos dos sistemas reticulares e somatossensoriais do animal, seguida pela sangria “sem dor” para o animal, que deve estar inconsciente, porém vivo (BRASIL, 2000). Este estado conhecido como epilepsia causa uma massiva despolarização dos neurônios no cérebro e consome as suas reservas energéticas disponíveis, causando uma inconsciência instantânea e indolor ao animal (SMITH, 1965).

Neste método de insensibilização as aves após serem penduradas na nória passam pelo insensibilizador (uma espécie de banheira com água ou salmoura ligada por um conjunto de fios eletrificados e controlados pelo aparelho que deve mensurar a voltagem e a amperagem), suas laterais possuem canos em formas de calhas guias que obrigam as aves a mergulharem suas cabeças no líquido da banheira e ainda limitam o movimento destas, forçando-as para que mantenham seus pescoços esticados e submersos para a maior funcionalidade do processo; o atordoamento é realizado quando a corrente elétrica leva os animais à inconsciência e provoca o fenômeno denominado eletronarcose, de acordo com IN N° 17 (BRASIL, 1999).

Este modelo de insensibilização surgiu na década de 50 sendo as aves atordoadas com uma lâmina eletrificada, posteriormente com o crescimento das plantas dos matadouros e a importação de máquinas de abate em escala, novos modelos e metodologias foram importadas e incorporadas da Holanda e da Coreia para as novas plantas construídas no Brasil (ROÇA, 2000).

Em função das técnicas utilizadas e da necessidade da segurança operacional para sistemas automáticos em cadeia, na década de 60 foram implantados os primeiros atordoadores de cuba de água eletrificada e só a partir dos anos 80 houve os ajustes finais do processo para a manutenção e aferição das variáveis como a amperagem e frequência da corrente elétrica pela crescente preocupação com a qualidade das carcaças (NUNES, 2007).

Embora a eletronarcose seja um método considerado eficaz de insensibilização, quando aplicado corretamente, vários fatores podem influenciar em sua eficiência, pois o método exige um monitoramento constante feito por operadores treinados para analisar os padrões de voltagem, amperagem e frequência em cada lote a ser insensibilizado (NUNES, 2005).

Assim, pelos diferentes efeitos proporcionados às aves, deve ser cuidadosamente executada para causar-lhes um atordoamento rápido, entre 3 e 10 segundos, profundo e duradouro (LAWRIE, 2005). Lawrie (2005) descreve três etapas no atordoamento elétrico: I – assim que a corrente é aplicada ocorre uma contração violenta em todos os músculos voluntários com perda da consciência, o animal posteriormente perde o tônus, a respiração é suspensa; II – após 10 segundos, os músculos relaxam e permanecem flácidos com tremor muscular, as pernas ficam estendidas, as asas juntam ao corpo, os olhos permanecem abertos sem movimentos palpebral, o pescoço fica arqueado com ausência de respiração rítmica, em um estado de insensibilidade à dor do corte da sangria e III – entre 45 a 60 segundos, o animal retorna a consciência com movimentos das asas e pernas, a respiração torna-se profunda, com batimentos cardíacos incoordenados, reflexo ocular e tensão muscular do pescoço se o animal não for sangrado e morto. Sendo a fase I e II descritas como fases tônicas, e a fase III fase clônica (BREMNER E JOHNSTON, 1996).

Nota-se que no sistema de atordoamento elétrico ocorre um aumento do número das áreas lesionadas nos tecidos, chamados de tecnopatias que sofrerão descarte no controle de qualidade por determinação da inspeção (CARRASCO; VAN de KAR, 2003; LINARES; BÓRNEZ; VERGARA, 2007).

Os estudos e treinamentos realizados pela WSPA estão capacitando profissionais sobre a melhora na condução do sistema de atordoamento elétrico e como ele deve ser realizado. De acordo com a lei de OHMS, existem três parâmetros principais: a Voltagem (medida em Volts) que produz a tensão na condução da corrente elétrica, a Corrente (medida em amperes) que é formada por ondas (quadrática ou senoidal), com intensidade da frequência da corrente (medida em Hertz), e a Resistência ou impedância (medida em Ohms). Assim, a eletronarcose deve levar em conta

parâmetros como a voltagem aplicada, a amperagem da corrente elétrica que as aves recebem individualmente, a resistência oferecida pelo corpo das aves e pelos equipamentos em conduzir a corrente (WSPA, 2011).

Esse conjunto de fatores determina a eficiência do atordoamento e a qualidade final da carne (CONTRERAS, 1991). Aplicando-se a lei de OHMS e dividindo a voltagem pela resistência obtém-se a amperagem ($i=v/r$) dados que, muitas vezes, não são conhecidos e/ou não são levados em conta por profissionais ligados ao setor (WSPA, 2011).

Os vários tipos de ondas e frequências de correntes elétricas que se empregam comercialmente (geralmente uma corrente alternada de 50 Hertz) podem ter diferentes efeitos em aves do mesmo peso, insensibilizando-as (eletroanestesia) ou matando-as (eletrocussão) (NUNES, 2002).

Segundo determina a IN N° 03 (BRASIL, 2000), antes do início do abate o aparelho deve ser regulado para uma determinada voltagem e amperagem conforme o peso do lote a ser insensibilizado. Sendo este parâmetro o responsável pela produção da resistência e passagem da corrente elétrica e como dentro do mesmo lote existe animais diferentes, aqueles de menor peso e de maior sensibilidade sofrerão mais (WSPA, 2011).

Diferentes tipos de atordoadores estão disponíveis no mercado; embora vários estejam irregulares, pois as Normativas de autocontrole 175/176 (BRASIL, 2005), determinam que sejam mensuradas as amperagens e voltagens e os aparelhos comerciais instalados nos abatedouros em sua maioria só mostram a voltagem. Nestes, um tipo padrão muito utilizado, imprime uma corrente alternada que opera com frequência de 60 Hertz, enquanto o de alta frequência usa 400 Hertz (NUNES, 2002).

Está provado que quando se emprega 50 Hertz de corrente alternada sinusoidal há indução de fibrilação ventricular e conseqüentemente parada cardíaca com morte do animal, e o método é chamado eletrocussão (GREGORY et al., 1995; GREGORY, 2008).

Atordoadores de corrente contínua são de alta voltagem e usam até 100 volts, já para os atordoadores de corrente alternada recomenda-se 240 volts, de forma que o próprio MAPA não fixa o melhor parâmetro para o sistema de insensibilização por eletronarcose que impeça o sofrimento dos animais e cause um abate desumano (que vem da palavra humano gentil, sem sofrimento) (BERAQUET, 1994).

A Sociedade Mundial para proteção dos animais, conforme a lei de Ohms orienta para regular inicialmente o aparelho em 240 volts, sendo a voltagem uma vez regulada é fixa e manterá a mesma tensão na cuba de 1200 Am, que dividindo por 10 aves finalizam 120 mA por ave; programado para animais de 2Kg que produzem uma resistência física de 2000 Ohms (GREGORY, 2008).

O modelo foi desenvolvido para uma voltagem constante e pré-fixada que produzirá uma tensão (corrente elétrica) que é variável conforme a resistência produzida por cada animal individualmente, sendo o peso o fator mais impactante à passagem da corrente. Assim animais mais pesados produzem maior resistência e requer maior amperagem, como a voltagem é constante e foi pré-fixada antes do abate, e como o sistema não é programado para sofrer variações na voltagem (os aparelhos não tem capacidade de ajuste automático e instantâneo), o modelo é insatisfatório, mesmo quando se emprega os melhores parâmetros para insensibilizar animais sem causar a morte dos mesmos e produzir os melhores efeitos (WSPA, 2011).

Aves maiores e mais pesadas ou menos sensíveis não serão insensibilizadas adequadamente e reagirão ao procedimento ao tomarem choques e tentarão fugir se debatendo, aumentando as escoriações das carcaças causando tecnopatias que só serão vistas nas linhas de inspeção no D.I.F. (Departamento de Inspeção Final), onde terão essas escoriações removidas e condenadas (BERAQUET, 1994). Para equacionar o sistema os matadouros aumentam as voltagens que produzirão correntes mais altas e passam a matar os animais menos resistentes acarretando com isso problemas na qualidade da carne (LINES, 2003).

O tempo de atordoamento deve ser monitorado e seguido da sangria no tempo máximo de 12 segundos, os eletrodos devem ser higienizados periodicamente e estar em boas condições de funcionamento (BRASIL, 1998).

Segundo Nunes (2002), quando a insensibilização é bem executada a ave insensibilizada torna-se imóvel com o pescoço arqueado, pernas estendidas, asas suspensas junto ao corpo, olhos abertos com ausência de reflexo palpebral, a respiração e a frequência cardíaca devem estar presentes, sendo o tremor corporal o reflexo mais observado pela inspeção na linha de atordoamento.

O tempo de recuperação da ave após o atordoamento pela eletronarcose é avaliado através da rigidez muscular e da ausência de reação palpebral, pois muitas aves morrem após o choque antes da sangria, demonstrando falhas do modelo que não é permitido pela IN N°17, sendo este processo descrito como eletrocussão (BRASIL, 1999).

Estas falhas refletem em sérios prejuízos no sistema *rigor mortis*, pois ao sofrer um choque, a ave gasta sua reserva de creatinina fosfato que se transformaria depois em ácido láctico, desativando o sistema actina-miosina no sarcômero, amaciando a carcaça e aumentando sua conservação (CALDEIRA, 2008).

Para Nunes (2007) e Linares; Bórnez; Vergara (2007), este método não é eficiente, pois a corrente adota o caminho da menor resistência se desviando pela via mais fácil, como a superfície das penas das asas e a pele das patas, que antes foram molhadas na área de recepção, não obtendo com isto o efeito esperado, o que obriga o matadouro a aumentar a voltagem do aparelho causando mais prejuízos às carcaças.

É preciso entender que as aves, apesar de aparente uniformidade, são fisicamente diferentes, não apenas porque são de sexos diferentes, mas também porque são, dentro do mesmo sexo, constituídas fisicamente de maneiras distintas, e estas diferenças se manifestam em vários aspectos físicos entre elas (RAJ, 2001). Estas variações de ave a ave, ainda que do mesmo sexo, conferem diferentes resistências à passagem da corrente elétrica por seus corpos no momento do atordoamento, o que interfere na uniformidade e qualidade do processo (NUNES, 2002).

Mesmo quando se utiliza uma voltagem não muito alta, para não causar quebra da asa ou movimentos bruscos antes da sangria, o método não tem funcionado bem, havendo redução da perda de sangue e dificuldade de alinhamento correto da cabeça para a sangria, pois 90% das aves arqueiam e batem as asas, tomando choque nesta área antes que a corrente alcance a cabeça, que precisa estar mergulhada na banheira para o perfeito funcionamento do processo (BERAQUET, 1994).

Quando, ao contrário, as correntes elétricas empregadas são muito altas, provocam fibrilação cardíaca e morte cerebral em até 99% das aves antes da sangria, com hemorragias teciduais que causam mau aspecto na carcaça e que são chamadas de tecnopatias ou fenômenos agravados pelo sistema da insensibilização e do abate mal elaborado e o sistema é chamado de eletrocussão (RAJ; TREVISAN; GOUSI, 2000).

Este método é proibido pela legislação brasileira e comprovado cientificamente que causa sérios prejuízos à qualidade das carcaças por consumir suas reservas de glicogênio, levando à rigidez cadavérica com *rigor mortis* instantâneo sem a produção do ácido lático necessário para desativar o sistema *actina-miosina*, Além de não permitir uma sangria satisfatória, embora estudos demonstrem que os animais eletrocutados sofram menos (NUNES, 2002).

Estudos sobre o tema demonstram variáveis que requerem aprofundamento para validação deste método. Entre estas, as mais citadas podem ser agrupadas didaticamente, em:

- **Variáveis anatômicas:** as condições fisiológicas das aves influenciam a ocorrência de hemorragias na carne pela passagem de corrente elétrica causando danos físicos à carcaça o que compromete sua condição sanitária (VEERKAMP, 1992). O nível de estresse na chegada ao abatedouro, a utilização de água para refrescar e abaixar as temperaturas das aves que uma vez molhadas reduz a eficácia do atordoamento à resistência elétrica, pois esta migra para as extremidades das penas (GREGORY, 2008). Sambiquira e pontas de asas vermelhas são variáveis em função da estação

do ano; a desuniformidade do lote ou entre lotes, a constituição física das aves, a espessura dos ossos do crânio, da epiderme que recobre as patas e a quantidade de gordura na carcaça, respondem diferentemente à passagem de corrente pelos diferentes tecidos e órgãos internos (DELAZARI, 2001).

- **Variáveis operacionais:** padrões de voltagem, amperagem, frequência e tempo de contato; domínio do funcionamento do atordoador; conhecimento técnico do processo e de suas consequências sistêmicas; supervisão consistente do processo; monitoramento sistêmico dos resultados do atordoamento é apontado por Bil Gilli (2002).
- **Variáveis técnicas:** o projeto da linha de pendura, insensibilização e sangria; as considerações ergonômicas das estações de pendura; conformidade entre a estrutura do atordoador e as aves; o tempo de contato das aves com a água; disponibilidade de recursos para ajuste da altura do equipamento; construção da rampa de entrada (inclinação); disponibilidade de frequência, voltímetro e amperímetro; adoção e manutenção de um plano de calibração de instrumentos são apontadas por Mc Guire (2002).

Em 2007 houve acordo entre o MAPA e a Comunidade Européia que passou a exigir o cumprimento do BEA e a complexidade do modelo de eletronarose pode dificultar as exportações para aquele mercado, a contar do ano de 2012, e o país terá mais esse novo e sério empecilho às vendas de carne de aves, o que urge a realização de mudança drásticas do sistema (ABEF, 2007).

Existe também a eletronarose a seco por contato direto com o corpo da ave que é realizada pela colocação de eletrodos que conduzem a corrente elétrica que atravessa o cérebro do animal sendo mais utilizado em aves individualmente como avestruzes e emas (VEERKAMP, 1992). O equipamento deve possuir um dispositivo de segurança que o controle, a fim de garantir a indução e a manutenção dos animais em estado de inconsciência até a operação de sangria (RAJ, 2001).

Por outro lado, o método de eletronarose em banheira de imersão utiliza equipamentos elétricos que conduzem à corrente através do líquido de imersão e é

realizado para lotes de aves em sequência, e deve ser mantida tensão suficiente para produzir uma intensidade de corrente eficaz que garanta insensibilização efetiva em todos os animais expostos (BITENCOURT et al., 2009). Nesse tipo de insensibilização, mesmo quando bem executada, observa-se muitas tecnopatias tais como: ossos quebrados, acúmulo de sangue com endurecimento das veias e coágulos em músculos corpóreos, taxas de sangrias mais lentas e sambiquiras vermelhas (CONTRERAS, 1991).

Este método de insensibilização não é o único utilizado por abatedouros de aves em países da União Européia, Canadá e nos EUA, que dão mais ênfase à qualidade e respeitam os animais, utilizando o atordoamento em câmara de gases com atmosfera modificada ou em túneis de baixa pressão (câmaras sem gás) (BORDIM, 2001). Mudanças na legislação entre o MAPA, a WSPA e a *American Humane Association* permitirão a utilização desses novos métodos humanitários conforme DIRECTIVA 93/119/CE (1993) também no Brasil.

Reportado por Gregory; Wilkins (1989), cinco efeitos adversos são bastante observados com o uso de voltagens elevadas: hemorragias nas asas, coloração roxa da pele, depenagem difícil, ossos deslocados e quebrados, e órgãos internos e tecidos ingurgitados principalmente nos músculos do peito. Estudos americanos citado por Vieira (1999) em 1994, 29% de todas as carcaças inspecionadas continham depreciação da qualidade, sendo 28% dessas por tecnopatias de contusões.

Assim o maior inconveniente desse sistema de insensibilização é o fato de provocar depreciações que contaminam as carcaças e seus cortes; ingurgitando vasos e órgãos internos com perda do tempo de prateleira (*shelf-life*), oxidação dos produtos elaborados e perda funcional dos mesmos, apresentam ainda maior percentagem de carne PSE, sobretudo nos músculos peitorais de perus (49%) e frangos (28%) (NUNES, 2007).

Logo, a condição almejada pelo sistema elétrico é utópica, pois este modelo de atordoamento é muito complexo de gerenciar. Durante o processo, as diferentes

variáveis que podem afetar a sua eficácia interagem, aleatoriamente, em distintas combinações com diferentes graus de influência sobre o fluxo da corrente, o que torna impossível, conseqüentemente, assegurar um arranjo sempre favorável no momento de atordoar as aves (BREMNER; JOHNSTON, 1996).

Defeitos tecnopáticos como clavículas quebradas e asas com pontas vermelhas geralmente estão presentes na maioria das carcaças pelo excesso de voltagem, pois o coração não tem o tempo de realizar a contração satisfatória e de se recuperar para que a sangria seja eficiente, causando grande perda deste corte (a asa), o mais exportado pelo país (BRASIL, 2012). Como a dilatação dos vasos sanguíneos ocorre instantaneamente pelo reflexo da contratura cardíaca, o acúmulo de sangue arreventa os vasos periféricos menos calibrosos e ocasiona coágulos e manchas que aparecerão nas operações posteriores (BERAQUET, 1994).

As tecnopatias encontradas nas carcaças mostram que este método não é indolor e humanitário, pois os sintomas e as perdas são as mais variadas possíveis, o que levou diversos autores a realizarem estudos sobre o tema na tentativa de encontrar outros métodos que causem menos sofrimento e é equânime entre eles que aves devam ser mortas ainda em suas unidades de transporte, onde o sofrimento não se restringe a apenas ao sacrifício, mas evitaria operações que o antecedem - retirada das gaiolas, pendura e o deslocamento na linha em posição desconfortável quando são penduradas (GRANDIN, 1998).

A concentração de corticosterona também é maior nas aves eletricamente atordoadas quando comparadas aquelas atordoadas em câmaras com gases ou túneis de baixa pressão (KANNAN; MENCH, 1996).

As investigações revelaram que até 90% das aves penduradas na linha, batem as asas nos primeiros doze segundos, tentam a fuga e sentem medo aumentando os níveis do glicogênio muscular causando fraturas, hematomas e diversas escoriações (KANNAN et al., 1997). O intervalo de tempo recomendável entre a pendura e o atordoamento é de 40 a 60 segundos, sendo este muito variável de acordo com o tipo de linha utilizada e com a sua velocidade conforme a planta dos matadouros (PARKER et al., 1997).

Apesar de ser o método mais utilizado para a insensibilização, a eletronarcore precisa ser mais investigada a fim de serem estabelecidos valores fixos para as correntes máximas e mínimas a serem utilizadas com o desenvolvimento de sistemas que oscilem também a voltagem que mantem a tensão da corrente, pois a má sangria pode levar a perdas de carcaças por tecnopatias e o excesso de voltagem dará parada cardíaca e morte da ave que não eliminará o sangue, escurecendo a carne das carcaças e diminuindo o tempo de prateleira destes produtos (DELAZARI, 2001; RAJ; 2001).

De acordo com MENCH; SIEGEL (2004), estudos realizados em matadouros europeus denunciam que cerca de 30% das aves submetidas à eletronarcore não são insensibilizadas adequadamente antes da sangria, ocasionando defeitos na carcaça evidenciados posteriormente, na etapa pós-abate.

Para o melhor funcionamento desse sistema a opção seria a regulação da voltagem para cada animal, de acordo com a sua resistência. Há insensibilizadores nos quais o circuito elétrico possui um sensor que ajusta a voltagem do aparelho de acordo com a resistência do animal, porém esses aparelhos são muito caros (LAMBOOIJ et al., 2002).

5.8.2 Gasosa

Como a cadeia de produção de frangos de corte busca constantemente reduzir custos e aumentar a qualidade e o valor dos produtos, a insensibilização das aves em câmara de atmosfera controlada, ainda nas caixas de transporte, poderá constituir-se numa alternativa vantajosa, tanto para a redução do sofrimento das aves como para o aumento da produtividade do processo (BITENCOURT et al., 2009), evitando novos episódios que causem demérito internacional à classe veterinária brasileira.

São métodos que insensibilizam e/ou matam as aves ainda dentro das caixas de transporte, sem sofrimento ou dor e, ao serem penduradas já estarão inconscientes o que constitui uma alternativa vantajosa, evitando o estresse do procedimento da

pendura, pois as mesmas estando inconscientes não oferecerão resistências para o procedimento que é responsável por grande parte das tecnopatias do sistema elétrico (NUNES, 2002).

Realizadas pela introdução do animal em um ambiente fechado contendo um gás anestésico e/ou uma mistura atóxica (baixo teor de oxigênio) (GREGORY, 1998), esses modelos de insensibilização são alternativos ao atordoamento elétrico e são conhecidos pela sigla SAC - sistema de atmosfera controlada e LAPS - Sistema atmosférico de baixa pressão (*Atmosphere System Low Pressure*). No primeiro modelo, as aves são imersas em câmara com misturas de diversos gases comerciais não venenosos em substituição ao ar atmosférico, ou mesmo na ausência deste no segundo modelo; para atordoá-las, sem matá-las ou matando-as, porém em ambos as aves são penduradas e sangradas inconscientes sem sofrerem o desconforto da pendura que causam o maior volume de tecnopatias no processo do abate (BERAQUET, 1994). Métodos utilizando câmaras gasosas são realmente mais humano do que atordoamento elétrico (THAXTON et al., 2010).

A insensibilização com gases inicialmente foi realizada através do dióxido de carbono (CO₂) que causa a saturação dos tecidos acompanhada de depressão das funções celulares, reduzindo a irritabilidade das células nervosas e bloqueando parcialmente a capacidade de transmitir os estímulos (KOTULA; DREWNIK; DAVIS, 1957; WSPA, 2011). Este sistema hoje está proibido se for utilizado somente o gás dióxido de carbono, por causar dispnéia e aversão às aves (RAJ, 1996).

O objetivo principal do atordoamento a gás é o de evitar a dor e o sofrimento associado à **pendura-sangria** de animais conscientes, por isso este método insensibiliza as aves dentro das gaiolas de transporte com a vantagem de poder atordoar um grande número de aves de uma só vez, que são posteriormente penduradas, inconscientes, quando são sangrados e mortos em 10 segundos no máximo (LAMBOOIJ et al., 1999).

Durante a exposição aos gases as aves passam pelas fases de analgesia, excitação e anestesia. Na fase de analgesia, há perda gradual da sensação de dor, enquanto a consciência é parcialmente mantida. Na fase de excitação, a inconsciência é

obtida, e na anestesia, a inconsciência torna-se profunda, impedindo qualquer transmissão do estímulo nervoso e principalmente consegue-se suprimir o debater de asas, voluntário em 90% das aves - causa comprovada de hematomas, escoriações, deslocamentos e fraturas presentes nas carcaças quando se utiliza o sistema de eletronarcese (RAJ, 2001).

O Método da exposição à atmosfera controlada é eficiente na promoção do BEA e só pode ser utilizado com a associação entre gases como o dióxido de carbono, o nitrogênio, o argônio ou outras misturas e gases do ar, onde os animais são expostos para insensibilização em fossos ou túneis controlados para que atinjam o estado de inconsciência duradoura até o momento da sangria (BORDIM; 2001; WEBSTER, 2001). Esse método não os submete a lesões e ao sofrimento físico desnecessário observado também por Bitencourt et al. (2009).

Essa tecnologia é mais cara que o sistema de eletronarcese em plantas pequenas e médias, desde quando são calculados só os custos da energia *versus* gás, sem considerar as perdas pela qualidade e o descarte das carcaças e seus cortes; além dos problemas ergonômicos dos funcionários (WEBSTER; FLETCHER, 2001).

A *American Humane Association* publicou alerta para os países produtores que quiserem continuar exportando para mercados que se preocupam com o BEA, pois além dos sistemas alternativos SAC e LAPS apresentarem uma série de fatores qualitativos no que diz respeito não apenas à “gentileza” e ao abate humanitário, más pela geração dos ganhos na qualidade do produto final, na carcaça, nos seus cortes e nos recortes (DIRETIVA 93/119/CE, 1993).

O estado de inconsciência induzido pelos gases deve ser mais longo do que o induzido por eletronarcese, para evitar que as aves recuperem a consciência antes da sangria; a composição dos gases pode ser composta por várias misturas destes com o ar atmosférico cuja concentração é de 0,03% para o CO₂, 78% para o Azoto, 21% para o Oxigênio e 1% para outros gases (KOTULA; DAVIS; DREWNIK, 1957). Diversas composições de gases foram avaliadas para o atordoamento de aves, dentre elas estão:

- Argônio, nitrogênio e suas misturas com até 2% de volume residual de oxigênio atmosférico.
- Trinta a oitenta % em volume de dióxido de carbono em ar (com diferentes concentrações de oxigênio residual).
- Argônio, nitrogênio e suas misturas com até 5% em volume de oxigênio e até 30% em volume de dióxido de carbono.
- Misturas de 40% em volume de dióxido de carbono, 30% em volume de oxigênio e 30% em volume de nitrogênio.

Este método também pode ser utilizado para matar as aves quando na combinação da atmosfera utilizada contenha 80% de dióxido de carbono ou 80% de N₂; ficando as aves submetidas durante 2 minutos nos módulos do SAC, que é o sistema mais frequentemente usado em perus e outras aves nobres (KOTULA; HELBACKA, 1966).

Em experimentos, Wooley; Gentle (1998) expuseram frangos a atmosferas hipóxia usando **nitrogênio** e verificaram que em nenhum momento, durante a morte provocada por **anóxia**, as aves mostraram **dispnéia** e comportamento compatível com estresse. Estes estudos sugerem que a hipóxia é a melhor opção para atordoar ou matar aves (RAJ; GOUSI; TREVISAN, 2000).

Concebido para insensibilizar e/ou matar aves de forma eficaz, não dolorosa e suave, o SAC, sistema desenvolvido e apresentado pela empresa Agotec em 2010, chamado *Easyload*, possibilita a pendura das aves em estado inconsciente, o que não só resolve os problemas associados ao BEA, mas também possibilita aos magarefes executarem o trabalho com segurança. A máquina funciona com módulos independentes onde existem gavetas que são carregadas com as gaiolas cheias de aves vivas, e automaticamente são transferidas para as câmaras de insensibilização com o sistema de atmosfera controlada onde os animais são submetidos as misturas gasosas à base de nitrogênio durante 2 minutos e após a insensibilização pelo tempo necessário são descarregadas nos módulos do lado contrário em posição contígua à na esteira de pendura *European Food Safety and Authority* (EFSA, 2004).

O sistema controla automaticamente o fluxo das gavetas através da câmara de insensibilização, de modo que é necessário apenas o ajuste da velocidade da linha de abate ao processo de insensibilização nas gavetas. Quando as gaiolas saem da câmara de insensibilização, as gavetas são invertidas, lavadas e esterilizadas e as aves são transferidas para a linha de pendura (EFSA, 2004).

As vantagens do sistema SAC são superiores às da eletronarcose, sobretudo no que se refere à pendura das aves (LAMBOOIJ et al., 1999). É muito mais fácil e seguro pendurar aves insensibilizadas (inconscientes) do que não insensibilizadas, além de outras vantagens como a ausência de barulhos ou poeiras, pode-se utilizar boas condições de iluminação, o que não é recomendado no sistema elétrico que causa mais alerta e estresse nas aves, além do aspecto inócuo, da excelente aparência e qualidade da carne produzida, sem hemorragias e com uma cor consistente (EFSA, 2004).

As misturas de gases à base de nitrogênio melhoram o bem-estar das aves e proporcionam baixos custos de funcionamento e o azoto é um gás econômico e apresenta-se em grande quantidade na atmosfera (RAJ et al., 1998). O sistema controla o processamento e injeta a quantidade exata do gás necessário para possibilitar a inconsciência dos animais e verificam a atmosfera externa, ao redor do equipamento, evitando perdas e acumulações do gás. Como o nitrogênio é um gás inerte, não produz problemas de saúde e segurança, e após sua utilização difunde-se na atmosfera sem nenhum impacto no meio ambiente (EFSA, 2004).

Wooley; Gentle (1988) também observaram em estudos com galinhas, que ao utilizar o nitrogênio em substituição lenta pelo oxigênio estas “tornaram-se sonolentas, calmas e inconscientes, sem mostrar quaisquer sinais de angústia sobrevida ou insuficiência respiratória”.

Raj et al. (1998) relataram que a perda da consciência em frangos de corte, ocorreu em 90% das aves estudadas quando a redução do oxigênio sanguíneo apresentou níveis críticos ou quando foi drasticamente reduzido pela exposição a atmosferas de gases raros, o que também foi observado por Dell; Bonvallet; Hugelin (1961) e Ernsting (1965).

Por razões de bem-estar e uma vez que a indução da inconsciência com misturas de gases é um processo gradual, a mistura deve ser não aversiva e a indução da inconsciência não deve causar estresse às aves (COENEN et al., 2009).

Conforme o autor, as investigações científicas têm-se preocupado, até agora, em avaliar:

- As reações aversivas que ocorrem durante a exposição inicial.
- O desconforto respiratório antes de perda de consciência.
- O intervalo de tempo até a perda de consciência.
- A duração do estado de inconsciência.

O atordoamento das aves nas caixas de transporte reduz significativamente o nível de estresse, mas o maior argumento para a sua utilização, ou, ao menos, para o estudo da viabilidade de utilização do método proposto baseia-se no aspecto econômico, já que pode reduzir ou até mesmo eliminar os problemas de qualidade da carcaça resultantes do atordoamento elétrico. A insensibilização gasosa deverá ainda promover a redução da ocorrência da carne PSE, pela diminuição do estresse pré-abate, e ainda atender a exigência de uma faixa crescente de consumidores preocupados com a minimização do sofrimento dos animais de abate (RAJ; GOUSI; TSERVANI, 2000).

Estudos de Vergara et al. (2005) e de Linares; Bórnez; Vergara (2008), que analisaram diferentes sistemas de atordoamento (gás, elétrico e não atordoado) verificaram que os animais atordoados com gás possuem carne mais macia quando comparados os animais insensibilizados por outros métodos, o que pode ter sido decorrente dos valores de pH encontrados nas 24 horas *post-mortem*.

5.8.3 Sistema de Atmosfera de Baixa Pressão

Também conhecido como LAPS (*Atmosphere System Low Pressure*), este método utiliza túneis de aço inoxidável que provocam a insensibilização através da retirada gradual e instantânea do ar por sistema de descompressão negativa forçada através de compressor mecanizado, finaliza com a morte das aves que são penduradas na

linha de sangria já atordoadas e mortas pela hipóxia (THAXTON et al., 2010).

O modelo surgiu na década de 50 e foi utilizado para matar cães vadios das ruas nos EUA, porém no início esses animais produziam sintomas clínicos de sofrimento e dor e o modelo foi proibido pela AVMA (*American Veterinary Medical Association*) Sociedade Americana de Proteção Animal (AVMA, 2007).

Estudos realizados por Thaxton a pedido do OK FOODS (2010) e acompanhados pela AVMA demonstraram que a metodologia quando aplicada em aves produziam efeitos anestésicos, rápidos, suaves e indolores, assim surgiram os primeiros protótipos em funcionamento nos EUA autorizados pelo Departamento de Agricultura Americano (FDA) (THAXTON et al., 2010).

Coenen et al. (2009), avaliando o comportamento de aves insensibilizadas pelo sistema LAPS desde o início do tratamento da retirada do ar do túnel até a completa decompressão com a perda da consciência não observaram reações como movimento respiratório, articulação mandibular ou bater das asas com agitação excessiva, que indique desconforto e sofrimento para os princípios da insensibilização em câmaras e o tempo de 280 segundos para o total atordoamento.

Abrão; Goodwin (1977) observaram que o volume e o fluxo de sangue escorrido dos animais atordoados pelo sistema LAPS é diferente dos animais insensibilizados pelo sistema elétrico, mas dentro dos limites aceitáveis para uma sangria realizada até 10 segundos após o processo de atordoamento, sem prejuízos para o abate e o processamento das carcaças, relataram também que "galinhas perdem 35-50% do seu volume total de sangue durante as operações de sangramento".

Kannan; Mench (1996) observaram também que a concentração de corticosterona foi maior ($P < 0,05$) nas aves insensibilizadas eletricamente quando comparadas as aves atordoadas em sistema LAPS devido ao estresse causado no sistema pendura sangria do modelo elétrico.

5.9 ABATE

Coenen et al. (2009) afirmaram que os métodos de abate de animais são aceitáveis quando resultam em sinais mínimos de agitação e causem pouco desconforto durante o período em que estes tenham algum grau de percepção e consciência.

O conceito do processo de abate estabelece que, para obtenção de carnes de qualidade superior, a insensibilização não poderia destruir o bulbo, para que o coração e o pulmão continuassem funcionando com vistas a uma máxima expulsão de sangue da carcaça na etapa de sangria (ABERLE et al., 2001).

Os estudos recentes observaram que, desde que a venosecção dos grandes vasos do pescoço seja realizada em até 12 segundos, ocorrerá uma sangria completa não comprometendo a qualidade microbiológica da carne (BRASIL, 1998, PURSWELL; THAXTON; BRANTON, 2007).

Para evitar a crueldade na etapa de matança, os animais devem ser insensibilizados antes de sangrados, este processo não é completamente livre do estresse, mas reduz a resposta do animal às condições estressantes durante o abate, a eficácia desse processo, no entanto, depende do equipamento utilizado, de sua adequada manutenção e dos cuidados durante o seu uso (CHAMBERS; GRANDIN, 2001).

Após a insensibilização ocorre a sangria que poderá ser realizado também pela ocisão quando for utilizado qualquer processo que provoque a morte do animal sem sua insensibilização prévia, após a sangria as aves circulam por três minutos para serem escaldadas garantindo que estarão mortas nesta operação, quando são imersas em um tanque com água aquecida entre 53 a 55°C para a retirada das penas, mas se a ave não esta morta, ela engole a água do tanque de escaldagem e contamina seu organismo e outros sistemas (RAJ, 2001).

É obrigatório que todo animal antes do abate deve passar pela insensibilização; exceto nos casos dos animais abatidos a preceitos pelos métodos religiosos Judaicos (NUNES, 2009).

Há vários critérios que definem um método de abate adequado (SWATLAND, 1995):

- Os animais não devem ser tratados com crueldade.
- Os animais não podem ser estressados desnecessariamente.
- A sangria deve ser a mais rápida e completa possível.
- As contusões na carcaça devem ser mínimas.
- O método de abate deve ser higiênico, econômico e seguro para os operadores.

Uma boa sangria é necessária para a obtenção de uma carne com adequada capacidade de conservação, onde deve ser removido cerca de 60% do volume total de sangue, sendo que o restante fica retido nos músculos (10%) e vísceras (20-25%) (PISKE, 1979; HEDRICK et al., 1994; SWATLAND, 1995).

Existem práticas incorretas observadas no abate como ossos quebrados, acúmulo de sangue nas veias, coágulo sanguíneo na cavidade celomática, hemorragias nas asas, taxas de sangrias mais lentas, ponta das asas vermelha, endurecimento das veias das asas, aumento de hemorragias no peito, entre outros inconvenientes da insensibilização elétrica como a quebra de ossos e hemorragias musculares, sobretudo nos músculos peitorais de perus e frangos (GREGORY, et al., 1995).

5.10 QUALIDADE DA CARNE PELA MEDIÇÃO DO pH

O pH final do tecido muscular após o *rigor mortis*, na fase final da resolução, quando este se transforma em carne, após as 24h, é o principal determinante, pois está relacionado com as proteínas e com os pigmentos da carne. Assim, o valor em que ele se estabiliza influencia os parâmetros de cor, capacidade de retenção de água, maciez, perda de peso por cozimento, suculência e estabilidade microbiológica (FLETCHER, 2002).

O efeito do pH sobre a cor é complexo, pois muitas das reações hemes-associadas são pH-dependentes. Além disso, o pH do músculo afeta a estrutura física da carne e suas propriedades de reflectância da luz. O pH afeta as cargas das proteínas, consequentemente afetando a capacidade de retenção de água da carne. O ponto

isoelétrico das proteínas miofibrilares é aproximadamente a um pH igual a 5, quando o nível de ácido lático muscular chega a sua maior concentração, quebrando as ligações no sarcomero entre a actina e a miosina, ocorrendo a transformação do músculo em carne (BOND; CAN; WARNER, 2004).

Se a produção de ácido lático for muito concentrada provocará repulsão dos miofilamentos e com isso, aumentando o espaçamento entre as ligações cruzadas, com perda excessiva de nutrientes, proteínas e água; se instalando na carne o processo PSE; caso o teor de glicogênio tecidual seja pouco concentrado isto implicará em baixa produção de ácido lático que resulta, então, em pouca quebra das ligações cruzadas que, por sua vez, resulta em uma maior capacidade de retenção de água gerando uma carne DFD (CONTREAS, 2001).

As condições do pré-abate e durante o início do *rigor mortis* determinam a velocidade de glicólise, a liberação de ácido lático e a queda do pH (BOND; CAN; WARNER, 2004). Segundo Fletcher (2002), as condições ambientais, jejum e debatimento das aves antes do abate afetam a reserva de glicogênio muscular. Assim, os animais submetidos a essas condições de estresse apresentam menos conteúdo de glicogênio nos músculos, resultando em maior valor de pH em relação a animais com alto teor de glicogênio muscular.

O pH é um indicador da qualidade da carne, e um pH baixo (<5,7), às 24h *pós-mortem* é indicativo da qualidade da carne pobre (FERNANDEZ; FORSLID; TORNBORG, 1994; ALVARADO et al., 2007). Papinaho; Fletcher (1995) relataram não haver diferença em 24 horas *pós-mortem* nos valores de pH entre frangos atordoados e não-atordoado (abate cruento).

Alvarado et al. (2007) não relataram diferença no pH final da carne de peito de frangos de corte que sofreram atordoamento gasoso com CO₂ e eletricamente atordoados na primeira hora *pós-mortem*. Assim, valores médios de pH finais de 5,70 e 5,76 para a carne de frangos, são referenciais para carnes pálidas que sofreram excesso de *drip* (perda de água tecidual) com perda excessiva de conteúdo proteico por excesso de acidificação e destruição das paredes celulares

(carne PSE); já que 5,96 e 6,07 é a faixa para a carne normal estabilizada após a resolução do *rigor mortis* (VAN LAACK et al., 2000).

Woelfel et al. (2002) encontram valores médios de pH na maioria das amostras de carne do peito de frangos estudadas, sendo estes entre 5,8 a 6,1; quando os frangos foram insensibilizadas por processos gasosos.

5.11 TECNOPATIAS

A qualidade da carne envolve aspectos estruturais, físico-químicos e biológicos observados pelos consumidores quando da aquisição das mesmas, importantes para a qualidade do produto final, sua conservação, inocuidade, processamento, que são alterados no decorrer das etapas de produção (ROÇA, 2004).

Essas exigências pela qualidade dos alimentos são cada vez maiores tanto no mercado nacional como no internacional onde os consumidores estão cada vez mais conscientes quanto aos atributos de qualidade da carne (ALVARADO HUALLANCO, 2004).

No Brasil não existe nenhum sistema oficial estabelecido para garantir ao consumidor a qualidade do produto de origem animal que está sendo adquirido, como um modelo pré-estabelecido tendo como base o BEA onde este valoriza e classifica a qualidade das carcaças pela ausência ou presença de dermatites, ingurgitamentos, hemorragias, deslocamentos, fraturas, e hematomas, tornado-se impossível obter informações sobre a qualidade de manejo de pré-abate e abate (EUA, 1999).

Sobre a inocuidade do produto, Roça (2004) afirma que o país poderá sair vitorioso com mais esse atributo ao consolidar um padrão que garanta um selo (certificado) reconhecido no mercado internacional, modelo este que seria aceito pela Europa, que embora não seja o maior importador de carne de frango do Brasil, é muito restritivo e seguido por mercados árabes, asiáticos e africanos. Assim Robins, Phillips (2011) observam que há muito mais pesquisas e regulamentos em bem-

estar de frangos de corte na Europa, e em particular no Reino Unido, que em países com indústrias autorreguladas como nos EUA, ou com legislações insignificantes como no Brasil e na China que são os maiores produtores mundiais de carne de frango, quando se trata de BEA.

O sistema americano de julgamento e classificação de carcaças, o RIISPOA, a Portaria 210 conceituam tecnopatias como sequelas presentes nas carcaças por desvios dos procedimentos na manipulação da cadeia da criação e na produção de carne de aves e estas podem se apresentar desde o momento que as aves são manejadas na criação, na apanha e no transporte, nos procedimentos do abate (pendura, sangria, escaldagem, depenagem, evisceração, resfriamento, cortes, embalagem, estocagem) e comercialização (EUA, 1999; 2002).

Farsie (1993) reporta que 25% das carcaças inspecionadas nos EUA naquele ano apresentaram algum tipo de contusão em perna, asa ou peito. E Santana (2008) relata que as fraturas, contusões e hematomas estão diretamente ligados a apanha, enganchamento e insensibilização. Assim, As tecnopatias Abordadas serão as do sistema pendura-sangria do modelo de atordoamento realizado pela eletronarcose, citado como o maior causador do diestresse no processamento das aves que podem causar condenações parciais ou totais aos produtos da carne de frango e derivados (BRASIL, 1998, 2007).

Manchas de sangue estão relacionadas com ferimentos de diversos tecidos podendo se apresentar na cútis, na musculatura com ou sem o rompimento desta, podendo se apresentar como contusão ou hematoma com ou sem rompimento de vasos, mas sempre com extravasamento de conteúdo sanguíneo para o tecido muscular associado ou não a quebras de ossos (BABUT, 2002).

Esteticamente estas manchas possuem cores que variam conforme a intensidade e o tempo decorrido da agressão, variando do róseo ao vermelho que indicam se uma contusão é ou não recente, com diferenças e uma maior descoloração passando pela cor azulada, roxa até a enegrecida desbotando para a amarela esverdeada indicativo de uma contusão antiga, demonstrando que o ferimento ocorreu em diferentes etapas da vida da ave (BABUT, 2002).

A presença de manchas coloridas nos tecidos não são apenas problemas estéticos, pois acarreta uma série de fenômenos bioquímicos e perda de qualidade e funcionalidade e afetam grandemente a conduta de compra do consumidor que interpretam que tais produtos não são seguros para o consumo. Como consequência tais defeitos resultam em perdas económicas sérias para os varejistas, processadores, e produtores de produtos aves (HALOWNIA, CHINNAN, 2003). Pois para o consumidor a aparência é o principal critério na seleção e avaliação da qualidade carne (ALLEN et al., 1998; QIAO et al., 2002).

Quantidades de hematomas elevados podem estar presentes quando as aves se debatem, voam e sentem medo, com rompimento de vaso e aumento em até dez vezes a presença do pigmento hemoglobina muscular (LEANDRO et al., 2001). Ainda segundo o autor em 198 carcaças observadas 139 possuía hematomas, 59 não possuíam. Destes hematomas 45 eram localizados no peito, 17 no dorso, 48 nas pernas e 97 nas asas, 65 eram escoriações, e 82 foram classificadas como dermatites de contato com intumescimento do tecido cutâneo, dorso e asa. O autor observa que 20 a 30% desses hematomas são produzidos antes da apanha, 30 a 50% durante a apanha e 20 a 35% na pendura, insensibilização e sangria.

Neste estudo as tecnopatias foram sistematizadas em ordem alfabética e conceituadas conforme as descrições do RIISPOA (BRASIL, 2007) em tecnopatias de tecidos cutâneo e muscular (contusões, escoriações, hematomas). Tecnopatias de tecidos ósseos e articulares (deslocamentos e fraturas). Tecnopatias dos sistemas circulatórios, vasos sanguíneos, órgãos e cavidades (ingurgitamento, má sangria e síndrome hemorrágica). Assim para Roça (2004) e Nunes (2007) pode-se determinar a qualidade dos produtos observando o grau de lesões e comprometimento das carcaças e dos seus cortes

Como a eletronarcose é um processo reversível realizado pela corrente elétrica e as tarefas são executadas manualmente é necessário, competência, disposição e organização, para que os objetivos sejam alcançados com rapidez e lucratividade, mas com cuidado para garantir a segurança das pessoas e dos animais, minimizando o estresse e dores (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007). A

agitação excessiva pode levar ao aumento das contusões, deslocamentos, escoriações, fraturas e hematomas (BREMNER; JOHNSTON, 1996). Quando ocorre excesso de iluminação e barulhos as aves batem as asas vigorosamente queimando as reservas de glicogênio que produzirão posteriormente carne DFD (CONTRERAS, 2001; ROÇA, 2004). E como o procedimento é realizado manualmente, dependente do estado de espírito e do cansaço dos operadores, estes interferem na porcentagem e intensidade de sequelas presentes nas carcaças (SCHELESTEIN, 2007; SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007; PFEILSTICKER, 2008).

5.11.1 Contusão

É um traumatismo fechado, causado por um agente contundente, que rompe os tecidos (SILVEIRA, SOUZA, 2000). Sua intensidade depende da força traumatizante ou resistência dos tecidos atingidos; causadas por acidentes, durante o manejo das aves, principalmente no ato da apanha em aviários, no transporte, desembarque, na pendura e pelo deslocamento nos ganchos da nória e na passagem pela cuba de atordoamento quando a corrente é insuficiente (GOMIDE, FONTES, RAMOS; 2006). O artigo 173 RIISPOA (BRASIL, 2007) orienta - "Parágrafo Único". - Quando as lesões hemorrágicas ou congestivas decorrem de contusões, traumatismo ou fratura, a rejeição deve ser limitada às regiões atingidas.

5.11.2 Fraturas

Artigo 235, RIISPOA (BRASIL, 2007) - "As lesões traumáticas, quando limitadas, implicam apenas na rejeição da parte atingida.". As fraturas podem ocorrer quando os animais são retirados das caixas, na pendura nos ganchos e na tentativa de se equilibrar, no deslocamento da nória e ao sofrerem choques na água da cuba se estas não possuírem protetores de abas e transbordam a água eletrificada, são contaminadas com a manipulação dos produtos (BALDINE, 1994; BORDIM, 2001).

5.11.3 Deslocamento

Lesão tecnopática sofrida pelas aves desde a apanha, retirada da caixa, pendura, transporte da nória que não causa condenação parcial ou total, más denuncia maus tratos aos animais manipulados quando nos processos investigativos e auditáveis

nos estabelecimentos (WSPA, 2011).

5.11.4 Escoriações, Dermatoses e Dermatites

As carcaças de aves que mostram evidência de lesão na pele, como arranhões e escoriações e/ou a carne das mesmas, deverá ser rejeitada a parte atingida, ou quando a condição geral da ave foi comprometida pelo tamanho, posição ou natureza da lesão, as carcaças e vísceras serão condenadas” (BRASIL, 2007; EUA, 1999, 2002). PROCESSOS INFLAMATÓRIOS (Artrite, Celulite, Dermatite, Salpingite e Colibacilose). Qualquer órgão ou outra parte da carcaça que estiver afetado por um processo inflamatório deverá ser condenado e, se existir evidência de caráter sistêmico do problema, a carcaça e as vísceras na sua totalidade deverão ser condenadas (ROSA, MARCOLN, WESSHEIMEIR, 2002). São as lesões que aparecem na pele das aves, e em consequência destas lesões se instalam microrganismos infecciosos (RAJ, 2001). Estas lesões se apresentam em forma de arranhões ou feridas discriminadas por todo o corpo das aves, com maior gravidade em machos e em maior número nas aves fêmeas (ABREU; ABREU, 2005). Condena-se ou não a carcaça em função do grau de disseminação. As escoriações são denunciadas após a depena das aves e acontecem desde a apanha até o atordoamento.

5.11.5 Hematomas e Machucados

São traumatismos fechados, causado por um agente contundente, que não rompe os tecidos, porém causam hemorragias de maior ou menor intensidade que sofrem alterações de cor conforme o tempo da agressão (MANO, PARDI, FREITAS, 1996; BRANCO, 1999; SILVEIRA, SOUZA, 2000; BRASIL, 2007).

5.11.6 Ingurgitamento

Caraterística da carcaça que sofreu ação excessiva da passagem de corrente elétrica dissonante àquela necessária para a insensibilização do animal (BROSSI, 2009). Gregory (1989) afirma que esta tecnopatia é devido a ineficiência do atordoamento que rompe os vasos sanguíneos, causando ainda uma serie de

tecnopatias como contusões, hemorragias de asas, pele com cor arroxeadada, excessiva quebra de ossos e petequias nos tecidos peitorais. Esta tecnopatia denuncia que o procedimento está sendo realizado sem as precauções necessárias no que tange as boas práticas da fabricação dos produtos carnes de aves e no atendimento ao BEA, pois promovem dor e sofrimento aos animais (LAWRIE, 2005). É sempre observado nas primeiras e últimas aves que passam pela cuba eletrificada e pelas aves que recebem uma amperagem maior que a necessária para o atordoamento (GREGORY, 1995; GREGORY, WILKINS 1998; BERAQUET, 1994). Deve ser examinadas após a depenagem na mesa de transpasse antes que o corpo da ave seja resfriado. Está presente nos músculos peitorais chamadas de petequias, nas pontas das asas, nas sambiquiras, e em menor porcentagem nas coxas e no dorso (ROÇA, 2000) e aumentam a ocorrência de carnes PSE (GARCIA et al. 2004). Depreciam as carcaças pelo excesso de sangue que estão presentes nos vasos sanguíneos com formação de tecidos DFD (BERAQUET, 1994; GRANDIN, 1998; VIEIRA, 1999; RAJ, 2001; DEBUT, 2003; LINES, 2003; NUNES, 2007; CALDEIRA, 2008). ASPECTO REPUGNANTE. Artigos 172 do RIISPOA (BRASIL, 2007) - Presença excessiva de sangue líquido ou coagulado na carcaça, ingurgitamento.

5.11.7 Síndrome hemorrágica

Passagem excessiva de corrente elétrica pelo corpo da ave que sofre contração voluntária, desfibrilação e parada cardíaca com pressão arterial disforme e extravasamento do tecido sanguíneo nas cavidades e órgãos (RAJ, 2001; RAJ, 1998; DELAZARI, 2001; NUNES, 2007; FERGUSON, WARNER, 2008). Artigos 236 do RIISPOA (BRASIL, 2007) - Presença excessiva de sangue líquido ou coagulado na cavidade abdominal e ou ingurgitamento dos órgãos (BREMNER, JOHNSTON, 1996; WALDESTDT, 2006). Também confirmado por Nunes (2005) quando as carcaças recebem uma alta intensidade de corrente elétrica acarreta um excesso de ingurgitamento e hemorragias dos órgãos internos.

5.11.8 Sangria inadequada

Ocorre quando a corrente elétrica foi insuficiente para causar atordoamento nas aves. Seja pela impedância oferecida pelo corpo da ave quando a tensão da corrente elétrica programada pelo aparelho é insuficiente. Por operação mal conduzida quando a ave toma choque na entrada da cuba e desvia a cabeça evitando a insensibilização. Quando a ave é menor que a altura programada entre a distância entre a nória e a cuba para haver uma imersão satisfatória e condução da corrente pelo corpo da mesma; em ambos os casos as aves arqueiam o pescoço e suspendem a cabeça não sendo insensibilizadas e são sangradas conscientes, como a secção dos vasos não é satisfatória a carcaça apresenta-se repleta de sangue em todos os tecidos, principalmente os periféricos (BREMNER E JOHNSTON, 1996; RAJ, 1998; WALDENSTEDT, 2006). Aves que passem pelo tanque sem sofrer insensibilização por serem demasiado pequenas ou por baterem as asas fazendo com que a cabeça passe sobre a água sem lhe imergir (BREMNER E JOHNSTON, 1996; RAJ, 1998). Artigo 236 do RIISSPOA (BRASIL, 2007) Decorrente de um erro operacional pela incorreta secção dos grandes vasos do pescoço (WSPA, 2012).

Outros aspectos também poderiam ser observados como a miopatia do músculo *Pectoralis minor*, escaldagem excessiva e a intensidade da cor das carcaças que saudáveis possuem pele de cor variável do creme ao amarelado, que embora não seja considerado um atributo de qualidade, pois a cor amarela é um fator genético e ocorre pela deposição do pigmento carotenoide depositado na camada epidérmica da pele, sendo intensificada pela incorporação de pigmentos conhecidos como xantofilas das dietas das aves, mas é apresentada quando estas são escaldadas a temperaturas entre 51 e 52 °C mantendo a camada mais externa (cutícula) dando a esta uma aparência amarela acentuada, que demonstra característica de ser um produto natural. Ao contrário, os produtos apresentados atualmente de coloração rósea brilhante que propositadamente possuem a cutícula removida ao ser escaldadas a temperatura entre 55 e 56 °C torna-se uma tecnopatia pela perda de funcionalidade do produto pela escaldagem excessiva (MAUER, 2000; BARBUT, 2002).

O programa de Qualidade de Carcaças (tipificação de carcaças), do modelo americano (EUA, 1999, 2002), orienta quanto ao padrão tradicional que considera o Peso, a conformação, aparência e estrutura das formas do peito, dorso, pernas,

cobertura de gordura e como essas afetam a distribuição e a quantidade de carne na carcaça ou pela falta de partes (tecnopatias) pelo modelo tradicional dos matadouros, mas as classifica pela presença ou ausência de tecnopatias em níveis descendentes A, B, C. Sendo avaliadas as tecnopatias mais comuns, e visíveis a olho nu com gabarito com medidas estabelecidas para medição dos defeitos (hematomas, contusões e outras), que são encontradas nas carcaças após o sistema de pendura-sangria; o qual teve o fundamento de saber se o modelo de insensibilização por eletronarcose causa traumas responsáveis por dor e sofrimento desnecessários às aves (DIRECTIVA 2007/43/CE; RODRIGUEZ, MARTINEZ, 2010).

O sistema brasileiro da portaria 210 (BRASIL, 1998) classifica estas tecnopatias como lesões intensas com comprometimento das carcaças que geram:

Condenação parcial ou total da Carcaça.

Condenação parcial ou total das Vísceras.

Lesões leves sem comprometimento da carcaça:

Carcaça - libera parcialmente, após remoção da lesão.

Vísceras - libera para consumo, mas se estiverem afetadas, condenação total.

Presença de hematomas/machucados, contusões, lesões, hemorragias e rompimento de pele e carne exposta.

Ossos deslocados, quebrados/fraturados.

Processos inflamatórios (artrite, dermatite).

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 LOCAL

O experimento foi realizado em abatedouros sob inspeção estadual da ADAB. Estes estabelecimentos foram identificados por letras A, B, C e D e estão registrados no SIE. Sendo assim, segue o município de localização dos abatedouros:

A: localizado no município de Barreiras.

B: localizado no município de Feira de Santana.

C: localizado no município de Conceição de Feira.

D: localizado no município de Varzedo.

O experimento foi produzido sem a necessidade de licença de pesquisa liberada pela sociedade de proteção aos animais e do grupo de Bioética da Comissão de ética no uso de animais (C.E.U.A.), pois a manipulação ocorreu em carcaças oriundas da linha de abate padrão do frigorífico.

O experimento foi realizado no mês de setembro de 2012, Bahia.

6.2 MÉTODO DE INSENSIBILIZAÇÃO UTILIZADO

Os animais após os exames na plataforma de recepção foram pendurados nos ganchos e atordoados na cuba de insensibilização pelo processo de eletronarcore com uma voltagem de 240 volts e corrente de 120 mA pelo tempo máximo de 7 segundos com sangria realizada em até 12 segundos após, para todos os matadouros, conforme planilha de acompanhamento do abate do lote.

6.3 ANIMAIS

Foram utilizadas 400 carcaças de frangos de corte (100/abatedouro) de ambos os sexo (lote misto), da linhagem comercial Cobb, com aproximadamente 45 dias de idade, conforme cópias dos GTA (Guia de Trânsito Animal) e Boletins Sanitários

disponível em cada matadouro onde foi realizado o experimento. Como a planilha do BEA da I.N. 176 faz referencia a porcentagem foi determinado um volume de cem animais por experimento/matadouro como número suficiente para averiguar o procedimento.

Afixou-se fitas lacres de cor branca nos ganchos da nória para identificar e separar as aves testes das demais, no momento do abate, as aves foram examinadas após a mesa de transpasse, nas linhas de inspeção A, B, e C e no Departamento de Inspeção Final (D.I.F.), sendo as tecnopatias registradas no ábaco do matadouro e após o abate do lote estas foram registrados nas planilhas padrão do matadouro e os dados compilados para o Quadro 2 do experimento (Anexo B).

6.4 PARÂMETROS AVALIADOS

As carcaças foram selecionadas aleatoriamente conforme sistema do MAPA, observando também o modelo americano de julgamento de tecnopatias em carcaças (ESTADOS UNIDOS, 2002).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e a variável analisada foi a porcentagem de tecnopatias encontradas nas carcaças das aves insensibilizadas por eletronarcese.

As tecnopatias identificadas neste experimento possuem embasamento técnico e estão descritas na Portaria 210, no RIISPOA, no sistema americano de classificação de carcaças (EUA, 1999, 2002) e em artigos científicos citados, foram assim selecionadas como aquelas possíveis sequelas do procedimento da insensibilização pela eletronarcese como: **Contusões, deslocamentos, escoriações, fraturas, hematomas, ingurgitamentos, síndrome hemorrágica e má sangria**, foram tabuladas usando gabarito descrito no Quadro 1, sendo os dados analisados e comparados com índices preconizados pelo MAPA que orienta para variação entre 1 a 2% de tecnopatias em carcaças de frango para o mercado interno, e orientação da WSPA de 1% exigido por países importadores para a soma de todas as tecnopatias.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tecnopatias observadas em maior ou menor índice no estudo realizado foram conceituadas no capítulo tecnopatias e definidas como tecnopatias de tecidos cutâneo e muscular (escoriações, hematomas e contusões), ósseas e articulares (fraturas e deslocamentos) e as dos sistemas circulatórios nos vasos sanguíneos, órgãos e cavidades (ingurgitamento, má sangria e síndrome hemorrágica).

Dentre as tecnopatias encontradas nas carcaças de frango de corte insensibilizados pelo sistema de eletronarcose e marcadas nas planilhas do ábaco das linhas de abate dos matadouros A, B, C e D, onde o experimento foi realizado, foram compiladas para o Quadro 1, com distribuição equitativa por matadouro. Em todos os matadouros, os índices foram superiores a 2%, ou seja, estavam em não conformidade, de acordo com o MAPA (BRASIL, 2005).

TECNOPATIAS	MATADOURO					
	A	B	C	D	TOTAL	%
Contusão	01	02	02	01	06	4,2
Deslocamento	03	03	01	03	10	7,0
Escoriações	02	05	00	06	13	9,2
Fratura	04	03	02	01	10	7,0
Hematoma	07	09	01	03	20	14,1
Ingurgitamento	23	14	24	17	78	54,9
Má sangria	01	01	00	01	03	2,1
Síndrome hemorrágica	01	01	00	00	02	1,4
TOTAL	42	38	30	32	142	100

Quadro 1 – Síntese das tecnopatias em carcaças de frango encontradas nos matadouros A, B, C e D; Bahia, setembro de 2012.

Existem fatores que afetam a insensibilização por eletronarcose, entre estes está a desuniformidade do lote que apesar de aparente homogeneidade, é fisicamente diferente, o que leva a recepção de intensidades elétricas variadas gerando diversas

tecnopatias observadas em diferentes locais da carcaça. O fato da ave ter sido molhada anteriormente ao procedimento de pendura sangria que favorece o desvio da corrente elétrica aplicada, que adota o caminho da menor resistência reduzindo a eficácia do atordoamento, conforme afirma Raj (2001) e observado neste trabalho.

Este método de insensibilização foi o único sistema utilizado nos matadouros avícolas estudados, neste procedimento os animais são pendurados nos ganchos da nória de cabeça para baixo o que causa grande dor pelo atrito dos metatarsos com os ganchos e muito desconforto aos animais que se debatem tentando realizar o equilíbrio de seus corpos (GRANDIN; 1998), o que foi demonstrado pela alta porcentagem de tecnopatias como escoriações, hematomas e contusões observadas neste experimento e por Contreras (1991); Gregory (2008); Bitencourt et al. (2009).

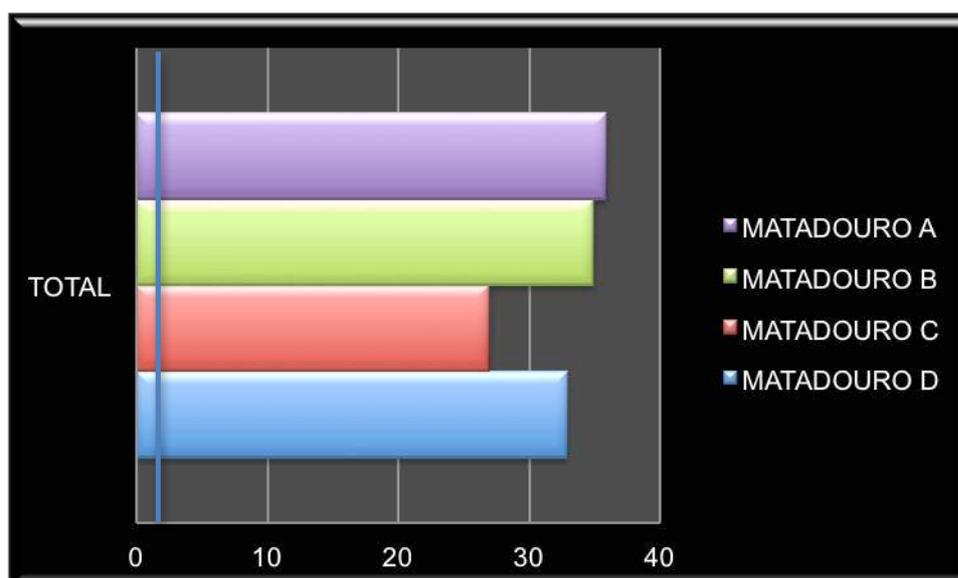
Como defesa ao procedimento da pendura-sangria os animais batem as asas sofrendo outras lesões como deslocamentos e fraturas. Isto foi observado neste experimento e relatadas por Kannan et al. (1997); Parker et al. (1997). Tudo indica que estes animais apresentaram maior nível de glicose e lactato circulante, como resposta direta à liberação da adrenalina (SANDERCOCK et al., 2001), estado que leva a formação de carcaça PSE e é o método de atordoamento mais estressante para as aves, segundo relatos de Borges (2003).

O matadouro A apresentou o maior índice de tecnopatias (42%) e o C o menor (30%). Esses índices são 2100 a 1500 vezes maiores do que o preconizado pelo MAPA na Circular 175/176/2005/CGPE/DIPOA.

Fato este que pode estar relacionado a irregularidades no procedimento pendura-sangria observado no matadouro A, B, C e D, pela deficiência da qualificação pessoal (postura dos operários e colaboradores no traquejo e condução da pendura das aves nos ganchos), ausência de equipamentos que mensuram (sons, intensidade luminosa), a pré-determinação da velocidade da linha conforme a origem dos animais (boletins que informem idade, sexo, peso e dados afins do lote a ser abatido), e finalidade dos produtos (carcaça inteira, cortes, que determinam a velocidade da linha) como orientados na planilha (anexo C) Planilha de verificação

do bem-estar animal do MAPA (BRASIL, 2005) e que podem ser observadas no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Soma total de tecnopatias em porcentagem, apresentadas em carcaças de frango nos matadouros A, B, C e D; Bahia, setembro de 2012.



A seta divisória indica o índice de 2% permitido para conformidade determinada na Circular n.º 175/176/2005/CGPE/DIPOA (BRASIL, 2005).

A ação de pendura-sangria expõe os animais ao estresse sendo este o primeiro ponto crítico que pode causar as alterações e transtornos identificados neste estudo. Nesta etapa as aves podem desencadear reação neurogênica, endócrina e de depleção metabólica (GRANDIN; 1998), que envolvem os mecanismos neuroendócrinos de luta ou fuga com aumento da glicólise (DEBUT, 2003).

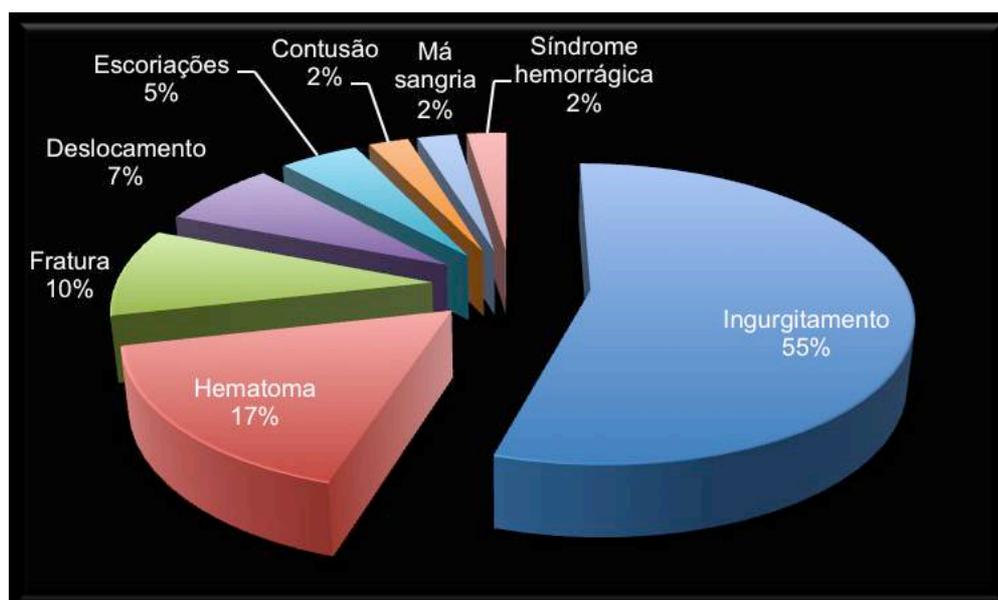
Essas alterações causam ainda lesões na pele, músculos, salpicamentos nos tecidos, incidência de carne PSE, DFD, perda de peso e morte e são conceituadas na indústria como acúmulo de sangue nas veias, coágulo de sangue nas cavidades, hemorragias nas asas, taxas de sangrias mais lentas, ponta das asas vermelha, endurecimento das veias das asas, aumento de hemorragias no peito (petequias) (NUNES, 2007), corroborando com os resultados observados nesta pesquisa.

O matadouro C foi o que apresentou o menor índice de lesões totais, possivelmente por ser uma planta mais equipada, possuidora de sistema de controle para diversos equipamentos e com o procedimento das Boas Práticas de Fabricação - BPF já

implantadas (escrita) e implementada (em operação), porém foi o estabelecimento que mais apresentou a tecnopatia ingurgitamento, possivelmente em virtude da programação realizada pelo técnico para um peso médio do lote de 2Kg, conforme orientação do boletim apresentado, dado que não se confirmou após a pesagem média do lote que apresentou diversos animais abaixo do peso programado, o que é fator desencadeador da tecnopatia ingurgitamento. Assim as observações demonstram que mesmo em um estabelecimento com boa programação e melhor equipado o método de insensibilização por eletronarcose é ineficaz quando observado o BEA, já que a insensibilização por eletronarcose é realizada em conjunto e no início e no fim de cada lote os primeiros e os últimos animais recebem uma amperagem maior que a necessária, causando-lhes maior volume de ingurgitamento, e morte por eletrocussão.

O Gráfico 1 apresenta também a indicação (linha divisória) do índice preconizado pelo MAPA para cumprimento do BEA, quando os estabelecimentos não conseguem cumprir estas recomendações como o observado no experimento constata-se a não conformidade.

Gráfico 2 – Distribuição porcentual por tecnopatia no matadouro A, Bahia, setembro de 2012.



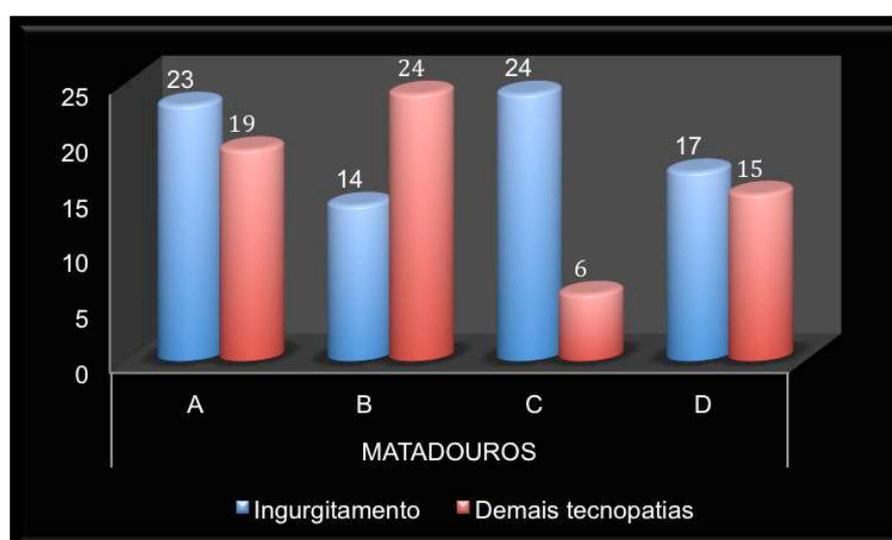
Como observado no Gráfico 2, o percentual das tecnopatias encontradas no experimento demonstra que o método de insensibilização por eletronarcose utilizado

nos matadouros sob Inspeção Estadual, nos quais os dados foram compilados, não cumprem o BEA, detecta-se esta não conformidade desde o momento da **pendura-sangria**, instante em que as aves, ainda conscientes, são penduradas e, ao se debaterem, sofrem as mais diferentes lesões (contusões, deslocamentos, escoriações, fraturas e hematomas) pela ausência e deficiência de equipamentos protetores observados no matadouro A.

Defeitos tecnopáticos como clavículas quebradas e asas hemorrágicas geralmente estão presentes na maioria das carcaças pelo excesso de voltagem (RAJ, 2001), pois o coração não tem o tempo de realizar a contração satisfatória e de se recuperar para que a sangria seja eficiente, causando grande perda deste corte (a asa), que é o mais exportado pelo país (BRASIL, 2012). Corroborando com os resultados apontados neste estudo que indica a presença excessiva de tecnopatias (hematomas e contusões) observadas nas pontas das asas.

Essas tecnopatias estão detalhadas no Gráfico 3, bem como foram citadas nos estudos de Lawrie (2005).

Gráfico 3 – Número de carcaças com ingurgitamento e demais tecnopatias, aferidas nos matadouros A, B, C e D. Bahia, setembro de 2012.



O Gráfico 3 compara a ocorrência de ingurgitamento com a soma das demais tecnopatias. Exceto no matadouro B, em todos os outros ela foi maior do que as

demais, o que está em acordo com Beraquet, 1994; Grandin, 1998; Vieira, 1999; Raj, 2001; Debut, 2003; Nunes, 2007; que apontam esta tecnopatia como o maior indicativo de causa de dor e sofrimento nos animais. Sendo esta, a prova incontestável de sequela mais demonstrativa provocada pelo procedimento da insensibilização por eletronarcose, esta tecnopatia é causa possível da contratura sistólica cardíaca da passagem de uma corrente elétrica em dissonância àquela necessária a insensibilização animal, que apresenta como sinais clínicos asas e sambiquiras com as pontas vermelhas, ingurgitação nos músculos do peito e órgãos internos, como encontrado nos estudos e descrito por Mauer (2000).

Esta tecnopatia demonstra ainda que os animais estão sofrendo antes que o sistema nervoso possa ser desativado, o que pode ser observado também no Gráfico 3, pois o estado de inconsciência induzido pela eletricidade resultaria na inibição dos impulsos dos sistemas reticulares e somatossensoriais do animal, inibindo qualquer reflexo voluntário, que deve ser seguida pela sangria “sem dor”, para os mesmos como referencia Smith (1965); Mano; Pardi e Freitas (1996) e McGuire (2002), o que não é observado quando ocorre uma excessiva contratura muscular cardíaca, e um aumento expressivo do número de carcaças com hemorragias teciduais (petequias) como demonstrados nos estudos realizados por Caldeira (2008).

Foram também observadas carcaças com má sangria e a síndrome hemorrágica que são tecnopatias de cavidades e sistema circulatório, denunciando que os animais foram sangrados ainda conscientes e sofreram desnecessariamente, como relata a WSPA (2011). O matadouro B apresentou o menor percentual de tecnopatia para ingurgitamento e um número maior de animais com peso acima de 2Kg de peso médio, contrariando o parâmetro pre estabelecido no atordoador que ofereceu a estes animais uma amperagem menor que a necessária para realizar uma correta insensibilização, desviando corrente de outros animais insensibilizados simultaneamente e contribuindo assim para a presença de outras tecnopatias como deslocamentos, contusões, fraturas, hematomas, má sangria e síndrome hemorrágica que deveria estar abaixo de 2% conforme preconizados pelo MAPA.

As possíveis causas das tecnopatias encontradas no sistema circulatório das carcaças avaliadas neste estudo estão descritas na Portaria 210 (BRASIL; 1998) que orienta quanto aos critérios da seleção e fixação das correntes máximas e mínimas a serem utilizadas na eletronecrose. Por um lado, quando a insensibilização não é realizada ou é superficial, ocorre a má sangria, que deixam um excesso de sangue na carcaça e podem levar à perdas e deterioração dos produtos elaborados pela depleção excessiva do glicogênio muscular (NUNES, 2007). Por outro lado, quando se utiliza uma voltagem excessiva, ocorre a parada cardíaca sendo que a ave morta não eliminará o sangue ao exterior pela secção dos vasos, escurecendo a carne das carcaças, ocorrendo a presença de carcaças com síndrome hemorrágica com coágulos sanguíneos em tecidos e cavidades, mantendo excessivamente suas reservas de glicogênio muscular que serão transformados em ácido láctico (CALDEIRA, 2008), originando tecidos PSE e DFD perdendo o valor funcional o que descrito pelos autores Rocha, Lara, Baião (2008).

Como a técnica de insensibilização estudada possui muitas variáveis (operacionais, técnicas e anatômicas), favorece a ocorrência de diversas tecnopatias, que causam perdas qualitativas e financeiras pelo descarte dos tecidos lesionados e menor vida de prateleira aos produtos elaborados (MANO; PARDI; FREITAS, 1996; NUNES, 2002), não foi possível identificar qual o fator que gerou os índices elevados encontrados no presente estudo.

8 CONCLUSÕES

De acordo com a análise dos resultados encontrados neste estudo, os estabelecimentos A, B, C, e D apresentaram índices de tecnopatias muito acima daquelas recomendadas pelo MAPA, sendo possível concluir que a eletronarcose não é um sistema satisfatório como método de atordoamento para frangos de corte e é uma provável causa de estresse, dor e sofrimento e não atende ao BEA como sistema de insensibilização.

Todos os estabelecimentos obtiveram resultados muito acima das recomendações preconizadas pela legislação em vigor, o que sugere que o modelo de eletronarcose empregado nesses estabelecimentos A, B, C e D não atende ao **BEA**, pois provocou uma série de tecnopatias durante o processo de sangria-pendura.

Ainda pode-se inferir que este método também não proporciona a produção de alimentos seguros, pois um percentual das carcaças produzidas apresentou características de **NÃO CONFORME** para o consumo, que somada ao BEA se torna o atributo mais importante perante a opinião pública e os consumidores, sugerindo assim, que as indústrias deverão se adequar as mudanças previstas na legislação para não sofrerem sanções e restrições.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de eletronarcose foi o primeiro modelo empregado nos abatedouros de aves por atender as normativas do Ministério da Agricultura mas como este método não observa todos os itens do BEA e a produção de alimentos seguros que são atributos mais importantes perante a opinião pública e as exigências dos consumidores, têm forçado adequações e mudanças no perfil produtivo do setor avícola, principalmente nos países mais ricos e desenvolvidos que são os nossos grandes importadores.

As tecnopatias encontradas nas carcaças sugerem que este método não é indolor e humanitário, pois os sintomas e as perdas são as mais variadas possíveis o que levam diversos autores a realizarem estudos sobre o tema na tentativa de encontrar outros métodos que causem menos sofrimento e é equânime entre eles que aves devam ser mortas ainda em suas unidades de transporte, onde o sofrimento não se restringe apenas ao abate, mas evitaria operações que o antecedem - retirada das gaiolas, pendura e o deslocamento na linha em posição desconfortável quando são penduradas.

Com a crescente demanda por alimentos seguros que possuem valor agregado, a garantia das exportações e a geração de empregos; os organismos responsáveis pela legislação, inspeção e exportação devem encontrar soluções adequadas que se ajustem as necessidades dos abatedouros, principalmente no que se refere aos modelos de insensibilização preconizados pelo BEA, atendendo assim também as exigências de importadores e consumidores senciêntes.

O presente estudo aponta para uma necessidade de mudança no perfil produtivo do setor avícola baiano no sentido de se adequar às exigências dos consumidores, em consonância a legislação que é aplicada nos estabelecimentos exportadores para os países mais exigentes e desenvolvidos onde a preocupação destes consumidores é atendida sem restrições.

Nas condições desse estudo, parece que a insensibilização das aves pelo sistema de eletronarcose utilizando banheira de imersão não é um método humano, indolor; urgindo a necessidade da realização de novas pesquisas para aprimorar essa técnica, para que a mesma possa ser utilizada em larga escala ou adequar as plantas já instaladas a outros sistemas de insensibilização que reúnam num só modelo vantagens técnicas e econômicas e esta adoção substituirá o tradicional atordoamento elétrico utilizado atualmente.

Como as investigações realizadas nos matadouros sob inspeção estadual SIE e SISB (Sistema Brasileiro de Inspeção) apresentaram resultados “não conforme” àqueles preconizados pelo MAPA, para a avaliação dos estabelecimentos de abate de aves com orientação em planilha BEA que determina sobre o volume de problemas tecnopáticos encontrados para fraturas e contusões e outras tecnopatias, e toda vez que este índice de 2% for ultrapassado esta alteração é uma “**NÃO CONFORMIDADE**”, o procedimento investigado de insensibilização e abate estará descumprindo as orientações o que também é a orientação da WSPA para qualificar se o matadouro está atendendo estas especificações e se o modelo é mais ou menos estressante e está causando sofrimento desnecessário aos animais.

Atrelada a tudo isto, está a alta correlação do estresse pré-abate coma ocorrência das tecnopatias decorrentes do modelo empregado nos abatedouros baianos, que causam aspectos indesejáveis na carne como os problemas encontrados na carcaça *PSE*, *DFD* entre outros.

Com isto, a AVMA afirma que a insensibilização das aves deve ser realizada de forma menos traumática, em sistemas como câmaras de atmosfera controlada que utilizam gases não tóxicos e os túneis de baixa pressão, alternativas citadas como mais seguras quando comparadas à eletronarcose, assim estas tecnologias que reúnam num só modelo vantagens técnicas e econômicas deverão ser adotados pela indústria avícola e poderão substituir o tradicional atordoamento elétrico utilizado atualmente.

REFERÊNCIAS

- ABEF. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES E EXPORTADORES DE FRANGO, 2007. **Apresenta dados estatísticos sobre as exportações de carne de frangos, assim como os principais produtores mundiais**. Disponível em: <http://www.abef.com.br/Estatisticas/MercadoMundial/MercadoMundial.php>. Acessado em: 03 Jan. 2008.
- ABERLE, E. D.; FORREST, J. C.; GERRARD, D. E.; MILLS, E. W. **Principles of meat science**. 4. ed. New York: Kendall/Hunt Publishing Company, p. 354, 2001.
- ABRÃO, J.; GOODWIN L. E. T. Fatores que afetam as aves. Bleed out- Uma revisão. **Poultry Mundo Science Journal**. v. 33, p. 60-75, 1977.
- ABREU, V. M. N.; ABREU, P. G. **Qualidade de carcaça e o manejo na produção**. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2002/artigo-2002-n020.html;ano=2002>. Capturado em 10 abril 2005.
- ABREU, P. G., ABREU, V.M.N. **Alta densidade na produção de frangos de corte**. Embrapa Suínos e Aves, Concórdia (SC). 10 jul. 1999. Disponível em:< http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc_publicações/itav010.pdf>. Acessado em: 28 jun. 2008.
- ABREU, P. G.; ABREU, V. M. N. Medidas para avaliação do bem-estar de frangos de corte. **Guia Gessulli da Avicultura e Suinocultura Industrial**, n. 9, ano 103, ed. 1204, p. 16-22, 2011.
- ALLAIRE, G.; BOYER, R. Régulation et conventions dans l'agriculture et les In: ALLAIRE, G.; BOYER, R. **La grande transformation de l'agriculture**. Paris: INRA/Econômica, 1995.
- ALMEIDA, E. A Influência do estresse pré-abate na expressão gênica e qualidade da carne de frango (*Gallus gallus*), **Dissertação**, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2009.
- ALLEN, C. D.; FLETCHER, D. L.; NORTHCUTT, J. K.; RUSSEL, S. M. The relationship of broiler breast color to meat quality and self-life. **Poultry Science**. V. 77, n. 2, p. 361-366, 1998.
- ALVARADO HUALLANCO, M. B. **Aplicação de um sistema de classificação de carcaças e cortes e efeito pós abate na qualidade de cortes de frango de corte criados no sistema alternativo**. 2004. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiros", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- ALVARADO, C. Z., RICHARDS, M. P.; O'KEEFE, S. F.; WANG. H. The effect of blood removal on oxidation and shelf life of broiler breast meat. **Poultry Science**. v. 86, p. 156-161, 2007.

ALVES FILHO, E. O processo de produção avícola: História e transformações (contribuição ao estudo da avicultura em MG 1980-1995). 1996. 108f. **Dissertação** (Mestrado em História Econômica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 1996.

AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION. 2007. Orientações AVMA sobre a eutanásia. **Sou. Vet. Med. Assoe.**, Schaumburg, IL. Disponível em: <http://www.avma.org/onlnews/javma/sep07/070915b.asp~~V>. Acessado em: 13 Mar. 2008.

ANDERSEN, H. J.; OKSBJERG, N.; THERKILDSEN, M. Potential quality control tools in the production of fresh pork, beef and lamb demanded by the European society. **Livestock Production Science**, v. 94, p. 105-124, 2005.

APASFA. **Declaração universal dos direitos dos animais**, Disponível em: <http://www.aspasfa.org/leis/> Acessado em: 09 Jun. 2002.

APINCO. Ciência e Tecnologia Avícolas. São Paulo: **Facta**, p.103-108, 2008.

ARMENDARIS, P. Abate de aves – dados de condenações – Serviço de Inspeção Federal. In: Simpósio de Sanidade Avícola. 2006, Santa Maria, RS – Brasil. **Anais...** Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=880> Acessado: 19 mar 2007.

BAHIA. Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB) **Projeto matadouros avícolas**. p. 62, 2011.

BALDINI, F. Setor de corte e desossa In: **Abate e processamento de frangos**. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, p. 25-21, 1994.

BARBOSA FILHO, J. A. D. Caracterização quantitativa, qualitativa das condições bioclimáticas e produtivas nas operações pré-abate de frangos de corte. **Tese** (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo. Piracicaba, p. 174, 2008.

BARBUT, S. Poultry products processing. **Boca Raton**: CRC Press, 543p. 2002.

BATISTA, D. J. C.; SILVA, W. P.; SOARES, G. J. D. Efeito da distância de transporte de bovinos no metabolismo post-mortem. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 2, p. 152-156, 1999.

BAYLISS, P. A.; HINTON, M. H. Transportation of broilers with special reference to mortality rates. **Applied Animal Behavior Science**, v. 28, p. 93-118, 1990.

BECKER, B. G. Comportamento das aves e sua aplicação prática. In: Conferência APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, **Anais**, 2002.

BECKER, B. G. **Bem-estar animal em avicultura**. In: VII SIMPOSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA. 2006. Chapeco (SC). Anais Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. Santa Catarina: Facta, 2006.

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

BERG, C. C. Foot-Pad Dermatitis in Broilers and Turkeys Prevalence, risk factors and prevention. **PhD Thesis**, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Swedish. Acta Universitatis Agricultura e Suecia e Veterinaria. p. 36, 1998.

BIANCHI, M. The influence of the season and market class of broiler chickens. **Poultry Science**, Ithaca, v. 86, p. 959- 963, 2007.

BIL GILLI, S. F. Slaughter quality as influenced by feed with drawl. **Worlds Poultry Science Journal**. v. 58, p. 123-130, 2002.

BITENCOURT, D. A.; RIBEIRO, S. C.; KEPCZYNSKI, F.; PINTO, M. F. **Bem-estar animal: Insensibilização de frangos de corte em atmosfera controlada.** 1º Simpósio de Pós-Graduação em Ciência Animal e IX Semana de Divulgação Científica do Curso de Medicina Veterinária, 3 a 6 de novembro de 2009, Araçatuba, SP, Brasil.

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

BOND, J. J.; CAN, L. A.; WARNER, R. D. The effects exercise stress, adrenaline injection and electrical stimulation on changes in quality attributes and proteins in Semimembranosus muscle of lamb. **Meat Science**, Barking, v. 68, p. 469-477, 2004.

BOOTH, F. W. Ethical dilemmas. **Nature**. v. 340, p. 672, 1989.

BORDIM, L. C. Aspectos que influenciam na qualidade da carne. **Revista Nacional da Carne**. n. 295, p. 169-170, 2001.

BORGES, S. A. Dietary electrolyte balance for broiler chickens exposed to thermo neutral or heat-stress environments. **Poultry Science**, Ithaca, v. 82, p. 428-435, 2003.

BOTTJE, W. G.; HARRISON, P. C. The effect of tap water, carbonated water, sodium bicarbonate, and calcium chloride on blood acid-base balance in cockerels subjected to heat stress. **Poultry Science**, v. 64, n.1, p.107-113, 1985.

BRANCO, J. A. D. **Manejo de frango no período pré-abate.** In: Simpósio Mineiro de Avicultura, 2, 1999. Belo Horizonte. AVIMIG, p.109-119. 1999.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Circular nº 176, de 16 de maio de 2005. **Instruções para verificação dos elementos de inspeção previstos na circular nº 175/2005/CGPE/DIPOA, com ênfase para o Programa de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO).** Brasília: 2005.

BRASIL. Instrução Normativa. nº 17, de 16 de julho de 1999. **Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue.** Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/instnorm3_abate.htm. Acessado em 12 dez. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 210, de 10/11/1998. **Aprova o Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiénico-Sanitária de carne de aves**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26/11/1998. Seção 1, p. 226.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA). Secretaria da Defesa Agropecuária (SDA). Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Divisão de Normas Técnicas. Instrução Normativa n. 3, de 17 de janeiro de 2000. **Aprova o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue**. Lex: Diário Oficial da União de 24 de janeiro de 2000, Seção 1, pág. 14-16. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal** - RIISPOA. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/> online>. Acessado em: 30 de jun. 2007.

BRASIL. MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos e Fundação Apinco de Ciências e Tecnologia Avícolas. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/espécies/aves>. Acessado em: 30 Out. 2012.

BREMMER, A.; JOHNSTON, M. **Poultry meat hygiene and inspection**. London B, Saunders, 1996.

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British veterinary journal**, v. 142, p. 524-526, 1986.

BROSSI, C.; CASTILHO, C. J. C.; ALMEIDA, E. de A.; MENTEM, J. F. M. Estresse térmico durante o pré-abate em frangos de corte. **Ciência Rural**, v. 39, p. 4, 2009.

BUENO, L. G. de F. Bem-estar na produção animal. **Avicultura Industrial**. v. 1210, n. 4, p. 59, 2012.

CALDEIRA. M. G. L. **Principais causas de condenação de carcaça de frango de corte na inspeção**. I Dia do frango. Núcleo de Estudo em Ciência e Tecnologia Avícola. Lavras, Minas Gerais. 25 de setembro de 2008. Disponível em: www.nucleoestudo.ufla.br/necta/novo/palestras.

CAMPOS, E. J. O comportamento das aves. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. Campinas: Facta, v. 2, n. 2, p. 93-113. maio/ago. 2000.

CAMPOS, J. A.; TINÔCO, I. F. F.; BAÊTA, F. C.; SILVA, J. N.; CARVALHO, C. S.; MAUIRI, A. L. Ambiente térmico e desempenho de suínos em dois modelos de maternidade e creche. **Revista Ceres**, v. 55, n. 3, p. 187-193, 2008.

CAN. J. Biossegurança e cuidados sanitários para frangos. **Veterinary Research**, 2005. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/cet/1/02/index.shtm>

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. Estudo dos parâmetros hematológicos em frangos de corte. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 4, p. 419-424, 2003.

CARRASCO, G. A.; van de KAR, L. D. Neuroendocrine pharmacology of stress. *European Journal of Pharmacology*, Amsterdam. v. 463, p. 235-272, 2003.

CHAMBERS, P. G., GRANDIN, T. **Guidelines for humane handling, transport and slaughter of livestock**. Food and Agriculture Organization – FAO (RAP Publication 1001/4), 2001.

CHAVES, M. D.; TALAMINI, D. J. D. **Tecnologia Moderna para a Agricultura**. Brasília-DF: p. 294, 1978.

COENEN, A. M. L.; LANKHAAR, J.; LOWE, J. C.; McKEEGAN, F. Monitorização remota de eletrocefalograma, eletrocardiograma e comportamento durante controlado atmosfera deslumbrante em frangos de corte: Implicações para o bem estar. *Poult. Sci.* v. 88, p. 10-19, 2009.

COLDITZ, G.; FERGUSON, D. M.; GREEN WOOD, P. L.; DOOGAN, V. J. Regrouping unfamiliar animals in the weeks prior to slaughter has few effects on physiology and meat quality in *Bostaurus* feedlot steers. *Australian Journal off Experimental Agriculture*, v. 47, p. 763–769, 2007.

CONTRERAS, C. Qualidade de carcaça e carne de aves. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, São Pedro, **Anais...** Campinas: ITAL, p. 160-178, 2001.

CONTRERAS, C. Boletim CTC – Techno-carnes – **ITAL** n. 4, p. 2, 1991.

CONY, A. V. Manejo do carregamento abate e processamento: como evitar as perdas? In: CONFERENCIA APINCO'97 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. **Anais...** Campinas, 2000. p. 203-212, 1997.

COSTA, F. M. R., PRATA, L.F., PEREIRA, G.T. Influência das condições de pré-abate na incidência de contusões em frango de corte. **Revista Veterinária e Zootecnia**. Jaboticabal, v.14, n.2, p.234-245, 2007.

DAWKINS, M. S. A user's guide to animal welfare science. **Trends in Ecology and Evolution**. v. 21, p. 77-82, 2006.

DEBUT, M. Variation of chicken technological meat quality in relation to genotype and press laughter stress conditions. **Poultry Science**, Ithaca, v. 82, p. 1829-1838, 2003.

DELAZARI, I. **Abate e processamento de carne de aves para garantia de qualidade**. Anais da Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas. Campinas SP. Brazil. v. 1, p. 191-204, 2001.

DELL, P. A.; HUGELIN E. M. BONVALLET. **Efeitos de hipóxia sobre os sistemas reticulares e cortical difusas em anoxia cerebral e encefalograma**. H. Gastart e J. S. Mayer, ed. Charles C. Thomas, Springfield, IL. p. 47- 58, 1961.

DICKEL, E. L. **Análise da Inspeção Ante-mortem e post-mortem em abatedouro de aves**. In: V SIMPÓSIO DE SANIDADE AVÍCOLA DA UFSM. 10 a 11 de agosto de 2006. Santa Maria – RS. Brasil.

DIRETIVA 93/119/CE do Conselho, de 22 de dezembro de 1993, relativa à proteção dos animais no abate e/ou occisão. Disponível em: www.diramb.gov.pt/data/base/doc/TXT_LC_19662_1_0001.htm. Acessado em: 15 de nov. 2007.

DIRECTIVA 2007/43/CE DO CONSELHO de 28 de Junho de 2007 Relativa ao estabelecimento de regras mínimas para a proteção dos frangos de corte.

DOMINGUES, O. **Introdução à Zootecnia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: MA/sai.1960.

ENGLERT, S. I. Avicultura: Tudo sobre raças, manejo e nutrição. 7ª ed. **Guaíba**, p. 238, 1998.

ERNSTING, J. O efeito da anóxia no sistema nervoso central. Fisiologia aviária. J. A. Gillies, ed. **Pergamon Press**. London, UK. p. 220-239, 1965.

ESTADOS UNIDOS. Department of agriculture. **Classes, Standards and grades for poultry**. Washington. v. 200, n. 70, p. 24, 2002.

ESTADOS UNIDOS. Department of agriculture. **Poultry grading manual**. Washington. v. 31, p. 31, 1999.

ESTEVEZ, I. Ammonia and Poultry Welfare. **Poultry Perspectives**. v. 4, 2002.

ESTEVEZ, I. Human-Animal Interactions: Potential Effects on Performance and Well-being. **Poultry Perspectives**. v. 1, 1999.

EUROPEAN FOOD SAFETY AND AUTHORITY. Disponível em: www.efsa.com Acessado em: Dez. 2009.

FARSIE, A. Mechanical harvest of broilers. Trans ASAE, v. 26, p.1650-1653, 1983.

FERNANDEZ, X.; FORSLID, A.; TORNBERG, E. The effect of high postmortem temperature on the development of pale, soft, and exudative pork: Interaction with ultimate ph. Meat Sci. v. 37, p.133–147. 1994.

FERGUSON, D. M.; WARNER, R. D. Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? **Meat Science**. v. 80, p. 12–19, 2008.

FLETCHER, D. L. Poultry meat quality. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v. 58, n. 2, p. 131-145, 2002.

FRASER, A. F. The term “stress” in a veterinary conteste. **British Veterinary Journal**, v. 131, p. 653-662, 1975.

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm animal behavior and welfare**. London: Baillie tindall, p. 437, 1990.

FRASER, D. Animal athics and animal welfare science: Bridging the two cultures. **Applied Animal Behavior Science**, v. 65, p.71-89, 1999.

FRASER, D. Farm animal production: Changing agriculture in a changing culture. **Journal of Applied Animal Welfare Science**. v. 4, p. 175-190, (2001a).

FRASER, D. The “New Perception” of animal agriculture: Legless cows, featherless chickens, and a need for genuine analysis. **Journal off Animal Science**, v. 79, p. 634-641, (2001b).

FREEMAN, B. M. The domestic fowl in biomedical research: Physiological effects of the environment. *Worlds Poultry Science Journal*. v. 44, p. 44-60, 1998.

FURLAN, R. L.; MACARI, M.; MORAES, V. M. B. Alterações hematológicas e gasométricas em diferentes linhagens de frangos de corte submetidos ao estresse calórico agudo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.1, n. 1, p. 77-84, 1999.

FURLAN, R. L.; MACARI, M. Termo regulação. In: Macari, M.; Furlan, R.L.; Gonzales, E. Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte. FUNEP/UNESP. Jaboticabal. p. 209-230, 2002.

GALVÃO, M. T. E. L., **Techno carnes** – ITAL n. 00, p. 06 – 07, 1991.

GARCIA, R. G.; GABRIEL, M. A.; SCHWINGEL, A. W.; LOPES, R. T.; GRACIANO, J. D.; KOMIYAMA, C. M. Ocorrência de carne pálida em peito de frangos de corte na região da grande Dourados – MG. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Suplemento 10, p. 5, 2004.

GIL, J. I. **Manual de inspeção sanitária de carnes**. I Volume (2ª edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 2000.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. Tecnologia de abate e tipificação de carcaças. Viçosa: **Editora UFV**. p. 599, 2006.

GRANDIN, T. Objective scoring on animal handling and stunning practices in slaughter plants. **Journal of The American Veterinary Medical Association**, Chicago, v. 212, p. 36-39, 1998.

GREGORY, N. G.; WILKINS, L. J. Effect of slaughter on bleeding efficiency in chickens. **Journal of Science of Food and Agriculture**, v. 47, p.13-20, 1989.

GREGORY, N. G. Stunning and slaughter. In MEAD, G.C. (Ed.). Processing of poultry. London: **Elsevier Applied Science**, p. 31-36, 1989.

GREGORY, N. G. Pre-slaughter, handing, stunning and slaughter. **Meat Sci**. v. 36, p. 46-56, 1994.

GREGORY, N. G.; WILKINS, L. J.; WOTTON, S. B.; MIDDLETON, A. L. V.; Effects of current and waveform on the incidence of breast meat haemorrhages in electrically stunned broiler chicken carcasses. **Veterinary Record**, v.137, p. 263-265, 1995.

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

GREGORY, N. G. Animal welfare at markets and during transport and slaughter. **Meat Science**, v. 80, p. 2–11, 2008.

GREIF, S.; TRÊZ, T. **A verdadeira face da experimentação animal**. Rio de Janeiro: Sociedade Educacional “Fala-Bicho”, (estágio Supervisionado) – Curso de medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense. p. 200, 2000.

HARRISON, R. Animal machines. London : **Methuen and Company**, p. 186, 1964.

HEDRICK, H. B.; ABERLE, E. D.; FORREST, J. C.; JUDGE, M. D.; MERKEL, R. A. **Principles of meat science**. 3. ed., DUBUQUE: Kendal/Hunt Publ. Co. p. 354, 1994.

HILDEBRAND, A. Perdas produtivas nas operações pré-abate de frango de corte em relação ao tempo de espera em abatedouros: efeito das estações do ano. **Dissertação de mestrado**. Núcleo de pesquisas em ambiência. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, p.1, 2006.

HOEN, T.; LANKHAAR, E. J. Atmosfera controlada no atordoamento de aves de capoeira. **Poult. Sci.** v. 78, p. 287-289, 1999.

HOLLOWNIA, K.; CHINNAN, M. S.; Reynolds, A. E. Pink color defect in poultry white meat affected by endogenous conditions. **Journal of Food Science**. v. 68, n.3, p. 742-745, 2003.

HURNIK, J. **Behaviour farm animal and the environment**. Cambridge: CAB International, p. 430, 1992.

KANNAN, G.; E. J. A. MENCH. Influência de diferentes métodos de manipulação e períodos crating no plasma concentração de corticosterona em frangos de corte. **Br. Poult. Sci.** v. 37, p. 21-31, 1996.

KANNAN, G.; HEATH, J. L.; WABECK, C. J.; MENCH, J. A. Shackling of broilers: effects on stress responses and breast meat quality. **British Poultry Science**, v. 76, p. 523-529, 1997.

KEITH, E. B.; JOHN, A. S.; GARY, C. S.; GRANDIN, T. **The Relationship between Good Handling / Stunning and Meat Quality in Beef, Pork, and Lamb**. Meat Science Program, Department of Animal Sciences Colorado State University, Fort Collins, Presented at the American Meat Institute Foundation, Animal Handling And Stunning Conference on February, p. 21-22, 2002.

KENDRICH, K. M. Quality of life and the evolution of the brain. **Animal Welfare**. v. 16, p. 9-15, 2007.

KNIGHT, S.; VRIJ, A.; CHERRYMAN, V.; NUNKOOSING, K. Attitudes towards animal use and belief in animal mind. **Anthrozoos**, v. 17, n. 1, p. 43-62, 2004.

KOTULA, A. W.; DREWNIK, E. E., DAVIS, L. L. Effect of carbon dioxide immobilization on the bleeding of chickens. **Poultry Science**. v. 36, p. 585-589, 1957.

KOTULA, A. W.; HELBACKA, N. V., Blood retained by chicken carcasses and cut-up parts as influenced by slaughter method. **Poultry science**, v. 45, p. 404-410, 1966.

LAMBOOIJ, E.; VAN de VIS, J. W.; KLOOSTERBOER, R. J.; PIETERSE, C. Evaluation of head-only and head-to-tail electrical stunning of farmed eels (*Anguilla anguilla* L.) for the development of a humane slaughter method. **Aquaculture Research**, v. 33, p. 323-331. 2002a,

LAMBOOIJ, E.; GERRITZEN, M. A.; HILLEBRAND, S. J. W.; LANKHAAR, C. Behavioral responses during exposure of broiler chickens to different gas mixtures. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 62, p. 255-265, 1999.

LAWRIE, R. A. A Conversão do músculo em carne. **Ciência da Carne**. 6a edição Editora Carne. p. 121 – 144. 2005.

LEANDRO, N. S. M.; ROCHA, P. T.; STRINGHINI, J. H.; SCHAITL, M.; FORTES, R. M. Efeito do tipo de captura dos frangos de corte sobre a qualidade da carcaça. *Ciência Animal Brasileira*, v. 2, n. 2, p. 97 – 100, 2001.

LINARES, M. B.; BERRUGA, M. I.; BO´RNEZ, R.; VERGARA, H. Lipid oxidation in lamb meat: Effect of the weight, handling previous slaughter and modified atmospheres. **Meat Science**. v. 76, p. 715–720, 2007b.

LINARES, M. B.; BÓRNEZ, R.; VERGARA, H. Effect of different stunning systems on meat quality of light lamb. **Meat Science**. v. 76, p. 675–681, 2007a.

LINARES, M. B.; BÓRNEZ, R.; VERGARA. Cortisol and catecholamine levels in lambs: Effects of slaughter weight and type of stunning. **Livestock Science**. v. 115, p. 53–61, 2008.

LINES, J. A.; ROBB, D. H.; KESTIN, S. C.; CROOK, S. C.; BENSON, T. Electric stunning: a humane slaughter method for trout. **Aquacultural Engineering**. v. 28, p. 141-154, 2003.

MACARI, M.; FURLAN, R. L. Ambiência na produção de aves em clima tropical. In: SILVA, I. J. O. Ambiência na produção de aves em clima tropical. Degaspari. Piracicaba. p. 31-87, 2001.

MAHBOUB, H. D. H.; MÜLLER, J.; BOREL, I. E. Outdoor use, tonic immobility, heterophil / lymphocyte ratio and feather condition in free-range laying hens of different genotype. **British Poultry Science**. v. 45, n. 6, p. 738–744, 2004.

MALAVAZZI, G. **Manual da Criação de Frangos de Corte**. Biblioteca Rural, Livraria Nobel S/A, 2. ed. 163 p, 1985.

MANO, S. B.; PARDI, H. S.; FREITAS, M. Q. Influência da sangria na qualidade da carne de aves (*Gallus domesticus*) resfriada. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. v. 3, n. 3, p. 69-74, 1996.

MARIA, G. A. Public perception of farm animal welfare in Spain. **Livestock Science**. v. 103, p. 250–256, 2006.

MAUDLIN, J. M. Applications of behavior to Poultry management. **Poultry Science**. v. 71, p. 631-642, 1992.

MAURER, J. A. **Color and color problems in poultry carcasses and products**. Disponível em: <http://WWW.cvm.umn.edu/avian/sfpc/colorproblems.html> Acessado em: 10 oct. 2000.

McGUIRE, A. E. R. Recientes avances em la inmovilización de lãs aves. **Carne tecnologia**. p. 26-28, 2002.

McINERNEY, J. P. **Animal welfare, economics and policy – report on a study undertaken for the Farm & Animal Health Economics Division of Defra**, February 2004. Disponível em: www.defra.gov.uk/esg/reports/animalwelfare.pdf. Acessado em: 16 jun. 2004.

MENCH, J. A., SIEGEL, P. B. Poultry. **South Dakota State University**. 19 out., 2004. Disponível em: < <http://ars.sdstate.edu/animaliss/poultry.html> > acessado em: 12 dez. 2008.

MENCH, J. A. Farm animal welfare. In. BEKOFF, M. **Encyclopedia of animal rights and animal welfare**. Connecticut: Green wood Press, p. 170-171, 1998.

MENDES, A. A. **Avaliação do rendimento e qualidade da carcaça de frangos de corte**. Disponível em: http://www.unesp.br/propp/dir_proj/Agropecuaria/Agropec13.htm, 1982. Acessado em 29 de jan. 2008. MENDES, A.A. NÄÄS, I.A.; MACARI, M. Produção de frangos de corte. 2002.

MENDES, A. A. Rendimento e qualidade da carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIENCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, v. 2, 2001. Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, p. 79-99, 2001.

MENDL, M. Assessing the welfare state. **Nature**, v. 410, p. 31-32, 2001.

MITCHELL, M. A.; KETTLEWELL, P. J. Physiological stress and welfare of broiler chickens in transit: solutions not problems. **Poultry Science**, Ithaca. v. 77, p.1803-1814, 1998.

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

MOLENTO, C.F.M.; BOND, G.B. Produção e bem-estar animal. **Revista Ciência Veterinária dos trópicos – Suplemento 1**. Recife (PE): Facta. v.11, p. 36-42, abr. 2008.

MOLENTO, C. F. M. OIE e a educação em medicina veterinária: foco no ensino do bem-estar animal. **Revista CFMV-PR**. n. 31, ano VIII, p. 1, 2010.

MOLENTO, C. F. M. BEM-ESTAR DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO: PERSPECTIVA BRASILEIRA. **Revista CFMV-PR**. n. 56, ano XVIII, p. 19-23, 2012.

- MOREIRA, J. Causas da ocorrência de carne PSE em frangos de corte e como controlá-las. In: IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS – AVESUI, 2005. Porto feliz, (SP): **Gessulli Agribusiness**, p. 71-118, 2005.
- MOURA, D. J. **Ambiência na produção de aves de corte**. In: SILVA, I. J.O. (Ed.). *Ambiência na produção de aves em clima tropical*. 1. ed. Piracicaba: FUNEP, v. 2, p. 75-148, 2001.
- NÃAS, I. A. Um paradigma em transformação. **Avicultura Industrial**. n. 5, v. 1211, p. 22-27, 2012.
- NÃAS, I. A. Aspectos físicos da construção no controle térmico do ambiente das instalações. In: CONFERENCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA. Santos, SP, **Anais**, p. 167, 1994.
- NÃAS, I. A. Deficiências locomotoras em frangos de corte e bem-estar animal. **Revista Brasileira de Ciência avícola** – Suplemento técnico. Campinas: Facta, n. 2, p. 1-6; maio 2008a.
- NÃAS, I. A.; MIRAGLIOTTA, M.Y.; ARADAS, M. E. C.; SILVA, I. J. O.; BARACHO, M.S. **Controle e sistematização em ambientes de produção**. In: Silva, I. J. O. *Ambiência na produção de aves em clima tropical*. Degaspari. Piracicaba. p. 165-200, 2001.
- NÃAS, I. A.; PEREIRA, D. F.; MOURA, D. J.; SILVA, R. B. T. R. Princípios de bem-estar animal e sua aplicação na cadeia avícola SIMPÓSIO SOBRE BEM-ESTAR DE FRANGOS E PERUS, 2008, Santos (SP). **Anais**. Conferência APINCO 2008 de Ciência e Tecnologia Avícolas. São Paulo: Facta, p. 17-29, 2008b.
- NÃAS, I. A.; SILVA, I. J. O.; GOUVEIA, R. P. Avaliação de sistemas de resfriamento no ambiente de espera em caixas transportadoras de frango de corte utilizando a ventilação e nebulização. **Revista de Engenharia Rural**, v. 9, n. 1, p. 50-55, 1998.
- NAKANO, M. Problemas da avicultura no verão. **Avicultura Industrial**, Seção de doenças das aves. Fevereiro, 1979.
- NICOL, C. J.; SCOTT, G. B. Pre-slaughter handling and transport of broiler chickens. **Appl. Anim. Behav. Sci.** n. 28, p.57-73, 1990.
- NIJDAM, E.; ARENS, P.; LAMBOOIJ, E.; DECUYPERE, E.; STEGEMAN, J.A. Factors influencing g. bruises and mortality of broilers during catching, transport, and lairage. **Poult. Sci.** v. 83, p. 1610-1615, 2004.
- NUNES, F. G. Por que o atordoamento é tão complicado. **Revista Nacional da Carne**. v. 2, n. 3, p. 150-152, 2002.
- NUNES, F. **Atordoamento é qualidade e rendimento**. Ergomix. 04 nov. 2005. Disponível em: <http://www.engormix.com/atordoamento_e_qualidade_e_p_artigos_2_3_AVG.htm> Acessado em: 07 fev. 2007.
- NUNES, F. **Atordoamento é qualidade e rendimento**. Aveworld. 2007. Disponível em <<http://www.aveworld.com.br/aveworld/artigos/post/atordoamento-e-qualidade-e>

rendimento-1361> atordoamento_e_qualidade_e_p_artigos_23_AVG.htm. Acessado em 30 nov. 2010.

ÓDEN, K. Fear and aggression in large flocks of laying hens. Skara, **Thesis** (PhD) – Swedish University of Agricultural Sciences, 46 p, 2003.

OK Foods - Integração norte-americana introduz novo método de atordoamento de frangos. Postado por: Leonardo Thielo de La Vega, Disponível em: <http://www.avisite.com.br/noticias/index.php?codnoticia=11423>, Acessado em: 28 Nov. 2012.

OLIVO, R. Atualidades na qualidade da carne de aves. In: CONFERENCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS. **Anais...** Campinas. p. 143-148, 2004.

OSNI, A. **A história da avicultura no Brasil**. São Paulo. Chácaras e Quintais, 301p. 1989.

PAIXÃO, R. A ética na publicação de trabalhos envolvendo o uso de animais. **Ciência veterinária**, v. 5, n. 28, p. 16-18, 2000.

PAIXÃO, R. Bioética e Medicina Veterinária um encontro necessário. **Revista CFMV**, Brasília, v. 4, n. 3, p. 20-26, 2001.

PAPINAHU, P.; FLETCHER, D. L. Effect of stunning amperage on broiler breast muscle rigor development and meat quality. **Poult. Sci.** v. 74, p. 1527–1532, 1995.

PARKER, L. J.; BAJOIE, K. C.; CATILLE, S.; CADD, G. G.; SATTERLEE, D. G.; JONES, R. B. Sex and shank diameter affect struggling behaviour of shackled broilers. **Poultry Science**. v. 76 (Suppl. 1), p. 88, 1997.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. **Ambiência e qualidade de carne**. 5º congresso das Raças Zebuínas. Uberaba. 2002.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto. **Animal Etologia**. v. 18, p. 3-15, 2000.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; CHIQUITELLI NETO, M. Combining total quality and ethological principles to assess the welfare of beef cattle during intensive handling routines. In: INTERNATIONAL ETHOLOGICAL CONFERENCE, 28, 2003, Florianópolis, SC. **Revista de Etologia**, São Paulo, v. 5, p. 64, 2003. Suplemento.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne. Tecnologia de sua obtenção e transformação**. vol. I. Goiânia: Cegraf-UFG/ Niterói: EDUR 1993.

PAZ, I. C. L. A. Problemas locomotores e técnicas de mensuração. In: Conferência APINCO 2008 de Ciência e Tecnologias Avícolas, **Anais**, Santos – SP, 2008.

PFEILSTICKER, M. F. Z. **Abate de patos e marrecos**. 2008, 43f. Monografia (Pós-graduação) – Universidade Castelo Branco, Instituto de Pós Graduação Qualittas, Campinas.

PICCOLI, G. Métodos de insensibilização para frangos e perus. SIMPÓSIO SOBRE BEMESTAR DE FRANGOS E PERUS, 2008, Santos (SP). **Anais Conferência**

PINTO, L. F. B., Bem-estar animal e o ensino de zootecnia: Um desafio promissor. **Revista CFMV**, Brasília, Ano XVI. n. 51, p. 12-15, 2010.

PISKE, D. Aproveitamento de sangue de abate para alimentação humana. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 89-99, 1979.

PRIMAVESI, A. Agricultura sustentável: manual do produtor rural. São Paulo: **Nobel**, 142p, 1992.

PURSWELL, J. L.; THAXTON, J. P.; BRANTON, S. L. Identificando variáveis em processo para sistema de baixa pressão atmosférica impressionante que mata. **J. Appl. Poult. Res.** v. 16, p. 509-513, 2007.

QIAO, M.; FLETCHER; D. L.; NORTH CUTT, J. K.; SMITH; D. P. The relationship between raw broiler breast meat color and cow position. **Poultry Science.** v. 81, n. 3, p. 422 – 427, 2002.

RAJ, A. B. M.; GREGORY, N. G. Investigação e atordoamento no abate de frangos utilizando dióxido de carbono ou argônio na indução de hipóxia. **Res. Vet. Sci.** v. 49, p. 364-366, 1990b.

RAJ, A. B. M. GREGORY, N. G. Efeito da taxa da indução da anestesia de dióxido de carbono no tempo de início de inconsciência e convulsões. **Res Vet. Sci.** v. 49, p. 360-363, 1993.

RAJ, A. B. M. Aversive reactions of turkeys to argon, carbon dioxide, and a mixture of carbon dioxide and argon. **Veterinary Record.** v. 138, p. 592-593, 1996.

RAJ, A. B. M.; WOTTON, S. B.; MCKINSTRY, J. L.; HILLEBRAND, S. J. W.; PIETERSE, C. Changes in the somatosensory evoked potentials and spontaneous electroencephalogram of broiler chickens during exposure to gas mixtures. **British Poultry Science**, v. 39, p. 686-695, 1998.

RAJ, A. B. M. Welfare During Stunning and Slaughter of Poultry. **World's Poultry Science**, v. 12, p. 30-36, 1998.

RAJ, A. B. M.; TSERVENI, P.; GOUSI, A. Stunning methods for poultry. **World's Poultry Science**, v. 56. p. 292-304, 2000.

RAJ, A. B. M. Efectos de los métodos de aturdimiento y sacrificio em la calidad de la canal y la carne In: RICHARDSON, R. I. MEAD, G. C. **Ciencia de la Carne de Aves.** p. 497, 2001.

RIBEIRO, D. F. Influência do manejo de pré-abate e das operações de abate na qualidade e rendimento das carcaças. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v.19, n. 223, p. 38-46, 1995.

RITZ, C. W. Reducing caging and live haul DOAs. **Poultry Digest.** Online, n. 4, v. 1, p. 1-4, 2003.

ROBINS, A.; PHILLIPS, C.J. C. International approaches to the welfare of meat chickens. **World's poultry Science Journal**, v.67, p. 351-369, 2011.

ROÇA, R. O. Tecnologia da carne e produtos derivados. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, 202 p. **Tese de mestrado**. UNESP, 2000.

ROÇA, R. O. **Abate de aves**. Botucatu: Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial/UNESP, 2004.

ROCHA, J. S. R.; LARA, L. J. C.; BAIÃO, N. C. Produção e bem-estar animal: aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves. **Ciência Veterinária nos Trópicos**. Recife, v. 11, sup.1, p. 49 -55, 2008.

RODRIGUEZ, M. M. M.; MARTINEZ, S. O. Evaluación en matadero de problemas de bienestar animal en la explotación. **Revista Profesión Veterinaria**. Febrero – Mayo. 2010.

ROLLIN, B. E. Veterinary Ethics In: BEKOFF, M. **Encyclopedia of animal rights and animal welfare**. Connecticut: Greenwood Press, p. 354-358, 1998.

ROSA, P. S.; MARCOLN, S. D.; WESSHEIMEIR, A. **Manejo no pré-abate**. 2002.

RUDKIN, C.; STEWART, G. D. Behaviour of hens in cages – A pilot study using video tapes. **A Report for the Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC)** v. 40, n. 477, p.102, 2003.

RUTZ, F. **Aspectos físicos que regulam o conforto térmico das aves**. In: CONFÊRENCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Santos-SP, p. 99-110, 1994.

SALES, M. N. G.; GARCIA, R. A. M.; PINHEIRO MACHADO, F. L. C.; PADILHA, J. C. F.; SILVEIRA, T. D.; DINON, P. S. L. **Isa Brown and Native Brazilian Checks raised on pasture display similar behavior**. In: Tern. Congress of the ISAE, 34 Florianopolis, Brazil, 2000. Proceedings.

SAMS, A. R.; MILLS, K. A. The effect of feed withdrawal duration on the responsiveness of broiler pectoralis to rigor mortis acceleration. **Poultry Science**, Ithaca. v. 72, n. 9, p.1789-1796, 1993.

SANDERCOCK, D. A.; HUNTER, R. R.; NUTE, G. R.; MITCHELL, M. A.; HOCKING, P. M. Acute heat stress-induced alterations in blood acid-base status and skeletal muscle membrane integrity in broiler chickens at two ages: Implications for meat quality. **Poultry Science**, Ithaca, v. 80, p. 418-425, 2001.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Abate de Aves**. 2007.

SANTANA, A. P. Causes of condemnation of carcasses from poultry in slaughterhouses located in State of Goiás, Brazil. **Ciencia Rural**, v.38, 2008.

SCHELESTEIN, A. **Avaliação das Causas das Condenações de perus (Meleagris galopavos) em 2005 e 2006 no estado do Rio Grande do Sul**. Dissertação

(Mestrado em Medicina veterinária) – Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria. 75p. 2007.

SCHNETTLER, B.; VIDAL, R.; SILVA, R.; VALLEJOS, L.; SEPÚLVEDA, N. **Consumer willingness to pay for beef meat in a developing country: The effect of information regarding country of origin, price and animal handling prior to slaughter.** Food Quality and Preference, 2008.

SCHWEAN, K. **The Welfare of Poultry:** Review of Recent Literature. 2003

SELYE, H. **Stress in Health and Disease.** Butter worth's, Boston, MA. 1936.

SILVA, E.; VIEIRA J. A.; RANDALL, J. M. Physiological responses of broiler chickens to the vibrations experienced during road transportation. **British Poult. Sci.** S48-S49; Archivos de zootecnia. vol. 59 (R), p. 130, 1998.

SILVA, I. J. O. **Ambiência na produção de aves em clima tropical.** Piracicaba, v. 2, p. 150-204, 2001.

SILVEIRA, E.T.; SOUZA, F. Determinando a insensibilidade na linha de matança. **Revista Nacional da Carne**, n. 307, p. 135-136, 2000.

SINGER, P. **Animal liberation.** New York: Harper Collins, 2002, 324 p.

SLUIS, W. V. D. farmers to upgrade broiler welfare standards. **World Poultry**, v.21, n.7, 37p, 2005.

SMITH, D. C. Métodos de eutanásia e eliminação de animais de laboratório. Métodos de Experimentação Animal. v. 1, p. 167-195, **Academic Press**, New York, 1965.

SOARES, R. C. Versatilidade é fundamental nos aviários. **Revista Alimentação Animal.** 2005. Disponível em: <http://www.bichoonline.com.br/artigos/aa0015.htm>

SOUZA, M. F. A. Bioética e bem-estar animal: Novos paradigmas para a Medicina Veterinária. Revista CFMV. Ano XIV, n. 43, p. 57-61, 2008.

SWATLAND, H. J. **On line evaluation of meat.** Lancaster: Technomic, p. 347, 1995.

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

THAXTON, Y. V.; CHIRISTENSEN, K. D.; SCHILLING, M. W.; BUHR, R. J.; THAXTON, J. P. Abate de frango de corte humanitário. Um novo método humano e deslumbrante para o abate de frangos de corte com baixa atmosfera pressurizada. **Poultry Science Association.** v. 19, p. 341-348, 2010.

TINÔCO, I. F. F. **Ambiência e instalações para a avicultura industrial.** In: ENCONTRO NACIONAL DE TÉCNICOS, PESQUISADORES E EDUCADORES DE

CONSTRUÇÕES RURAIS, 3., 1998, Poços de Caldas, MG. Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, p.1-86, 1998.

UBA – União Brasileira de Avicultura, 2008. **Protocolo de boas práticas de produção de frangos**. Disponível em: <http://www.uba.org.br> Acessado em: 12 Abr. 2010.

UNITED STATES FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, **Department of health and Human Services, Centre for food safety and applied nutrition**. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov> Acessado em: 12 fev. 2008.

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

VAN HORNE, P. L. M.; ACHTERBOSCH, T. J. Animal welfare in poultry production systems: Impact of EU standards on world trade. **World's poultry Science Journal**, v. 64, p. 40-52, 2008.

VAN LAACK, R. L. J. M.; LIU, C. H.; SMITH, M. O.; LOVEDAY, H. D. Characteristics of pale, soft, exudative broiler breast meat. **Poult. Sci.** v. 79, p.1057–1061, 2000.

VAN LIERE, E. J. **Anoxia: Seu efeito sobre o corpo**. A University of Chicago Press, Chicago, IL.1943.

VEERKAMP, C. H. Future research for pre-slaughter handling, stunning and related processes. **Proceedings of World's Poultry Congress**. v. 2, p. 352-359, 1992.

VERCOE J. E.; FITZHUGH H. A.; VON KAUFMANN, R. Livestock productions systems beyond. 2000. Asian-Australian. **Journal of Animal Sciences**. v. 13, p. 411-419, 2000.

VERGARA, H.; LINARES, M. B.; BERRUGA, M. I.; GALLEGO, L. Meat quality in suckling lambs: effect of pre-slaughter handling. **Meat Science**. v. 69, p. 473–478, 2005.

VIEIRA, F. M. C. Avaliação das perdas e dos fatores bioclimáticos atuantes na condição de espera pré-abate de frangos de corte. 2008a. 176f. **Dissertação** (Mestrado em Física do Ambiente Agrícola) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp060235.pdf>. Acessado em: 25 de maio 2010.

VIEIRA, F. M. C. **Perdas nas operações pré-abate: Ênfase em espera**. Comunicado técnico, maio 2009a. Disponível em: http://pt.engormix.com/MA-avicultura/industria-carne/artigos/perdas-nas-operacoes-preabate_152.htm. Acessado em: 15 Abr. 2010.

VIEIRA, S. L. Conceitos atuais de qualidade em produtos de frango: Efeito da nutrição inicial. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA, PROCESSAMENTO E QUALIDADE DA CARNE DE AVES, **Anais**, Concórdia: Embrapa, p. 60-68, 1999b.

VON BORELL, E.; VAN DEN WEGHE S. **Development of criteria for the assessment of housing systems for cattle, pigs and laying hens relating to animal welfare and environmental impact.** *Zuchtungskunde*, n. 7, p. 8-16, 1999.

WALDENSTEDT, L. Nutritional factors of importance for optimal leg health in broilers: **A review.** 2006.

WEBSTER, A. J. F. Farm animal welfare: The five freedoms and the free market. **The Veterinary Journal**, v.161, p. 229-237, 2001.

WEBSTER, A. B.; FLETCHER, D. L. Reactions of laying hens and broilers to different gases used for stunning poultry. **Poultry Science**. v. 80, p. 1371-1377, 2001.

WOELFEL, R. L.; OWENS, C.; MHIRSCHLER, E.; MARTINEZ, M.; DAWSON, R.; SAMS, A. R. The characterization and incidence of pale, soft, and exudative broiler meat in a commercial processing plant. **Poult. Sci.** v. 81, p. 579–584, 2002.

WOOLEY, S. C., GENTLE, M. J. Physiological and behavioural responses of the domestic hen to hypoxia. **Research in Veterinary Science**, v. 45, p. 377-382, 1998.

WSPA – World society for the protection of animals. Steps. **Curso de capacitação.** STEPS – Melhorando o bem-estar animal no abate, do programa nacional de abate humanitário, Abate humanitário de animais, (bovinos, suínos e aves). Salvador, 08, 09, 10 de novembro, 2011.

YAHAV, S.; SHINDER, D.; TANNY, J. Sensible heat loss: the broiler's paradox. **World's Poultry Science Journal**, v. 61, n. 3, p. 419-434, 2005.

ZANELLA, A. J. Descaso com o bem estar animal: Fator limitante para a exportação de carnes e produtos derivados do Brasil para a União Europeia. **A Hora Veterinária**, v. 20, n. 116, p. 28-29, 2000.

ZANELLA, A. J. Recentes avanços na pesquisa e ensino sobre bem estar animal nos estados Unidos. **A Hora Veterinária**. v. 16, n. 94, p. 48-49. 1996.

ZEDER, M. A.; HESSE, B. The initial domestication of goats (*Capra hircus*) in the Zagros mountains 10.000 years ago. *Science*, Washington, DC, v. 287, p. 2254-2257, 2000.

ARTIGO

INSPEÇÃO RESPONSÁVEL
DATA

ANEXO C : Planilha de verificação do bem-estar animal.

VERIFICAÇÃO "NO LOCAL"

VERIFICAÇÃO DO BEM-ESTAR ANIMAL

FREQÜÊNCIA SEMANAL

Estabelecimento :

Endereço:

ETAPA AVALIADA	PADRÃO ESPERADO	Valores	RESULTADO DA VERIFICAÇÃO	
			CONFORME	NÃO CONFORME
DESCANSO	Aves em local calmo, coberto, com conforto térmico. Quantidade de caminhões expostos ao sol/turno.			
CONTENÇÃO P/O TRANSPORTE	Sem aves soltas sobre caminhões ou pátios; sem sobreposição de aves, gaiolas com tampas íntegras. Quant. Lotes inadequados			
DESCARGA/ MANUSEIO	Sem batidas desnecessárias das gaiolas de aves, sem aves soltas sobre as esteiras ou na área de desembarque. Quant. De lotes inadequados.			
PENDURA	Uso de força adequada, sem causar quebra de pernas das aves. Adequado: até 8/min aves penduradas por apenas 1 perna Deve-se contar aves/minuto.			
ILUMINAÇÃO	Reduzida de forma a manter as aves calmas	X		
APOIO DE PEITO JUNTO À NÓREA	Em toda extensão da nórea e próximo a mesma evitando que as aves se debatam	X		
CHOQUE	Tomar anotações do equipamento	Volt. Amp.		
INSENSIBILIZAÇÃO	Avaliar durante 1 minuto. Aceitável até 10% aves/min. Aves bem insensibilizadas: asas junto ao corpo, pescoço distendido, sem movimento de bicos, sem reflexo da córnea			
SANGRIA	Realizada até 12 s. após a insensibilização em 100% das aves, em caso de uso de disco há funcionário para repasse.			
ESCALDAGEM	Ausência de aves vivas na entrada do tanque. Avaliar durante 1 minuto. Aceitável até 10% aves/min.			
INSPEÇÃO POST MORTEM	Baixo nº de achados de fraturas e contusões recentes em coxas/sobrecoxas. Quantidade de condenações parciais/totais Aceitável de 1% a 2% de contusões/fraturas.	*		

A ação fiscal pode compreender, suspensão do abate, diminuição da velocidade de abate, condenação de gaiolas quebradas etc...

* N° cond. Parciais x 100 ÷ aves abatidas (sem aves mortas)

Ação Fiscal:

Assinatura e Carimbo do Avaliador

Médico Veterinário Oficial