

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

**EFEITO DA RAMPA ISOLANTE NA INSENSIBILIZAÇÃO DE  
FRANGOS DE CORTE E SEUS REFLEXOS SOBRE O BEM-  
ESTAR E QUALIDADE DA CARÇAÇA**

**Ana Paula Ayub da Costa Barbon**

Médica Veterinária

2012

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

**EFEITO DA RAMPA ISOLANTE NA INSENSIBILIZAÇÃO DE  
FRANGOS DE CORTE E SEUS REFLEXOS SOBRE O BEM-  
ESTAR E QUALIDADE DA CARÇAÇA**

**Ana Paula Ayub da Costa Barbon**

**Orientador: Prof. Dr. Luiz Francisco Prata**

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

**2012**

## DADOS CURRICULARES DO AUTOR

**ANA PAULA AYUB DA COSTA BARBON** - nascida em 08 de março de 1985, em São José do Rio Preto - SP. Médica Veterinária graduada pela Universidade Estadual de Londrina – PR, em dezembro de 2008. Especialista em Planejamento e Gestão Estratégica desde abril de 2010, pela Faculdade Internacional de Curitiba. Em janeiro de 2009 foi contratada pela empresa Sertanejo Alimentos S.A como *trainee*, sendo que após cinco meses foi promovida para o cargo de supervisora da Garantia da Qualidade, na qual atuou até maio de 2010. Em Setembro de 2010 foi contratada pela empresa DaGranja Agroindustrial (Grupo Marfrig) na qual atuou como analista da Garantia da Qualidade até março de 2011. Nesse mesmo mês, ingressou no Mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária Preventiva na Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” *campus* Jaboticabal.

**O que vale na vida  
não é o ponto de partida  
e sim a caminhada.  
Caminhando e semeando,  
no fim terás o quê colher.  
“Cora Coralina”**

**Dedico ao meu marido e família  
pelo apoio incondicional!  
Amo vocês!**

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar a DEUS, por me fornecer forças ao longo da árdua jornada de desafios, amadurecimento e construções, assim como me enviar pessoas maravilhosas que sempre contribuem para o meu crescimento.

Aos meus queridos pais, pelo amor imensurável que me impulsiona a seguir em frente, independente dos desafios encontrados ao longo do caminho.

Ao meu amado marido, que além de ser um maravilhoso companheiro, é um grande amigo e exemplo de docente e pesquisador. Obrigada por sempre estar ao meu lado em todos os momentos da minha vida e pelo imenso incentivo para alcançar meus objetivos. Sem você este sonho não seria possível.

À minha irmã e amiga, por ser exemplo de determinação e fortaleza que me incentivam a cada dia ser melhor.

Ao meu irmão, pelos momentos alegres e descontraídos que me confortam.

À minha sogra, Sonia Barbon, e ao meu sogro, Sylvio Barbon, por sempre se preocuparem com minhas viagens e por cuidar do meu querido “Toddy”.

Ao meu orientador e mestre, professor Luiz Francisco Prata, pela paciência, ensinamentos, amizade e horas de orientação, que com muita cordialidade contribui para o meu crescimento de forma ímpar.

Ao Luis Augusto H. Bernardes, pela confiança, pelo compartilhamento de ideias e auxílio ao longo deste trabalho. Obrigada por sempre ser o meu “anjo profissional”.

À Cidinha Tostes pelo auxílio e paciência.

À minha querida amiga, Paula Andressa P. Savi, pela hospedagem, pelos momentos divertidos longe de casa e pelo imenso carinho e apoio. Tenho certeza que nossa amizade será eterna.

À companheira de mestrado e amiga, Daniela Tiveron, pelos momentos de força, amizade e companheirismo. Meus sinceros agradecimentos.

À querida Lillian S. Pansani, que me auxiliou ao longo do experimento e sempre me deu forças. Obrigada pelo carinho.

À equipe da Garantia da Qualidade e toda empresa por permitir a realização do experimento e pela cordialidade.

Aos amigos que fiz ao longo desta jornada e que de certa forma, contribuíram para construção deste trabalho.

Ao professor Gener T. Pereira, pelo auxílio na realização da estatística.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão de bolsa.

À UNESP pela oportunidade de me conceder ensino público de qualidade.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE ABREVIATURAS .....	iii
LISTA DE TABELAS .....	iv
LISTA DE FIGURAS .....	vi
RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	viii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Cadeia Produtiva da Carne de Frango .....	3
2.2. Bem-estar animal.....	4
2.3. Manejo pré-abate e insensibilização.....	7
2.4. Pré-choques .....	9
3. OBJETIVOS .....	12
3.1. Objetivo Geral.....	12
3.2. Objetivos Específicos.....	12
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4.1. Local de estudo .....	13
4.2. Avaliação inicial e delineamento do estudo .....	13
4.3. Animais .....	14
4.4. Pré-choques .....	15
4.5. Parâmetros da insensibilização .....	15
4.6. Qualidade da carcaça .....	16
4.7. Rampa isolante.....	18
4.8. Análise Estatística.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
5.1. Avaliações realizadas antes da instalação da rampa isolante .....	20
5.2. Avaliações realizadas após a instalação da rampa isolante .....	23
5.3. Comparação das avaliações realizadas antes e após a instalação da rampa isolante .....	26
5.3.1. Pré-choques.....	26



5.3.2. Parâmetros da insensibilização.....	27
5.3.3 Qualidade da carcaça .....	30
6. CONCLUSÕES .....	34
7. REFERÊNCIAS .....	35
APÊNDICE.....	41
APÊNDICE A .....	42

**LISTA DE ABREVIATURAS**

DFD	Dark, Firm and Dry (Escura, Firme e Seca)
EFSA	European Food Safety Authority
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
HFAC	Humane Farm Animal Care
HSA	Humane Slaughter Association
OIE	Organização Mundial de Saúde Animal
PSE	Pale, Soft and Exsudative (Pálida, Flácida e Exsudativa)
RIISPOA	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SIF	Serviço de Inspeção Federal
UBABEF	Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos
WSPA	World Society for the Protection of Animals

**LISTA DE TABELAS**

	Página
Tabela 1. Descrição dos padrões de conformidade estabelecidos para caracterizar os desvios nos parâmetros de insensibilização avaliados em uma planta frigorífica de aves.	16
Tabela 2. Número de pré-choques avaliados, em cada repetição, antes da instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização.	21
Tabela 3. Parâmetros de insensibilização avaliados em cada repetição antes da instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização.	22
Tabela 4. Número de hematomas em ponta de asas avaliados após a depenagem e na sala de cortes e número de salpicamentos em peito avaliados na sala de cortes antes da instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização.	23
Tabela 5. Número de pré-choques avaliados em cada repetição após a instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização.	24
Tabela 6. Cinco parâmetros de insensibilização avaliados em cada repetição após a instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização.	25
Tabela 7. Número de hematomas em ponta de asas avaliados após a depena e na sala de cortes e, número de salpicamentos em peito avaliados na sala de cortes após a instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização.	26
Tabela 8. Número de aves que receberam pré-choques antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.	27
Tabela 9. Número de aves que apresentaram batimento das asas com coordenação durante a insensibilização, observadas antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.	28
Tabela 10. Número de aves que apresentaram asas junto ao corpo sem tremores durante a insensibilização, observadas antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.	29
Tabela 11. Número de aves que apresentaram reflexo palpebral durante a insensibilização, observadas antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.	29

Tabela 12.	Número de aves que apresentaram vocalização durante a insensibilização, observadas antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.	30
Tabela 13.	Número de aves que apresentaram respiração rítmica durante a insensibilização, observadas antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.	30
Tabela 14.	Número de ponta de asas com hematomas avaliadas após a depena das aves, antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.	31
Tabela 15.	Número de ponta de asas com hematomas avaliadas na sala de cortes, antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.	31
Tabela 16.	Número de peitos com salpicamentos avaliados na sala de cortes, antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.	32

**LISTA DE FIGURAS**

	Página
Figura 1. Ilustração de uma rampa isolante instalada na entrada do tanque de insensibilização com o intuito de prevenir a incidência de pré-choques dolorosos em frangos de corte.	10
Figura 2. Delineamento do experimento ilustrando os locais e as avaliações realizadas	14
Figura 3. Presença de hemorragia em ponta de asas de frangos (lados externo e interno), sendo que as quatro primeiras da esquerda para direita estavam não-conformes e as duas últimas conformes. Esta imagem foi obtida durante a avaliação da qualidade da carcaça em um abatedouro-frigorífico de aves localizado no noroeste paulista.	17
Figura 4. Salpicamento hemorrágico na musculatura peitoral interna verificada em peitos de aves abatidas durante a avaliação da qualidade da carcaça em um abatedouro-frigorífico de aves localizado no noroeste paulista.	18
Figura 5. Rampa isolante de polietileno instalada na entrada da cuba de insensibilização em um abatedouro-frigorífico localizado no noroeste paulista.	19

## **EFEITO DA RAMPA ISOLANTE NA INSENSIBILIZAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE E SEUS REFLEXOS SOBRE O BEM-ESTAR E QUALIDADE DA CARÇAÇA**

**RESUMO** – O objetivo deste estudo foi testar a eficiência do uso de uma rampa isolante instalada na entrada da cuba de insensibilização para a prevenção dos pré-choques indesejáveis. Verificou-se a incidência desses pré-choques antes e após a instalação desta rampa isolante, assim como as correlações dos parâmetros de insensibilização e da qualidade da carcaça com a incidência desses pré-choques. Em cada etapa de observação, antes e após a instalação da rampa, as avaliações foram repetidas por 12 vezes com amostragem de 300 aves por vez. Primeiramente, observou-se a incidência de pré-choques na entrada da cuba de insensibilização para, em seguida, observar-se os parâmetros de insensibilização logo após a saída da cuba. Posteriormente, procurou-se correlacionar a qualidade da carcaça com o número de pré-choques. Nessa etapa, após a depena, observou-se o número de hematomas em pontas de asas, complementada por avaliação mais detalhada na sala de cortes, local onde foi realizada também a avaliação da ocorrência de salpicamento hemorrágico na musculatura peitoral. Os resultados foram submetidos a análise não-paramétrica pelo teste do qui-quadrado. Observou-se diferença ( $p < 0,05$ ) após a instalação da rampa isolante para as variáveis: pré-choque, hematomas em ponta de asas, tanto após a depena quanto na sala de cortes, salpicamento no peito, e para os indicadores de insensibilização: asas junto ao corpo, reflexo palpebral, vocalização e respiração rítmica. Não foi observada diferença no parâmetro batimento das asas ( $p > 0,05$ ) após a instalação da rampa. Concluiu-se que a instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização contribuiu para a prevenção de pré-choques, auxiliando no bem-estar animal e cujos reflexos positivos foram verificados na qualidade da carcaça.

**Palavras-chave:** abatedouro-frigorífico, aves, cuba de insensibilização, pré-choques.

## EFFECT OF THE INSULATING RAMP IN BROILERS STUNNING PROCESS AND ITS CONSEQUENCES ON WELFARE AND CARCASS QUALITY

**ABSTRACT** - The objective of this study was to assess the effectiveness of stunning process according to the standards and principles of animal welfare in a poultry abattoir located in northeastern São Paulo. The aim was to verify the incidence of pre-shocks before and after the installation of an insulated ramp at the entrance of the water bath with stunning electrodes. Also was assessed the correlation parameters associated with the humane slaughter and the animal welfare, and to the quality of correspondent carcasses. Each stage of observation was realized before and after installation of the ramp. The ramp allow the birds to dive smoothly into the water bath in one smooth motion, assessments were repeated 12 times with sample of 300 animals at each time. First, it the incidence of pre-shock was evaluated at the entrance of the vat and then observed desensitization parameters after leaving the same water bath. Later, was attempted to correlate the quality of the carcass with the number of pre-shocks. At this stage, after plucking, the observed number of bruises on tips of wings, and this was supplemented by more detailed assessment in the cutting room, where it was also performed to evaluate the incidence of hemorrhagic splashed in the pectoral muscles. The results were analyzed by nonparametric chi-square test ( $p < 0.05$ ). We observed significant ( $p < 0.05$ ) differences after the installation of the ramp to all variables: pre-shock frequency, bruising on flap of wings, both after plucking as in the cutting room, splashed in the chest, and the indicators stunning: wings close to the body, eyelid reflex, vocalization and rhythmic breathing. No difference was observed in the wings beat parameter ( $p > 0.05$ ) after the installation of the ramp. Therefore, concluded that the installation of the ramp at the entrance of the water bath contributed to the prevention of pre-shocks, assisting in animal welfare and whose positive effects were observed in carcass quality.

**Keywords:** slaughterhouse, poultry, vat of stunning, pre-shocks.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca no agronegócio mundial como maior exportador e terceiro maior produtor de frangos de corte, contribuindo de forma significativa para a economia nacional (UBABEF, 2011). Para continuar em posição de destaque no cenário produtivo, investimentos em tecnologia, sustentabilidade e bem-estar animal são fatores diferenciais no momento da escolha pelos consumidores, principalmente para os mais exigentes como o mercado europeu.

Atualmente, não só os mercados internacionais, mas os principais mercados consumidores nacionais cobram adaptações das empresas e do país com relação ao bem-estar animal. Por isso, a legislação nacional já contempla o cumprimento das exigências referentes às normas de bem-estar animal em frigoríficos, por meio da verificação desse Elemento de Inspeção.

Durante a criação das aves, o período de maior estresse se encontra no pré-abate, sendo as etapas de apanha e transporte, as causas principais. Contudo, a insensibilização das aves por meio de banhos de imersão, comumente conhecida como eletronarcose, constitui uma etapa importante para o bem-estar animal, principalmente porque no início desse processo podem ocorrer os pré-choques dolorosos, comprometendo a eficiência da insensibilização.

Os pré-choques ocorrem quando a ave toca a ponta das asas na água eletrificada antes da imersão do pescoço ou pelo extravasamento de água na entrada da cuba de insensibilização, levando ao aumento do batimento das asas. Esse batimento desenfreado pode causar fraturas e hemorragias, tanto no peito como nas asas, levando ao comprometimento da qualidade da carcaça e consequente descumprimento das normas de bem-estar animal.

Segundo a HSA (2006), uma maneira de prevenir a incidência de pré-choques é a instalação de uma rampa com material isolante antes da entrada na cuba de insensibilização, evitando o contato das aves com a água eletrificada que transborda da cuba antes da imersão do pescoço. Contudo, no Brasil, são poucos os estabelecimentos que possuem esta estrutura.



Assim, o intuito deste trabalho foi verificar, em condições reais de produção, o efeito da instalação de uma rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização sobre a ocorrência de pré-choques, sobre a eficiência da insensibilização e, conseqüentemente, sobre a qualidade da carcaça.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Cadeia Produtiva da Carne de Frango

Estima-se que a população mundial em 2050 será de 9,2 bilhões de pessoas e o grande desafio será duplicar a produção de alimentos de forma a garantir a segurança alimentar da população (FAO, 2009). Esse aumento na produção deverá ocorrer de forma sustentável, com alta tecnologia e utilizando princípios de bem-estar animal, diante de um cenário de poucos recursos naturais.

O Brasil se destaca como o país com maior território agricultável a ser explorado, além de possuir recursos hídricos e clima adequado para a agropecuária. Essas vantagens competitivas fazem do Brasil um grande produtor de alimentos, destacando-se principalmente no segmento de produção de carnes (TURRA, 2009).

Dentre os vários tipos de carnes produzidas, a de frango se destaca pelo seu ótimo valor nutricional aliado ao baixo custo. Ela é rica em proteínas, possui baixo teor de gorduras (sem pele) e excelente fonte de minerais e vitaminas. Além dessas características, a carne de frango está associada a uma imagem de “alimento saudável” perante os consumidores (OLIVO; SANTOS; FRANCO, 2006).

No início da avicultura industrial, nos anos 60 e 70, o frango era comprado vivo ou inteiro e já abatido. Com o início das primeiras exportações, em meados dos anos 80, foram introduzidos os cortes e, a partir dos anos 90, começaram a surgir os produtos industrializados com carne de frango. Essa mudança no hábito de consumo dos brasileiros se tornou uma tendência e agregou valor ao produto (BRANDÃO; OLIVO, 2006).

Nos últimos anos, a produção avícola no Brasil vem crescendo de forma significativa para o desenvolvimento econômico do país. De acordo com o Relatório Anual da UBABEF (2011), o Brasil produziu 12,230 milhões de toneladas de carne de frango em 2010, representando um aumento de 11,38% referente ao ano anterior. Com esse destaque produtivo, o país se aproxima da China, o segundo maior produtor mundial, que em 2010 produziu 12,550 milhões de toneladas.

Com relação às exportações no cenário internacional, o Brasil continua sendo o maior exportador mundial. Em 2010 houve um embarque de 3,819 milhões de toneladas, um acréscimo de 5,1% em relação ao ano anterior, sendo o Oriente Médio a principal região de destino da carne de frango brasileira (UBABEF, 2011).

A avicultura industrial se tornou um setor altamente tecnificado, com altos índices de produtividade decorrentes de melhorias da genética, da conversão alimentar e das técnicas de manejo (BARACHO et al., 2006). A produção de frangos está presente em todas as regiões do país, com forte tendência de expansão na região Centro-Oeste, devido à produção de grãos. Os Estados do Sul do país se destacam como grandes produtores nacionais, principalmente Paraná e Santa Catarina.

As atividades interligadas entre os segmentos da avicultura demonstram a organização da cadeia produtiva do frango. Cerca de 90% da produção avícola se caracteriza por um sistema de integração vertical, no qual há pleno controle por parte da empresa desde a granja até a distribuição de produtos. Esse sistema de integração traz benefícios para os dois lados envolvidos, além de ser importante para implantar programas de qualidade que atingissem todos os elos produtivos. Dessa forma, foi possível atender às exigências, principalmente relacionadas ao bem-estar animal, de mercados consumidores internacionais e nacionais. Contudo, essas exigências devem se basear em aspectos científicos e reconhecidos por órgãos internacionais como a OIE (UBA, 2008).

O crescimento dessas exigências por parte dos consumidores está delineando toda a organização da cadeia produtiva, modificando o sistema de manejo, as instalações e o abate, colocando no mercado produtos diferenciados e de alto valor agregado (SEBRAE, 2008).

## **2.2. Bem-estar animal**

As mudanças no desenvolvimento econômico e social que ocorreram em vários países nos últimos anos demandaram um aumento no consumo de proteínas animais desenfreado o crescimento das indústrias de alimentos no último século

(NARDONE; VALFRÈ, 1999). Com esse crescimento no consumo houve um impacto nas relações de produção de alimentos, com destaque para os padrões de qualidade que derivam da segurança do alimento, bem-estar animal, rastreabilidade e qualidades sensoriais da carne (WOOD; HOLDER; MAIN, 1998).

Isso ocorreu devido a crescente preocupação e interesse dos consumidores em saber como os alimentos são produzidos. Além desse cenário de preocupações dos consumidores com a forma de produção, a diferenciação dos produtos se torna uma vantagem competitiva para a indústria de alimentos, principalmente em um setor altamente tecnificado como o avícola (POUTA et al., 2010).

Com as mudanças nas relações de consumo há uma tendência dos consumidores exigirem que os animais sejam criados, manejados, transportados e abatidos conforme práticas humanitárias, baseando-se na crença de que os animais podem sofrer durante esses procedimentos (BELK et al., 2002).

Em pesquisa descrita por Gregory (2004) foram observadas as causas do decréscimo no consumo de carnes no Reino Unido na década de 90. Em geral, a diminuição desse consumo se resume no desconforto causado pelo modo com que se realiza o abate ou pelo remorso de que o animal foi abatido pelo simples prazer de se comer a carne. No entanto, com o avanço das técnicas de manejo e abate, assim como a difusão da importância da insensibilização, esse sentimento de culpa dos consumidores vem sendo minimizado, desde que estas operações ocorram com preceitos humanitários e de bem-estar animal.

Segundo Arkow (1998), o alívio do sofrimento é um direito individual do animal e cabe à medicina veterinária criar ferramentas para o desenvolvimento de métodos humanitários de manejo e abate.

O conceito de bem-estar dos animais de produção não é recente. Esse assunto ganhou destaque após a publicação do livro "Animal Machines" (HARRISON, 1964). Nesse, a autora relata a utilização dos animais como máquinas, devido à intensificação da produção após a segunda guerra mundial, com o aumento da utilização de galinhas em gaiolas e à produção em larga escala de frangos de corte.

Essa visão despertou, na Inglaterra, uma preocupação de estudiosos em etologia de como o bem-estar influenciava no comportamento animal. Em 1965,

nesse mesmo país, surgiu o Comitê Brambell, o qual levou o nome do membro que presidia o grupo e autor da conhecida frase “o bem-estar animal refere-se tanto ao bem-estar físico quanto mental”, e que posteriormente originaram as ideias centrais das cinco liberdades (GONYOU, 1994). O relatório originado pelo Comitê Brambell foi importante influenciador para o surgimento dos primeiros regulamentos europeus de proteção aos animais, demonstrando sua importância não só na Inglaterra, mas também em toda Europa (VEISSIER et al., 2008).

Antes dos movimentos atuais sobre bem-estar animal, o Brasil já regulamentava sobre os maus tratos contra animais por meio do Decreto nº 24.645 de 1934 (BRASIL, 1934). Para animais de produção foi regulamentado o método humanitário de abate utilizando a insensibilização, seguida da sangria, por meio do Decreto nº 30.691 de 1952 do RIISPOA (BRASIL, 1952). Atualmente, a Instrução Normativa nº 03 de 2000 modernizou e padronizou o abate humanitário no país (BRASIL, 2000).

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

Transcrevendo esse conceito para a indústria animal, é possível avaliar os parâmetros de bem-estar de várias maneiras e de acordo com alguns indicadores. Segundo Broom e Molento (2004) e Broom (1986) a avaliação do bem-estar animal pode ser mensurada por respostas fisiológicas, como aumento da frequência cardíaca, atividade adrenal e imunológica ou por respostas comportamentais. O fato de o animal mostrar suas preferências ou evitar algum processo no qual esteja inserido, demonstra seus sentimentos ou reações a determinados estímulos e, conseqüentemente, sua observação atenta e conhecimento podem gerar regras sobre a aplicação de práticas visando ao bem-estar animal. Essa seria a maneira mais fácil de observar o comportamento dos animais em um cenário de produção em escala.

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

### **2.3. Manejo pré-abate e insensibilização**

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

O manejo pré-abate inicia-se a partir do jejum nas granjas de origem até o momento do abate pelo corte das artérias e veias do pescoço e posterior sangria. Constitui-se em uma etapa da cadeia produtiva que mais causa perdas, tanto na quantidade efetivamente produzida quanto na qualidade da carcaça (OLIVEIRA, 2010).

Entre as etapas do manejo pré-abate, a apanha e o transporte sempre foram as principais responsáveis por prejuízos na qualidade da carcaça e ainda continuam contribuindo com grande parcela das perdas nos frigoríficos. Segundo Rocha, Lara e Baião (2008), 90% das contusões são decorrentes desses processos e de acordo com Gregory (1994), há várias formas de o pré-abate comprometer o bem-estar dos

animais, principalmente durante o transporte com problemas de estresse das aves e mortalidade. Porém, estudos recentes demonstraram que outra etapa do manejo pré-abate, a insensibilização, também pode causar graves problemas relacionados ao bem-estar animal e à qualidade da carcaça (LUDTKE, 2011).

O atordoamento elétrico por banho de imersão (eletronarçose) em aves é o método humanitário de insensibilização mais utilizado em abates comerciais (GOKSOY et al., 1999). O equipamento utilizado é simples, barato, ocupa pouco espaço e é de fácil manuseio (BILGILI, 1999). Essa prática tem o objetivo de insensibilizar as aves melhorando a eficiência do corte no pescoço pela diminuição do batimento das asas, assim como evitar a recuperação da consciência antes da completa sangria (RAJ, 1998).

A corrente elétrica que passa pelo cérebro do animal induz inconsciência e insensibilidade à dor. Contudo, para que o processo seja eficaz deve-se ajustar a corrente elétrica e a voltagem de acordo com o tamanho das aves, assim como a altura e comprimento da cuba de insensibilização. A corrente deve ser suficiente para causar um ataque epilético sem causar a fibrilação ventricular (BILGILI, 1999). Os animais devem ser pendurados nos ganchos com as duas patas e suas cabeças imergirem completamente na água, sendo as aves submersas até a altura da base da ponta de suas asas (OIE, 2010).

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

Outras recomendações para que o processo de insensibilização seja eficaz também foram propostas, como: a utilização de parapeito até a entrada da cuba, o controle da iluminação para acalmar as aves e a aspersão de água no ponto de contato do gancho com as pernas para diminuir a resistência (EFSA, 2004).

Para verificar se a insensibilização foi bem sucedida, alguns parâmetros são considerados após o final do processo, tais como: asas junto ao corpo com tremores, batimento das asas sem coordenação, ausência de reflexo palpebral,

ausência de respiração rítmica e ausência de vocalização (EFSA, 2004; DEFRA, 2007).

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

#### **2.4. Pré-choques**

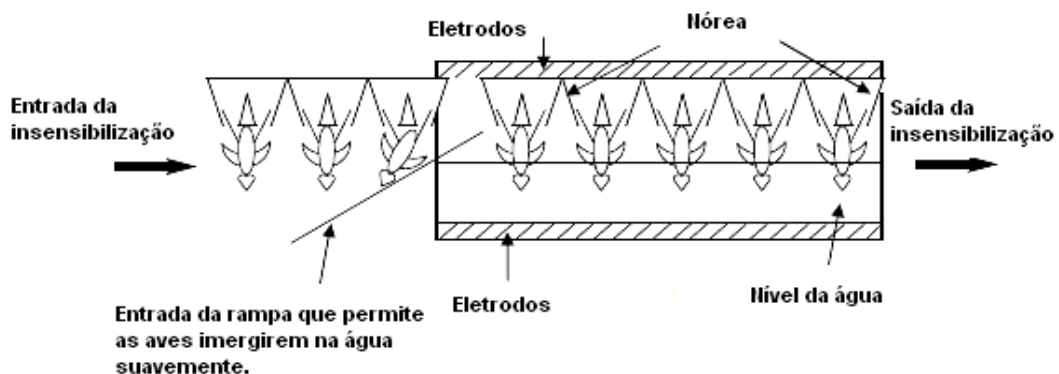
Quando se discute a eficiência do processo de insensibilização não se deve apenas considerar a adequação dos parâmetros elétricos, mas também a ausência de pré-choques presentes na entrada da cuba de insensibilização. Os pré-choques podem ocorrer quando a ponta das asas das aves encosta na água eletrificada antes da imersão da cabeça ou quando esta água transborda e/ou respinga na entrada da cuba de insensibilização (HSA, 2006). Esse é um processo extremamente doloroso para as aves e grave problema para o bem-estar animal (SCHÜTT-ABRAHAM, 1999; SHIELDS; RAJ, 2010).

Os pré-choques apresentam intensidade de corrente menor do que a necessária para a inconsciência das aves. Quando os animais os recebem, se assustam e, conseqüentemente, batem as asas com maior frequência e recolhem o pescoço prejudicando a insensibilização (LUDTKE; GREGORY; COSTA, 2008). Além disso, o propósito do atordoamento elétrico é tornar as aves imediatamente inconscientes e insensíveis à dor, o que não acontece quando essas recebem o pré-choque (STEVENSON, 1997).



Para a prevenção de pré-choques devem-se tomar alguns cuidados como: evitar o transbordamento de água eletrificada na entrada da cuba de insensibilização e, principalmente, inserir nessa entrada uma rampa íngreme com material isolante (Figura 1). Essa rampa também permite que a ave, ao entrar na cuba, mergulhe ao mesmo tempo a cabeça e pescoço até a ponta das asas, permitindo a insensibilização correta com eficiente perda da consciência (HSA, 2006; EFSA, 2004).

Essa recomendação também se encontra no Regulamento (CE) nº1099 de 24 de setembro de 2009, no qual se verifica que, para prevenir os pré-choques antes do atordoamento dos animais, deve-se adotar uma rampa com material isolante na entrada da cuba de insensibilização (CE, 2009). Portanto, a ausência desses choques é fundamental para o cumprimento das normas de bem-estar animal e de exigentes países consumidores, como os da União Europeia.



**Figura 1.** Ilustração de uma rampa isolante instalada na entrada da cuba de insensibilização com o intuito de prevenir a incidência de pré-choques dolorosos em frangos de corte. Fonte: Adaptado de HSA, 2006.

A ocorrência de pré-choques também causa um grave problema para a indústria, uma vez que o batimento excessivo das asas pode ocasionar a presença de hemorragias no peito e na ponta das asas, comprometendo o rendimento e a qualidade da carcaça. Segundo Bilgili (2007), a ocorrência de hemorragia na ponta das asas de frango pelo pré-choque degrada a imagem do produto final e acaba diminuindo a rentabilidade da empresa, uma vez que se trata de um corte extremamente apreciado.

Francois (2009) relata que, no Canadá, os pré-choques ocorrem com uma frequência surpreendente. Segundo Wotton e Gregory (1991) apud Raj (1998), em média, 43% dos perus avaliados em cinco plantas frigoríficas no Reino Unido apresentaram pré-choques. Nesse mesmo trabalho, o autor relatou que, apenas em um frigorífico, 80% das aves receberam pré-choques. Segundo o autor, esse problema é mais frequente em perus do que em frangos, devido à envergadura das asas que, quando abertas, se posicionam abaixo da altura da posição da cabeça na linha de abate. Segundo a “European Commission”, a prevalência de pré-choques em Perus é elevada, em torno de 80% (EC, 1996).

No Brasil, relatos sobre a média de incidência de pré-choques são escassos, sendo descrita apenas a presença destes em plantas de produção avícola nacional (LUDTKE, 2011). Dessa forma, estudos referentes ao levantamento da incidência de pré-choques e sua consequente prevenção em empresas de avicultura nacional são essenciais para o Brasil desenvolver o controle deste problema.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo Geral**

Testar a hipótese de que a instalação de uma rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização possa prevenir a incidência de pré-choques em abatedouros-frigoríficos de aves e verificar se esses pré-choques influenciam diretamente na qualidade da insensibilização e da carcaça comprometendo o bem-estar animal.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Avaliar a influência da ocorrência de pré-choques sobre a eficácia da insensibilização por meio da avaliação dos parâmetros adequados;
- Avaliar a influência da ocorrência de pré-choques sobre a qualidade da carcaça;
- Avaliar a eficiência do método de prevenção proposto sobre a ocorrência de pré-choques durante a insensibilização de frangos de corte, em condições reais de produção.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

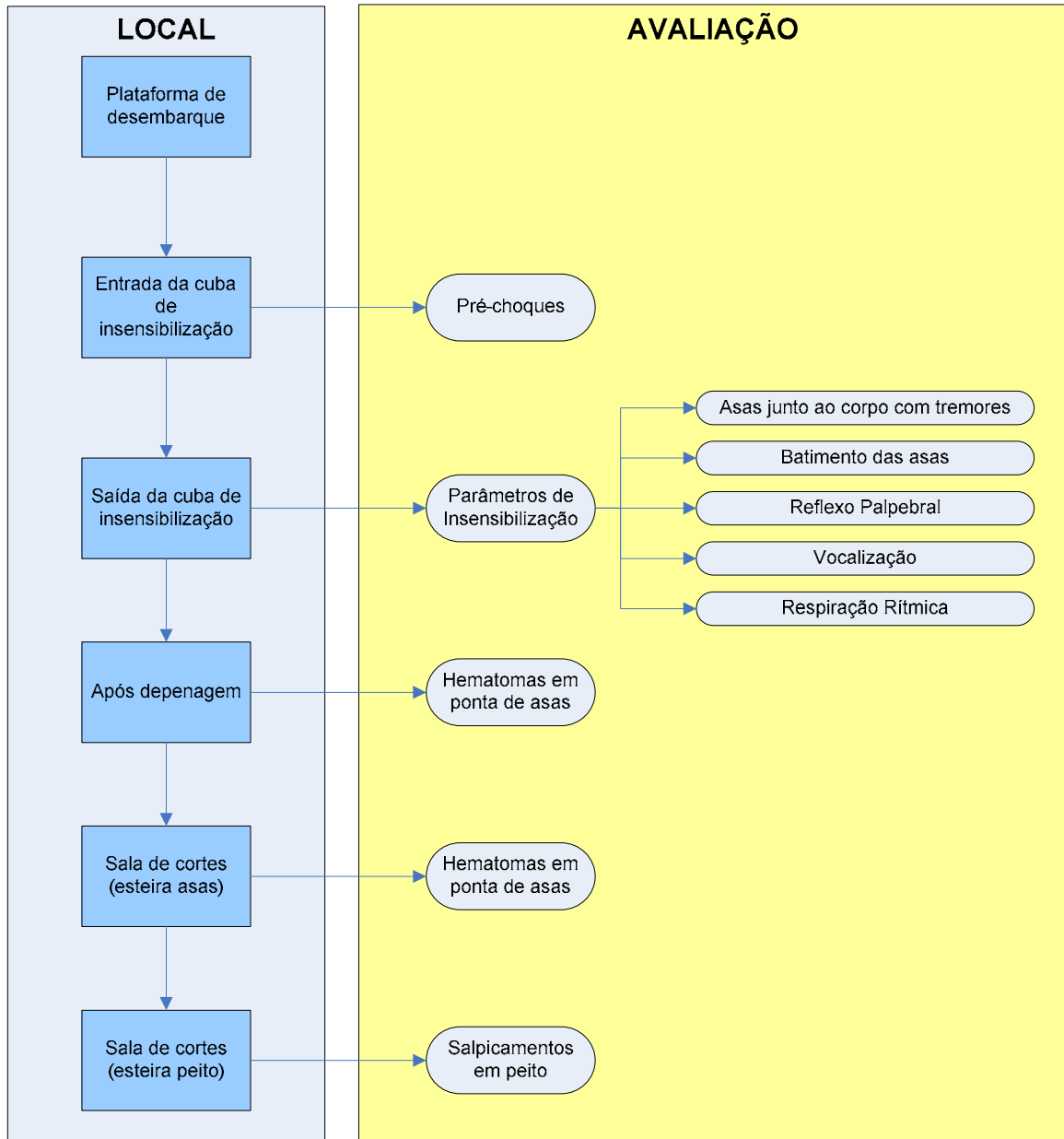
### **4.1. Local de estudo**

O trabalho foi planejado de modo a contemplar situação real de produção, tendo sido realizado em abatedouro-frigorífico de aves localizado no interior do estado de São Paulo. O estabelecimento em questão é habilitado pelo SIF e especializado no abate de frangos de corte, com capacidade para abate de 70 mil aves/dia à velocidade média de abate de 10.000 aves/hora.

### **4.2. Avaliação inicial e delineamento do estudo**

Inicialmente, para efeito comparativo, foi realizada a primeira etapa do trabalho cujo intuito foi o de realizar um diagnóstico de situação do ambiente em estudo, do modo como vinha sendo operado, sem qualquer interferência ou alteração. De forma geral foram avaliadas as instalações e operações que envolvem o bem-estar animal na plataforma de desembarque, mais precisamente a insensibilização. Já, na área limpa, foi avaliada a influência da insensibilização sobre a qualidade da carcaça. O experimento foi realizado conforme delineamento descrito na Figura 2, a qual evidencia a localização e as avaliações realizadas. Em cada local de avaliação foi realizada uma (01) repetição com trezentas (300) aves, sendo que para os parâmetros de insensibilização foi realizada uma (01) repetição com trezentas (300) aves para cada parâmetro, totalizando cinco (05) avaliações.

Para o experimento como um todo, objetivando salvaguardar diferenças individuais de variações de tamanho, peso, lote, origem, manejo e duração do pré-abate, foram realizadas doze (12) repetições com trezentas (300) aves monitoradas em cada local de avaliação, tanto antes da instalação da rampa isolante quanto depois dessa instalação.



**Figura 2:** Delineamento do estudo ilustrando os locais e as avaliações realizadas.

### 4.3. Animais

Os animais foram avaliados no período de julho a novembro de 2011, em datas aleatórias. Apenas na avaliação objetiva da hipótese foram avaliadas 7.200 aves de diferentes lotes e procedências. Somando-se a essas as demais avaliações

realizadas com propósitos complementares nos demais pontos de monitorações, no total foram avaliadas 64.800 aves.

#### **4.4. Pré-choques**

Para se determinar o pré-choque foi considerado o comportamento da ave durante a avaliação de cada repetição. Aquelas que se debatiam vigorosamente e levantavam o pescoço eram consideradas não-conformes para a presença de pré-choques (DEFRA, 2007). Essas eram contabilizadas como sujeitas a pré-choque com auxílio do contador manual, e o resultado anotado em uma planilha de controle.

#### **4.5. Parâmetros da insensibilização**

Na observação de cada parâmetro, após a cuba de insensibilização, foi avaliado o comportamento das aves e o resultado daquelas que apresentavam não conformidade com o estabelecido foi contabilizado pelo contador manual e o resultado anotado em uma planilha de controle. Para a definição do padrão de conformidade para cada parâmetro utilizou-se o esquema descrito na Tabela 1:

**Tabela 1:** Descrição dos padrões de conformidade estabelecidos para caracterizar os desvios nos parâmetros de insensibilização avaliados em uma planta frigorífica de aves.

Parâmetro	Conforme	Não-conforme
Asas junto ao corpo	Asas posicionadas próximas ao corpo do animal com tremores contínuos	Ausência de tremores, tremores esporádicos ou asas caídas
Reflexo palpebral	Ausente	Presente
Batimento das asas	Batimento das asas sem coordenação	Batimento das asas com coordenação
Vocalização	Ausente	Presente
Respiração rítmica	Ausente	Presente

Adaptado de: DEFRA, 2007.

Destaca-se que os parâmetros elétricos utilizados foram semelhantes, tanto antes quanto após a instalação da rampa isolante, sendo a frequência de 500 Hz, voltagem entre 75 a 80 V e corrente elétrica entre 4 a 5 mA.

A cuba de insensibilização tem capacidade para 33 aves, sendo da marca G.A. Tecnologia e modelo S1.0.

#### 4.6. Qualidade da carcaça

Para a avaliação da influência do pré-choque na qualidade da carcaça foram determinados dois locais de avaliações: logo após a depena e na sala de cortes. Dessa maneira poderiam ser avaliadas as lesões em asas antes e após o toalete realizado pelo SIF. Para o corte peito, a avaliação se baseou apenas nos monitoramentos realizados na sala de cortes, uma vez que era necessária a avaliação do peitoral profundo.

Foram consideradas hemorragias em ponta de asas decorrentes da influência do pré-choque aquelas que apresentavam coloração avermelhada e com no mínimo,

1 cm de extensão (LUDTKE; GREGORY; COSTA, 2008). O resultado era anotado em uma planilha de controle. Na sala de cortes, essas pontas de asas eram obtidas do final da esteira e colocadas em uma bandeja branca, sendo que, após a classificação de acordo com a coloração verificada e o tamanho da lesão, definidas como não-conformes aquelas avermelhadas e com no mínimo 1 cm de extensão (Figura 2). O resultado era anotado em uma planilha de controle.

Na sala de cortes, na esteira de peitos, os testes foram realizados em busca de salpicamentos que ocorreram antes e após a instalação da rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização. Foram considerados salpicamentos aqueles que apresentavam no mínimo, 1 cm de extensão e coloração avermelhada (LUDTKE; GREGORY; COSTA, 2008), de acordo com a Figura 3. O resultado era anotado em uma planilha de controle.



**Figura 3:** Presença de hemorragia em ponta de asas de frangos (lados externo e interno), sendo que as quatro primeiras da esquerda para direita estavam não-conformes e as duas últimas conformes. Esta imagem foi obtida durante a avaliação da qualidade da carcaça em um abatedouro-frigorífico de aves localizado no noroeste paulista. Fonte: Do autor, 2012.





**Figura 4:** Salpicamento hemorrágico na musculatura peitoral interna verificada em peitos de aves abatidas durante a avaliação da qualidade da carcaça em um abatedouro-frigorífico de aves localizado no noroeste paulista. Fonte: Do autor, 2012.

#### **4.7. Rampa isolante**

A rampa utilizada no experimento, com o intuito de prevenir a ocorrência dos pré-choques, era constituída de polietileno branco, material isolante, com comprimento de 88 cm, largura de 55 cm e angulação de 27°. A mesma foi instalada adentrando 20 cm na cuba de insensibilização (Figura 5).



**Figura 5:** Rampa isolante de polietileno instalada na entrada da cuba de insensibilização em um abatedouro-frigorífico localizado no noroeste paulista. Fonte: Do autor, 2012.

#### **4.8. Análise Estatística**

As análises estatísticas foram executadas com auxílio do programa GraphPad Prism v. 4.0. Os dados foram submetidos ao teste do qui-quadrado para testar a independência da instalação da rampa isolante com a incidência de pré-choques, hematomas em ponta de asas e salpicamentos no peito e a independência com os parâmetros de insensibilização. Um valor de  $p < 0,05$  foi considerado significativo.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1. Avaliações realizadas antes da instalação da rampa isolante**

Considerando o diagnóstico de situação realizado antes da instalação da rampa isolante pode-se constatar que em relação ao cumprimento de alguns critérios de bem-estar animal na plataforma de desembarque que influenciavam a insensibilização estavam de acordo com os preceitos delimitados pela comunidade europeia (EFSA, 2004) e com a legislação nacional (BRASIL, 2000).

Pode-se notar que havia iluminação reduzida e utilização de luz violeta na área de pendura que auxiliavam na diminuição do batimento das asas das aves, acalmando-as. Havia parapeito sem pontos perfurantes ao longo de toda linha de pendura até a entrada na cuba de insensibilização contribuindo também para a diminuição do batimento das asas.

A cuba de insensibilização estava com a manutenção adequada e o eletrodo ocupava todo o seu espaço proporcionando melhor distribuição do choque elétrico. A troca de água desta cuba ocorria no intervalo do almoço contribuindo para a diminuição de resistência elétrica devido ao menor número de partículas em suspensão. Contudo, notava-se que as aves ainda se debatiam muito na entrada da cuba de insensibilização e muitas não imergiam o pescoço provavelmente devido à ocorrência de pré-choques.

Justamente para eliminar a subjetividade dessas observações é que se levaram a cabo as avaliações quanto à ocorrência de pré-choques nessas condições. A Tabela 2 apresenta o número de pré-choques obtidos em cada repetição antes da instalação da rampa isolante.

**Tabela 2:** Número de pré-choques avaliados, em cada repetição, antes da instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização.

Repetição	Pré-choques		
	Presença (%)	Ausência (%)	Amostragem (n)
1	242 (80,7%)	58 (19,3%)	300
2	221 (73,7%)	79 (26,3%)	300
3	236 (78,7%)	64 (21,3%)	300
4	251 (83,7%)	49 (16,3%)	300
5	260 (86,7%)	40 (13,3%)	300
6	241 (80,3%)	59 (19,7%)	300
7	260 (86,7%)	40 (13,3%)	300
8	223 (74,3%)	77 (25,7%)	300
9	225 (75,0%)	75 (25,0%)	300
10	283 (94,3%)	17 (05,7%)	300
11	245 (81,7%)	55 (18,3%)	300
12	273 (91,0%)	27 (09,0%)	300
<b>Total</b>	<b>2.960 (82,2%)</b>	<b>640 (17,8%)</b>	<b>3.600</b>

Por meio das observações consoantes à metodologia utilizada, verifica-se que, independentemente dos diferentes grupos de animais avaliados, a ocorrência de pré-choque foi a regra, enquanto sua ausência constituiu a exceção. Assim, em média, mais de 80% dos 3.600 animais avaliados evidenciaram reações compatíveis com a ocorrência de pré-choques, e, portanto, menos de 20% não sofreram suas consequências. A estimativa da ocorrência de pré-choques variou, entre os grupos, de 73,7 a 91,0% de todos os animais avaliados, independentemente de seu tamanho, peso, origem, tempo de viagem, tempo de pré-abate, procedência, reatividade, entre outros. Considerando que os princípios de bem-estar animal definem que os animais não devem sentir dor, a presença dos pré-choques são inaceitáveis. Segundo EFSA (2004), Lutke, Gregory e Costa (2008), os pré-choques são extremamente dolorosos e graves, por isso devem ser evitados.

Além de ser um processo doloroso, esses pré-choques também podem influenciar na eficiência da insensibilização e na qualidade da carcaça. Por isso, também foram realizadas observações destes parâmetros, de acordo respectivamente, com a Tabela 3 e Tabela 4.

**Tabela 3:** Parâmetros de insensibilização avaliados em cada repetição antes da instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização.

Repetição	Parâmetros de Insensibilização#				
	Asas junto ao corpo (%)	Batimento das asas (%)	Reflexo palpebral (%)	Vocalização (%)	Respiração rítmica (%)
1	0 (0,00%)	0 (0,00%)	20 (6,66%)	2 (0,66%)	4 (1,33%)
2	0 (0,00%)	0 (0,00%)	16 (5,33%)	3 (1,00%)	3 (1,00%)
3	0 (0,00%)	0 (0,00%)	21 (7,00%)	1 (0,33%)	1 (0,33%)
4	1 (0,33%)	1 (0,33%)	20 (6,66%)	0 (0,00%)	2 (0,66%)
5	0 (0,00%)	0 (0,00%)	19 (6,33%)	0 (0,00%)	3 (1,00%)
6	3 (1,00%)	0 (0,00%)	15 (5,00%)	3 (1,00%)	2 (0,66%)
7	1 (0,33%)	0 (0,00%)	19 (6,33%)	0 (0,00%)	3 (1,00%)
8	4 (1,33%)	0 (0,00%)	16 (5,33%)	1 (0,33%)	2 (0,66%)
9	0 (0,00%)	0 (0,00%)	27 (9,00%)	3 (1,00%)	2 (0,66%)
10	1 (0,33%)	0 (0,00%)	15 (5,00%)	1 (0,33%)	2 (0,66%)
11	0 (0,00%)	1 (0,33%)	27 (9,00%)	2 (0,66%)	3 (1,00%)
12	6 (2,00%)	2 (0,66%)	21 (7,00%)	1 (0,33%)	2 (0,66%)
<b>Total</b>	<b>16 (0,44%)</b>	<b>4 (0,11%)</b>	<b>236 (6,55%)</b>	<b>17 (0,47%)</b>	<b>29 (0,80%)</b>

#Foram avaliadas, em cada repetição, 300 aves para cada parâmetro de insensibilização.

Verifica-se que os desvios nos parâmetros de insensibilização variaram de 0,11% a 6,65%, demonstrando que o bem-estar animal não estava sendo devidamente cumprido. O maior índice obtido foi o reflexo palpebral e o menos significativo foi o batimento das asas. Sabe-se que dificilmente se alcança, na prática, a ausência de todos os desvios nos parâmetros de insensibilização, por isso se avalia um conjunto de parâmetros. Contudo, alguns parâmetros mais perceptíveis como a vocalização (com 0,47% de ocorrência), o reflexo palpebral e a respiração rítmica (0,80%) demonstram que as aves foram superficialmente insensibilizadas.

Logo após a avaliação dos parâmetros de insensibilização foi avaliada a qualidade da carcaça. O resultado deste experimento encontra-se na Tabela 4, onde foi possível observar que o parâmetro hematomas em ponta de asas foi o mais evidente, com 43,7% de ocorrência.

**Tabela 4:** Número de hematomas em ponta de asas avaliados após a depenação e na sala de cortes e número de salpicamentos em peito avaliados na sala de cortes antes da instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização.

Repetição	Parâmetros de Qualidade da Carcaça#		
	Hematomas ponta de asas – depena (%)	Hematomas ponta de asas – sala de corte (%)	Salpicamento em peito – sala de corte (%)
1	121 (40,33%)	56 (18,66%)	18 (06,00%)
2	156 (52,00%)	93 (31,00%)	26 (08,66%)
3	119 (39,66%)	131 (43,66%)	20 (06,66%)
4	111 (37,00%)	99 (33,00%)	29 (09,66%)
5	152 (50,66%)	94 (31,33%)	26 (08,66%)
6	105 (35,00%)	65 (21,66%)	28 (09,33%)
7	125 (41,66%)	100 (33,33%)	27 (09,00%)
8	121 (40,33%)	104 (34,66%)	16 (05,33%)
9	123 (41,00%)	109 (36,33%)	23 (07,66%)
10	147 (49,00%)	73 (24,33%)	37 (12,33%)
11	145 (48,33%)	119 (39,66%)	32 (10,66%)
12	140 (46,66%)	82 (27,33%)	31 (10,33%)
<b>Total</b>	<b>1565 (43,47%)</b>	<b>1125 (31,25%)</b>	<b>313 (08,69%)</b>

#Foram avaliadas, em cada repetição, 300 carcaças para cada parâmetro.

Nota-se que quase metade das pontas de asas presentes nas carcaças estavam danificadas por hematomas avermelhados antes mesmo de alcançar a sala de cortes. Esse número é elevado quando se considera que esses hematomas ocorreram dentro da própria indústria, não sendo devido a problemas na apanha ou transporte, que neste caso seria de cor arroxeadada (LUDTKE; GREGORY; COSTA, 2008).

Os demais parâmetros da sala de corte como hematoma em pontas de asas (31,25%) e salpicamentos em peito (08,69%) quando somados, apresentaram menor valor do que o parâmetro hematoma em ponta de asas na fase de depena.

Considerando que em uma indústria busca-se por melhores rendimentos de carcaça, perdas com cortes nobres como asas e peito são indesejáveis.

## 5.2.Avaliações realizadas após a instalação da rampa isolante

Notou-se que a média do número de pré-choques dolorosos obtidos antes da instalação da rampa foi alto (82,2%) podendo influenciar diretamente na qualidade da insensibilização e da carcaça.

Com o intuito de verificar se esses valores diminuiriam foi instalada a rampa isolante, conforme sugerido por HSA (2006), e realizadas as mesmas repetições anteriores. O número de pré-choques avaliado está de acordo com a Tabela 5, onde é possível notar a contribuição da rampa isolante com ausência de pré-choques em 93,28% dos casos.

**Tabela 5:** Número de pré-choques avaliados em cada repetição após a instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização.

Repetição	Pré-choques		
	Presença (%)	Ausência (%)	Amostragem (n)
1	13 (04,33%)	287 (95,67%)	300
2	13 (04,33%)	287 (95,67%)	300
3	27 (09,00%)	273 (91,00%)	300
4	17 (05,66%)	283 (94,34%)	300
5	20 (06,66%)	280 (93,34%)	300
6	16 (05,33%)	284 (94,67%)	300
7	18 (06,00%)	282 (94,00%)	300
8	20 (06,66%)	280 (93,34%)	300
9	32 (10,66%)	268 (89,34%)	300
10	29 (09,66%)	271 (90,34%)	300
11	21 (07,00%)	279 (93,00%)	300
12	16 (05,33%)	284 (94,67%)	300
<b>Total</b>	<b>242 (06,72%)</b>	<b>3358 (93,28%)</b>	<b>3600</b>

Nota-se que houve uma inversão no número de presença e ausência de pré-choques quando comparados com a incidência antes da instalação da rampa isolante. Agora, quase 7% das aves receberam pré-choques dolorosos, ao contrário dos 82% anteriores à instalação da rampa.

Imediatamente após a avaliação do número de pré-choques foram observados os parâmetros da insensibilização com o intuito de comparar com a nova incidência de pré-choques após a instalação da rampa isolante (Tabela 6).

**Tabela 6:** Cinco parâmetros de insensibilização avaliados em cada repetição após a instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização.

Repetição	Parâmetros de Insensibilização#				
	Asas junto ao corpo (%)	Batimento das asas (%)	Reflexo palpebral (%)	Vocalização (%)	Respiração rítmica (%)
1	0 (0,00%)	0 (0,00%)	8 (2,66%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
2	0 (0,00%)	0 (0,00%)	8 (2,66%)	0 (0,00%)	1 (0,33%)
3	0 (0,00%)	0 (0,00%)	18 (6,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
4	0 (0,00%)	0 (0,00%)	10 (3,33%)	0 (0,00%)	1 (0,33%)
5	0 (0,00%)	0 (0,00%)	21 (7,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
6	0 (0,00%)	1 (0,33%)	12 (4,00%)	0 (0,00%)	2 (0,66%)
7	0 (0,00%)	1 (0,33%)	9 (3,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
8	0 (0,00%)	0 (0,00%)	13 (4,33%)	0 (0,00%)	2 (0,66%)
9	0 (0,00%)	0 (0,00%)	10 (3,33%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
10	0 (0,00%)	0 (0,00%)	12 (4,00%)	0 (0,00%)	2 (0,66%)
11	0 (0,00%)	1 (0,33%)	10 (3,33%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
12	0 (0,00%)	0 (0,00%)	8 (2,66%)	0 (0,00%)	1 (0,33%)
<b>Total</b>	<b>0 (0,00%)</b>	<b>3 (0,08%)</b>	<b>139 (3,86%)</b>	<b>0 (0,00%)</b>	<b>9 (0,25%)</b>

#Foram avaliadas, em cada repetição, 300 aves para cada parâmetro de insensibilização.

Observou-se que não houve ausência no número de desvios em todos os parâmetros de insensibilização, contudo parâmetros como a vocalização e respiração rítmica que são associadas à dor e ineficiência do processo foram ausentes (0,00%) ou próximos da ausência (0,25%), respectivamente.

Na parte limpa da indústria as avaliações das carcaças demonstraram que há correlação entre o número de pré-choques e a qualidade da carcaça, uma vez que a média de hematomas em ponta de asas avaliadas ainda na depena foi apenas de aproximadamente 14% e salpicamento em peito de aproximadamente 3%, conforme a Tabela 7.



**Tabela 7:** Número de hematomas em ponta de asas avaliados após a depena e na sala de cortes e, número de salpicamentos em peito avaliados na sala de cortes após a instalação da rampa isolante na entrada da cuba de insensibilização.

Repetição	Parâmetros da Qualidade da Carça#		
	Hematomas ponta de asas – depena (%)	Hematomas ponta de asas – sala de corte (%)	Salpicamento em peito – sala de corte (%)
1	53 (17,66%)	48 (16,00%)	11 (03,66%)
2	39 (13,00%)	30 (10,00%)	18 (06,00%)
3	43 (14,33%)	33 (11,00%)	11 (03,66%)
4	50 (16,66%)	35 (11,66%)	12 (04,00%)
5	28 (09,33%)	23 (07,66%)	14 (04,66%)
6	36 (12,00%)	26 (08,66%)	10 (03,33%)
7	45 (15,00%)	27 (09,00%)	05 (01,66%)
8	46 (15,33%)	29 (09,66%)	09 (03,00%)
9	49 (16,33%)	37 (12,33%)	06 (02,00%)
10	39 (13,00%)	21 (07,00%)	15 (05,00%)
11	57 (19,00%)	29 (09,66%)	03 (01,00%)
12	27 (09,00%)	23 (07,66%)	06 (02,00%)
<b>Total</b>	<b>512 (14,22%)</b>	<b>361 (10,02%)</b>	<b>120 (03,33%)</b>

#Foram avaliadas, em cada repetição, 300 carças para cada parâmetro.

### 5.3. Comparação das avaliações realizadas antes e após a instalação da rampa isolante

Com a obtenção dos dados antes e após a instalação da rampa isolante foi possível comparar os resultados de acordo com cada avaliação, possibilitando a correlação da influência do número de pré-choques sobre a qualidade da insensibilização e da carça.

#### 5.3.1. Pré-choques

A presença de pré-choques em uma indústria frigorífica é um sério problema para o bem-estar animal revelando a ineficiência do processo de insensibilização.

Segundo a OIE (2010) para que o atordoamento elétrico em tanques de água seja eficiente, a empresa deve assegurar que as aves não recebam choques elétricos antes da insensibilização.

A Tabela 8 apresenta o número de aves que receberam pré-choques dolorosos antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização. Observou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ), com o decréscimo do número de pré-choques após a instalação da rampa de aproximadamente 92%.

Segundo Stevenson (1997) a instalação da rampa isolante é um método eficiente para prevenir pré-choques em perus. Recentemente, a rampa também foi sugerida como método de prevenção para a presença de pré-choques em frigoríficos de frangos (SHIELDS; RAJ, 2010; DEFRA, 2007; HSA, 2006; EFSA, 2004).

Apesar de muitos autores relatarem que a instalação da rampa isolante contribuía para a prevenção do pré-choque, não havia um número exato da diminuição destes choques dolorosos, sendo esta uma das principais contribuições deste trabalho.

**Tabela 8:** Número de aves que receberam pré-choques antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.

Rampa	Pré-choques#			p-valor
	Presença	Ausência	Total	
Antes	2960	640	3600	
Depois	242	3358	3600	P<0.0001
Total	3202	3998	7200	

# Os valores da tabela foram obtidos após a somatória das doze repetições realizadas antes e após a instalação da rampa.

### 5.3.2. Parâmetros da insensibilização

A insensibilização é considerada por muitos estudiosos de bem-estar animal como um dos processos mais importantes que ocorrem no pré-abate, uma vez que será neste momento que a ave ficará insensível à dor durante o corte do pescoço. Contudo, se o choque for ineficaz ou muitas aves recolherem o pescoço acima do

nível da água, principalmente por causa dos pré-choques, certamente a insensibilização será comprometida e as aves sentirão dor ao corte do pescoço, levando a prejuízos na carcaça (TURNER; GÁRCES; SMITH, 2005).

Após a avaliação do número de pré-choques foram monitorados os parâmetros da insensibilização para verificar sua eficiência. Observou-se que apenas o parâmetro batimento das asas não foi significativo ( $p < 0,05$ ) de acordo com a Tabela 9.

**Tabela 9:** Número de aves que apresentaram batimento das asas com coordenação durante a insensibilização, observadas antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.

Rampa	Batimento das asas#			p-valor
	Presença	Ausência	Total	
Antes	4	3596	3600	p = 0,7053
Após	3	3597	3600	
Total	7	7193	7200	

# Os valores da tabela foram obtidos após a somatória dos doze testes realizados antes e após a instalação da rampa.

Os parâmetros: asas junto ao corpo (Tabela 10), reflexo palpebral (Tabela 11), vocalização (Tabela 12) e respiração rítmica (Tabela 13) foram significativos ( $p < 0,05$ ), ou seja, houve uma diminuição no número de desvios após a instalação da rampa.

A avaliação destes parâmetros de insensibilização como ferramenta de monitoramento da eficiência do processo e cumprimento dos padrões de bem-estar animal é reconhecida por diversos órgãos como WSPA, pela comunidade europeia e vários pesquisadores, sendo utilizada em todo o mundo.

Apesar de alguns parâmetros da insensibilização serem mais facilmente percebíveis como a vocalização, para que o processo seja considerado eficiente e menos subjetivo durante o seu monitoramento deve-se avaliar os parâmetros como um conjunto.

Nota-se que a instalação da rampa influenciou diretamente nestes parâmetros contribuindo com a melhoria da eficiência do processo de insensibilização pela diminuição do número de pré-choques.

Após a instalação da rampa, foi possível alcançar a ausência total (0%) nos desvios no parâmetro asas junto ao corpo, incidindo em uma queda de 100% (Tabela 10).

**Tabela 10:** Número de aves que apresentaram asas junto ao corpo durante a insensibilização, observadas antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.

Rampa	Asas junto ao corpo#			p-valor
	Presença	Ausência	Total	
Antes	16	3584	3600	
Após	0	3600	3600	p<0.0001
Total	16	7184	7200	

# Os valores da tabela foram obtidos após a somatória dos doze testes realizados antes e após a instalação da rampa.

É possível observar a contribuição da rampa isolante, que propiciou uma melhoria de aproximadamente 40% na qualidade da insensibilização considerando o parâmetro reflexo palpebral (Tabela 11).

**Tabela 11:** Número de aves que apresentaram reflexo palpebral durante a insensibilização, observadas antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.

Rampa	Reflexo palpebral#			p-valor
	Presença	Ausência	Total	
Antes	236	3364	3600	
Após	139	3461	3600	p<0.0001
Total	375	6825	7200	

# Os valores da tabela foram obtidos após a somatória dos doze testes realizados antes e após a instalação da rampa.

A ausência total de desvios (0%) no parâmetro vocalização, após a instalação da rampa, também contribuiu para a eficiência do processo de insensibilização e melhoria nos padrões de bem-estar (Tabela 12).

**Tabela 12:** Número de aves que apresentaram vocalização durante a insensibilização, observadas antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.

Rampa	Vocalização#			p-valor
	Presença	Ausência	Total	
Antes	17	3583	3600	p<0.0001
Após	0	3600	3600	
Total	17	7183	7200	

# Os valores da tabela foram obtidos após a somatória dos doze testes realizados antes e após a instalação da rampa.

Já o parâmetro respiração rítmica, de acordo com a Tabela 13, contribuiu com uma melhoria de aproximadamente 69% na qualidade da insensibilização.

**Tabela 13:** Número de aves que apresentaram respiração rítmica durante a insensibilização, observadas antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.

Rampa	Respiração rítmica#			p-valor
	Presença	Ausência	Total	
Antes	29	3571	3600	p<0.0011
Após	9	3591	3600	
Total	38	7162	7200	

# Os valores da tabela foram obtidos após a somatória dos doze testes realizados antes e após a instalação da rampa.

Apesar de indicar que os parâmetros de insensibilização sejam avaliados como um conjunto pode-se notar que a queda de 100% nos desvios em vocalização e asas junto ao corpo sugere que estes são os parâmetros mais sensíveis para a avaliação da eficiência de insensibilização quando comparados com os outros parâmetros, tais como: batimento de asas, reflexo palpebral e respiração rítmica.

### 5.3.3 Qualidade da carcaça

As empresas vêm se adequando para fornecer produtos seguros e inócuos derivados de animais que sofreram menos estresse, principalmente durante o pré-abate, resultando em carcaças de melhor qualidade.

Considerando que em um processo de abate todas as etapas estão correlacionadas, a qualidade da carcaça é diretamente influenciada pelo processo de insensibilização. É nesse cenário que a preocupação com a execução do processo não se restringe apenas aos cumprimentos de bem-estar animal, mas também com a rentabilidade da empresa.

De acordo com a Tabela 14 e Tabela 15 houve uma queda, na média, de 67,6% na incidência de hematomas durante as duas avaliações, demonstrando significância nos resultados ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 14:** Número de ponta de asas com hematomas avaliadas após a depena das aves, antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.

Rampa	Hematomas em ponta de asas#			p-valor
	Presença	Ausência	Total	
Antes	1565	2035	3600	P<0.0001
Depois	512	3088	3600	
Total	2077	5123	7200	

# Os valores da tabela foram obtidos após a somatória dos doze testes realizados antes e após a instalação da rampa.

**Tabela 15:** Número de ponta de asas com hematomas avaliadas na sala de cortes, antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.

Rampa	Hematomas em ponta de asas#			p-valor
	Presença	Ausência	Total	
Antes	1125	2475	3600	P<0.0001
Depois	361	3239	3600	
Total	1486	5714	7200	

# Os valores da tabela foram obtidos após a somatória dos doze testes realizados antes e após a instalação da rampa.

Comprova-se que a diminuição no número de pré-choques após a instalação da rampa influenciou diretamente a eficiência da insensibilização diminuindo o

batimento das asas e conseqüentemente, melhorando a qualidade da carcaça pelo menor número de hematomas.

Essa melhoria na qualidade da carcaça derivada do menor número de pré-choques também foi observada durante a avaliação de salpicamentos no peito. De acordo com a Tabela 16 houve significância ( $p < 0,05$ ) entre os resultados obtidos antes e após a instalação da rampa isolante, com queda de aproximadamente, 62% no número de salpicamentos.

**Tabela 16:** Número de peitos com salpicamentos avaliados na sala de cortes, antes e após a instalação de uma rampa isolante na entrada do tanque de insensibilização em um frigorífico de aves.

Rampa	Salpicamentos no peito#			p-valor
	Presença	Ausência	Total	
Antes	313	3287	3600	
Depois	120	3480	3600	P<0.0001
Total	433	6767	7200	

# Os valores da tabela foram obtidos após a somatória dos doze testes realizados antes e após a instalação da rampa.

Sabe-se que os cortes peito e asas são os mais nobres e demandados para consumo tanto no mercado interno quanto externo, ou seja, a diminuição no número de salpicamentos e hematomas traz mais lucratividade para empresa, agregando valor ao produto.

Por meio da avaliação de rendimento de carcaça fornecida pela empresa, pode-se calcular as perdas econômicas com as condenações parciais de ponta de asas e salpicamentos em peito. Durante todo o experimento foram perdidos 22,13 kg de ponta de asas na avaliação de 3600 aves após a depena. Considerando que o preço médio do Kg da asa comercializada pela empresa é de R\$ 5,70, a perda seria de R\$ 126,00. Em um dia de abate com 70.000 aves, a perda com ponta de asas será de R\$ 2.450,00. Já para o corte filé de peito foram perdidos durante o experimento, 103,45 kg, o que corresponde a R\$ 662,00 considerando o preço médio do Kg de filé a R\$ 6,40, ou seja, a perda em um dia de abate será de R\$ 12.872,00.

Observa-se que estes valores são elevados quando se compara com o valor investido na fabricação e instalação da rampa isolante, que aproximadamente, custou para a empresa R\$ 90,00. Em suma, a prevenção dos pré-choques se mostrou uma ferramenta aliada da empresa, consumidores e principalmente dos animais, uma vez que alivia a dor desses, diminui os danos à carcaça, resultando em um produto de maior qualidade para o consumo.

Essa melhoria no processo de insensibilização demonstra que o cumprimento dos requisitos de bem-estar animal, principalmente em uma etapa que na maior parte das vezes é deixada de lado, pode influenciar diretamente sobre a carcaça e ser a diferença entre o lucro e o prejuízo.



## 6. CONCLUSÕES

Face aos resultados obtidos e os objetivos previamente delineados concluiu-se que:

- A instalação da rampa isolante foi capaz de diminuir o número de pré-choques, influenciando diretamente a qualidade do processo de insensibilização e contribuindo com o bem-estar animal e qualidade da carcaça.

## 7. REFERÊNCIAS

ARKOW, P. Application of ethics to animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 59, n. 1, p. 193-200, 1998.

BARACHO, M. S.; CAMARGO, G. A.; LIMA, A. M. C.; MENTEM, J. F.; MOURA, D. J.; MOREIRA, J.; NÄÄS, I. A. Variables impacting poultry meat quality from production to pre-slaughter: a review. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 201-212, 2006.

BELK, K. E.; SCANGA, J. A.; SMITH, G. C.; GRANDIN, T. The relationship between good handling / stunning and meat quality in beef, pork, and lamb. In: ANIMAL HANDLING AND STUNNING CONFERENCE, 2002, Fort Collins. **American Meat Institute Foundation**. Disponível em: <<http://www.grandin.com/meat/hand.stun.rel.ate.quality.html>>. Acesso em: 25 maio 2011.

BILGILI, S. F. Recent advances in electrical stunning. **Poultry Science**, Champaign, v. 78, n. 2, p. 282-286, 1999.

BILGILI, S. F. **Worthwhile Operational Guidelines & Suggestions (WOGS)**: red wingtips. Broiler Processing Timely Information. 2007. Disponível em: <<http://www.ag.auburn.edu/poul/pdf/wogsfeb07.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2011.

BLOKHUIS, H. J.; KEELING, L. J.; GAVINELLI, A.; SERRATOSA, J. Animal welfare's impact on the food chain. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 19, suppl. 1, p. S79-S87, 2008.

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

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

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952**: aprova o novo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Rio de Janeiro, 1952. Disponível em: <[http://www.lex.com.br/doc\\_330149\\_DECRETO\\_N\\_30691\\_DE\\_29\\_DE\\_MARCO\\_DE\\_1952.aspx](http://www.lex.com.br/doc_330149_DECRETO_N_30691_DE_29_DE_MARCO_DE_1952.aspx)>. Acesso em: 15 out. 2008.

BRASIL. Decreto Lei nº 24.645, de 10 de julho de 1934: estabelece medidas de proteção aos animais. **Diário Oficial [da] União**. Brasília, 1934. Disponível em: <[http://www.forumnacional.com.br/decr\\_24645\\_de\\_10\\_07\\_1934.pdf](http://www.forumnacional.com.br/decr_24645_de_10_07_1934.pdf)>. Acesso em: 13 jun. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA). **Instrução Normativa nº 03, de 17 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue**. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1793>>. Acesso em: 10 maio 2011.

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v. 142, n. 6, p. 524-526, 1986.

BROOM, D. M. Welfare evaluation. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 54, n. 1, p. 21-23, 1997.

BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA - CE. Regulamento (CE) nº 1099/2009: Relativo à protecção dos animais no momento da occisão. **Jornal Oficial da União Européia**, (L303/1), 24 set., 2009. Disponível em: <[http://s3.amazonaws.com/ficheros2009/11/18/lm\\_1\\_3\\_70314090\\_in1.pdf?AWSAccessKeyId=1V02D0W3KSR4KHZ90B82&Expires=1351593396&Signature=XI4](http://s3.amazonaws.com/ficheros2009/11/18/lm_1_3_70314090_in1.pdf?AWSAccessKeyId=1V02D0W3KSR4KHZ90B82&Expires=1351593396&Signature=XI4)>. Acesso em: 14 maio 2012.

DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS. (DEFRA). **The welfare of poultry at slaughter or killing**. London, 2007. 75 p. Disponível em: <<http://www.defra.gov.uk/publications/2011/06/10/pb13539-welfare-poultry-slaughter/>>. Acesso em: 18 maio 2012.

EUROPEAN COMMISSION (EC). Scientific Veterinary Committee. Animal Welfare Section. **Report on the slaughter and killing of animals**. Brussels, 1996. 31 p.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY - EFSA. Welfare aspects of animal stunning and killing methods: scientific report of the scientific panel for animal health and welfare on a request from the commission related to welfare aspects of animal stunning and killing methods. **The EFSA Journal**, Parma, v. 45, p. 1-241, 2004.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION - FAO. **Good practices for the meat industry: animal production and health**. Rome: Editorial Production and Design Group, 2004. 312 p.

FRANCOIS, T. **Broken wings**: the breakdown of animal protection in the transportation and slaughter of meat poultry in Canada. *Canadians for the Ethical Treatment of Food Animals - CETFA*. 2009. Disponível em: <[www.cetfa.com](http://www.cetfa.com)>. Acesso em: 23 maio 2011.

FRASER, D. Toward a global perspective on farm animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 113, n. 4, p. 330-339, 2008.

GOKSOY, E. O.; MCKINSTRY, L. J.; WILKINS, L. J.; PARKMAN, I.; PHILLIPS, A.; RICHARDSON, R. I.; ANIL, M. H. Broiler stunning and meat quality. **Poultry Science**, Champaign, v. 78, n. 12, p. 1796-1800, 1999.

GONYOU, H. W. Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 72, n. 8, p. 2171-2177, 1994.

GRANDIN, T. **Recommended animal handling guidelines & audit guide: a systematic approach to animal welfare**. Washington: American Meat Institution, 2010. 111 p. Disponível em: <<http://www.animalhandling.org/ht/a/GetDocumentAction/i/63215>>. Acesso em: 15 set. 2011.

GREGORY, N. G. Preslaughter handling, stunning and slaughter. **Meat Science**, Essex, v. 36, n. 1, p. 45-56, 1994.

GREGORY, N. G. Slaughter, ethics and the law. In: JENSEN, W. K.; DEVINE, C.; DIKEMAN, M. **Encyclopedia of meat sciences**. Oxford: Academic, 2004. v. 3, p. 1233-1236.

GREGORY, N. G. Recent concerns about stunning and slaughter. **Meat Science**, Essex, v. 70, n. 3, p. 481-491, 2005.

HARRISON, R. **Animal machines**: the new factory farming industry. New York: Ballantine Books, 1964. 215 p.

HUMANE FARM ANIMAL CARE (HFAC). Padrões do HFCA para a produção de Frango de Corte. 2008. 43 p. Disponível em: <[http://www.certifiedh\\_umane.org/uploads/pdf/Standards/Portuguese/Std08%20Frangos%20de%20Corte%20%28Chickens%29%201R\\_RP2.pdf](http://www.certifiedh_umane.org/uploads/pdf/Standards/Portuguese/Std08%20Frangos%20de%20Corte%20%28Chickens%29%201R_RP2.pdf)>. Acesso em: 6 jun. 2011.

HUMANE SLAUGHTER ASSOCIATION. (HSA). Preventing pre-stun shocks. **PPM**, Tokyo, v. 2, n. 3, p. 16-17, 2006. Disponível em: <[http://www.worldpoultry.net/PageFiles/28147/001\\_boerderijdownloadWP6649D01.pdf](http://www.worldpoultry.net/PageFiles/28147/001_boerderijdownloadWP6649D01.pdf)>. Acesso em: 20 maio 2011.

LUDTKE, C. B. Manejo pré-abate: aprendendo a identificar e reverter os pontos críticos. **Revista do AviSite**, 2011. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/noticias>>. Acesso em: 06 jun. 2011.

LUDTKE, C. B.; GREGORY, N.; COSTA, O. A. D. Principais problemas e soluções durante o manejo pré-abate das aves. In: CONFERENCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA; SIMPÓSIO SOBRE BEM-ESTAR DE FRANGOS E PERUS, 2008, Santos. **Anais...** Campinas: FACTA, 2008. p. 109-128.

MOTA-ROJAS, D.; MALDONADO, M. J.; BECERRIL, M. H.; FLORES, S. C. P.; GONZÁLEZ-LOZANO, M.; ALONSO-SPILSBURY, M.; CAMACHO-MORFÍN, D.; RAMÍREZ, R. N.; CARDONA, A. L.; MORFÍN-LOYDEN, L. Welfare at slaughter of broiler chickens: a review. **International Journal of Poultry Science**, Faisalabad, v. 7, n. 1, p. 1-5, 2008.

NARDONE, A.; VALFRÈ, F. Effects of changing production methods on quality of meat, milk and eggs. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 59, n. 2, p. 165 – 182, 1999.

OLIVEIRA, G. A. **Modelo de qualidade e produtividade das questões operacionais na fase de pré-abate de frangos de corte**. 2010. 212 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

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

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL - OIE. **Sacrifício de animais: Código Sanitário para Animales Terrestres**. 2010. Disponível em: <[www.oie.int](http://www.oie.int)>. Acesso em: 23 abr. 2011.

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

POUTA, E.; HEIKKILA, J.; FORSMAN-HUGG, S.; ISONIEMI, M.; MAKELA, J. Consumer choice of broiler meat: the effects of country of origin and production methods. **Food Quality and Preference**, Oxford, v. 21, n. 5, p. 539-546, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.02.004>>. Acesso em: 23 jun. 2012.

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

RAJ, M. Welfare during stunning and slaughter of poultry. **Poultry Science**, Champaign, v. 77, n. 12, p. 1815–1819, 1998.

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

SANTOS, A. C. R.; PEREIRA, L. A.; GONÇALVES, C. A. A. Investigação de fatores que afetam a qualidade e o rendimento de carcaças de frango. **Norte Científico**, Boa Vista, v. 5, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://www.ifrr.edu.br/SISTEMAS/revista/index.php/revista/article/view/92/87>>. Acesso em: 20 set. 2011.

SCHÜTT-ABRAHAM, I. Humane stunning of poultry – Part I: electrical stunning. In: **EC-SEMINAR "ANIMAL WELFARE"**, 1999, Dublin. Disponível em: <<http://www.heynek.de/isa/schlachtung/isa-poult-en.htm>>. Acesso em: 08 jun. 2011.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Cadeia produtiva da avicultura: cenários econômicos e estudos setoriais**. Recife, 2008. Disponível em: <(SEBRAE). **Cadeia produtiva da avicultura: cenários econômicos e estudos setoriais**>. Acesso em 17 jun. 2012.

SHIELDS, S. J.; RAJ, A. B. M. A critical review of electrical water-bath stun systems for poultry slaughter and recent developments in alternative technologies. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, Philadelphia, v. 13, n. 4, p. 281-299, 2010.

STEVENSON, P. The welfare of turkeys at slaughter. **A report for compassion in world farming trust**. United Kingdom, 1997. Disponível em: <[http://www.ciwf.org.uk/resources/publications/poultry\\_ducks\\_geese\\_turkeys/default.aspx](http://www.ciwf.org.uk/resources/publications/poultry_ducks_geese_turkeys/default.aspx)>. Acesso em: 08 maio 2012.

TURNER, J.; GARCÉS, L.; SMITH, W. The Welfare of broiler chickens in the European Union. In: **REPORT BY COMPASSION IN WORLD FARMING TRUST (CIWF)**. Hampshire, 2005. 35 p. Disponível em: <[http://www.ciwf.org.uk/includes/documents/cm\\_docs/2008/w/welfare\\_of\\_broilers\\_in\\_the\\_eu\\_2005.pdf](http://www.ciwf.org.uk/includes/documents/cm_docs/2008/w/welfare_of_broilers_in_the_eu_2005.pdf)>. Acesso em: 18 maio 2011.

TURRA, F. S. Panorama da avicultura. In: SEMINÁRIO DE AVES E SUÍNOS, 8., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: AveSui, 2009. p. 15-20.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. UBA. **Protocolo de bem-estar para frangos e perus**. São Paulo, 2008. Disponível em: <[http://www.abef.com.br/uba/arquivos/protocolo\\_de\\_bem\\_estar\\_para\\_frangos\\_e\\_perus\\_14\\_07\\_08.pdf](http://www.abef.com.br/uba/arquivos/protocolo_de_bem_estar_para_frangos_e_perus_14_07_08.pdf)>. Acesso em: 16 out. 2009.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. UBABEF. **Relatório anual 2010/2011**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.abef.com.br/ubabef/exibenotici/ubabef.php?notcodigo=2761>>. Acesso em: 14 abr. 2011.

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

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

**APÊNDICE**



## APÊNDICE A

### AVALIAÇÃO DE BEM ESTAR ANIMAL

Data: \_\_\_\_\_

Velocidade da linha: \_\_\_\_\_

Nº do teste: \_\_\_\_\_

Avaliar 300 aves para cada parâmetro.

Legenda: C – Conforme NC – Não conforme

- 1) Há uniformidade do lote?  
C ( ) NC ( )
- 2) Há iluminação reduzida na área de pendura?  
C ( ) NC ( )
- 3) Há presença de para-peito ao longo da linha entre a pendura e insensibilização?  
C ( ) NC ( )
- 4) Há bom contato da ave com o gancho? (Com 2 pernas)  
C ( ) NC ( )
- 5) A manutenção da cuba está adequada?  
C ( ) NC ( )
- 6) O eletrodo ocupa toda a cuba?  
C ( ) NC ( )
- 7) A profundidade de imersão está adequada? (Até a base das asas)  
C ( ) NC ( )
- 8) Quais os parâmetros elétricos? \_\_\_\_\_
- 9) Pré-choques? \_\_\_\_\_

#### ***Eficiência da insensibilização:***

- Asas junto ao corpo \_\_\_\_\_
- Reflexo palpebral \_\_\_\_\_
- Batimento das asas \_\_\_\_\_
- Vocalização \_\_\_\_\_
- Respiração rítmica \_\_\_\_\_

#### ***Qualidade da carcaça***

- 1) Número de ponta de asas com hematomas na depena ( $\geq 1$ cm) \_\_\_\_\_
- 2) Número de ponta de asas com hematomas na sala de cortes ( $\geq 1$ cm) \_\_\_\_\_
- 3) Número de peitos com salpicamentos ( $\geq 1$ cm) \_\_\_\_\_