

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
ESPECIALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO, TECNOLOGIA E HIGIENE DE  
ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL**

**ALINE MARTINS SILVEIRA**

**MONOGRAFIA**

**PORTO ALEGRE  
2013/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
ESPECIALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO, TECNOLOGIA E HIGIENE DE  
ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL**

**ALINE MARTINS SILVEIRA**

**PARÂMETROS DE BEM-ESTAR ANIMAL E ABATE HUMANITÁRIO EM  
FRANGOS DE CORTE**

**Monografia apresentada no  
curso de Pós-graduação  
(especialização) em Produção,  
Tecnologia e Higiene de  
alimentos de origem animal.**

**Orientadora: Liris Kindlein**

**PORTO ALEGRE  
2013/1**

## RESUMO

Ao longo dos anos vem crescendo o interesse da população em geral em relação ao bem-estar animal (BEA) e ao abate humanitário dos animais de produção, com isso as cobranças perante as indústrias e criadores também foram intensificadas. As legislações em *prol* do BEA têm sido criadas desde 1934 no Brasil, porém somente a partir do ano de 2000 foi estabelecida uma instrução normativa específica para esta área. Visando melhorar seus serviços o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) firmou um acordo com a WSPA (Sociedade Mundial de Proteção Animal) em 2008, que prevê o treinamento de todos fiscais agropecuários (médicos veterinários) que atuam na área de fiscalização dos matadouros-frigoríficos, para que o controle seja feito e os estabelecimentos possam se adequar a estas regras. O objetivo deste trabalho foi analisar as condições relacionadas ao BEA e abate humanitário de um matadouro-frigorífico de aves de pequeno porte com inspeção estadual, utilizando como base o protocolo realizado pela WSPA, e verificar posteriormente as ações corretivas do mesmo. Foram definidos pontos de controle (PC) e pontos críticos de controle (PCC) relacionados ao BEA. Após, os mesmos foram analisados em 29 lotes diferentes. Depois das observações, verificou-se que apenas três (03) PCs e um (01) PCC apresentaram-se em 100% de conformidade para todos os lotes, porém somente o PC9 (presença de contusões e fraturas) apresentou-se em não conformidade para todos os lotes. Os outros itens avaliados tiveram variação para cada lote e dia de observação, mostrando a provável falta de controle e execução de procedimentos padronizados pelos colaboradores da empresa com relação ao BEA. Ações corretivas foram sugeridas baseadas em conhecimentos técnicos, que provavelmente gerarão a diminuição das não conformidades se forem corretamente aplicadas.

**Palavras-chave:** Abate humanitário. Bem-estar animal. Fiscalização.

## **ABSTRACT**

*The interest of people in animal welfare and humane slaughter of livestock is growing over the years, which intensifies the obligations of industries and farmers. In Brazil, laws in favor of animal welfare are being created since 1934, but only in the year 2000 was established a normative instruction specific to this area. Looking for improve its services, the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA) has signed an agreement with WSPA (World Society for the Protection of Animals) in 2008, which will provide training of all agricultural inspectors (veterinarians) working with supervision of slaughterhouses to increase control and adequate the companies to the rules. The objective of this study was to analyze the conditions related to animal welfare and humane slaughter in a slaughterhouse poultry with state inspection, using the WSPA protocol as basis, and subsequently found the corrective actions of the same. Control points (CP) and critical control points (CCP) related to animal welfare were created. After, the same points were analyzed in 29 different lots. After the observations, only three (03) CPs and one (01) CCP presented 100% of conformity for all lots, but only the CP9 (presence of bruises and fractures) presented nonconformity for all lots. The other items studied showed variation for each lot and day of observation, showing a probable lack of control and execution of standard procedures related to animal welfare by the company employees. Corrective actions were suggested based on technical knowledge, which are expected to generate the decrease of nonconformities if properly applies.*

**Keywords:** *Animal welfare. Humane slaughter. Supervision.*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Produção brasileira de carne de frango (milhões de toneladas).....	10
Figura 2 -	Destino da produção brasileira de carne de frango em 2011 (%).....	11
Figura 3 -	Consumo <i>per capita</i> de carne de frango da população brasileira (kg/Hab.).....	11
Figura 4 -	Área de descanso.....	17
Figura 5 -	Pendura das aves.....	18
Figura 6 -	Insensibilização das aves por eletronarcose.....	20
Figura 7 -	Sangria das aves.....	24
Figura 8 -	Área de espera.....	28
Figura 9 -	Caixa de transporte das aves.....	29
Figura 10 -	Ofegação das aves pelo calor.....	30
Figura 11 -	Descarregamento das caixas de transporte.....	31
Figura 12 -	Ave solta na área de pendura.....	32
Figura 13 -	Higienização das caixas de transportes.....	33
Figura 14 -	Abate emergencial pelo método de deslocamento cervical utilizado em aves com peso menor ou igual a 3 kg.....	34
Figura 15 -	Ave apresentando má sangria.....	36
Figura 16 -	Ave não sangrada.....	36
Figura 17 -	Gráfico das não conformidades (NC) nos pontos de controle (PC).....	41
Figura 18 -	Principais áreas de lesões provocadas pelo manejo pré-abate em aves.....	42
Figura 19 -	Gráfico das não conformidades (NC) nos pontos críticos de controle (PCC).....	44
Figura 20 -	Placa informativa instalada na área de pendura.....	45
Figura 21 -	Termohigrômetro digital.....	45
Figura 22 -	Gráfico da umidade relativa (%) x temperatura (°C) em relação ao conforto térmico.....	46
Figura 23 -	Haste de metal.....	46
Figura 24 -	Cobertura ampliada da área de descarregamento.....	47
Figura 25 -	Iluminação na área de sangria.....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variação da mortalidade (▲ maior e ▼ menor), em função das combinações entre tempo, distância e velocidade de transporte.....	15
Tabela 2 - Densidade das aves na caixa de transporte (kg/cm <sup>2</sup> ).....	16
Tabela 3 - Relação da resistência da ave (ohms) em relação à corrente e voltagem necessária para obter uma insensibilização efetiva.....	22
Tabela 4 - Densidade das aves na caixa de transporte (kg/cm <sup>2</sup> ).....	29
Tabela 5 - Sinais de estresse pelo calor e pelo frio.....	30
Tabela 6 - Condições de temperaturas ambientes e respostas dos organismos das aves.....	31
Tabela 7 - Verificação dos pontos de controle (PC).....	38
Tabela 8 - Verificação dos pontos críticos de controle (PCC).....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Ampère
BEA	Bem estar animal
BR	Brasil
C	Conformidade
CISPOA	Coordenadoria de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
CMS	Carne mecanicamente separada
DIF	Departamento de Inspeção Federal
DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
DEFRA	Departamento de Meio ambiente, Alimentos e Assuntos rurais
GTA	Guia de trânsito animal
Hab.	Habitantes
Hz	Hertz
IN	Instrução Normativa
kg	kilograma
Ltda.	Limitada
mA	Miliampêres
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MG	Mato Grosso
MS	Mato Grosso do Sul
NC	Não conformidade
PC	Ponto de controle
PCC	Ponto crítico de controle
PIB	Produto interno bruto
PNRC	Plano de controle de resíduos e contaminantes
RC	Reflexo corneal
RIISPOA	Regulamento para Inspeção Industrial e Sanitária para Alimentos de Origem Animal
RR	Respiração rítmica
RS	Rio Grande do Sul
SIF	Serviço de Inspeção Federal
ton.	Toneladas
UBABEF	União Brasileira de Avicultura

UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
US\$	Dólar
V	Volts
WSPA	Sociedade Mundial de Proteção Animal
Mhz	Megahertz
cm <sup>2</sup>	Centímetros quadrados
m <sup>2</sup>	Metros quadrados
n <sup>o</sup>	Número
°C	Graus Celsius
%	Porcentagem

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	9
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	13
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral</b>	13
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	13
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	14
<b>3.1</b>	<b>Manejos pré-abate</b>	14
3.1.1	Apanha	14
3.1.2	Transporte	15
3.1.3	Descanso	16
<b>3.2</b>	<b>Recepção</b>	17
<b>3.3</b>	<b>Pendura</b>	18
<b>3.4</b>	<b>Insensibilização</b>	19
3.4.1	Método elétrico – eletronarrose	20
3.4.2	Método da exposição à atmosfera controlada	22
<b>3.5</b>	<b>Sangria</b>	23
<b>3.6</b>	<b>Controle dos processos</b>	24
3.6.1	Fatores relacionados com o equipamento de insensibilização	25
3.6.2	Fatores que interferem na insensibilização através do método elétrico	25
3.6.3	Fatores que interferem na insensibilização relacionados com a atmosfera controlada	25
<b>3.7</b>	<b>Monitoramento do programa</b>	26
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	27
<b>4.1</b>	<b>Caracterização do local de análise</b>	27
<b>4.2</b>	<b>Verificação local de abate humanitário e bem-estar animal</b>	27
4.2.1	PC1: Área de espera	28
4.2.2	PC2: Densidade da caixa de transporte	28
4.2.3	PC3: Aves em conforto térmico	29
4.2.4	PC4: Descarregamento	31
4.2.5	PC5: Aves soltas na área de descarregamento e pendura	32
4.2.6	PCC1: Presença de aves no interior das caixas de transporte durante a higienização	32
4.2.7	PC6: Manutenção das caixas de transporte	32
4.2.8	PCC2: Abate emergencial	33
4.2.9	PCC3: Aves mal penduradas ou pendura incorreta	34
4.2.10	PC7: Pré-choque	35
4.2.11	PCC4: Eficiência na insensibilização	35
4.2.12	PC8: Eficiência da sangria	35
4.2.13	PCC5: Aves não sangradas	36
4.2.14	PC9: Presença de hematomas e contusões	37
4.2.15	PC10: Mortalidade no transporte	37
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	38
<b>5.1</b>	<b>Pontos de controle (PC)</b>	38
<b>5.2</b>	<b>Pontos críticos de controle (PCC)</b>	42
<b>5.3</b>	<b>Ações corretivas</b>	44
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	48
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	49
	<b>REFERÊNCIAS</b>	50

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a avicultura emprega mais de 4,5 milhões de pessoas, direta e indiretamente, respondendo por quase 1,5% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Este setor está representado por dezenas de milhares de produtores integrados, centenas de empresas beneficiadoras e dezenas de empresas exportadoras (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2012).

Um dos grandes atributos do frango brasileiro é a sanidade, já que no país é proibido o uso de hormônios na produção de aves e, além disso, toda a produção é submetida a um rigoroso controle de resíduos de medicamentos, o qual está dentro do Plano de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNRC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Um fato importante é que o país não tem registro de casos de Influenza Aviária de alta patogenicidade, graças aos rígidos controles estabelecidos pelo Plano Nacional de Influenza Aviária, também criado pelo MAPA, e do esforço contínuo e incessante das empresas do setor para garantir a segurança dos plantéis (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2012).

O sistema de integração utilizado no Brasil foi implantado em 1960, consolidando a produção da cadeia e harmonizando a atividade dos criadores de frango com a indústria (matadouro-frigorífico). Estima-se que cerca de 90% da avicultura industrial brasileira já esteja seguindo o sistema integrado entre produtores e matadouro-frigoríficos (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2012).

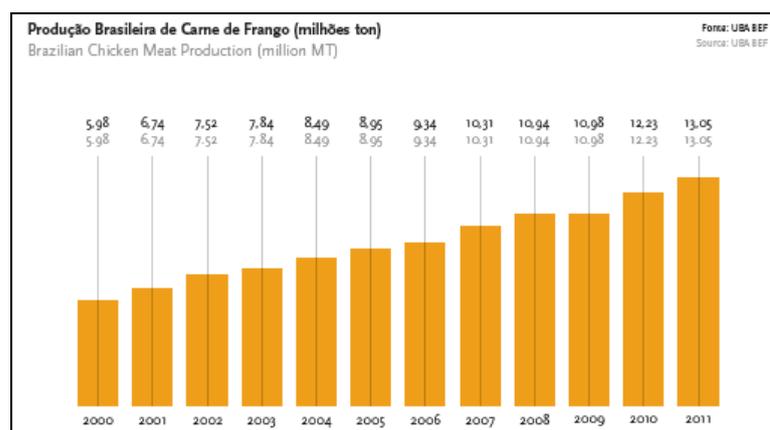
Segundo Nogueira (2003), esta integração dá-se nos contratos de parceria da indústria processadora com o produtor, sendo que a parte da indústria é oferecer insumos (rações, pintos de linhagens selecionadas, medicamentos) e assistência técnica e veterinária, já os produtores de aves devem dispor de instalações e equipamentos na granja e manejo. Essas regras são monitoradas de perto pelas empresas integradoras, garantindo a rastreabilidade do produto da granja à mesa do consumidor.

O Brasil assinou os principais tratados sobre o meio ambiente, como o Protocolo de Kyoto, e sua legislação ambiental é amplamente reconhecida como sendo uma das mais rigorosas do planeta. Por este motivo, a produção de carne de aves no Brasil vem se preocupando com o meio ambiente e as empresas do setor possuem seus próprios programas de controle ambiental, os quais estão sempre sob o olhar atento de importantes mercados consumidores (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2012).

A conquista do mercado internacional ocorreu na década de 70, sendo que, somente na década de 80, foram adotadas tecnologias de abate e corte para atender as demandas interna e externa, até chegar aos dias atuais, em que ocorre uma expansão das plantas de processamento, chegando ao produto industrializado cuja qualidade equivale à dos concorrentes do exterior (FERNANDES, 2000).

A produção de carne de frango no Brasil chegou a 13,058 milhões de toneladas em 2011, em um crescimento de 6,8% em relação a 2010 (Figura 1). Com este desempenho o Brasil se aproxima da China, que hoje é o segundo maior produtor mundial. A produção da China em 2011 teria somado 13,2 milhões de toneladas, abaixo apenas dos Estados Unidos, com 16,757 milhões, conforme projeções do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2012).

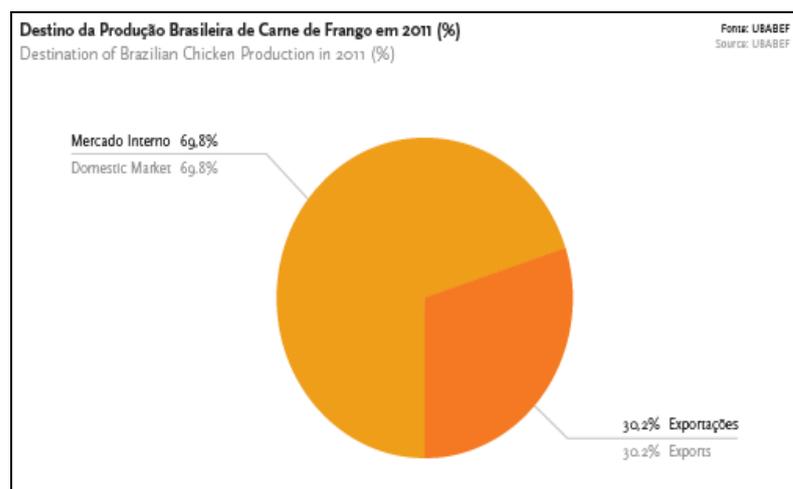
Figura 1 - Produção brasileira de carne de frango (milhões de toneladas)



Fonte: UBABEF (2012)

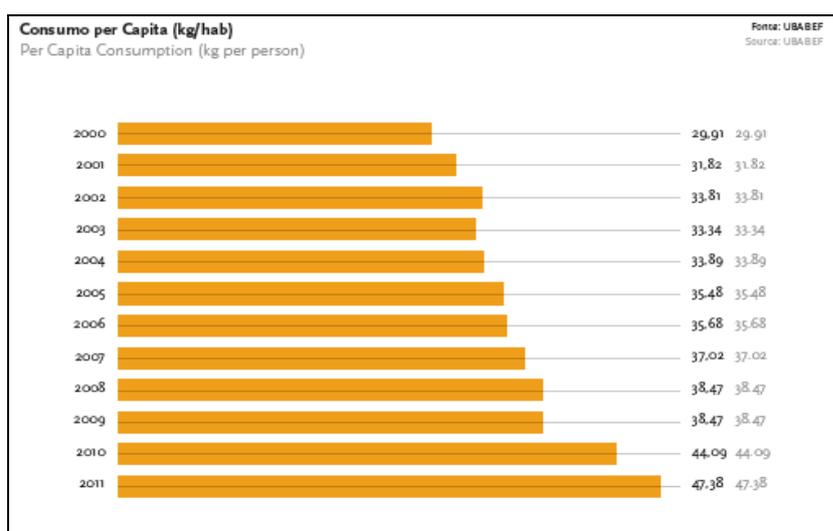
Do volume total de frangos produzido no Brasil, 69,8% foi destinado ao consumo interno e 30,2% para exportações (Figura 2). Com isto, o consumo *per capita* de carne de frango atingiu 47,4 quilos no ano de 2011, um novo recorde para o setor (Figura 3).

Figura 2 - Destino da produção brasileira de carne de frango em 2011 (%)



Fonte: UBABEF (2012)

Figura 3 - Consumo *per capita* de carne de frango da população brasileira (kg/hab.)



Fonte: UBABEF (2012)

Os embarques de 3,942 milhões de toneladas em 2011 representaram um aumento de 3,2% em relação a 2010, em novo recorde histórico para a carne de frango, principal produto das exportações avícolas brasileiras. No caso da receita cambial, de US\$ 8,2 bilhões, o incremento foi de 21,2%. O preço médio das vendas brasileiras foi de US\$ 2.093 por tonelada, com um aumento de 17,4% (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2012).

O **Oriente Médio** se manteve como a principal região de destino da carne de frango brasileira, ao importar 1,413 milhões de toneladas em 2011. Para a **Ásia** as

exportações foram de 1,143 milhões de toneladas, 13,4% acima do verificado no ano anterior. No caso da **África**, o terceiro maior mercado de destino em volumes, as encomendas foram de 498 mil toneladas, crescimento de 13,3% em relação ao ano anterior. A **União Européia** respondeu por compras de 488,4 mil toneladas, ou 3,6% a menos que acima do verificado em 2010. Para os países das Américas, o Brasil exportou 289 mil toneladas de carne de frango, 2,3% a mais na comparação com o ano anterior. Para os países da **Europa fora da União Européia**, os embarques foram de 106,7 mil toneladas, o que representa uma queda de 45% em relação a 2010. Para a **Oceania**, as vendas somaram 2,8 mil toneladas (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2012).

Contudo, visando uma produção em crescimento e um aumento de consumo interno e exportações deve-se levar em conta um item importante na cadeia produtiva do frango e que cada vez mais tem se dado atenção, o bem-estar animal (BEA) e o abate humanitário.

A preocupação com o bem-estar animal no manejo pré-abate iniciou-se na Europa no século XVI, porém somente em 1822 foi criada a primeira lei geral sobre BEA na Grã-Bretanha. No Brasil, somente em 1934, foi criada uma lei de obrigatoriedade a atenção ao BEA e a aplicação de penalidades a quem infligi-la, o Decreto Lei número 24.645 (LUDTKE *et al.*, 2010).

Ao longo dos anos foram criadas novas legislações, como o Regulamento para Inspeção Industrial e Sanitária para Alimentos de Origem Animal (RIISPOA) conforme o Decreto nº30.691, de 29 de março de 1952, e a Portaria nº210, de novembro de 1998, específica para aves. Mais recentemente, foi criada o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para Abate Humanitário de Animais de Açougue, a Instrução Normativa nº3 (2000), e o Ofício Circular nº12 (2010) que estabelece adaptações da Circular 176/2005, na qual se atribui responsabilidade aos fiscais federais para a verificação no local e documental do bem-estar animal através de planilhas oficiais padronizadas (LUDTKE *et al.*, 2010).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Implantação de programas de bem-estar animal (BEA) e abate humanitário de frangos de cortes em matadouro-frigorífico para adequá-lo à legislação brasileira vigente e atender as exigências do mercado consumidor.

### **2.2 Objetivos específicos**

Verificação dos pontos críticos de controle (PCC) e pontos de controle (PC) relacionados ao BEA e abate humanitários de frangos de corte seguindo protocolos baseado nos realizados pela WSPA. Após definição destes pontos, realização das coletas de dados propriamente ditas e verificação dos resultados visando posteriores sugestões de ações corretivas específicas para o estabelecimento em estudo.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os procedimentos de abate humanitário são um conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantam o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria. Para que isso ocorra o manejo das aves deve ser realizado com o mínimo de excitação e desconforto, proibindo-se qualquer ato ou uso de instrumentos agressivos a integridade física dos animais ou que provoque reações de aflição (BRASIL, 2000).

Segundo a Instrução Normativa nº3, alguns requisitos básicos devem ser aplicáveis aos estabelecimentos de abate visando o bem-estar animal (BEA). Para que isso ocorra à construção, as instalações e os equipamentos dos estabelecimentos de abate, bem como o seu funcionamento devem poupar aos animais qualquer excitação, dor ou sofrimento (BRASIL, 2000).

#### 3.1 Manejos pré-abate

##### 3.1.1 Apanha

Esta é a primeira etapa do manejo pré-abate, momento este em que as aves estão mais susceptíveis ao estresse. O estresse influencia diretamente o bem-estar do animal e a qualidade da carcaça. Geralmente as empresas têm como objetivo reduzir suas perdas econômicas, e acabam se preocupando com o bem-estar animal por este motivo. Estas perdas ocorrerem principalmente em partes nobres da carcaça, tais como coxas, sobrecoxas, asas e peitos (LUDTKE *et al.*, 2010).

Segundo Ludtke *et al.* (2010), a apanha deve ser realizada principalmente nas horas mais frias do dia e de preferência no turno da noite sob luz azul, pois neste horário se consegue promover um ambiente mais calmo, favorecendo a diminuição de estímulos sensoriais. Para agilizar o processo realizam subdivisões dos lotes em grupos, diminuindo assim o espaço para fugas e evitando que os animais se aglomerem.

No Brasil o sistema de apanha mais comum é o realizado manualmente, sendo feita de diversas maneiras: pelo dorso, pelas duas pernas ou por uma perna. A apanha também poderá se feita através do sistema mecânico, porém este não é utilizado no país por ter um alto custo do equipamento, exigência de adaptação dos galpões, dificuldade de higienização e preocupação com a biossegurança (LUDTKE *et al.*, 2010).

A apanha realizada pelo dorso é o método menos estressante e mais indicado, já que reduz as lesões nos animais. Porém, não é tão utilizada por ter que ser feita

individualmente, ave por ave, sendo um método mais lento e que necessita de uma equipe bem treinada. A apanha realizada segurando pelas duas pernas é um método mais rápido, já que cada colaborador conseguirá carregar três aves por mão. Mas não é muito indicada porque as aves ficam de cabeça para baixo e suspensas pelas pernas, causando maior estresse, risco de lesões e mortalidade. A apanha por uma perna só não é permitida por ocasionar níveis elevados de hematomas, deslocamentos, fraturas e mortalidade (LUDTKE *et al.*, 2010).

### 3.1.2 Transporte

Referente ao transporte dos animais, os fatores relacionados são: à distância percorrida pelo caminhão, a lotação das caixas de transporte, a conservação das caixas de transporte, a qualidade do ar e ventilação, entre outras coisas (BRASIL, 2000).

A distância percorrida pelo caminhão de transporte dos frangos vivos tem grande influência na sobrevivência destes animais, ou seja, quanto maior a distância maior a mortalidade no transporte (VOSLAROVA *et al.*, 2007). Esta mortalidade esta diretamente relacionada com as condições de tempo, distância e velocidade do transporte (Tabela 1). Porém a distância percorrida é um dos principais fatores que influencia na condição de espera pré-abate, determinando o uso da climatização, bem como a intensidade dada pelo tempo em que os caminhões aguardam no galpão (BARBOSA FILHO, 2008).

Tabela 1 - Variação da mortalidade (▲Maior e ▼Menor), em função das combinações entre tempo, distância e velocidade de transporte

<b>Transporte</b>			
	<b>▲ Tempo</b>	<b>▲ Distância</b>	<b>▲ Velocidade</b>
<b>▲ Tempo</b>	...	<b>▲ Mortalidade</b>	<b>▼ Mortalidade</b>
<b>▲ Distância</b>	<b>▲ Mortalidade</b>	...	<b>▼ Mortalidade</b>
<b>▲ Velocidade</b>	<b>▼ Mortalidade</b>	<b>▼ Mortalidade</b>	...

Fonte: Barbosa Filho (2008)

Toda aves deve ter espaço suficiente para deitar na caixa, não devendo ficar uma em cima da outra, conforme Tabela 2. Para definir a densidade das caixas deve-se medir a área útil desta caixa (largura x comprimento) e o peso total das aves que serão

colocadas dentro da caixa. Depois se dividi a área pelo peso total e obtêm-se a área para cada quilograma de peso vivo (DEPARTMENT FOR ENVIRONMENTAL FOOD & RURAL AFFAIRS, 2006; LUDTKE *et al.*, 2010).

Tabela 2 - Densidade das aves na caixa de transporte (kg/cm<sup>2</sup>)

<b>Peso Vivo (Kg)</b>	<b>Área (cm<sup>2</sup>/Kg)</b>
<1,6	180 – 200
1,6 - <3,0	160
3,0 - <5,0	115
>5,0	105

Fonte: DEFRA (2006)

No transporte ocorre a incidência direta dos raios solares sobre as aves, fazendo com que a temperatura aumente e dificultando a perda de calor. Por este motivo as aves devem ser transportadas na hora mais fria do dia e com densidade de gaiola adequada, para reduzir as chances de sofrimento por estresse térmico (LUDTKE *et al.*, 2010).

Outro fator a ser considerado é a época estacional do ano, pois no verão preconiza-se o uso de menor densidade nas caixas para viabilizar o bem-estar e troca de calor corpóreo do animal com o meio, evitando a ocorrência de estresse calórico.

### 3.1.3 Descanso

É difícil realizar um efetivo controle nos galpões de espera, tanto abertos quanto fechados, mas pode e deve-se limitar o calor proveniente do meio ambiente ao removê-lo junto com o vapor gerado pela ave (LUDTKE *et al.*, 2010).

Segundo Ludtke *et al.* (2010), o ganho de calor pode ser reduzido deixando distante deste local qualquer fonte de calor (motores e geradores) ou umidade, e também que o local seja coberto, protegido dos raios solares.

Nesta área devem ter exaustores e ventiladores posicionados corretamente para remover o calor dentro da caixa e proporcionar boa circulação de ar, como visualizado na Figura 4. Os sistemas de nebulização é um método de redução do estresse térmico das aves muito útil em ambientes com baixa umidade relativa do ar, porém com umidade alta inibe a capacidade da ave perder calor (LUDTKE *et al.*, 2010).

Figura 4 - Área de descanso



Fonte: o próprio autor

### 3.2 Recepção

A recepção dos animais deve ser realizada em plataforma coberta, devidamente protegida dos ventos predominantes e da incidência direta dos raios solares, esta seção poderá ser parcial ou totalmente fechada, atendendo as condições climáticas regionais, desde que não haja prejuízo para a ventilação e iluminação. Deverá dispor de área suficiente, levando-se em conta a velocidade horária do abate e as operações ali realizadas (BRASIL, 1998).

Na área de recepção dos animais, os matadouros-frigoríficos devem dispor de instalações e equipamentos apropriados ao desembarque dos animais dos meios de transporte e este descarregamento deve ser realizado o mais rápido possível. Caso haja necessidade de uma espera, os animais devem ser destinados a uma área de descanso, onde estarão protegidos contra condições climáticas extremas e receberão ventilação adequada (BRASIL, 2000).

Os animais acidentados ou em estado de sofrimento durante o transporte ou à chegada ao estabelecimento de abate devem ser submetidos à matança de emergência. Esta deve ser feita em local separado e através de meio apropriado, meio este que não acarrete qualquer sofrimento inútil. No momento da recepção deve-se assegurar que os animais não sejam acuados, excitados ou maltratados. Não será permitido espancar os animais ou agredi-los, erguê-los de forma que ocasione dores ou sofrimento desnecessários, estes devem ser movimentados com cuidado (BRASIL, 2000).

### 3.3 Pendura

Após o descarregamento das caixas de transporte do caminhão as aves são imediatamente encaminhadas para a área de pendura, onde são penduradas pelas patas, uma a uma, nos ganchos da nórea (Figura5). Esta etapa é extremamente dolorosa para as aves, podendo provocar significativas lesões hemorrágicas nos animais (LUDTKE *et al.*, 2010).

Figura 5 – Pendura das aves



Fonte: o próprio autor

Segundo Ludtke *et al.* (2010), existem vários fatores que ocasionam a sensação de dor nas aves neste momento, tais como o estímulo dos receptores locais de dor, o tamanho da perna da ave e o posicionamento das aves no gancho. Os nociceptores são terminações nervosas sensoriais que respondem a estímulo nocivo ou doloroso, e as aves possuem cerca de vinte e um desses receptores na superfície lateral da perna, então quanto maior a pressão aplicada no momento da pendura maior a sensação de dor. O tamanho da perna também influencia, já que pernas maiores sofrem maior pressão dos ganchos, por este motivo é necessário que o tamanho do gancho esteja adequado e também cuidar da uniformidade do lote para evitar grandes variações. A posição das aves de cabeça para baixo durante a pendura também causa estresse aos animais, por este motivo estas devem o mínimo de tempo possível até chegar ao insensibilizador (entre 12 a 60 segundos) e em caso de interrupção de abate as aves antes do insensibilizador devem ser retiradas dos ganchos.

Existem outros fatores importantes que devem ser avaliados na área de pendura que auxiliam no bem-estar animal: iluminação ambiente, prática do operador, aspectos

estruturais, tempo entre pendura e insensibilização e ocorrência de pré-choque (LUDTKE *et al.*, 2010).

Segundo Ludtke *et al.* (2010), níveis baixo de iluminação têm efeito calmante e geralmente reduzem a frequência de batimento de asas. Por isso, enquanto as aves permanecem penduradas vivas é importante o controle da luminosidade ambiente.

A habilidade do operador pode reduzir o bater de asas no momento da pendura, as aves devem ser manuseadas gentilmente, podendo-se manter a mão no corpo da ave a fim de contê-la por 1-2 segundos para acalmá-las (LUDTKE *et al.*, 2010).

O apoio para o peito faz com que o animal se sinta mais seguro reduzindo assim o bater de asas, pois o contato acalma as aves e diminui a sensação de medo causada pela posição invertida enquanto são encaminhadas a cuba de insensibilização (LUDTKE *et al.*, 2010).

Tempo entre a pendura e a insensibilização deve ser o menor possível, sendo o recomendado o tempo mínimo de 12 segundos e no máximo 1 minuto. As aves depois de serem colocadas nos ganchos da nórea começam o bater de asas e esse reflexo cessa em 12 segundos, após tendem a se debater e arquear o pescoço para cima na tentativa de busca de apoio e libertar-se dos ganchos (LUDTKE *et al.*, 2010).

Curvas acentuadas e desníveis na linha causam perda temporária do contato do peito da ave com o parapeito ou perda de contato visual com as aves do lado, fazendo com que as aves fiquem agitadas, aumentando a possibilidade de baterem as asas. Por este motivo o recomendado é que a linha seja o mais linear possível. Também é necessário que durante que o percurso das aves seja largo o suficiente e sem obstáculos que possam causar danos físicos (LUDTKE *et al.*, 2010).

O pré-choque é quando as aves fazem contato com a água eletrificada antes de estarem insensibilizadas. Os principais fatores que causam o pré-choque são a rampa na entrada da cuba de insensibilização não ser isolada eletricamente e ter a angulação incorreta, e a baixa velocidade da linha de abate, fazendo com que as asas toquem na água antes da imersão da cabeça (LUDTKE *et al.*, 2010).

### **3.4 Insensibilização**

A insensibilização é o processo aplicado ao animal, para proporcionar rapidamente um estado de insensibilidade, mantendo as funções vitais até a sangria (BRASIL, 2000). A insensibilização não deve promover, em nenhuma hipótese, a morte

das aves e deve ser seguida de sangria no prazo máximo de 12 (doze) segundos (BRASIL, 1998).

Existem diferentes métodos de insensibilização utilizados para o abate humanitário de aves, os mais conhecidos são o método elétrico (eletronarcole) e o método de exposição à atmosfera controlada (utilização de gás), descritos posteriormente conforme Instrução Normativa nº3 (BRASIL, 2000). Permite-se o abate sem prévia insensibilização apenas para atendimento de preceitos religiosos ou de requisitos de países importadores (BRASIL, 1998).

#### 3.4.1 Método elétrico – eletronarcole

No Brasil o método mais comum é o elétrico ou eletronarcole em cubas de imersão, que consiste em pendurar as aves, ainda conscientes, pelas pernas, em ganchos de metal que estão ligados à nórea em movimento. Estas ficam imersas em cuba de insensibilização com água eletrificada (Figura 6), de modo que a corrente elétrica flua da cuba para as aves, dissipando-se para o gancho, para submetê-la à perda da consciência imediata (LUDTKE *et al.*, 2010).

Figura 6 – Insensibilização das aves por eletronarcole



Fonte: o próprio autor

Segundo Ludtke *et al.* (2010), o efeito da eletronarcole nas aves é temporário, tendo como objetivo induzir a inconsciência imediata e garantir que esta persista até o momento da morte. A passagem da corrente elétrica pelo cérebro do animal causa despolarização dos neurônios, impedindo a passagem de estímulos, por isso tornam-se inconscientes e insensíveis à dor.

O equipamento utilizado para a insensibilização das aves deve dispor de registros de voltagem e amperagem e esta será proporcional à espécie, tamanho e peso das aves, considerando-se ainda a extensão a ser percorrida sob imersão (BRASIL, 1998).

Para aves é utilizado equipamento de imersão em grupo, e este deve manter uma tensão suficiente para produzir uma intensidade de corrente eficaz para garantir a insensibilização das aves. Medidas apropriadas devem ser tomadas a fim de assegurar uma passagem satisfatória da corrente elétrica, mediante um bom contato, que no caso das aves se consegue molhando as patas das aves e os ganchos de suspensão (BRASIL, 2000).

A corrente elétrica transmitida ao cérebro é o que provoca a inconsciência da ave. Através da Lei de Ohm (mostrada na formula abaixo), concluímos que utilizando uma voltagem constante, a quantidade de corrente conduzida ao cérebro é inversamente proporcional ao total da resistência elétrica do percurso (LUDTKE *et al.*, 2010).

$$I \text{ (ampères)} = V \text{ (volts)} / R \text{ (ohms)}$$

A corrente é o fluxo de carga elétrica (elétrons) que atravessa uma dada superfície, a voltagem é a tensão elétrica que impulsiona a corrente através da cabeça para o cérebro e a resistência é o que dificulta o fluxo de corrente elétrica, é medida em ohms ( $\Omega$ ). A voltagem precisa ser suficientemente alta para superar a resistência no percurso entre os eletrodos da cuba e o cérebro da ave e transmitir corrente suficiente, de modo a produzir uma insensibilização imediata, com a perda da consciência (LUDTKE *et al.*, 2010).

Na prática, só é possível estimar a quantidade de corrente a ser aplicada em cada ave dividindo o número visualizado no monitor do amperímetro pelo número de animais imersos ao mesmo tempo na cuba de insensibilização. A corrente aplicada deve ser no mínimo 120mA por ave e a voltagem que deve ser aplicada aumentará conforme a resistência conforme mostrado na Tabela 3 (LUDTKE *et al.*, 2010).

Tabela 3 – Relação da resistência da ave (ohms) em relação à corrente e voltagem necessárias para obter uma insensibilização efetiva

Ave	Efeitos		
	Corrente (mA)	Resistência (ohms)	Voltagem (volts)
1	120	1000	120
2	120	1500	180
3	120	2000	240
4	120	2500	300

Fonte: Ludtke *et al.* (2010)

A frequência da corrente, medida em hertz (Hz), representa quantas vezes a onda se repete em um segundo. A insensibilização elétrica pode ser do tipo com baixa frequência (50 ou 60Hz), que é a fornecida pela rede elétrica, ou com alta frequência (acima de 100Hz). Utilizando uma baixa frequência com uma corrente mínima de 120mA para cada ave pode resultar em 80% de parada cardíaca, resultando na morte da ave, denominando-se então este sistema como eletrocussão ou morte por parada cardíaca. Porém a mais utilizada é a com corrente com alta frequência, variando de 400Hz a 1500Hz, e neste sistema a sangria deve ser feita o mais rapidamente possível, não ultrapassando 10 segundos. Não se recomendam frequências acima de 800Hz, pois o tempo de retorno a consciência é muito rápido (LUDTKE *et al.*, 2010).

#### 3.4.2 Método da exposição à atmosfera controlada

Outros métodos poderão ser adotados, como insensibilização por gás, desde que previamente aprovados pelo DIPOA, e que estejam em consonância com os dispositivos do Art. 135 do RIISPOA, alterado pelo Decreto 2.244 de 04 de junho de 1997.

A atmosfera com dióxido de carbono ou com mistura de dióxido de carbono e gases do ar onde os animais são expostos para insensibilização deve ser controlada para induzir e manter os animais em estado de inconsciência até a sangria, sem submetê-los a lesões e sofrimento físico. Os equipamentos onde os animais são expostos à atmosfera controlada devem ser concebidos, construídos e mantidos de forma a conter o animal adequadamente, eliminando a possibilidade de compressão sobre o corpo do animal, de forma que não provoque lesões e sofrimento físico. Este deve dispor de aparelhos para medir a concentração de gás no ponto de exposição máxima. Esses aparelhos devem emitir um sinal de alerta, visível e/ou audível pelo operador, caso a concentração de

dióxido de carbono esteja fora dos limites recomendáveis pelo fabricante. A concentração de dióxido de carbono, em seu nível máximo, em volume, deve ser de, pelo menos, 30% para aves (BRASIL, 2000).

### **3.5 Sangria**

A sangria será realizada em instalação própria e exclusiva, denominada "área de sangria", voltada para a plataforma de recepção de aves, totalmente impermeabilizada em suas paredes e teto. A operação de sangria será efetuada com as aves contidas pelos pés, em ganchos de material inoxidável, apoiados em trilhagem aérea mecanizada. O comprimento do túnel corresponderá ao espaço percorrido pela ave, no tempo mínimo exigido para uma sangria total, ou seja, três (03) minutos, antes do qual não serão permitidas qualquer outra operação. Deverá ser levado em conta, também, o tempo que as aves deverão permanecer deparadas pelos pés, antes da sangria, para que haja fluxo de sangue à cabeça (BRASIL, 1998).

Na área, o sangue deverá ser recolhido em calha própria, de material inoxidável ou alvenaria, totalmente impermeabilizada com cimento liso, denominada "calha de sangria". O fundo ou piso da calha deverá apresentar declividade acentuada em direção aos pontos coletores, onde serão instalados dois (02) ralos de drenagem: um (01), destinado ao sangue e outro à água de lavagem. O sangue coletado deverá ser destinado para industrialização, como não comestível, ou outro destino conveniente, a critério da Inspeção Federal (BRASIL, 1998).

A partir da sangria, todas as operações deverão ser realizadas continuamente, não sendo permitido o retardamento ou acúmulo de aves em nenhuma de suas fases, até a entrada das carcaças nas câmaras frigoríficas (BRASIL, 1998).

A seção de sangria deverá dispor, obrigatoriamente, de lavatórios acionados a pedal (ou outro mecanismo que impeça o uso direto das mãos), com esterilizadores de fácil acesso ao operador. A sangria deverá estar separada fisicamente da recepção das aves e, preferentemente, possuir acesso independente de operários (BRASIL, 1998).

Segundo a Instrução Normativa nº3, a operação de sangria deve ser iniciada logo após a insensibilização do animal, de modo a provocar um rápido, profuso e mais completo possível escoamento do sangue, antes que o animal recupere a sensibilidade, como mostrado na Figura 7. A operação de sangria é realizada pela seção dos grandes vasos do pescoço, no máximo um (01) minuto após a insensibilização (BRASIL, 2000). Porém, conforme a Portaria nº210, específica para aves, o tempo máximo permitido

entre a insensibilização e a sangria é de doze (12) segundos. Após a seção dos grandes vasos do pescoço, não serão permitidas, na calha de sangria, operações que envolvam mutilações, até que o sangue escoe ao máximo possível, tolerando-se a estimulação elétrica com o objetivo de acelerar as modificações post-mortem (BRASIL, 1998).

Figura 7 – Sangria das aves



Fonte: o próprio autor

Na sangria automatizada, torna-se necessária a supervisão de um operador, visando proceder manualmente o processo, em caso de falha do equipamento, impedindo que o animal alcance a escaldagem sem a devida morte pela sangria (BRASIL, 2000).

No abate em escala, é inevitável que ocorram variações biológicas relacionadas com o início, tempo de duração da insensibilidade e defeitos da sangria. Esta é razão pela qual as especificações do processo de insensibilização devem incluir também os limites críticos baseados em observações práticas, com a finalidade de monitorar e acompanhar o andamento do processo. Tais como os tempos máximos do intervalo compreendido entre contenção/início da insensibilização e insensibilização/operação de sangria; tipo e frequência da inspeção do equipamento de insensibilização; controle do método de insensibilização e da operação de sangria (BRASIL, 2000).

### **3.6 Controle dos processos**

Segundo a Instrução Normativa nº3, os estabelecimentos de abate devem incluir, no detalhamento dos seus procedimentos apresentados ao Serviço de Inspeção local, um Programa de Controle do Processo. Este programa deve ser direcionado aos seguintes aspectos: fatores relacionados com o equipamento de insensibilização; fatores que

interferem na insensibilização através dos métodos elétricos ou em atmosfera controlada; e fatores relacionados com a operação de sangria (BRASIL, 2000).

### 3.6.1 Fatores relacionados com o equipamento de insensibilização

São fatores que descritos possibilitarão ações de manutenção preventiva e corretiva, visando a eficácia do equipamento ao longo de sua vida útil. Mesmo quando o equipamento é adequadamente instalado e submetido a uma manutenção periódica, o seu desempenho pode ser insuficiente em termos de abate humanitário, se este não for operado corretamente (BRASIL, 2000).

O Programa de Controle do Processo deve prever sistema de contenção dos animais submetidos à insensibilização, e a possibilidade de ajuste do equipamento de contenção para cada situação, em função de variações de peso e tamanho dos animais de uma mesma espécie (BRASIL, 2000).

### 3.6.2 Fatores que interferem na insensibilização através do método elétrico

Fatores que devem ser observado no método elétrico de insensibilização das aves são a corrente e tensão aplicadas, proporcionais ao porte de cada animal; o tempo de aplicação da corrente; a checagem do circuito elétrico; as condições físicas dos eletrodos; e a limpeza dos eletrodos (BRASIL, 2000).

### 3.6.3 Fatores que interferem na insensibilização relacionados com a atmosfera controlada

Os fatores que devem se verificados na insensibilização com atmosfera controlada são o controle da concentração do dióxido de carbono e dos gases do ar, quando também utilizados, no seu ponto máximo de concentração; o tamanho e peso dos animais de uma mesma espécie; o tempo de permanência do animal no equipamento; e o intervalo de tempo entre a saída do equipamento de insensibilização até a sangria (BRASIL, 2000).

### 3.7 Monitoramento do programa

Segundo a Instrução Normativa nº3 (BRASIL, 2000), cabe ao estabelecimento, realizar, pelo menos uma vez ao dia, o monitoramento do processo de insensibilização e sangria. Este monitoramento será realizado, no mínimo, através da checagem dos seguintes aspectos:

- a) Velocidade do fluxo do abate, fluxo mínimo de corrente e tensão para animais de mesma espécie, de acordo com o tamanho e peso;
- b) Posição dos eletrodos no caso de insensibilização elétrica;
- c) Contrações musculares, tônicas e clônicas após a insensibilização;
- d) Intervalos de tempo entre a contenção e o início da insensibilização e entre a insensibilização e a sangria;
- e) Da seção das artérias carótidas e/ou do tronco bicarótico;
- f) Do cérebro, para identificar o efeito da ação mecânica;
- g) Outras técnicas para avaliação do método de abate poderão ser incorporadas, desde que se enquadrem nos métodos estabelecidos em legislação específica.

A verificação do processo também deve ser efetuada pela Inspeção local junto ao estabelecimento. O Serviço de Inspeção local é responsável pela fiscalização do cumprimento deste Regulamento Técnico, devendo proceder à verificação do processo de insensibilização e sangria, mediante:

- a) Observação, em caráter aleatório, das operações de insensibilização e sangria e inspeção dos equipamentos respectivos;
- b) Revisão dos registros de monitoramento levados a efeito pelo estabelecimento;
- c) Comparação do resultado das observações e da inspeção efetuadas com os registros correspondentes ao monitoramento realizado pelo Controle de Qualidade do estabelecimento.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Caracterização do local de análise**

As coletas foram realizadas em um matadouro-frigorífico de aves fundado no ano de 1993 por uma família do município de Morro Reuter/RS. A empresa atua na produção de pintos de um dia (serviço terceirizado) e ovos férteis, criação e abate de aves. O matadouro-frigorífico está localizado no município de Morro Reuter/RS e abate aproximadamente 23000 frangos/dia, eventualmente realiza abate de aves de descarte (galinhas e galos matrizes). Seu quadro geral de funcionários é composto por cerca de 200 colaboradores distribuídos em diversos setores, sendo que 115 trabalham diretamente no matadouro-frigorífico. Na parte de fomento existem sessenta (60) integrados que atuam na criação de frangos de corte e seis (06) na criação de matrizes, fornecendo ovos férteis. A produção se baseia em carne de frangos inteiros congelados e resfriados, carne de galinhas e galos congelados e resfriados, cortes de frango tanto resfriados como congelados, carne mecanicamente separada (CMS), embutidos (linguiças de frango congeladas e resfriadas, linguiça mista resfriada e rocambole de carne de frango congelado) e subprodutos para fabricação de ração animal (farinha de vísceras, farinha de penas e óleos). Todas as etapas de produção são monitoradas pelo Departamento de garantia da qualidade da empresa, e fiscalizadas diariamente pelo Serviço de Inspeção Estadual local (CISPOA – Coordenadoria de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal).

### **4.2 Verificação local de abate humanitário e bem-estar animal**

Neste momento foram definidos os Pontos de Controle (PC) e Pontos Críticos de Controles (PCC), baseados nos protocolos feitos pela WSPA (LUDTKE *et al.*, 2010), nas áreas relacionadas com abate humanitário e bem-estar animal, e estes descritos posteriormente.

Para este estudo foram analisados 29 lotes diferentes abatidos no estabelecimento durante o período de 28 de maio a 20 de junho de 2012. As observações foram realizadas sempre no turno da manhã.

#### 4.2.1 PC1: Área de espera

As observações iniciaram-se no momento da entrega do boletim sanitário do lote, no dia anterior ao abate. O período de jejum não deve exceder 12 horas entre a retirada da ração na granja até o momento do abate das aves. Este procedimento é informado mediante boletim sanitário e verificado na inspeção *ante mortem* realizada antes do início da matança (LUDTKE *et al.*, 2010).

Quando chega ao matadouro-frigorífico o caminhão de transporte de frangos deve enviar as aves imediatamente ao abate. Caso não seja possível, os animais devem ser encaminhados ao galpão de espera (Figura 8), onde devem permanecer por no máximo 2 horas (LUDTKE *et al.*, 2010).

Figura 8 - Área de espera



Fonte: o próprio autor

#### 4.2.2 PC2: Densidade da caixa de transporte

Na área de pendura, durante o descarregamento do caminhão, foi realizada a verificação da densidade das caixas de transporte, fazendo a contagem de 100 caixas em horários alternados por lote analisado. Segundo Ludtke *et al.* (2010), todas as aves devem ter espaço suficiente para deitar na caixa sem ficarem ao mesmo tempo umas sobre as outras como mostrado na Figura 9.

Figura 9 – Caixa de transporte das aves



Fonte: o próprio autor

Para a realização desta etapa recomendam-se as seguintes densidades conforme o Tabela 4 (DEPARTMENT FOR ENVIRONMENTAL FOOD & RURAL AFFAIRS, 2006).

Tabela 4 - Densidade das aves na caixa de transporte (kg/cm<sup>2</sup>)

<b>Peso Vivo (Kg)</b>	<b>Área (cm<sup>2</sup>/Kg)</b>
<1,6	180-200
1,6 - <3,0	160
3,0 - <5,0	115
>5,0	105

Fonte: DEFRA (2006)

#### 4.2.3 PC3: Aves em conforto térmico

Foi realizada a verificação do estado de conforto térmico das aves no interior da caixa de transporte na área de descarregamento e de espera (Figura 10). Segundo Ludtke *et al.* (2010), nesta avaliação deve-se estar atento aos sinais de mudança de comportamento dos animais, como listado na Tabela 5.

Figura 10 – Ofegação das aves pelo calor



Fonte: o próprio autor

Tabela 5 - Sinais de estresse pelo calor e pelo frio

<b>Sinais pelo Estresse pelo Calor</b>	<b>Sinais pelo Estresse pelo Frio</b>
Ofegar lentamente	Tremores
Ofegar rapidamente	Ajeitar as asas
Asas abertas	Amontoar-se
Inquietas ou agitadas	Postura encolhida
Exaustão	Tontura
Colapso	Colapso

Fonte: Ludtke *et al.* (2010)

Para esta observação deve-se compreender que o estresse térmico pode ocorrer tanto para ambientes quentes como para ambientes frios e as aves precisam se manter em uma zona termoneutra ou zona de conforto térmico para ficarem vivas como mostrado na Tabela 6 (LUDTKE *et al.*, 2010).

Tabela 6 - Condições de temperaturas ambientes e respostas dos organismos das aves

<b>Zonas</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Resultado</b>
Estresse Térmico pelo Frio	Abaixo 15°C	Ave não consegue manter temperatura corporal – morte
Temperatura Crítica Inferior	15°C	Tremor, aglomeração
Conforto Térmico	15-32°C	Temperatura ambiente agradável
Temperatura Crítica Superior	32°C	Ofegação
Estresse Térmico pelo Calor	Acima 32°C	Ave não consegue controlar temperatura corporal - morte

Fonte: Ludtke *et al.* (2010)

#### 4.2.4 PC4: Descarregamento

Foi observada após o caminhão estacionar próximo à área de pendura a forma de descarregamento das caixas de transporte das aves. Estas devem ser descarregadas logo após o veículo estacionar, evitando acúmulo de caixas nas esteiras durante as paradas ou intervalos de serviço (Figura 11). Deve-se evitar virar, bater e inclinar excessivamente as caixas, de forma que não cause desconforto e/ou injúrias às aves (LUDTKE *et al.*, 2010).

Figura 11 - Descarregamento das caixas de transportes



Fonte: o próprio autor

#### 4.2.5 PC5: Aves soltas na área de pendura

Foi observada na área de pendura e durante o descarregamento das caixas de transporte a presença de aves soltas, quando nenhum animal solto nestas áreas deveria ser encontrado. Caso o fato ocorra (Figura 12), a ave deve ser capturada e pendurada imediatamente por um funcionário responsável (LUDTKE *et al.*, 2010).

Figura 12 - Ave solta na área de pendura



Fonte: o próprio autor

#### 4.2.6 PCC1: Presença de aves no interior das caixas de transporte durante a higienização

Foi observada a presença de aves no interior das caixas antes da entrada do equipamento de higienização, verificando no mínimo 100 caixas em cada lote. Nenhuma ave deve passar pelo equipamento higienizador (LUDTKE *et al.*, 2010).

#### 4.2.7 PC6: Manutenção das caixas de transporte

Após o processo de higienização foram avaliadas 100 caixas por lote analisado (Figura 13), considerando que elas serão colocadas no caminhão para a próxima carga. Foi observada a presença de caixas quebradas em mais de uma carga, considerando caixas em bom estado de conservação como conformes (C) e caixas danificadas que podem causar injúrias às aves como não conformes (NC). O limite de tolerância foi de no mínimo 95% das caixas em bom estado de conservação (LUDTKE *et al.*, 2010).

Figura 13 - Higienização das caixas de transporte



Fonte: o próprio autor

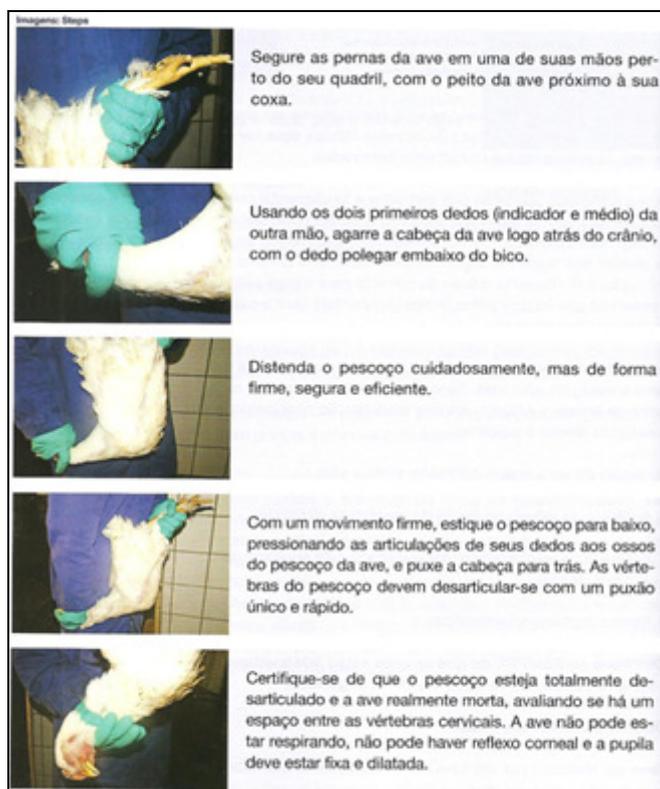
Considera-se caixa quebrada quando há danos físicos que possam causar ou favorecer qualquer tipo de injúria à ave (LUDTKE *et al.*, 2010).

#### 4.2.8 PCC2: Abate emergencial

Avaliaram-se as aves no momento da pendura, não sendo aceitável pendurar aves com peso muito inferior à média do lote (caquéticas ou de descarte) e aves com aparência sofrida ou que necessitem de sacrifício imediato (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2008).

Considera-se abate emergencial o procedimento de deslocamento cervical em aves que não estão aptas a serem penduradas (agonizantes, fraturadas, muito pequenas), conforme visualizada na Figura 14. Após o abate emergencial, deve-se certificar de que estas estejam mortas para depois realizar o descarte em local específico (LUDTKE *et al.*, 2010).

Figura 14 - Abate emergencial pelo método de deslocamento cervical utilizado em aves com peso menor ou igual a 3kg



Fonte: Ludtke *et al.* (2010)

#### 4.2.9 PCC3: Aves mal penduradas ou pendura incorreta

No momento da pendura foram avaliadas 100 aves por lote para verificar se estas foram corretamente penduradas, não sendo aceitável nenhuma forma incorreta de pendura.

Consideram-se aves mal penduradas quando ambas as pernas são enganchadas no mesmo local ou quando as aves são penduradas apenas por uma perna. Todas as aves devem ser penduradas corretamente com bom contato no gancho (LUDTKE *et al.*, 2010).

Também são consideradas aves com pendura incorreta quando se utiliza força excessiva ou quando se apoiam nas coxas das aves depois do momento da pendura, causando desconforto e hematomas (LUDTKE *et al.*, 2010).

#### 4.2.10 PC7: Pré-choque

Foram avaliadas 100 aves na entrada da cuba de insensibilização, não sendo tolerada nenhuma ave recebendo pré-choque ao entrar na cuba de insensibilização.

Considera-se pré-choque quando as aves tocam a água eletrificada ou superfície úmida (rampa não isolada) antes de perder a consciência na cuba de insensibilização elétrica (LUDTKE *et al.*, 2010).

#### 4.2.11 PCC4: Eficiência na insensibilização

No momento da saída da cuba de insensibilização e antes da sangria foram avaliadas 100 aves para verificação da eficiência da insensibilização.

Admite-se que, no mínimo, 99% das aves percam a consciência imediatamente no insensibilizador, sendo uma insensibilização excelente quando 100% das aves perderem a consciência (LUDTKE *et al.*, 2010).

Foram consideradas falhas na insensibilização quando se observou:

- a) Respiração rítmica (RR) – observar movimento dos músculos abdominais (próximo à cloaca) e/ou;
- b) Bater de asas coordenadas (tentativa de fuga) e/ou;
- c) Piscar espontâneo (voluntário) e/ou;
- d) Reflexo corneal (RC) estimulado com a pena. Quando houver a presença desse reflexo, a ave deve ser considerada “suspeita” e não consciente. Portanto, deve ser comprovada com a presença de outros sinais citados acima.

#### 4.2.12 PC8: Eficiência da sangria

Foram avaliadas 100 aves na entrada do tanque de escaldagem, não sendo aceitas aves mal sangradas, já que o matadouro-frigorífico utiliza sangria manual. Em caso de sangria automática, admite-se que 1% das aves não sejam sangradas com eficácia pelo disco de sangria, desde que sejam sangradas manualmente pelo repasse (LUDTKE *et al.*, 2010).

Todas as aves devem ser sangradas sem que demonstrem nenhum sinal de consciência e sensibilidade à dor. Se fossem encontradas aves não sangradas, tem-se um indicativo de que aves vivas estão entrando no tanque de escaldagem, como visualizado na Figura 15 (LUDTKE *et al.*, 2010).

Figura 15 - Ave apresentando má sangria



Fonte: o próprio autor

#### 4.2.13 PCC5: Aves não sangradas

Após a retirada das penas através das depenadeiras foram analisadas 100 aves de cada lote estudado para a observação de aves não sangradas (totalmente avermelhadas), indicando que estas entraram conscientes no tanque de escaldagem, conforme visualizado na Figura 16, o que não é aceito (LUDTKE *et al.*, 2010).

Figura 16 - Ave não sangrada



Fonte: o próprio autor

#### 4.2.14 PC9: Presença de hematomas e contusões

Foram observadas 100 aves por lote após a depenadeira em relação a presença de hematomas e contusões. Consideram-se hematomas e/ou contusões quando há extravazamento de sangue superior a 3cm de diâmetro na musculatura (LUDTKE *et al.*, 2010).

#### 4.2.15 PC10: Mortalidade no transporte

A mortalidade no transporte foi computada após o término de cada carga do lote em estudo, admitindo-se até 1% conforme descrito na Instrução Normativa nº17 (BRASIL, 2006).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Pontos de controle (PC)

Os resultados das análises dos pontos de controles (PC), conforme mostrado na Tabela 7, demonstram que 100% dos lotes estavam em conformidade apenas nos PC1, PC6 e PC10, já nos outros itens alguns lotes se apresentavam em não conformidade.

Tabela 7 - Verificação dos pontos de controles (PC)

PC	Conformidade	%	Não Conformidade	%
1) Área de espera	29	100	0	0
2) Densidade por gaiola	13	45	16	55
3) Estresse Térmico	27	93	2	7
4) Descarregamento	25	86	4	14
5) Aves soltas na pendura	17	59	12	41
6) Manutenção das gaiolas	29	100	0	0
7) Pré-choque	6	21	23	79
8) Eficiência da sangria	13	45	16	55
9) Presença de contusões e fraturas	0	0	29	100
10) Mortalidade	29	100	0	0

Fonte: o próprio autor

Todos os caminhões transportadores de frangos vivos eram encaminhados na chegada ao matadouro-frigorífico imediatamente à área de espera, resultando em 100% de conformidade para o PC1 (área de espera). Segundo Ludtke *et al.* (2010), quando não for possível enviar imediatamente os frangos ao abate, os animais devem ser

encaminhados ao galpão de espera, onde devem permanecer por no máximo 2 horas (LUDTKE *et al.*, 2010). Períodos de espera prolongados refletirão em um maior estresse dos animais, como relatado por Warriss *et al.* (1999), prejudicando o bem-estar animal e a qualidade da carne.

A área de espera do estabelecimento é equipada com ventiladores e aspersores de água, porém não apresentava controle de umidade e temperatura no local para facilitar a verificação do estresse térmico, já que os equipamentos eram sempre ligados pelo motorista do caminhão independente da temperatura e umidade relativa do ambiente. Segundo Ludtke *et al.* (2010), o ambiente na área de espera deve promover o conforto térmico às aves. Para tanto, devem ser avaliadas a presença e a eficiência de sombreamento, a ventilação e/ou exaustão, a nebulização e o controle de temperatura e umidade. Entretanto Oliveira (2010) ressalta que esta função seria mais bem controlada se fosse realizada por funcionário específico da empresa com auxílio de um termohigrômetro.

O período de jejum dos lotes em estudo era de no máximo de 12 horas, respeitando o tempo estipulado por diversos autores. Assayag Junior *et al.* (2005) em seu estudo conclui que à medida que a aumenta a duração do período de jejum, aumenta a porcentagem de perda de peso corporal das aves, sendo que esta perda é maior para machos do que para fêmeas. Bilgili e Hess (1997) concluem que jejuns com períodos superiores a 14 horas aumentam a fragilidade intestinal, o que pode resultar em contaminação fecal no momento do abate.

As caixas utilizadas para o transporte das aves foram recentemente adquiridas pela empresa e esta realizava revisões periódicas com substituição de caixas quebradas. Fazendo com que o PC6 (presença de caixas quebradas) fosse 100% em conformidade para todos os lotes.

As análises realizadas no PC10, mortalidade alta no transporte, foram conformes para todos os lotes em estudo. Constatando que a mortalidade no transporte não ultrapassou o valor de 1%, porém estas mortalidades passaram de 0,3% em dois (02) dos lotes avaliados, valor este recomendado por estudos feitos por Branco (2004). O autor realizou suas análises em matadouros-frigoríficos de aves com inspeção federal nos estados de Mato Grosso (MG) e Mato Grosso do Sul (MS), e obteve taxas de mortalidade no transporte de 0,2752% e 0,3085%, respectivamente, sugerindo que valores aceitáveis não devem ultrapassar 0,20 a 0,30% no verão e 0,109 a 0,20% no inverno.

A densidade de frangos por gaiolas (PC2) não era controlada pela empresa, sendo que em muitos casos ultrapassava o valor estipulado pela tabela padrão, causando desconforto aos animais e mortalidade aumentada no transporte. Segundo Vieira (2008), a escolha da densidade deve acompanhar a época do ano, o turno de abate e o peso vivo do animal, considerando-se o ideal, para aves de 35 a 42 dias pesando em média 2 a 2,5kg, em dias e turnos mais quentes, sete (07) aves por gaiola.

Estudos realizados por Warriss *et al.* (2005) descrevem que quanto maior a densidade de frangos nas caixas de transporte, menor será a perda de calor sensível, o que pode ocasionar estresse térmico.

Devido à falta de cobertura e fechamento da área de descarregamento do caminhão ocorria a incidência solar direta na carga, fazendo com que os animais expostos a estas condições climáticas em certos horários do dia sofressem por estresse térmico (PC3) pelo calor, aumentando o sofrimento e a mortalidade.

Trabalhos relatam que as aves apresentam evidências de estresse térmico em parâmetros fisiológicos e na qualidade da carne na carcaça quando expostas a 35°C de temperatura e 85% de umidade relativa do ambiente durante 30 minutos (SILVA *et al.*, 2007). Já em temperaturas frias o estresse térmico é ampliado quando as aves estão molhadas, pois perdem temperatura por evaporação. Por este motivo recomenda-se que os caminhões tenham uma proteção na parte de cima em dias chuvosos e não se deve molhar as cargas em dias frios (RIBEIRO, 2008).

Segundo Ludtke *et al.* (2010), ofegar lentamente é uma atividade normal das aves e pode ser mantida por longos períodos de tempo sem efeitos adversos graves. Porém, ofegar rapidamente exige muita energia e não pode ser mantido por muito tempo. As aves ficam exaustas e não conseguem mais perder calor. Como resultado, a temperatura corporal aumenta e elas morrem.

Os colaboradores desta área provavelmente não tinham recebido nenhum tipo de treinamento específico para bem-estar animal, fazendo com que não tivessem conhecimento sobre o correto descarregamento das gaiolas (PC4), deixando com que as, às vezes, caixas caíssem de uma altura grande e/ou batessem uma nas outras.

A área de descarregamento deve ser coberta e as caixas de transporte das aves devem ser descarregadas com cuidado, evitando movimentos bruscos. Estas devem ser colocadas em esteira individualmente, evitando estresse e lesões (GOLÇALVES, 2008).

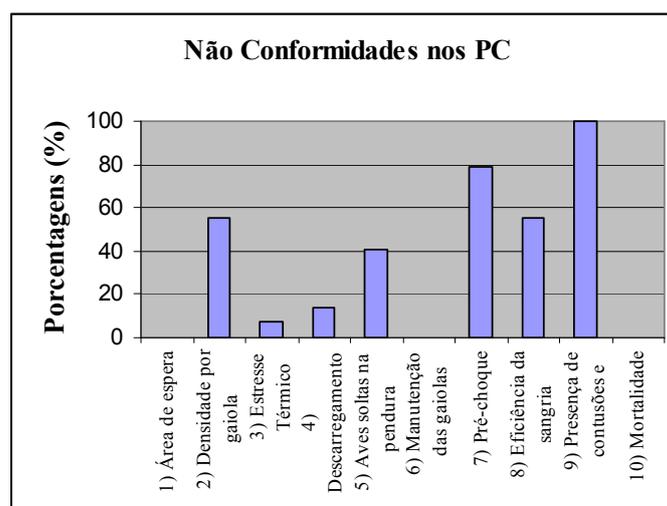
Após o descarregamento as caixas de transporte, em várias ocasiões, ficavam com as tampas abertas, facilitando a fuga das aves para a área de descarregamento e pendura, e não eram recolhidas imediatamente (PC5).

Deve-se tomar cuidado para garantir que as aves não possam escapar da área de espera ou que caiam na linha de pendura (HUMANE FARM ANIMAL CARE, 2008).

Outras não conformidades também foram verificadas, possivelmente pela falta de treinamento, como a falta de controle do pré-choque antes da cuba de insensibilização (PC7), sem rampa isolada na entrada e com água em excesso na cuba, e a sangria ineficiente (PC8), já que a empresa disponibilizava apenas um funcionário para a sangria manual.

A quantidade de contusões e fraturas era elevada (PC9), como representado no gráfico da Figura 18, principalmente pela falta de qualificação dos colaboradores tanto do frigorífico como da equipe de carregamento dos animais, que não realizavam a apanha de forma correta e utilizavam força excessiva na pendura das aves nos ganchos da nórea.

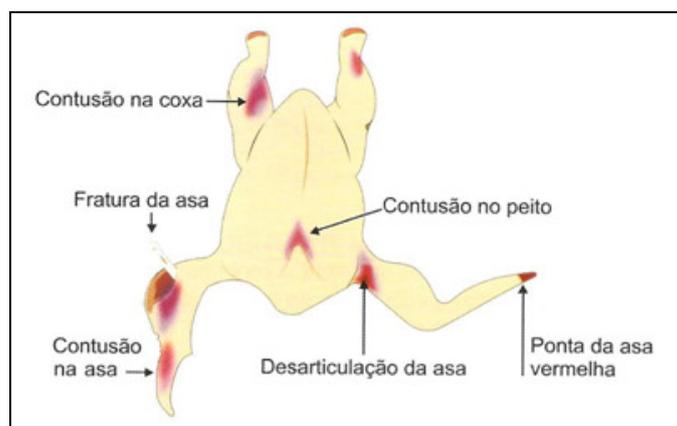
Figura 17 - Gráfico das não conformidades (NC) nos pontos de controle (PC)



Fonte: o próprio autor

Segundo Ludtke *et al.* (2010), a presença de hematomas e contusões acima de 3cm de diâmetro nos músculos é considerada não conformidade (NC) e ações preventivas devem ser tomadas. Para hematomas menores que 3cm, admite-se até 1% (Figura 18).

**Figura 18** - Principais áreas de lesões provocadas pelo manejo pré-abate em aves



Fonte: adaptado de Gregory (1998)

## 5.2 Pontos críticos de controle (PCC)

Os resultados das análises dos pontos críticos de controles (PCC), conforme mostrado na Tabela 8, demonstram que 100% dos lotes estavam em conformidade apenas no PCC1, que relata a presença de aves dentro das caixas após a higienização. Em relação aos outros itens apenas alguns lotes se apresentavam em não conformidade.

Tabela 8 - Verificação dos pontos críticos de controles (PCC)

PCC	Conformidade		Não Conformidade	
		%		%
1) Aves passando pelo higienizador de gaiolas	29	100	0	0
2) Abate emergencial	0	0	29	100
3) Aves mal penduradas	22	76	7	24
4) Eficiência da insensibilização	2	7	27	93
5) Aves não sangradas	28	93	2	7

Fonte: o próprio autor

Em relação ao PCC1, Ludtke *et al.* (2010) descreve que nenhuma ave deve passar pelo equipamento de higienização de caixas. Quando a área de pendura possuir baixa iluminação, é necessário haver luz direcionada ao redor da última caixa para facilitar o monitoramento.

A verificação de todas as caixas de transporte deve ser feita para garantir que nenhum frango seja deixado dentro delas e passe pelo equipamento higienizador (HUMANE FARM ANIMAL CARE, 2008).

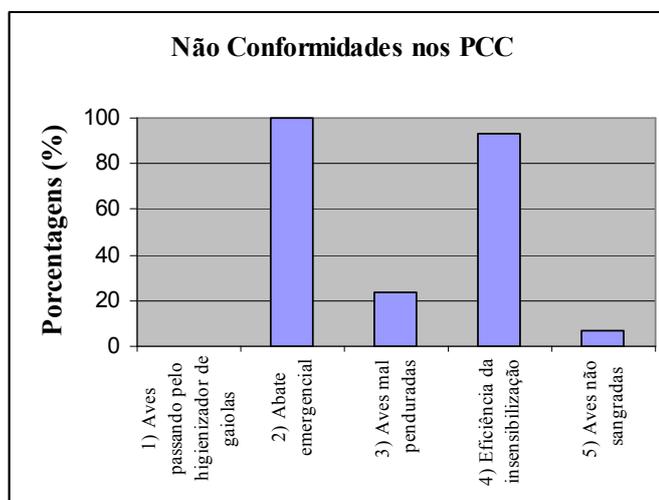
Como já mencionado, os colaboradores desta área provavelmente não tinham recebido nenhum tipo de treinamento específico para bem-estar animal, fazendo com que não tivessem conhecimento sobre abate emergencial (PCC2), realizando a pendura de todas as aves que chegavam ao estabelecimento, sem distinção, apenas separando as aves que chegaram mortas ao estabelecimento.

A pendura das aves nos ganchos da nórea (PCC3) também era realizada sem nenhuma cautela, utilizando força excessiva e, por vezes, apenas por um pé.

As aves devem ser penduradas sem dor e sem aflição desnecessária, utilizando ganchos de tamanho e tipo adequados para a espécie e velocidade da linha apropriada ao peso e espécie. As aves devem ser penduradas na nórea pelas duas pernas, em ganchos separados, alinhados na altura entre pés. Com alinhamento errado dos ganchos ou penduradas somente por um pé durante a insensibilização elétrica, poderá ocorrer má condutividade do choque com o gancho e conseqüentemente uma má insensibilização (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2008).

Também não era realizada a verificação da eficácia da insensibilização (PCC4) e das aves não sangradas (PCC5), que entravam conscientes (vivas) no tanque de escaldagem. Porém, como um dos itens mais graves da falta de controle, se observou a insensibilização insatisfatória, como mostrado no gráfico da Figura 19, assim como o abate emergencial que não era realizado por falta de treinamento.

Figura 19 - Gráfico das não conformidades (NC) nos pontos críticos de controle (PCC)



Fonte: o próprio autor

### 5.3 Ações corretivas

Foi realizado um treinamento específico para bem-estar animal (BEA) e abate humanitário com todos os colaboradores da área de pendura, sangria e descarregamento, sendo este ministrado pelo responsável pelo controle de qualidade da empresa juntamente com a inspeção local. Neste treinamento foram abordados os principais itens relacionados com o BEA nestas áreas do matadouro-frigorífico. Após o treinamento, a empresa se comprometeu a realizar maior controle e promover punições aos colaboradores que não estivessem cumprindo estas regras (Figura 20). Na mesma data foi realizado um treinamento em relação ao abate emergencial dos animais com dois colaboradores específicos, ficando ao cargo destes realizar o procedimento correto do sacrifício destes animais caso fosse necessário.

Figura 20 - Placa informativa instalada na área de pendura



Fonte: o próprio autor

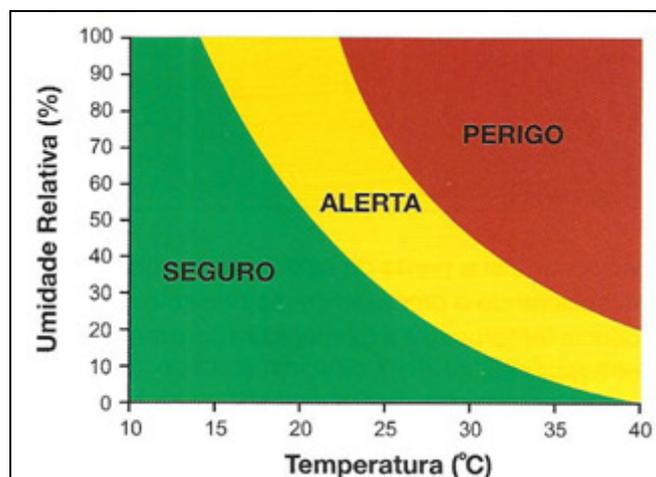
Foram feitas mudanças estruturais adequando à planta frigorífica em questões relacionadas ao BEA. Na área de descanso foi instalado um termohigrômetro digital, aparelho medidor de temperatura e umidade relativa do ar do local (Figura 21), e foi repassada a todos os motoristas transportadores de frangos vivos a maneira correta de agir em relação à ventilação e aspersão dos animais, conforme Figura 22. Foi instalada uma haste de metal na área onde não existia o aparador de peito para que os colaboradores não pudessem pendurar os frangos neste local (Figura 23) e o aparador de peito foi ampliado em toda extensão da área de pendura para evitar que as aves ficassem soltas nos ganchos da nórea durante o trajeto.

Figura 21 – Termohigrômetro digital



Fonte: o próprio autor

Figura 22 - Gráfico da umidade relativa (%) x temperatura (°C) em relação ao conforto térmico



Fonte: adaptado de Mitchell & Kettlewell (2004)

Figura 23 - Haste de metal



Fonte: o próprio autor

Além da realização de um maior controle do equipamento de insensibilização, foi instalada uma rampa isolada na entrada da cuba, evitando assim o pré-choque dos animais, esta cuba também foi elevada para facilitar a entrada das aves. Na área de descarregamento, foi aumentada a cobertura para que o caminhão não ficasse exposto ao sol durante o processo, melhorando o conforto dos animais, conforme visualizado na Figura 24.

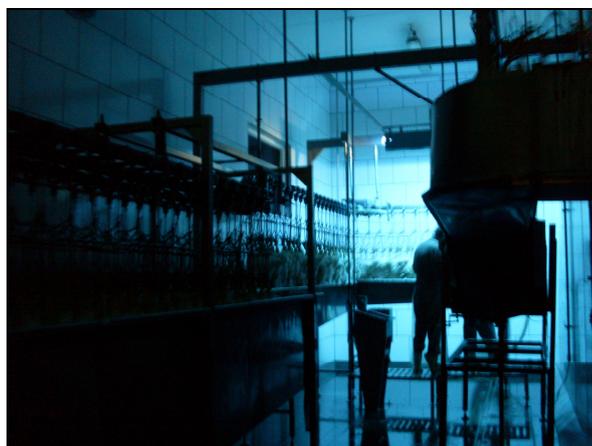
Figura 24 - Cobertura ampliada da área de descarregamento



Fonte: o próprio autor

A gerência do matadouro-frigorífico, visando uma maior eficiência da sangria das aves, disponibilizou dois colaboradores para o processo, uma vez que é feito de forma manual. Nesta mesma área foi adequada a iluminação do setor com luz azul, diminuindo assim o estresse dos animais na entrada da cuba de insensibilização (Figura 25). Na área de pendura esta mudança de iluminação ainda não foi realizada, porém, até adequação, estão mantendo as luzes do setor apagadas para minimizar o estresse das aves.

Figura 25 - Iluminação azul na área de sangria



Fonte: o próprio autor

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após a conclusão do trabalho, pode-se analisar corretamente as vantagens da implantação do protocolo de BEA fornecido pela WSPA e verificar a importância da implantação de pontos de controle e de pontos críticos de controle na planta frigorífica, trazendo melhorias e resultados satisfatórios a empresa.

Com as análises foi possível caracterizar as não conformidades enfrentadas pelo matadouro-frigorífico e, através do conhecimento técnico, foram sugeridas ações corretivas para que este se adequasse ao protocolo de BEA estipulado pela WSPA. Após alguns treinamentos e alterações estruturais, pode-se observar significativas mudanças positivas em relação ao BEA e abate humanitário dos animais neste estabelecimento. Porém, ainda existem outras adequações a serem feitas e, principalmente, um maior monitoramento a ser realizado diariamente.

## **7 CONCLUSÃO**

Com a verificação dos pontos críticos de controle (PCC) e pontos de controle (PC) foi possível avaliar as reais condições do abate no matadouro-frigorífico em estudo. Após as coletas de dados e verificação dos resultados, as ações corretivas foram sugeridas à empresa, que realizou tudo o que foi necessário para melhorar o bem-estar animal e o abate humanitário no estabelecimento. O estudo mostrou que apenas com uma ação conjunta da empresa com a fiscalização local pode-se realizar as mudanças necessárias.

## REFERÊNCIAS

ASSAYAG JUNIOR M. S. *et al.* Efeito da duração do jejum pré-abate sobre o peso corporal de frangos de corte aos 45 dias de idade. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 188-192, 2005.

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

BILGILI, S. F.; HESS, J. B. Tensile strength of broiler intestines as influenced by age and feed withdrawal. **Journal of Applied Poultry Research**, Champaignv. 6, n. 3, p. 279-283, 1997.

BRANCO, J. A. D. Manejo pré-abate e perdas decorrentes do processamento de frango de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2004, Santos. **Anais...** Campinas: FACTA, 2004. v. 2, p. 129-142.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000. Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o abate Humanitário de animais de Açougue. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 24 jan. 2000. Seção 1, p. 14. Disponível em:  
<<http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=34&data=24/01/2000>>.  
Acesso em: 13 jun. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 26 nov. 1998. Seção 1, p. 226. Disponível em:  
<<http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=226&data=26/11/1998>>.  
Acesso em: 13 jun. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº17, de 17 de abril de 2006. Plano Nacional de Prevenção da Influenza Aviária e de Controle e Prevenção da Doença de Newcastle. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 10 abr. 2006. Seção 1, p. 6. Disponível em:  
<<http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=6&data=10/04/2006>>.  
Acesso em: 13 abr. 2013.

DEPARTMENT FOR ENVIRONMENTAL FOOD & RURAL AFFAIRS. **Welfare of animals during transport**. Londres, 2006. Disponível em:  
<[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/69378/pb12544e-poultry-080711.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69378/pb12544e-poultry-080711.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2013.

FERNANDES, E. A. Impactos econômicos e ambiental do aproveitamento de subprodutos avícolas. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA PECNORDESTE, 4., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará, 2000. v. 2, p. 39-56.

GOLÇALVES, R. C. **Fluxograma de abate de aves**. 2008. 59 f. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2008.

HUMANE FARM ANIMAL CARE. **Padrões de cuidados com animais - Frangos de corte**. Herndon, 2008. Disponível em: <[http://www.certifiedhumane.org/uploads/pdf/Standards/Portuguese/Std08%20Frangos%20de%20Corte%20\(Chickens\)%201R\\_RP2.pdf](http://www.certifiedhumane.org/uploads/pdf/Standards/Portuguese/Std08%20Frangos%20de%20Corte%20(Chickens)%201R_RP2.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2013.

LUDTKE, C. B. *et al.* **Abate humanitário de aves**. Rio de Janeiro: WSPA, 2010. 120 p.

NOGUEIRA, A. C. L. **Custos de transação e arranjos institucionais alternativos: uma análise da avicultura de corte no estado de São Paulo**. 2003. 153 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

RIBEIRO, C. S. **Bem-estar como pré-requisito de qualidade na produção de frangos de corte**. 2008. 47 f. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Instituto Qualitas, Goiânia, 2008.

SILVA, N. A. M. *et al.* Avaliação do estresse térmico em condição simulada de transporte de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 36, n. 4, p. 1126-1130, 2007.

OLIVEIRA, J. 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, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2010.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório anual UBABEF 2012**. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.abef.com.br/ubabef/exibenoticiababef.php?notcodigo=3293>>. Acesso em: 8 jan. 2013.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **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: 10 maio 2013.

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

VOŠLAROVA, E. *et al.* Effects of transport distance and the season of the year on death rates among hens and roosters in transport to poultry processing plants in the Czech Republic in the period from 1997 to 2004. **Veterinarni Medicina**, Praha, v. 52, n. 6, p. 262-266, 2007.

WARRISS, P. D. *et al.* Relationship between maximum daily temperature and mortality of broiler chickens. **British Poultry Science**, London, v. 46, p. 647-651, Dec. 2005.

WARRISS, P. D. *et al.* Effects of lairage time on body temperature and glycogen reserves of broiler chickens held in transport modules. **Veterinary Record**, London, v. 145, p. 218-212, Aug. 1999.