

# Trabalho de Conclusão de Curso

Letícia Cordeiro

## **RELATÓRIO DE ATIVIDADES DO ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO E MONOGRAFIA EM FRATURAS LOMBO SACRAS EM SUÍNOS: Inspeção e Condenação**

Curitiba

2017



Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Ciências Rurais

Curso de Medicina Veterinária



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**CAMPUS - CURITIBANOS**

**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DE ATIVIDADES  
ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO**

Discente: Letícia Cordeiro

Orientador: Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos

Supervisor: Fiscal Federal Agropecuário M.V. Ricardo José Buosi

Relatório de Atividades de estágio curricular obrigatório, realizado no Serviço de Inspeção Federal SIF nº 3548, apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC como parte das exigências da grade curricular do curso de Bacharel em Medicina Veterinária.

Curitibanos, SC

2017

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> – Fluxograma das Atividades da Indústria Frigorífica de Suínos .....   | 12 |
| <b>Figura 2</b> – Nebulizadores ligados no caminhão estacionado no pátio de chegada .....  | 14 |
| <b>Figura 3</b> – Higienização e Sanitização dos Caminhões após o Descarregamento .....  | 15 |
| <b>Figura 4</b> – Aspersão de água nos animais .....   | 16 |
| <b>Figura 5</b> – Condução dos animais no descarregamento .....  | 16 |
| <b>Figura 6</b> – Pocilgas de Descanso e Dieta Hídrica .....   | 17 |
| <b>Figura 7</b> – Pocilgas de Sequestro do Serviço de Inspeção Federal .....   | 20 |
| <b>Figura 8</b> – Aferindo temperatura retal do suíno na avaliação <i>ante-mortem</i> .....  | 21 |
| <b>Figura 9</b> - Contusão de suínos .....   | 22 |
| <b>Figura 10</b> – Hérnia Umbilical .....  | 23 |
| <b>Figura 11</b> - Sala de Necropsia .....   | 24 |
| <b>Figura 12</b> – Lesões macroscópicas de Síndrome de Estresse .....  | 26 |
| <b>Figura 13</b> – Lesões macroscópicas de pequenos abscessos seropurulentos difusos pelo parênquima pulmonar e pulmão recoberto por material fibrinoso, caracterizando um quadro de pleuropneumonia ..... | 28 |
| <b>Figura 14</b> – Fluxograma das operações da área suja .....   | 29 |
| <b>Figura 15</b> – Insensibilização por Eletrocussão .....   | 30 |
| <b>Figura 16</b> – Sangria do suíno .....  | 31 |
| <b>Figura 17</b> – Chamuscagem das carcaças .....  | 33 |
| <b>Figura 18</b> – Retirada do ouvido médio das carcaças .....   | 33 |
| <b>Figura 19</b> – Fluxograma de operações da área limpa .....   | 34 |
| <b>Figura 20</b> – Incisão dos músculos da cabeça pelo Serviço de Inspeção Federal .....   | 36 |
| <b>Figura 21</b> – Cabeça suína descartada pela presença de pelos na máscara .....   | 37 |
| <b>Figura 22</b> – Mesa de inspeção de vísceras .....  | 38 |
| <b>Figura 23</b> - Departamento de Inspeção Final (DIF) .....  | 43 |
| <b>Figura 24</b> - Verificação de temperatura das carcaças nas câmaras de equalização .....  | 47 |
| <b>Figura 25</b> - Sala de desossa .....   | 48 |

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1** - Causas do sequestro de suínos para o abate de emergência no período de 06 de março a 31 de maio .....21

**Gráfico 2** - Índices de necropsias e possíveis *causas mortis* no período de 06 de março a 31 de maio .....25

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1</b> –Índice de condenações mensais da cabeça de suínos no período de 06 de março a 31 de maio .....   | 37 |
| <b>Tabela 2</b> –Índice de condenações mensais de intestinos de suínos no período de 06 de março a 31 de maio .....   | 39 |
| <b>Tabela 3</b> –Índice de condenações mensais de rins de suínos no período de 06 de março a 31 de maio .....   | 40 |
| <b>Tabela 4</b> –Índice de condenações mensais de língua de suínos no período de 06 de março a 31 de maio.....  | 40 |
| <b>Tabela 5</b> –Índice de condenações mensais de pulmões de suínos no período de 06 de março a 31 de maio .....  | 41 |
| <b>Tabela 6</b> –Índice de condenações mensais de fígados de suínos no período de 06 de março a 31 de maio .....  | 41 |
| <b>Tabela 7</b> –Índice de condenações mensais de coração de suínos no período de 06 de março a 31 de maio .....  | 42 |
| <b>Tabela 8</b> - Índice das principais causas de condenações de carcaças de suínos e seus respectivos destinos no período de 06 de março a 31 de maio..... | 44 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

amp - Amperagem

AI – Agente de Inspeção

AFFA - Auditores Fiscais Federais Agropecuários

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

BPF – Boas Práticas de Fabricação

BS - Boletim Sanitário

CIP - Controle Integrado de Pragas

DIF – Departamento de Inspeção Final

GTA – Guia de Trânsito Animal

PCC – Ponto Crítico de Controle

PPHO- Procedimentos Padrão de Higiene Operacional

PSE - *Pale, Soft and Exsudative*

PSO – Procedimento Sanitário das Operações

RAC – Ractopamina

SC – Santa Catarina

SIF – Serviço de Inspeção Federal

V - Volts

% - Porcentagem

°C – Graus Celsius

m – Metros

cm - Centímetros

m<sup>2</sup> - Metro quadrado

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>I – Período de Estágio</b> .....                                   | 08 |
| <b>II- Local de Estágio</b> .....                                     | 08 |
| <b>III- Orientador do Estágio</b> .....                               | 08 |
| <b>IV– Supervisores do Estágio</b> .....                              | 09 |
| <b>1.Introdução</b> .....   | 10 |
| <b>2.Objetivos</b> .....  | 11 |
| <b>2.1 Objetivo Geral</b> .....                                       | 11 |
| <b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....                                | 11 |
| <b>3.Atividades Desenvolvidas</b> .....                               | 12 |
| <b>3.1 Embarque e Transporte</b> .....                                | 13 |
| <b>3.2 Recepção de Suínos</b> .....                                   | 15 |
| <b>3.3 Pocilga de Sequestro</b> .....                                 | 19 |
| <b>3.3.1 Principais Causas de Sequestro de Suínos</b> .....           | 21 |
| <b>3.3.1.1 Contusões e Fraturas</b> .....                             | 22 |
| <b>3.3.1.2 Hérnia</b> .....   | 23 |
| <b>3.3.1.3 Caudofagia</b> .....                                       | 24 |
| <b>3.4 Necropsia</b> .....  | 24 |
| <b>3.4.1 Índices de Necropsias</b> .....                              | 25 |
| <b>3.4.1.1 Síndrome de Estresse</b> .....                             | 26 |
| <b>3.4.1.2 Insuficiência Cardíaca</b> .....                           | 27 |
| <b>3.4.1.3 Pleuropneumonia</b> .....                                  | 27 |
| <b>3.5 Abate – Zona Suja</b> .....                                    | 28 |
| <b>3.5.1 Condução para o Abate</b> .....                              | 29 |
| <b>3.5.2 Insensibilização e Sangria</b> .....                         | 30 |
| <b>3.5.3 Escaldagem e Depilação</b> .....                             | 32 |
| <b>3.5.4 Chamuscagem e Toailete</b> .....                             | 32 |
| <b>3.6 Abate - Zona limpa</b> .....                                   | 34 |
| <b>3.6.1 Extração e Oclusão do Reto</b> .....                         | 35 |
| <b>3.6.2 Abertura das Cavidades e Desarticulação da Carcaça</b> ..... | 35 |
| <b>3.6.3 Cabeça</b> .....   | 35 |
| <b>3.6.4 Evisceração e Inspeção de Vísceras</b> .....                 | 37 |
| <b>3.6.4.1 Vísceras Brancas</b> .....                                 | 38 |

|  |    |
|--|----|
| <b>3.6.4.2 Rim e Língua</b> .....                                      | 39 |
| <b>3.6.4.3 Pulmões</b> .....   | 40 |
| <b>3.6.4.4 Fígado</b> .....  | 41 |
| <b>3.6.4.5 Coração</b> .....   | 42 |
| <b>3.6.5 Carcaça</b> .....   | 42 |
| <b>3.6.6. Departamento de Inspeção Final (DIF)</b> .....               | 43 |
| <b>3.6.7 Coleta da Amostra para <i>Trichinella spirallis</i></b> ..... | 44 |
| <b>3.6.8 Ponto Crítico de Controle e carimbagem</b> .....              | 45 |
| <b>3.6.9 Retirada da gordura em rama e miúdos externos</b> .....       | 45 |
| <b>3.6.10 Toailete final e Tipificação</b> .....                       | 46 |
| <b>3.7 Resfriamento das Carcaças</b> .....                             | 46 |
| <b>3.8 Dessosa e Estocagem</b> .....                                   | 47 |
| <b>3.9 Expedição</b> .....   | 48 |
| <b>3.10 Triparia</b> .....   | 48 |
| <b>3.11 Graxaria (Subprodutos)</b> .....                               | 49 |
| <b>3.12 Fabricação de Produtos</b> .....                               | 49 |
| <b>3.12.1 Mortadelas</b> .....   | 50 |
| <b>3.12.2 Salsichas</b> .....  | 50 |
| <b>3.12.3 Linguiças frescas</b> .....                                  | 50 |
| <b>3.12.4 – Fatiados</b> .....   | 51 |
| <b>3.12.5 – Defumados</b> .....  | 51 |
| <b>3.12.6 – Salgados</b> .....   | 51 |
| <b>3.13 Programas de Autocontrole</b> .....                            | 52 |
| <b>4. Conclusão</b> .....  | 57 |
| <b>5. Referências Bibliográficas</b> .....                             | 58 |

## **I - Período de Estágio**

O estágio foi cumprido, como parte das exigências do Colegiado do Curso de Medicina Veterinária, durante o período de 6 de março a 01 de junho de 2017, de segunda a sexta-feira das 8:00 às 17:00 horas, totalizando 450 horas.

## **II - Local de Estágio**

O estágio curricular obrigatório da acadêmica Letícia Cordeiro, foi realizado no Serviço de Inspeção Federal (SIF) 3548 que inspeciona uma indústria frigorífica de suínos na cidade de Chapecó em Santa Catarina. A unidade industrial faz parte de uma rede de 13 cooperativas filiadas com produção de suínos, aves e laticínios.

A missão dessa rede de alimentos é valorizar a qualidade de vida no campo e na cidade, produzindo alimentos de excelência. A indústria emprega mais de 26.000 funcionários, sendo técnicos agrícolas, médicos veterinários, zootecnistas e engenheiros agrônomos. São os produtos de qualidade que conquistaram o mercado externo, comercializando cerca de 330.000 toneladas para mais de 80 países, bem como vendas no mercado interno.

A unidade da realização do estágio em Chapecó, oeste de Santa Catarina atende o importante mercado dos Estados Unidos da América, entre outros países. Aproximadamente de 4.700 suínos são abatidos por dia, gerando cerca de 340.000 kg de carne *in natura* e 508.556,3 kg de produtos industrializados de suínos e de aves.

A indústria é inspecionada pelo Sistema de Inspeção Federal (SIF) nº3548. A equipe é composta de 3 Auditores Fiscais Federais Agropecuários (AFFA), 3 Agentes de Inspeção (AI) e 59 auxiliares de inspeção, que garantem a segurança dos alimentos produzidos.

## **III - Orientador do Estágio**

A orientação do estágio foi realizada pelo Professor Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos, graduado em Medicina Veterinária pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul em 1992. Realizou 3 especializações, a primeira em 1995 em Desenvolvimento e Planejamento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a segunda em 1998 em Epidemiologia e Vigilância à Saúde pela Fundação Oswaldo Cruz, e a terceira em 1999 em Produção de Suínos e Aves pela Universidade Federal de Lavras.

Concluiu seu mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos (carne e derivados) pela Universidade Federal de Santa Maria em 2002, e o doutorado em Ciências Veterinárias (Higiene e Tecnologia de Alimentos – Carne e Derivados) pela Universidad Complutense de Madrid em 2007. Realizou também o pós-doutorado em Produtos Cárneos pela Embrapa Suínos e Aves.

É responsável pelas disciplinas de Inspeção de Produtos de Origem Animal e Tecnologia de Produtos de Origem Animal na Universidade Federal de Santa Catarina, ministradas ao curso de Medicina Veterinária no Campus Curitibanos.

#### **IV– Supervisores do Estágio**

A supervisão do estágio foi realizada pelo Auditor Fiscal Federal Agropecuário Ricardo José Buosi, o qual possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e mestrado em Higiene e Inspeção de Alimentos na Universidade Federal Fluminense. Atua como Fiscal Federal, desde 2003, sendo responsável pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) n° 3548 desde o início de 2015.

O estágio também foi acompanhado pelo Auditor Fiscal Federal Agropecuário, Médico Veterinário Antônio Rotta. Formado pela Universidade Federal de Santa Maria, e Mestre pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em Patologia Animal, está há 15 anos no Serviço de Inspeção Federal. Atuou no SIF n° 3548 em dois períodos, de 2006 a 2009, e de 2011 até os dias atuais.

## 1. Introdução

A carne suína é a opção cárnea de preferência da população mundial, sendo a carne mais consumida no mundo. Segundo dados da DEPEC (2017), o Brasil produz cerca de 3,3% da carne suína mundial sendo um dos principais países exportador. O sistema de produção brasileiro ganha destaque por adotar práticas que objetivam altos índices de produtividade e saúde dos rebanhos (SOBESTIANSKY; BARCELLOS; SOBESTIANSKY, 2012).

Para que os alimentos de origem animal atendam parâmetros de qualidade é necessário acompanhamento integral do produto, desde o início de sua cadeia até a industrialização. A função do médico veterinário na inspeção de produtos de origem animal contribui com a saúde pública, estabelecendo o destino apropriado e confiável para as carcaças e vísceras, garantindo a inocuidade dos produtos.

O Serviço de Inspeção Federal (SIF), garante que os produtos de origem animal consumidos no país ou exportados, se enquadrem em alimentos seguros. A equipe de fiscalização é composta por um ou mais médicos veterinários, agentes e auxiliares de inspeção, que fiscalizam a inocuidade e a ausência de adulterações ou fraudes dos produtos alimentícios.

O presente estágio realizado no SIF, proporcionou o desenvolvimento de atividades relacionadas a Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal. A observação e o acompanhamento da rotina do frigorífico, junto com a equipe do SIF n° 3548, acrescentou uma experiência prática à graduação em Medicina Veterinária descritas nesse trabalho.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo Geral**

O presente estágio teve como objetivo geral aprimorar e sedimentar os conhecimentos teóricos adquiridos durante a graduação, em Inspeção no Abate e Processamento de Suínos, acompanhando e praticando atividades desenvolvidas pelo Médico Veterinário nas instalações frigoríficas, habituando o estagiário à função de garantir a segurança alimentar.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Conhecer o funcionamento de uma instalação frigorífica responsável pelo abate e processamento de suínos;
- Acompanhar e praticar trabalhos relacionados ao Serviço de Inspeção Federal atuante na empresa;
- Conhecer o fluxograma do abate de suínos;
- Conhecer e praticar o processamento dos produtos de origem animal.

### 3. Atividades Desenvolvidas

O estágio supervisionado em Medicina Veterinária, realizado no Serviço de Inspeção Federal 3548 atuando em uma unidade frigorífica de suínos, em Chapecó/SC, no período de março a maio de 2017, foi realizado através do acompanhamento da linha de processamento da carne suína (Figura 1).

O presente trabalho explana a linha de abate e o funcionamento de um frigorífico de suínos, bem como as atividades realizadas, voltadas à inspeção federal, que asseguram a sanidade e inocuidade dos alimentos produzidos.

**Figura 1** – Fluxograma das Atividades da Indústria Frigorífica de Suínos



### 3.1 Embarque e Transporte

Os suínos abatidos na unidade frigorífica são criados em sistemas intensivos, através das cooperativas filiadas. Nesses modelos de criação ocorre o confinamento total dos animais em granjas equipadas com tecnologia para garantir o controle sanitário e a segurança de alimentos.

A qualidade da carne depende de diversos fatores como a genética, alimentação, condições de cria, além do empenho de cada envolvido nas etapas do procedimento (GALINA; PFÜLER, 2015). A criação dos animais é conduzida por uma série de metodologias estabelecidas que visam o bem-estar animal, já que corresponde à grande parte da qualidade do produto final. A capacitação dos produtores e a vistoria técnica é de suma importância para que as principais rotinas sejam realizadas de forma padronizada e produtiva.

A última etapa do sistema de criação é a terminação, onde o animal deve atingir o peso ideal de abate, em torno de 115 kg. Estando apto ao abate, é pré-estabelecido o embarque e transporte dos animais, das granjas ao frigorífico, pelo PPCP (Programação, Planejamento e Controle da Produção) do frigorífico. As empresas que atuam no transporte são terceirizadas, mas seguem as recomendações e treinamentos da indústria frigorífica. Geralmente as programações de carregamento de animais são determinadas duas semanas antes, para que haja uma organização de número de caminhões para a realização do transporte e da quantidade de animais abatidos.

O embarque dos animais é um dos mais importantes pontos críticos relacionados ao estresse do animal. A mudança de ambiente e interação com humanos leva a perda da qualidade da carne. O produtor deve sempre avaliar se os animais estão em condições de serem embarcados, sem incluir animais debilitados, fraturados ou com problema sanitário. Os animais devem ser conduzidos ao embarcadouro em pequenos grupos, sem pressa, sem agitação e barulho. O embarcadouro e as instalações devem estar em bom estado, permitindo a movimentação dos animais sem obstáculos e que não debilite o animal.

Durante o embarque dos animais, os motoristas devem acompanhar e observar se os preceitos do bem-estar animal são cumpridos. Deve avaliar também as condições das instalações e embarcadouro e dos animais embarcados. Caso alguma não conformidade seja constatada o motorista deve informar à unidade frigorífica para que sejam tomadas as providências necessárias.

Os caminhões disponibilizados para o transporte dos lotes, devem atender a densidade da carga de 0,42m<sup>2</sup>/suíno, possuir 2 ou 3 pisos com divisórias de gaiolas para uma melhor acomodação dos suínos. Devem sempre estar em bom estado de conservação e de limpeza, não pode haver nada que lesione ou machuque os animais durante o transporte. Os caminhões devem possuir sistema de nebulização funcional nas gaiolas para que sejam acionadas durante as eventuais paradas do trajeto e no pátio de chegada e desembarque (Figura 2).

**Figura 2** – Nebulizadores ligados no caminhão estacionado no pátio de chegada.



Fonte: SIF 3548 /2017

O embarque e transporte deve ser feito preferencialmente à noite ou durante o dia com temperaturas amenas, devido à sensibilidade do animal garantindo assim seu conforto térmico. A temperatura interna na carroceria do caminhão não deve exceder 18°C, podendo utilizar o sistema de aspersão para adequar as temperaturas.

A densidade populacional, o tempo e a distância da viagem são fatores impactantes na qualidade da carne. A EMBRAPA (2013) aconselha que as viagens não excedam três horas e que se deve escolher criteriosamente a rota, levando em consideração a qualidade do trajeto.

Após o transporte dos animais os caminhões devem, obrigatoriamente, ser higienizados e sanitizados, removendo toda a sujidade e possível contaminação (Figura 3). O meio transporte pode ser um meio de transmissão de doenças infecto-contagiosas entre

suínos de diferentes propriedades, devendo sempre se atentar para a desinfecção antes e após o transporte de um novo lote.

**Figura 3** – Higienização e Sanitização dos Caminhões após o Descarregamento



Fonte: SIF 3548/2017

### 3.2 Recepção de Suínos

O pátio de recepção dos suínos na indústria é devidamente coberto e com boa ventilação, evitando assim intempéries como sol forte e chuva sobre os animais que podem causar possíveis quadros de estresse térmico (SEBRAE, 2016). O descarregamento dos suínos inicia após o caminhão de transporte estacionar próximo da rampa de desembarque, não deixando espaços que causem contusões ou queda de animais.

A primeira ação tomada pelos operadores é a aspersão de água no caminhão para que ajude na mobilização dos animais, além da remoção de dejetos do transporte (Figura 4). Os lacres da carga em questão são rompidos e após a abertura dos portões os suínos são descarregados através de uma plataforma de metal com superfície antiderrapante. A angulação da rampa de desembarque do segundo piso é 13° e do terceiro piso é 20°, atendendo as exigências da legislação vigente.

**Figura 4** – Aspersão de água nos animais



Fonte: SIF 3548/2017

Os animais são conduzidos a sair do caminhão, sendo usado ar comprimido, agrupados em pequenos lotes para que não haja aglomeração e agitação dos mesmos, sendo o uso dessa técnica o mais recomendado pela EMBRAPA (2013). A condução dos animais pelos corredores até a pocilga é realizada por 2 ou 3 funcionários, de forma calma e segura. Preconiza-se não fazer barulho em excesso e usar pequenas batidas com auxílio de sacos plásticos contendo ar para que não haja contusões, priorizando o bem-estar animal (Figura 5). Warriss e Brown (2000 *apud* MACHADO *et al.*, 2012) asseguram que o estresse agudo provocando no manejo pré-abate, como o transporte e a condução conturbada dos suínos, que podem causar uma perda na qualidade da carne.

**Figura 5** – Condução dos animais no descarregamento



Fonte: SIF 3548/2017

Devido ao eventual estresse causado no transporte, pela alta densidade nos caminhões, estresse por calor em meses quentes, qualidade do meio de transporte e estradas, ou até mesmo doenças, os animais podem vir a óbito. Caso isso aconteça, esses animais são retirados do caminhão (através de guincho) para que sejam avaliados posteriormente por necropsia, realizada por um médico veterinário. Além disso, os auxiliares de inspeção devem estar sempre atentos à identificação de animais contundidos, incapazes de locomoção, doentes, moribundos ou qualquer situação anormal para que haja um acompanhamento separado nas pocilgas de sequestro.

Ainda durante o desembarque, é realizado a marcação do lote através da tatuagem de 3 letras, para que possa existir a rastreabilidade do produtor e a identificação para controle de quantidade. O lote recebido também é cadastrado no sistema com os principais dados da carga, como horário de embarque e desembarque, data, número de GTA, características do transporte e procedência.

Os corredores de condução são largos e determinados por paredes de concreto de 1,10m evitando assim o contato visual com outras baias de descanso e permitindo o direcionamento dos animais em grupos. As pocilgas também possuem paredes de alvenaria, com piso e canaleta de desague para a remoção das sujidades durante a lavagem. Estão dispostas lado a lado e frente a frente (modelo espinha de peixe), com corredor de condução ao meio para o abate (Figura 6).

**Figura 6** – Pocilgas de Descanso e Dieta Hídrica.



Fonte: SIF 3548/2017

Os animais ficam no frigorífico em pocilgas antes do abate, para que descansem do transporte devendo obedecer um período de descanso e dieta hídrica de no mínimo 6 horas. Somando ao tempo de 6 horas (recomendado ao produtor) e de, no máximo, 3 horas de transporte, obtém-se um de jejum e dieta hídrica de 12h a 16h, ideal para que facilite a evisceração e que diminua o estresse do animal.

O alojamento dos animais respeita a densidade adequada de cada baia, havendo assim, espaço para locomoção e repouso de todo o lote. No momento em que os animais adentram a baia, ocorre a ambientação, onde percorrem o recinto, podendo ocorrer disputas territoriais, principalmente entre machos. Após o reconhecimento da nova instalação o suíno tende a se acomodar.

Desde a entrada dos suínos é acionado o sistema de aspersão e mantido por cerca de duas horas, ou sempre que necessário. Em dias quentes o uso dos aspersores é essencial, uma vez que reduz o estresse térmico dos animais após a movimentação, diminuindo as perdas por má qualidade de carne (SEBRAE, 2016).

Cerca de uma hora antes da condução para o abate também é acionado o sistema de nebulização para que ajude na remoção dos dejetos e sujidades da pele, diminuindo os índices de contaminação bacteriana na linha de abate. Esse uso intermitente do aspersor é recomendando por Warriss *et al.* (1994), por promover um melhor descanso dos suínos e ambientação. Além disso os animais são lavados com jatos de água assim que o lote se acomoda nas pocilgas.

No período de repouso a água é fornecida constantemente numa proporção onde 20% dos animais tem acesso simultaneamente aos bebedouros. Nas instalações da planta do estágio, os bebedouros são do tipo chupeta, dispostos em uma das paredes da pocilga, em altura adequada para os animais, e são verificados semanalmente para garantir o bom funcionamento.

Durante o manejo dos animais pelos corredores e o descarregamento entre um lote e outro, é realizada a lavagem com água clorada da rampa de acesso e dos pisos. A limpeza constante é necessária para evitar deslize dos animais e aderência das sujidades. É importante também não deixar áreas com acúmulo de água e sempre que uma baia de descanso é esvaziada os funcionários também realizam a higienização das instalações.

Os auxiliares de inspeção federal são responsáveis pelo acompanhamento do descarregamento de animais. Além da verificação se os parâmetros de bem-estar animal estão sendo cumpridos pelos funcionários, a limpeza dos animais e a separação dos que necessitam acompanhamento detalhado, ocorre também a verificação documental.

Um dos documentos avaliados é a Guia de Trânsito Animal (GTA), documento oficial emitido pela Defesa Agropecuária Estadual. É necessária para o transporte dos animais abatidos, garantindo a rastreabilidade sanitária. Outro documento de importância é o Boletim Sanitário (BS) que fornece dados sanitários do lote, como doenças apresentadas durante a produção e medicamentos administrados. É necessária a verificação do período de carência das eventuais drogas utilizadas, caracterizando um PCC da indústria, garantindo a qualidade do produto final. Deve-se também conferir os dados da nota da carga, conferindo com os dados do GTA.

Nos sistemas de criação de suínos das cooperativas filiadas há alimentações fornecidas com e sem aditivo alimentar ractopamina (RAC). A RAC é um agonista b-adrenérgico que favorece a deposição de massa muscular e menos deposição de gordura na carcaça, aumentando de 10 a 12% o ganho do peso vivo (SCHINCKEL *et al.*, 2001). Esse aditivo alimentar pode ainda tornar o suíno mais susceptível a quadros de estresse, devido a apresentar maior níveis de catecolaminas circulantes ao final da terminação (RODRIGUES, 2011). Desta forma, lotes suplementados com RAC podem apresentar maior índice de mortalidade e quadros de incapacidade locomotora durante o transporte e descarregamento por serem mais sensíveis ao manejo. Alguns países importadores importantes de carne suína, como China e Rússia, não permitem a adição dessa molécula na dieta animal, importando apenas produtos livres de RAC. O serviço oficial verifica a presença ou não da substância na alimentação do lote, constado no BS, para que determine a classificação da exportação.

### **3.3 Pocilga de Sequestro**

Durante o descarregamento ou durante o descanso pré-abate, pode haver animais que necessitem de uma avaliação mais acurada e observação clínica. Esses animais são destinados às pocilgas de sequestro da Inspeção Federal pelo auxiliar, são transportados em carrinhos metálicos para evitar a movimentação dos mesmos. As pocilgas são numeradas e devidamente identificadas com pintura vermelha para que se destinga das outras baias. Os animais de mesmo produtor são alojados em mesma pocilga para posterior avaliação clínico-veterinária (Figura 7).

**Figura 7** – Pocilgas de Sequestro do Serviço de Inspeção Federal



Fonte: SIF 3548/2017

O médico veterinário do serviço de inspeção federal avalia o estado geral do animal e verifica alguns parâmetros clínicos como temperatura ( $36^{\circ}\text{C}$  a  $40,9^{\circ}\text{C}$  recomendado) (Figura 8), coloração das mucosas, fezes, pele do animal, inflamação de membros, rotação e capacidade de locomoção. Segundo o critério do avaliador o animal é destinado ao abate de emergência, uma vez que não atenda aos requisitos para a matança normal.

O abate de emergência é conveniente em casos em que o animal está apto ao destino para consumo, mas está levemente ferido e procura-se poupar o sofrimento e o agravamento do quadro (DGAV, 2014). Ainda a matança de emergência pode ser dividida em Mediata e Imediata.

O sacrifício imediato é recomendado quando o quadro clínico seja compatível, geralmente incapacidade locomotora e fraturas e exige que o animal seja abatido imediatamente após ser descarregado. Já o mediato é sacrificado ao final do abate normal, quando não está em sofrimento ou agonia, como hérnia umbilical por exemplo.

**Figura 8** – Aferindo temperatura retal do suíno na avaliação *ante-mortem*

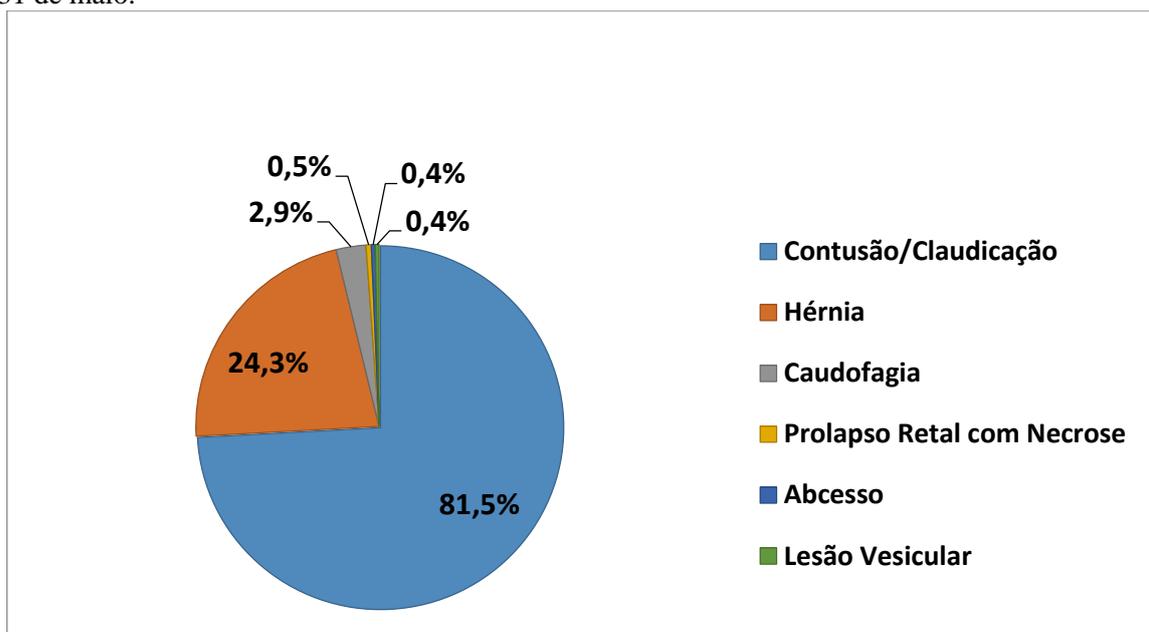


Fonte: SIF 3548/2017

### 3.3.1 Principais Causas de Sequestro de Suínos

Durante o período de estágio de três meses, o SIF nº 3548, sequestrou 795 suínos, nas pocilgas identificadas, para uma avaliação mais cuidadosa no *ante-mortem*. O motivo e os índices de cada causa de sequestro estão ilustrados no gráfico abaixo (Gráfico 1).

**Gráfico 1** - Causas do sequestro de suínos para o abate de emergência no período de 06 de março a 31 de maio.



Fonte: SIF 3548/2017.

### 3.3.1.1 Contusões e Fraturas

A ocorrência de contusões, hematomas e fraturas podem indicar um manejo inadequado do animal na granja, no transporte e/ou na condução no frigorífico. A presença de dor por longo período representa grande sofrimento para o animal e também representa perdas econômicas por poder afetar cortes nobres e dificultar a remoção somente da lesão.

Durante o descarregamento do animal é observado o seu comportamento e quando identificado alguma dificuldade de locomoção os animais são separados nas pocilgas de sequestro para o abate imediato, evitando o prolongamento do sofrimento do suíno. Animais que apresentem algum trauma muscular pode ser observado aumento de volume na musculatura (edema), dor e claudicação do membro. Podem aparecer lesões nos cascos ou na porção distal dos membros que dificultem a locomoção dos animais devido a dor (Figura 9). Devido a traumas violentos no manejo pré-abate podem aparecer fraturas na inspeção *post-mortem*, que se possíveis devem ser identificadas no descarregamento, quando o animal não consegue se locomover e sair espontaneamente do caminhão de transporte.

Durante o período de estágio, 81,5% dos animais sequestrados nas pocilgas identificadas do SIF, apresentavam contusão ou fraturas de membros, como apresentado no Gráfico 1. As contusões e fraturas mostram-se a principal causa de sequestro e abate de emergência nesta unidade frigorífica.

**Figura 9-** Contusão de suínos- **9-A:** Suíno sequestrado com claudicação no membro posterior direito; **9-B:** Área de hematoma muscular e subcutâneo no pernil esquerdo do suíno.

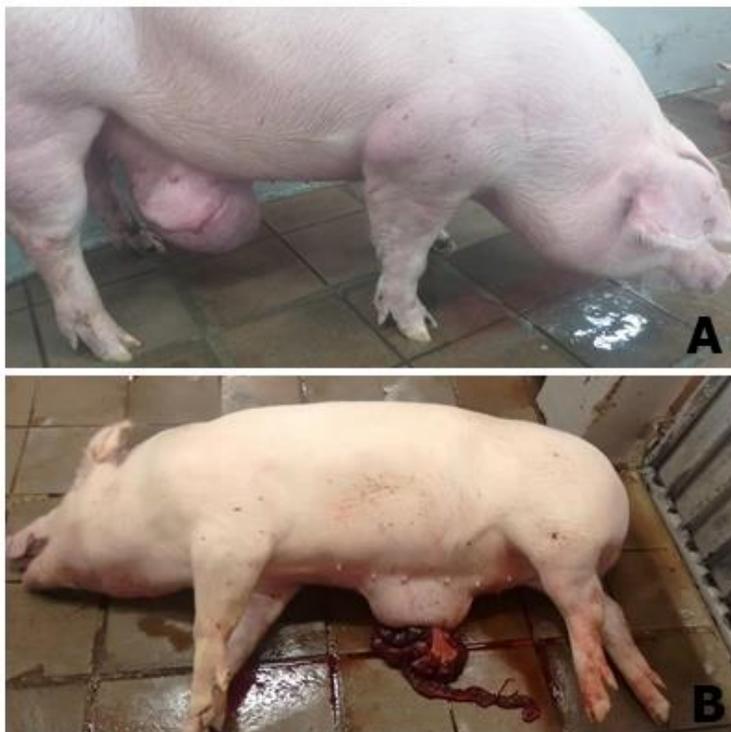


Fonte: SIF 3548/2017

### 3.3.1.2 Hérnia

A hérnia umbilical é a formação tumoral abdominal, devido ao deslocamento das vísceras pelo anel umbilical. O principal fator que pré-dispõe o aparecimento de hérnias umbilicais é o genético, onde a raça tem maior ganho de peso diário. Além disso, podemos ainda citar a fragilidade da musculatura abdominal por algum trauma quando leitão, ou má cicatrização do umbigo. A presença da hérnia pode afetar o bem-estar animal, pela fricção que pode ocorrer em hérnias muito grandes, pelo peso ou pelo estrangulamento de órgãos cavitários (Figura 10) (SANDOVAL, *et al.*, 2015). Animais com hérnias umbilicais muito grandes são sequestrados para evitar a movimentação, além de realizar o abate mediato para que haja mais atenção na inspeção das vísceras que podem estar necrosadas. A incidência de hérnias umbilicais nos meses de março a maio de 2017, corresponde a 24,3% dos animais sequestrados pelo SIF (Gráfico 1).

**Figura 10 - Hérnia Umbilical – 10-A:** Animal com hérnia umbilical na pocilga de sequestro; **10-B:** Suíno morto pelo extravasamento do conteúdo herniário.



Fonte: SIF 3548/2017

### 3.3.1.3 Caudofagia

A caudofagia é um fator relacionado com o bem-estar animal pois é considerando um problema comportamental que pode estar associado a desarmonia dos animais e

ambiente. A ferida na cauda pode afetar os músculos e as vértebras da cauda, podendo resultar em abscessos nos tecidos adjacentes e infecção ascendente na coluna vertebral (MARQUES, 2010).

Devido a isso, os animais com necrose intensa de cauda são separados para que no exame post-mortem seja avaliado os possíveis abscessos e para que haja cuidado na contaminação de serras e utensílios de abate. Essa afecção representa a terceira maior causa de sequestro de animais para o abate de emergência, com incidência de 2,9%, verificados no período de estágio (Gráfico 1).

### 3.4 Necropsia

Os suínos mortos na pocilga durante o descanso ou no transporte, devem ser necropsiados por um médico veterinário, bem como animais que apresentem algum indício de enfermidade infecto-contagiosa ou hipotermia ( $< 35,5^{\circ}\text{C}$ ) e hipertermia ( $> 41^{\circ}\text{C}$ ). A sala de necropsia é isolada das pocilgas, atendendo todos os pré-requisitos estabelecidos pela portaria n° 711 de 1995 (Figura 11).

**Figura 11** – Sala de Necropsia



Fonte: SIF 3548/2017

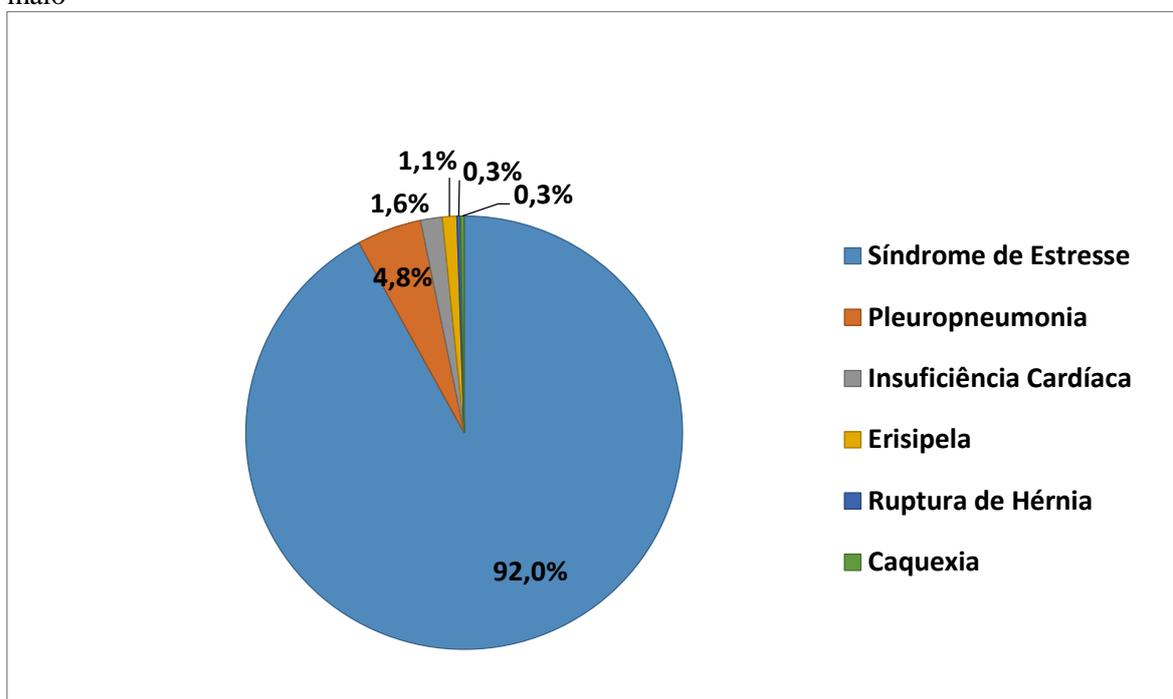
A insensibilização dos animais necropsiados, caso necessário, é realizado pelo método de eletronarcore com garfo manual e imediata sangria. Os animais são avaliados verticalmente por sistema de nórea e o veterinário redige laudo oficial, apontando as principais lesões e alterações encontradas nas vísceras e carcaça do animal e, quando possível, aponta a causa *mortis*. Após a necropsia o cadáver e vísceras dos suínos são incinerados em um biodigestor e os resíduos aproveitados para a fabricação de subprodutos.

A necropsia auxilia no diagnóstico de enfermidades, sendo de suma importância para o monitoramento sanitário dos animais abatidos. Podem aparecer alterações *post mortem* que interfiram na avaliação das lesões, sendo necessário o treinamento e periculosidade do veterinário para identificar as alterações pós mortais para que não sejam interpretadas como lesões de doenças. Podem ser realizadas também, coletas de amostras para a análise microbiológica, microscópica ou parasitológica por laboratórios credenciados e autorizados, para o auxílio do diagnóstico das enfermidades (MENEGAT, 2016).

### 3.4.1 Índices de Necropsias

No período de março a maio de 2017 no SIF nº 3548 foram necropsiados 375 animais encontrados mortos em pocilgas, em transporte ou provenientes do abate sanitário. As possíveis causas mortis identificadas na necropsia foram relatadas e estão representadas no Gráfico 2

**Gráfico 2** - Índices de necropsias e possíveis *causas mortis* no período de 06 de março a 31 de maio



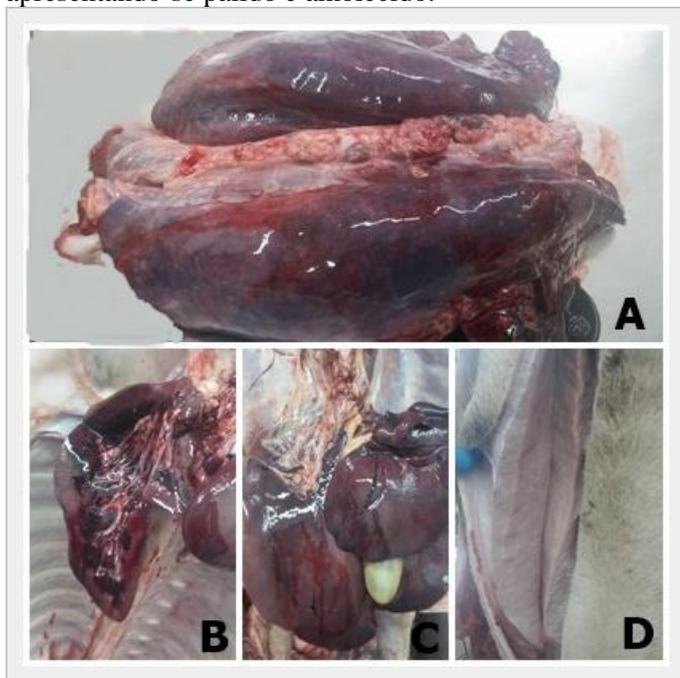
Fonte: SIF 3548/2017

### 3.4.1.1 Síndrome de Estresse

A síndrome do estresse é a principal causa mortis detectada nos animais mortos durante o transporte e nas pocilgas, representando 92% do total de animais necropsiados (Gráfico 2). As diversas condições estressantes por qual o animal passa, desencadeia a anormalidade da contração muscular. Os níveis de Cálcio do sarcoplasma não são recolhidos, mantendo o estímulo da contração muscular. Devido ao alto metabolismo muscular a temperatura do animal se eleva, a acidose muscular ocorre, levando a quadros de vasoconstricção, hipovolemia, hipotensão e morte (SOBESTIANSKY, 2007).

No exame *ante-mortem* dos animais sequestrados pela inspeção federal, pode-se notar sinais clínicos do quadro de síndrome de estresse como tremores, taquipneia e taquicardia, hipertermia. Na pele pode se observar manchas avermelhadas, cianose e estase de extremidades, principalmente as orelhas. Na necropsia as lesões mais comumente encontradas (Figura 12) são a congestão visceral, edema pulmonar, líquido no saco pericárdico e músculos apresentando-se pálidos (PSE) (SOBESTIANSKY, 2007).

**Figura 12** – Lesões macroscópicas de Síndrome de Estresse. **12-A:** Pulmão congesto; **12- B:** Rim congesto; **12-C:** Fígado congesto; **12-D:** Músculo *Longissimus dorsi* apresentando-se pálido e amolecido.



Fonte: SIF nº3548

### 3.4.1.2 Insuficiência Cardíaca

Insuficiência cardíaca é o estado fisiopatológico que ocorre quando o coração não consegue manter um ritmo apropriado requerido pelo metabolismo tecidual ou somente funciona em elevadas funções. Em geral, a Insuficiência cardíaca congestiva desenvolve-se lentamente com a perda gradual da eficácia de bombeamento cardíaco associada à sobrecarga de pressão ou volume ou ainda lesão no miocárdio (McGAVIN, 2013). As lesões macroscópicas podem ser a congestão cardíaca, ou congestão visceral, além do edema pulmonar.

Sugere-se que a causa mortis de 1,6% dos animais necropsiados durante o período de estágio, foi a insuficiência cardíaca, tornando-se a terceira causa mais provável das mortes dos suínos (Gráfico 2).

### 3.4.1.3 Pleuropneumonia

Uma das doenças respiratórias mais identificadas através das lesões macroscópicas na necropsia é a pleuropneumonia. É uma doença infectocontagiosa que causa lesão na pleura e nos pulmões. Causada pelo agente *Actinobacillus pleuropneumoniae*, é introduzida no rebanho quando há mistura de lotes diferentes e superlotação de granjas, onde suínos portadores crônicos transmitem diretamente para o lote sadio (SOBESTIANSKY *et al.*, 1999).

As lesões encontradas na necropsia são quase que exclusivamente no sistema respiratório, aparecem áreas de consolidação pulmonar, recobertas de extensa fibrina, com exsudação serofibrinosa a fibrinossanguinolenta na cavidade pleural e pericárdica (Figura 13). Nos suínos portadores crônicos que sobrevivem, a doença pode apresentar lesões nodulares no pulmão e pleurite com aderências, identificadas na linha de abate (SOBESTIANSKY *et al.*, 1999). Dos suínos abatidos durante o período de estágio, 4,8% dos suínos necropsiados apresentavam algum quadro de lesão no sistema respiratório apresentando as características macroscópicas da pleuropneumonia (Gráfico 2).

**Figura 13** – Lesões macroscópicas de pequenos abscessos seropurulentos difusos pelo parênquima pulmonar e pulmão recoberto por material fibrinoso, caracterizando um quadro de pleuropneumonia.



Fonte: SIF 3548/2017

### **3.5 Abate – Zona Suja**

Na parte interna do frigorífico, a área de matança inicia na chamada “zona suja”, onde ocorre o processo de insensibilização e sangria, retirada de sujidades e controle da contaminação e a última lavagem, antes da entrada em “zona limpa” (Figura 14).

**Figura 14**– Fluxograma das operações da área suja

### 3.5.1 Condução para o Abate

Após o período de descanso dos suínos nas pocilgas, os animais são conduzidos ao abate, tomando as mesmas precauções do desembarque. São conduzidos em pequenos grupos pelo corredor central que os leva até a seringa. Alguns suínos podem se excitar pela mudança de ambiente e pela maneira com que são conduzidos e comprometer a qualidade de textura e coloração da carne, efeito indesejado chamado de *pale soft exudative* (PSE) (SEBRAE, 2016).

Para a condução são utilizados utensílios como sacos plásticos e ar comprimido. Utiliza-se o bastão elétrico, quando necessário no fim da seringa. O choque elétrico varia de 40 a 50v, sendo aplicado somente nos membros posteriores, com duração de 2 segundos, para que o animal adentre o *restrainer*.

O sistema de *restrainer* imobiliza melhor o suíno para posicionar os eletrodos na insensibilização. Esse sistema é composto por esteiras posicionadas em “V”, que imobiliza o animal pela lateral do copo levando-o até a aplicação dos eletrodos. Ao meio do *restrainer* há um chuveiro que molha o dorso do animal para uma melhor eficiência na insensibilização.

### 3.5.2 Insensibilização e Sangria

A insensibilização ou atordoamento é necessária para que haja uma sangria adequada, sem que o animal sinta dor ou sofra (ROÇA, 1999 *apud* RICCI; DALLA COSTA, 2015). Deve estar insensibilizado até que, por meio da sangria, perca a atividade cerebral. O método mais utilizado nas indústrias frigoríficas de suínos é por meio de corrente elétrica, podendo ser eletronarcose ou eletrocussão. Também pode ser usado a injúria mecânica ao cérebro e a inalação de gases como o CO<sub>2</sub>.

A eletronarcose é um sistema de dois pontos, onde os eletrodos são localizados nas fossas temporais do animal. Já a eletrocussão, como visto no estágio, é um sistema de três pontos, onde o terceiro localiza-se entre a 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> costela do lado esquerdo do corpo. Esse método é irreversível e garante uma maior segurança na insensibilização, uma vez que pode levar a fibrilação ventricular e a morte do animal (LUCKE *et al.*, 2010; RICCI; DALLA COSTA, 2015).

Os eletrodos são colocados automaticamente no suíno ao final do *restrainer* (Figura 15). O sistema deve sempre passar por manutenção e monitoramento para garantir o bom funcionamento e uma insensibilização adequada. O tempo de duração do choque varia entre 8-9 segundos, onde a tensão e a corrente elétrica são ajustadas conforme o tamanho do animal ao longo do abate e da troca de lotes.

**Figura 15** – Insensibilização por Eletrocussão



Fonte: SIF 3548/2017

A corrente usada na cabeça varia de 0,5 a 2 amp e 350-750V. Já o terceiro ponto na costela varia de 0,5 -2 amp e 30-140V. Essa grande variação de condução elétrica permite

uma variação de intensidade de choque, dificultando muitas vezes a insensibilização dos suínos ou causando fraturas e posteriores descartes de carcaça.

Após a insensibilização automática os animais deslizam para uma esteira onde o sangrador pode observar alguns pontos da consciência do animal, para garantir a boa insensibilização. O suíno não pode apresentar respiração rítmica, não deve vocalizar e nem apresentar movimentos corporais. Um ponto de observação importante é a ausência de reflexo corneal (EMBRAPA, 2014, e uma vez que animal mostre algum desses sinais, o sangrador repete o choque com um garfo manual, dispondo dois eletrodos nas fossas temporais, insensibilizando-o novamente.

O animal deve ser sangrado 30 segundos após ser atordoado, segundo a legislação de abate de suínos. Para isso usa-se uma faca pontiaguda para seccionar os grandes vasos do pescoço, na entrada do peito do animal, proporcionando o rápido escoamento do sangue. A sangria pode ser realizada na vertical ou horizontal e deve durar de 3 a 5 minutos, sem que haja alguma atividade. No frigorífico em questão é realizada a sangria com o animal na horizontal (Figura 16), método de eficiência comprovada, reduzindo a incidência de PSE (SILVEIRA, 1997).

O sangue é escoado na canaleta de sangria, localizada abaixo da esteira de sangria, é conduzido por chutes até um tanque, onde passa por processo de pasteurização e coleta (diariamente por empresas terceirizadas). Ao fim da esteira de sangria os animais são pendurados por um dos membros pélvicos em um gancho e içados para a nórea, que dá continuidade às atividades do abate.

**Figura 16** – Sangria do suíno



Fonte: SIF 3548/2017

### 3.5.3 Escaldagem e Depilação

O suíno, após a sangria, segue para uma primeira lavagem em um chuveiro com cerdas, onde ocorre a retirada do excesso do sangue e das sujidades que não foram retiradas nas pocilgas. Assim que o suíno sai da lavagem, entra no tanque de escaldagem.

A escaldagem ocorre em tanques onde o animal fica emergido em água de temperatura entre 61,5°C a 63°C durante 4 minutos a 5 minutos. Esse processo facilita a remoção das cerdas através da abertura dos poros da pele e além disso reduz a carga microbiana da carcaça (SIPPEL *et al* 2015). Para que ocorra uma escaldagem eficiente é necessário que a temperatura seja mantida durante todo o tempo em que o suíno fica emergido ao passar por 18m de comprimento de tanque. Ao saírem do tanque os animais caem do gancho automaticamente, para entrar na depiladeira, onde ficam cerca de 50 segundos, que através de cerdas de borracha fazem os pelos se soltarem. Os animais caem novamente em uma esteira onde são pendurados pelos dois membros posteriores no balancim por operadores. Os resíduos de pelo são coletados em chutes específicos e retirados do frigorífico diariamente por uma empresa terceirizada.

### 3.5.4 Chamuscagem e Toailete

Antes das carcaças passarem pela chamuscagem, passam pela secadora a qual retira algumas cerdas que ficaram da depiladeira (polimento) e secam a pele do animal. Um suíno por vez adentra o chamuscador que, através de um sensor, detecta o balancim e dá início à flambagem da carcaça. A chamuscagem (Figura 17), assim como a escaldagem, é uma das etapas que ajuda a diminuir a contaminação bacteriana da carcaça (LORETZ; STEPHAN; ZWEIFEL, 2011).

**Figura 17** – Chamuscagem das carcaças



Fonte: SIF 3548/2017

Novamente a carcaça passa por uma lavagem ao sair da flambagem e segue para a toailete. Na toailete os operadores retiram manualmente as cerdas restantes, principalmente da cabeça, área de difícil acesso das máquinas. Logo em seguida, com o Trimmer, é removida a orelha média, considerada um contaminante do abate (Figura 18). Os fragmentos retirados são depositados em monoblocos vermelhos com destinação à graxaria.

As carcaças, livres de contaminação por pelos e da orelha média, passam pela última lavagem, adentrando a área de zona limpa para continuidade do abate.

**Figura 18** – Retirada do ouvido médio das carcaças



Fonte: SIF 3548/2017

### 3.6 Abate - Zona limpa

A zona limpa compreende a evisceração e tipificação das carcaças, após a última lavagem, evitando assim a contaminação cruzada (Figura 19).

**Figura 19** – Fluxograma de operações da área limpa



### 3.6.1 Extração e Oclusão do Reto

A oclusão do reto é necessária para evitar o extravasamento de fezes e a contaminação das carcaças. Esse procedimento impede em até 75%, a contaminação bacteriana, principalmente pela *Salmonella sp.*, responsável pela principal infecção alimentar em humanos (BERENDS *et al.*, 1998 *apud* SEIXAS *et al.*, 2009).

A extração é realizada através de uma pistola pneumática que faz a sucção do reto para fora da cavidade. O reto é passado manualmente para um operador que ensaca e amarra com plástico a extremidade e recoloca na cavidade. Esse ponto do abate é considerado um Procedimento Sanitário de Operações (PSO), sendo observado por auxiliares de inspeção para avaliar se há contaminação cruzada, pelo operador da pistola de extração, entre as carcaças.

### 3.6.2 Abertura das Cavidades e Desarticulação da Carcaça

As próximas etapas da linha de abate dos suínos consistem na abertura e desprendimento dos órgãos da carcaça. Primeiramente é desarticulado os pés dos membros posteriores e o rabo, mas seguem na nórea, presos à carcaça.

Em seguida é feita a abertura da papada, através de uma secção ventral mediana da entrada do peito até ao corpo da mandíbula, que deixe os linfonodos íntegros, e posterior desarticulação da língua, faringe e laringe. Ocorre também a abertura do tórax e abdômen, evitando o rompimento de vísceras (principalmente alças intestinais) para que não ocorra contaminação da linha.

### 3.6.3 Cabeça

A desarticulação da cabeça é realizada com uma tesoura hidráulica que rompe a articulação atlanto-occipital, deixando a cabeça ainda dependurada na carcaça para a realização da inspeção.

A primeira linha de inspeção realizada é a da cabeça e papada. Um auxiliar de inspeção verifica os linfonodos cervicais da papada, identificando possíveis alterações no gânglio que possam indicar inflamação ou infecção na cabeça. Além disso observa-se a coloração dos tecidos adjacentes e possíveis lesões.

Um segundo auxiliar analisa visualmente toda a cabeça do animal, observando a coloração das mucosas atentando-se para a cavidade nasal e bucal, onde ocorre a maior incidência de descarte pelo contaminação por conteúdo gástrico. Obrigatoriamente faz-se a incisão dos músculos masseteres e pterigoideos, expondo a musculatura para a visualização de cisticercose e sarcosporidiose (Figura 20).

**Figura 20** – Incisão dos músculos da cabeça pelo Serviço de Inspeção Federal



Fonte: SIF 3548/2017

Durante o período de estágio, quase 9% das carcaças tiveram a cabeça condenada. A presença de pelos na parte frontal da máscara (Figura 21) é o principal motivo de descarte de cabeças, representando 8,34% das causas de condenações (Gráfico 3). O pelo do suíno, por ser um contaminante e carreador de bactérias, deve ser retirado totalmente na Área Suja.

Caso seja identificado cerdas, contaminação, parasitoses ou inflamação ganglionar, a cabeça deve ser descartada ou desviada para o DIF (Departamento de Inspeção Final) para uma avaliação mais acurada. Durante o período de estágio a linfadenite representou 0,10% dos descartes. Outras afecções não mostraram incidência durante este período, como representadas na Tabela 1.

**Figura 21** – Cabeça suína descartada pela presença de pelos na máscara.

Fonte: SIF 3548/2017

**Tabela 1** – Índice de condenações mensais da cabeça de suínos no período de 06 de março a 31 de maio

| Total de Carcaças Abatidas | 106603      |                 | 83412       |                | 106331      |                 | 296346       |              |
|----------------------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|-----------------|--------------|--------------|
|                            | MARÇO       | %               | ABRIL       | %              | MAIO        | %               | TOTAL        | %            |
| <b>CABEÇA</b>              |             |                 |             |                |             |                 |              |              |
| Abcesso                    | 0           | 0               | 0           | 0              | 0           | 0               | 0            | 0,00%        |
| Contaminação               | 9187        | 8,62%           | 6966        | 8,35%          | 8552        | 8,04%           | 24705        | 8,34%        |
| Cisticercose               | 0           | 0               | 0           | 0              | 0           | 0               | 0            | 0,00%        |
| Linfadenite                | 104         | 0,10%           | 109         | 0,13%          | 79          | 0,07%           | 292          | 0,10%        |
| Sarcosporidiose            | 0           | 0               | 0           | 0              | 0           | 0               | 0            | 0,00%        |
| <b>TOTAL</b>               | <b>9291</b> | <b>0,087155</b> | <b>7075</b> | <b>0,08482</b> | <b>8631</b> | <b>0,081171</b> | <b>24997</b> | <b>8,44%</b> |

Fonte: SIF n°3548 (2017).

### 3.6.4 Evisceração e Inspeção de Vísceras

Logo após a inspeção das cabeças, as vísceras são retiradas da carcaça e os órgãos colocados em bandejas presas a uma esteira, que mantém a correlação da víscera com a carcaça da nória. As vísceras brancas, que correspondem aos intestinos, estômago, bexiga e baço, são colocadas em uma bandeja grande. Já as vermelhas, como pulmão, fígado, rins, coração e língua, são colocadas em bandejas pequenas. Os auxiliares de inspeção do Serviço Federal estão posicionados ao longo da mesa de vísceras onde fazem a fiscalização dos órgãos, certificando a inocuidade para que os mesmos sejam aproveitados para a alimentação humana (Figura 22). Caso seja identificado alguma doença ou alteração nos órgãos, eles são descartados e em algumas situações de apresentarem lesões que podem ter relação patológica

com a carcaça, essa é marcada e desviada para o DIF. Cada órgão avaliado tem seu quadro marcador específico que permite a marcação das causas das condenações.

Quando alguma víscera vermelha é descartada pela Inspeção Federal, é colocada em bandejas grandes, o que indica que não pode ser utilizada para a comercialização. Ao fim da esteira de vísceras os órgãos descartados caem em chutes para o processamento de subprodutos. Os órgãos que permanecem na bandeja pequena são retirados pelos funcionários da empresa e colocados em chutes e na sala de miúdos internos, são pesados e embalados para a comercialização.

**Figura 22** – Mesa de inspeção de vísceras



Fonte: SIF nº3548

#### **3.6.4.1 Vísceras Brancas**

A primeira linha de inspeção é a verificação dos gânglios mesentéricos e dos intestinos. É observado qualquer alteração na superfície dos linfonodos ao corte e se necessário todas as tripas são descartadas. Deve-se observar também a presença de

parasitoses no intestino fazer a inspeção do baço. A condenação mais frequente do trato-gastrointestinal é devido a enterites, com incidência de 9,06% em relação ao total de abate. Outros índices de condenações, como por contaminação por conteúdo fecal ou gástrico quando ocorrem perfurações; verminoses, linfadenite e esplenite podem ser observados na Tabela 2.

Um segundo auxiliar avalia os gânglios gástricos e quando presente o útero é avaliado através da visualização e da palpação. O útero que apresentar metrite, gestação avançada ou contaminação por conteúdo fecal, deve ser descartado.

**Tabela 2** – Índice de condenações mensais de intestinos de suínos no período de 06 de março a 31 de maio.

| Total de Carcaças Abatidas | 106603       |                 | 83412       |                 | 106331       |                 | 296346       |               |
|----------------------------|--------------|-----------------|-------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|
|                            | MARÇO        | %               | ABRIL       | %               | MAIO         | %               | TOTAL        | %             |
| <b>INTESTINO</b>           |              |                 |             |                 |              |                 |              |               |
| Abcesso                    | 0            | 0               | 0           | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Ascaridiose                | 0            | 0               | 0           | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Contaminação               | 2531         | 0,023742        | 1885        | 0,022599        | 2351         | 0,02211         | 6767         | 2,28%         |
| Enterite                   | 9802         | 0,091949        | 7262        | 0,087062        | 9793         | 0,092099        | 26857        | 9,06%         |
| Esofagostomose             | 0            | 0               | 0           | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Macracantorrinose          | 0            | 0               | 0           | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Linfadenite                | 536          | 0,005028        | 172         | 0,002062        | 287          | 0,002699        | 995          | 0,34%         |
| <b>TOTAL</b>               | <b>12869</b> | <b>0,120719</b> | <b>9319</b> | <b>0,111723</b> | <b>12431</b> | <b>0,116909</b> | <b>34619</b> | <b>11,68%</b> |

Fonte: SIF n°3548 (2017).

### 3.6.4.2 Rim e Língua

A seguir são inspecionados o rim e a língua. O rim deve ser avaliado conforme sua coloração, aspecto, volume e consistência. Caso necessário é cortado o parênquima avaliando o córtex e a medula. Rins que apresentem cisto urinário, contaminação, congestão, infarto isquêmico ou nefrite, devem ser descartados. Os índices de condenação dos rins, no período de realização do estágio estão demonstrados na Tabela 3.

A língua também é inspecionada pelo mesmo auxiliar, onde a avalia externamente e realiza um corte longitudinal profundo na porção ventral para pesquisar cisticercose e sarcosporidiose. Outros descartes que podem ocorrer são devido a contaminação e eventuais abscessos. No período dos três meses de avaliação só foram condenadas línguas (5,11%) devido a contaminação por conteúdo estomacal (Tabela 4).

**Tabela 3** –Índice de condenações mensais de rins de suínos no período de 06 de março a 31 de maio.

| Total de Carcaças Abatidas | 106603       |                 | 83412        |                 | 106331       |                 | 296346        |               |
|----------------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|---------------|---------------|
|                            | MARÇO        | %               | ABRIL        | %               | MAIO         | %               | TOTAL         | %             |
| <b>RINS</b>                |              |                 |              |                 |              |                 |               |               |
| Abcesso                    | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0             | 0,00%         |
| Contaminação               | 15996        | 0,150052        | 10502        | 0,125905        | 13608        | 0,127978        | 40106         | 13,53%        |
| Cisto Urinário             | 19336        | 0,181383        | 15341        | 0,183918        | 19575        | 0,184095        | 54252         | 18,31%        |
| Estefanurose               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0             | 0,00%         |
| Nefrite                    | 12939        | 0,121376        | 9266         | 0,111087        | 11026        | 0,103695        | 33231         | 11,21%        |
| Linfadenite                | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0             | 0,00%         |
| <b>TOTAL</b>               | <b>48271</b> | <b>0,452811</b> | <b>35109</b> | <b>0,420911</b> | <b>44209</b> | <b>0,415768</b> | <b>127589</b> | <b>43,05%</b> |

Fonte: SIF n°3548 (2017).

**Tabela 4** –Índice de condenações mensais de língua de suínos no período de 06 de março a 31 de maio.

| Total de Carcaças Abatidas | 106603      |                 | 83412       |                 | 106331      |                 | 296346       |              |
|----------------------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|--------------|--------------|
|                            | MARÇO       | %               | ABRIL       | %               | MAIO        | %               | TOTAL        | %            |
| <b>LINGUA</b>              |             |                 |             |                 |             |                 |              |              |
| Actinobacilose             | 0           | 0               | 0           | 0               | 0           | 0               | 0            | 0,00%        |
| Abcesso                    | 0           | 0               | 0           | 0               | 0           | 0               | 0            | 0,00%        |
| Cisticercose               | 0           | 0               | 0           | 0               | 0           | 0               | 0            | 0,00%        |
| Sarcosporidiose            | 0           | 0               | 0           | 0               | 0           | 0               | 0            | 0,00%        |
| Contaminação               | 5234        | 0,049098        | 4585        | 0,054968        | 5317        | 0,050004        | 15136        | 5,11%        |
| Glossite                   | 0           | 0               | 0           | 0               | 0           | 0               | 0            | 0,00%        |
| <b>TOTAL</b>               | <b>5234</b> | <b>0,049098</b> | <b>4585</b> | <b>0,054968</b> | <b>5317</b> | <b>0,050004</b> | <b>15136</b> | <b>5,11%</b> |

Fonte: SIF n°3548 (2017).

### 3.6.4.3 Pulmões

O próximo órgão inspecionado é o pulmão. Após examinar visualmente é realizada a palpação do órgão. Posteriormente são incisados os linfonodos apicais para que se confirme a integridade. Além disso os pulmões são incisados na base do brônquio a fim de visualizar a luz bronquial. A presença de pneumonia, congestão, enfisema, aspiração, abscessos, verminoses, linfadenite ou contaminação implica na condenação do órgão (Tabela 5).

**Tabela 5**– Índice de condenações mensais de pulmões de suínos no período de 06 de março a 31 de maio.

| Total de Carcaças Abatidas | 106603       |                 | 83412        |                 | 106331       |                 | 296346       |               |
|----------------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|
|                            | MARÇO        | %               | ABRIL        | %               | MAIO         | %               | TOTAL        | %             |
| <b>PULMÕES</b>             |              |                 |              |                 |              |                 |              |               |
| Abcesso                    | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Equinococose               | 2202         | 0,020656        | 1400         | 0,016784        | 1748         | 0,016439        | 5350         | 1,81%         |
| Bronquite                  | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Pleurisia                  | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Pneumonia                  | 13334        | 0,125081        | 10091        | 0,120978        | 12315        | 0,115818        | 35740        | 12,06%        |
| Linfadenite                | 57           | 0,000535        | 30           | 0,00036         | 33           | 0,00031         | 120          | 0,04%         |
| Congestão                  | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| <b>TOTAL</b>               | <b>15593</b> | <b>0,146272</b> | <b>11521</b> | <b>0,138122</b> | <b>14096</b> | <b>0,132567</b> | <b>41210</b> | <b>13,91%</b> |

Fonte: SIF nº3548 (2017).

### 3.6.4.4 Fígado

O fígado pode ter uma gama de lesões que levam ao seu descarte. As principais avaliadas são abcesso, cirrose, linfadenite, congestão, contaminação, esteatose hepática, migração larval, telangiectasia, perihepatite e verminoses. O auxiliar deve palpar o fígado e, principalmente, comprimir os ductos biliares para conferir a desobstrução. De todas as carcaças abatidas nos meses de estágio, 19,57% dos fígados foram condenados por algum motivo, sendo o principal deles a migração larval representando 16,2% (Tabela 6).

**Tabela 6** - Índice de condenações mensais de fígado de suínos no período de 06 de março a 31 de maio.

Fonte: SIF nº3548 (2017).

| Total de Carcaças Abatidas | 106603       |                 | 83412        |                 | 106331       |                 | 296346       |               |
|----------------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|
|                            | MARÇO        | %               | ABRIL        | %               | MAIO         | %               | TOTAL        | %             |
| <b>FÍGADO</b>              |              |                 |              |                 |              |                 |              |               |
| Abcesso                    | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Agiomatose                 | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Cirrose                    | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Equinococose               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Hepatite                   | 1939         | 0,018189        | 775          | 0,009291        | 918          | 0,008633        | 3632         | 1,23%         |
| Linfadenite                | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Contaminação               | 2563         | 0,024042        | 1744         | 0,020908        | 2035         | 0,019138        | 6342         | 2,14%         |
| Estefanurose               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Migração Larval            | 17256        | 0,161872        | 13762        | 0,164988        | 16995        | 0,159831        | 48013        | 16,20%        |
| <b>TOTAL</b>               | <b>21758</b> | <b>0,204103</b> | <b>16281</b> | <b>0,195188</b> | <b>19948</b> | <b>0,187603</b> | <b>57987</b> | <b>19,57%</b> |

### 3.6.4.5 Coração

O coração é incisado no lado esquerdo da base ao ápice, cortando também a parede interventricular para que seja observado o lado direito. Utiliza-se um chuveiro com água corrente (38-40°C) para que as estruturas sejam melhor visualizadas, observando também o endocárdio e as válvulas internas. Podem estar presentes contaminação, endocardite, aderência, cisticercose e sarcosporidiose, que levam à condenação do órgão (Tabela 7).

**Tabela 7** –Índice de condenações mensais de coração de suínos no período de 06 de março a 31 de maio.

| Total de Carcaças Abatidas | 106603       |                | 83412        |                 | 106331       |                 | 296346       |               |
|----------------------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|
|                            | MARÇO        | %              | ABRIL        | %               | MAIO         | %               | TOTAL        | %             |
| <b>CORAÇÃO</b>             |              |                |              |                 |              |                 |              |               |
| Cisticercose               | 0            | 0              | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Sarcosporidiose            | 0            | 0              | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Contaminação               | 2242         | 0,021031       | 1467         | 0,017587        | 1758         | 0,016533        | 5467         | 1,84%         |
| Endocardite                | 0            | 0              | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| Miocardite                 | 13645        | 0,127998       | 9950         | 0,119287        | 12361        | 0,11625         | 35956        | 12,13%        |
| Pericardite                | 0            | 0              | 0            | 0               | 0            | 0               | 0            | 0,00%         |
| <b>TOTAL</b>               | <b>15887</b> | <b>0,14903</b> | <b>11417</b> | <b>0,136875</b> | <b>14119</b> | <b>0,132783</b> | <b>41423</b> | <b>13,98%</b> |

Fonte: SIF nº3548 (2017).

### 3.6.5 Carcaça

Após a evisceração, as carcaças seguem para a serra onde é feita a separação das meias carcaças com um corte longitudinal, ao longo da coluna vertebral até a papada. A serra é esterilizada a cada carcaça, em água a 82,2°C, para eliminar qualquer contaminação.

Em uma plataforma, dois auxiliares do Serviço Federal fazem a inspeção das carcaças, onde é verificado o aspecto, coloração, estado geral de nutrição do animal, pele, tecido adiposo e massas musculares. Também são incisados os linfonodos inguinais ou retromamários e quando identificado alguma anormalidade a carcaça é marcada com um corte abaixo do pernil para que seja desviada para o DIF, onde será avaliada minuciosamente e determinado o seu destino.

### 3.6.6. Departamento de Inspeção Final (DIF)

O DIF consiste em um desvio da linha de abate, isolado das outras atividades, para que seja realizada uma avaliação minuciosa de carcaças e vísceras, quando necessário. Os auxiliares de inspeção ou o Médico Veterinário ficam sobre uma plataforma para que avaliem a carcaça como um todo, seguindo os mesmos princípios das avaliações na linha de abate (Figura 23).

**Figura 23** – Departamento de Inspeção Final



Fonte: SIF 3548/2017

Todas as carcaças ao entrarem no DIF para a avaliação, devem receber a carimbagem NE (Não Exportável) o que configura uma grande perda de valor para a carne, além das cabeças serem marcadas para que não seja aproveitada para o consumo. Os três possíveis destinos para as carcaças total ou parcial são: Liberadas ao consumo, Produtos Cozidos (onde passam por tratamento térmico mínimo de 72°C) e Graxaria para a fabricação de subprodutos. As carcaças destinadas ao cozimento são desviadas para a câmara de equalização de sequestro e após atingir a temperatura adequada passam pela desossa e armazenamento, separados das carcaças liberadas para o consumo.

Durante a realização do estágio foram computados os principais motivos de condenações das carcaças e seus destinos, determinados pelo Médico Veterinário ou auxiliar de inspeção. Os índices de condenação estão representados na tabela abaixo (Tabela 8).

**Tabela 8:** Índice das principais causas de condenações de carcaças de suínos e seus respectivos destinos no período de 06 de março a 31 de maio.

| Total de Carcaças Abatidas 296.346 |              |                |             |               |             |               |
|------------------------------------|--------------|----------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| Condenações                        | LIBERADA     |                | COZIDO      |               | GRAXARI     |               |
|                                    | S            | %              | S           | %             | A           | %             |
| Abcesso                            | 656          | 0,221%         | 11          | 0,004%        | 24          | 0,008%        |
| Actinobacilose/Actinomicose        | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 0           | 0,000%        |
| Adenite/Linfadenite                | 1221         | 0,412%         | 75          | 0,025%        | 9           | 0,003%        |
| Adipoxantose                       | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 0           | 0,000%        |
| Artrite                            | 3            | 0,001%         | 139         | 0,047%        | 589         | 0,199%        |
| Caquexia                           | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 0           | 0,000%        |
| Caudofagia/Canibalismo             | 0            | 0,000%         | 8           | 0,003%        | 7           | 0,002%        |
| Cisticercose                       | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 0           | 0,000%        |
| Contusão                           | 21051        | 7,104%         | 471         | 0,159%        | 101         | 0,034%        |
| Contaminação                       | 307          | 0,104%         | 1           | 0,000%        | 4           | 0,001%        |
| Criptorquida                       | 1002         | 0,338%         | 6           | 0,002%        | 2           | 0,001%        |
| Dermatite/Sarna                    | 1023         | 0,345%         | 3           | 0,001%        | 3           | 0,001%        |
| Enterite                           | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 2           | 0,001%        |
| Erisipela                          | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 0           | 0,000%        |
| Escaldagem Excessiva               | 1            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 1           | 0,000%        |
| Evisceração Retardada              | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 0           | 0,000%        |
| Icterícia                          | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 0           | 0,000%        |
| Mal Depilado                       | 681          | 0,230%         | 0           | 0,000%        | 1           | 0,000%        |
| Mal Sangrado                       | 0            | 0,000%         | 2           | 0,001%        | 0           | 0,000%        |
| Melanose                           | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 0           | 0,000%        |
| Neoplasia                          | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 1           | 0,000%        |
| Peritonite                         | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 1287        | 0,434%        |
| Pleurisia                          | 26850        | 9,060%         | 922         | 0,311%        | 1           | 0,000%        |
| Pneumonia                          | 0            | 0,000%         | 1           | 0,000%        | 952         | 0,321%        |
| Sarcosporidiose                    | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 0           | 0,000%        |
| Tuberculose                        | 0            | 0,000%         | 0           | 0,000%        | 0           | 0,000%        |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>52795</b> | <b>17,815%</b> | <b>1639</b> | <b>0,553%</b> | <b>2984</b> | <b>1,007%</b> |

Fonte: SIF nº 3548 (2017).

### 3.6.7 Coleta da Amostra para *Trichinella spirallis*

*Trichinella spirallis* é um nematoide intracelular que pode causar em humanos dores musculares, por enquistar-se, problemas respiratórios e comprometimento do sistema nervoso (VASCONCELOS, 2006). O suíno é o principal reservatório desse parasita, que pode transmitir aos humanos pela carne crua ou mal-cozida, como em produtos cárneos. Não há relatos de triquinelose no Brasil, mas os países importadores da carne suína exigem o

atestado negativo de *Trichinella* na carne, por ser uma zoonose importante para a saúde pública (SOUZA; SPOSITO; MERLINI, 2013).

Devido a esse requisito e controle da sanidade, é necessário que seja coletado uma amostra de tecido muscular para a análise laboratorial. São coletados fragmentos de diafragma, por ser um músculo com intenso metabolismo e atividade, em 100% das carcaças abatidas. A coleta é acompanhada por um auxiliar da Inspeção Federal, que faz a correspondência do número da amostra com as carcaças.

As amostras de 1g são trituradas, submetidas à digestão ácida em temperatura de 46°C – 48°C por 30 minutos sob agitação magnética. As amostras ficam em decantadores para que sedimentem, o sedimento é recolhido e observado em placa de vidro ao microscópio, com aumento de 40 vezes.

### **3.6.8 Ponto Crítico de Controle e carimbagem**

As carcaças que seguem na nória passam por uma segunda avaliação (feita pela empresa) , como um ponto de controle de qualidade das carcaças. Na mesma plataforma de avaliação, a Inspeção Federal é responsável pela carimbagem oficial do SIF em três pontos da carcaça: pernil, costela e paleta.

### **3.6.9 Retirada da gordura em rama e miúdos externos**

A gordura em rama é a gordura cavitária do suíno, é retirada por um extrator giratório com ganchos, sendo comercializado para o consumo, por industrias terceirizadas. Nesse momento também são retirados os pés, o rabo, joelho e a cabeça do suíno, sendo destinados a sala de miúdos externos. É utilizado para isso tesouras automáticas, esterilizadas a cada 3 carcaças com água a 82,2°C. Na sala de miúdos externos é realizado a toailete do pés, rabo, joelho e orelhas para a comercialização, depois passam pela salga. É retirado também a musculatura da cabeça para o uso e, através da abertura do crânio, é retirada da glândula pituitária.

### 3.6.10 Toaleta final e Tipificação

A carcaça na nória passa pela toaleta final com a retirada da medula, pele, gordura e glândulas em excesso, dando forma à carcaça. Em seguida é realizada a tipificação, que avalia a qualidade da carcaça. Com a tipificação a indústria determina o pagamento das carcaças proporcional ao rendimento de carne. Para realizar essa atividade é usado uma pistola eletrônica (Pistola de Hanessy) inserida na Área de Olho de Lombo (AOL) entre a 12ª e 13ª costela, onde é possível medir a % de gordura e % de músculo. Também, ainda na nória, é realizada a pesagem da carcaça limpa, através de uma balança.

Ao final da nória as carcaças são lavadas automaticamente por duchas e seguem para as câmaras de resfriamento.

### 3.7 Resfriamento das Carcaças

As carcaças entram em um túnel de congelamento rápido, onde ficam girando lentamente nos trilhos por 45 minutos. As temperaturas do túnel de congelamento se estabelecem em torno de  $-8^{\circ}\text{C}$  para que baixe rapidamente a temperatura das carcaças e facilite a maturação da carne.

Para que ocorra o *rigor mortis* e o músculo se transforme em carne, as carcaças são armazenadas (com distância de 20 cm) em câmaras de equalização (Figura 24), onde permanecem até que atinjam  $7^{\circ}\text{C}$ . Geralmente demora cerca de 22 horas para que isso ocorra e após atingirem a temperatura, o Serviço Oficial libera as carcaças, para isso é verificado a temperatura em amostragem. O mercado de Cingapura exige que as carcaças fiquem por 12 horas consecutivas em temperatura de  $2^{\circ}\text{C}$  a  $7^{\circ}\text{C}$  para ocorra uma melhor maturação da carne.

**Figura 24** – Verificação de temperatura das carcaças nas câmaras de equalização



Fonte: SIF 3548/2017

### **3.8 Dessosa e Estocagem**

Após a liberação das câmaras de equalização, as carcaças prosseguem para o fracionamento, pois essa unidade frigorífica não comercializa carcaças inteiras. A temperatura da sala de desossa permanece no máximo em 12°C. No mezanino do setor de desossa é realizado os cortes dos quartos e a separação dos cortes e através de chutes caem nas mesas de desossa. São cinco mesas de desossa, onde o osso é retirado e feita a moldagem do corte (Figura 25). Na mesa 1 é desossado o pernil, mesa 2 a barriga e a sobre-paleta, na mesa 3 o carré que é separado em lombo e filézinho, na mesa 4 a papada e toucinhos e na mesa 5 a paleta.

Todos os ossos, gordura e retalhos são destinados (por bandejas) para a graxaria. A pele retirada é comercializada para outro frigorífico para a fabricação de torresmo. Ainda, todo resíduo cárneo e a papada são utilizados internamente na produção de linguiças frescas.

A Inspeção Federal verifica as condições de temperatura e higiene do setor e pode fiscalizar o acúmulo de produtos e resíduos nas mesas, que estão expostas à perda de temperatura. Depois de fracionados, os cortes são embalados em sacos de polietileno (embalagem primária), depois em caixas de papelão (embalagem secundária) para estocagem sob congelamento a -18°C.

**Figura 25** – Sala de desossa



Fonte: SIF 3548/2017

### **3.9 Expedição**

Quando os cortes de carcaça ou produtos industrializados são vendidos, os mesmos são carregados em caminhões isotérmicos. Os produtos congelados obedecem à temperatura mínima de  $-18^{\circ}\text{C}$  (exportação) e de  $-12^{\circ}\text{C}$  (mercado interno). Já os resfriados devem estar em temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$  ao máximo de  $7^{\circ}\text{C}$ .

Para que os produtos possam ser carregados é necessário que o caminhão seja liberado pelo SIF, que controla as condições de embarque, como: temperatura do caminhão, temperatura do produto, higiene e manutenção dos caminhões.

Além da liberação de cargas, é de responsabilidade do Serviço Oficial, a fiscalização do recebimento de matéria prima. São recebidas matérias primas para a fabricação de produtos cárneos industrializados, que devem atender os requisitos de temperatura e validade. O auxiliar de inspeção também confere os Certificados Sanitários da carga, antes de descarregar e armazenar no frigorífico.

### **3.10 Triparia**

Esse setor fica isolado da linha de abate e nele ocorre o beneficiamento de intestinos, estômagos e bexigas. Os órgãos passam pelo esvaziamento, seguido de lavagem constante e

retirada das mucosas através de máquinas específicas. Os produtos são armazenados e salgados em tuneis durante 24 horas.

O estômago e bexiga são exportados; o intestino delgado utilizado na mesma unidade para a fabricação de produtos cárneos frescos e o intestino grosso é comercializado. O SIF realiza vistorias para atestar a higiene e o processo sanitário das operações.

### **3.11 Graxaria (Subprodutos)**

A graxaria da unidade também é um anexo à fábrica, tem finalidade de promover o aproveitamento dos subprodutos gerados no abate, fabricando farinha e óleo. A Inspeção Federal é responsável pelo controle da higienização desse setor. Todos os resíduos da toaleta, restos de cortes de carcaça, vísceras e ossos não comestíveis são levados às galerias por chutes. Depois de armazenado, todos os resíduos são moídos e colocados em digestores. O digestor é a principal máquina de um setor de farinhas e óleos, que fornece o calor para o cozimento dos subprodutos (FERROLI *et al.*, 2000). Após o cozimento, o produto é retirado manualmente e cai em peneiras que escoam o óleo. O terceiro passo é a prensagem que produz a torta e extrai totalmente o óleo.

Ocorre então a moagem da torta em farinha fina, a qual é fabricada na graxaria é incorporada nas fábricas de ração aos demais farelos (milho, soja, etc.) (FERROLI *et al.*, 2000). Antes da comercialização da farinha é adicionado porções de antioxidante e anti-Salmonella para a conservação do produto.

O óleo gerado é armazenado em tanques para que ocorra a decantação, nele é adicionado porções de água para que clarifique a gordura e quando o óleo atinge o ponto ideal de clarificação (sem resíduos) também é vendido para fabricação de ração animal.

### **3.12 Fabricação de Produtos**

Na unidade da realização do estágio são fabricados uma gama de produtos cárneos suínos, de frango e mistos. A Inspeção Federal é responsável pelas verificações do processamento dos produtos, avaliando a temperatura dos setores e dos produtos, manutenção dos setores, higiene das operações e dos operadores e formulações.

### 3.12.1 Mortadelas

Mortadela é o produto cárneo industrializado obtido de uma emulsão das carnes de animais de açougue, acrescido ou não de toucinho, adicionado de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, em diferentes formas, e submetido ao tratamento térmico adequado (BRASIL, 2000).

A Unidade produz mortadela, mortadela sem toucinho em cubos, mortadela com toucinho em cubos, mortadela de frango, mortadela poulet e mortadela tipo bologna. BRASIL (2000) instituiu que a Mortadela Tipo Bologna pode ser composta de carnes bovina e/ou suína e/ou ovina e carnes mecanicamente separadas até o limite máximo de 20%, miúdos comestíveis de bovino e/ou suíno e/ou ovino, máximo de 10% de pele e tendões e gorduras.

### 3.12.2 Salsichas

Salsichas são produtos cárneos industrializados obtidos da emulsão de carne de uma ou mais espécies de animais de açougue, adicionados de ingredientes, embutidos em envoltórios naturais, ou artificiais ou por processo de extrusão, e submetido a um processo térmico adequado (BRASIL, 2000). No local do estágio são produzidas salsichas, salsichas hot dog e salsicha de frango.

### 3.12.3 Linguiças frescas

Linguixa é o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, e submetido ao processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000).

Dentre as linguixas frescas produzidas encontram-se:

- Linguixa de pernil: é elaborada a partir da carne do pernil suíno, adicionado de ingredientes e possuindo baixo teor de gordura;
- Linguixa mista: elaborada a partir de carnes bovinas e suínas;
- Linguixa toscana: é o produto cru e curado obtido exclusivamente de carnes suína, adicionada de gordura suína;
- Linguixa de frango
- Linguixa calabresa: exclusivamente de carnes suína, tem o sabor picante característico da pimenta calabresa
- Linguixa para espetinho
- Linguixa de churrasco

### **3.12.4 – Fatiados**

O setor de fatiados produz espetinhos de peito de frango e de filé suíno, medalhão de peito de frango e de filé suíno, e bistecas.

### **3.12.5 - Defumados**

São produzidos Bacon Especial Costela, Bacon em peças, Costela defumada e Barriga defumada sem pele. A defumação confere características organolépticas especiais, podendo ser associada à ação de conservação. A fumaça tem um efeito conservante e associado ao calor, resulta na redução da umidade, essencial no controle do desenvolvimento de micro-organismos.

### **3.12.6 - Salgados**

Os produtos que passam pelo tratamento da salga têm maior estado de conservação por retirar-se a umidade no processo. São produzidos os seguintes produtos no setor da salga:

- Carne salgada de suíno sem/com osso (paleta, pernil ou lombo);
- Barriga com pele recheada;
- Lombo recheado com linguiça tipo calabresa defumada;
- Sobrepaleta recheada;
- Barriga in natura sem pele;
- Kit para Feijoada.

## **3.13 Programas de Autocontrole**

A segurança de um produto alimentício é o resultado da idoneidade, integridade e legalidade. Pode-se definir como um alimento seguro aquele cujos constituintes ou contaminantes que podem causar perigo à saúde, estejam ausentes ou em concentrações abaixo do limite de risco (SOUZA *et al.*, 2005). É de responsabilidade do Serviço de Inspeção do estabelecimento, o fornecimento de produtos seguros, que regem essa segurança estabelecendo programas de autocontrole.

A Inspeção Oficial submete à verificação os programas que estão ligados as quatro áreas principais da produção: matéria-prima, instalações e equipamentos, pessoal e metodologia de produção. Todas essas áreas estão, direta ou indiretamente, envolvidos na qualidade higiênico-sanitária do produto final.

A verificação oficial da implantação e manutenção dos Programas de Autocontrole é baseado na inspeção do processo e na revisão dos registros de monitoramento da indústria. Para isso é fundamental que os Médicos Veterinários, agentes e auxiliares de inspeção envolvidos nas atividades de verificação, preliminarmente conheçam os programas escritos pelas empresas e disponibilizados.

#### EI 1 – Manutenção de Equipamentos Industriais e Instalações

A indústria deve manter um programa de reparo e manutenção que garanta a funcionalidade e a estrutura para a elaboração dos produtos em conformidade. As máquinas, equipamentos e instalações devem atender as condições higiênico-sanitárias e Boas Práticas de Fabricação (BPF).

A verificação é realizada quinzenalmente(10% de toda as 40 áreas), sendo 4 áreas avaliadas.

#### EI 2- Vestiários, Sanitários e Barreiras Sanitárias

As condições higiênicas sanitárias adequadas são fundamentais para a produção de alimentos com qualidade e segurança. As contaminações cruzadas são evitadas com o correto isolamento das áreas de vestiários e sanitários, das áreas de produção e de armazenamento. Além disso, antes da entrada na indústria, deve haver barreiras sanitárias em funcionamento, com água limpa, saboneteiras abastecidas e papel toalha disponível. A verificação ocorre junto com as unidades da manutenção.

#### EI 3-Iluminação

A iluminação dos ambientes da indústria deve ser de boa intensidade e qualidade. Não pode haver áreas sombreadas e as áreas de inspeção devem ter iluminação em perfeitas condições. As luminárias devem possuir uma proteção, caso haja quebra de lâmpadas não contaminem os alimentos. A vistoria do funcionamento das lâmpadas deve ser realizada junto ao Elemento de Inspeção 1.

#### EI 4- Ventilação

A ventilação dos ambientes auxilia na renovação do ar, removendo odores, vapores e condensação. Podem ser utilizados exaustores e ventiladores locais. Deve-se avaliar se há um sistema de exaustão funcional em cada setor, não pode haver condensação no ambiente que leve a contaminação ou alteração do produto, e deve-se atentar-se para camadas de gelo

na estocagem de produtos. A verificação oficial é realizada junto com a inspeção da manutenção.

#### EI 5 - Água de Abastecimento

Toda água que abastece a indústria, seja para a produção de alimentos ou para limpeza das instalações, deve ser pura e aceitável microbiologicamente. Quinzenalmente é sorteado um ponto de coleta de água para a análise. Deve-se atentar para o horário da coleta e temperatura da água. São coletadas amostras para análise microbiológica e físico-química, enviadas para laboratórios oficiais, e realizado também a medição de cloro e pH instantâneo (por um kit rápido).

#### EI 6 - Águas Residuais

As águas residuais são provenientes do uso na indústria acrescidas de substâncias do processo. São um fator de poluição muito importante, por isso antes de ser descartada deve passar por um sistema de tratamento.

Assim que a água é utilizada no processamento da indústria, passa pelo tratamento de efluentes. A primeira etapa é a filtragem por peneiras que separa os resíduos. Depois passa por um sistema de flotação com polímero férrico que separa óleos e graxas da água.

A água permanece em lagoas anaeróbicas e aeróbicas até haver sua completa limpeza e após ser clorada volta ao ciclo na natureza. Os resíduos obtidos do tratamento de efluentes passam por biodigestores gerando óleos que são coletados por empresas terceirizadas e resíduos sólidos que podem ser usados como adubo.

#### EI 7- Controle Integrado de Pragas (CIP)

As pragas representam uma ameaça a seguridade dos alimentos produzidos, uma vez que veiculam doenças e contaminam o meio de produção. Para o controle das mesmas dentro do meio industrial são utilizadas técnicas preventivas e corretivas.

Algumas medidas corretivas mais usadas são o uso de telas em janelas, cortinas de ar nas entradas e armadilhas luminosas. Como prevenção é usado as armadilhas atóxicas e com iscas tóxicas externas. São verificadas quinzenalmente 5% das iscas, representando 14 pontos ao total e duas áreas de inspeção para verificação da instalação.

#### EI 8- Limpeza e Sanitização – Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO)

Geralmente as toxi-infecções alimentares estão relacionadas com contaminações cruzadas decorrentes de práticas inadequadas de limpeza dos equipamentos e instrumentos de processo. O início do processo produtivo corresponde a limpeza e sanitização de ambiente e equipamentos.

Limpeza consiste na remoção de sujidades e resíduos, principalmente orgânicos. A sanitização ou desinfecção compreende em procedimentos químicos ou físicos que reduzam os contaminantes.

O PPHO deve contemplar procedimentos de limpeza e sanitização que serão executados antes do início das operações (pré-operacionais) e durante as mesmas (operacionais). Assim, a verificação dos procedimentos operacionais de limpeza deve ser executada logo após a aplicação dos mesmos, de acordo com os programas das empresas. O SIF avalia diariamente 10% dos pontos operacionais, determinados por sorteio. Atualmente são 153 pontos nessa unidade, representando 16 pontos diários de avaliação para que sejam liberadas o início das operações.

#### EI 9- Treinamento, Hábitos Higiênicos e Saúde dos Empregados

Os funcionários que tenham qualquer contato com o alimento, matéria prima, produção, embalagem e equipamentos, devem ser orientados a praticar medidas de higiene para evitar contaminações do produto final. Além da conduta das ações dos funcionários, são observados o uso do uniforme e do estado, higiene das mãos, unhas, barba feita; carteira de saúde, conforme ao exigido. A avaliação ocorre em um setor e em 14 funcionários quinzenalmente.

#### EI 10 – Procedimento Sanitário das Operações – PSO

O Procedimento Sanitário das Operações corresponde a procedimentos que visem a sanidade do alimento, através da limpeza e desinfecção de utensílios, equipamentos e instalações que entrem em contato direto com o alimento.

Mesmo com a limpeza e desinfecção antes do início das atividades são necessárias algumas medidas durante o processamento dos alimentos. Alguns PSO's vistoriados são a esterilização de equipamentos usados no abate, o uso de monoblocos, pontos de contaminação do alimento ou carcaça.

São 38 pontos de avaliação. Diariamente são sorteados 10% dos pontos para a verificação pela inspeção. Além disso um ponto de contaminação importante de avaliação

diária é a contaminação por graxa da nórea nas carcaças. Avalia-se um mínimo de 10 carcaças no abate e 10 carcaças na dessora.

#### EI 11- Controle da matéria-prima, ingredientes e material de embalagem

São necessárias as verificações de identificação, data de produção e validade e condições de armazenamento dos produtos dentro da indústria, para que seja garantida a fabricação adequada dos produtos cárneos.

#### EI 12- Controle de Temperaturas

Essa Unidade de Inspeção visa a verificação quinzenal das temperaturas de esterilizadores presentes em diversos setores do frigorífico. É realizado sorteio de 5% de 67 pontos de avaliação, que devem atingir o mínimo de 82,2°C.

Já para a temperatura dos setores, também são realizados sorteios quinzenais de 5% dos 63 pontos. Cada setor deve obedecer às temperaturas máximas, sendo 12°C para salas climatizadas, -18°C para câmaras de congelamento e máximo de 7°C para câmaras de equalização de carcaças.

A verificação de temperatura de equipamentos, como o tanque de escaldagem, é realizada quinzenalmente em um ponto, e de cinco amostras de produto ou matéria prima.

#### EI 13- Calibração e aferição de instrumentos de controle de processo

É necessário que os instrumentos utilizados para o controle do processo estejam em ótimo e preciso funcionamento. Os controles são realizados para garantir a qualidade e seguridade dos produtos alimentícios produzidos. A calibragem e aferição destes instrumentos são avaliados integralmente com o elemento de inspeção de manutenção.

#### EI 14- APPCC – Avaliação do Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

Para garantir a inocuidade de um alimento é necessário dar ênfase ao desenvolvimento implementação de medidas preventivas para o controle dos riscos. Este sistema preventivo de controle é o APPCC, um processo científico que tem por finalidade construir a inocuidade nos processos de produção, manipulação, transporte, distribuição e consumo dos alimentos (ALMEIDA, 2016).

O programa procura analisar todas as etapas de produção, buscando identificar perigos específicos, medidas corretivas e preventivas para seu controle. Através de sorteio

de 10% dos pontos, realizado diariamente, são avaliados 1 ponto por dia, considerando o total de 9. Obrigatoriamente são avaliadas no mínimo 10 carcaças por dia quanto a contaminação fecal e biliar.

#### EI 15- Resultados Laboratoriais (Microbiológicos e Físico-Químicos)

São realizados quinzenalmente, procedimentos de coleta e envio de produtos aos laboratórios, para que sejam avaliados microbiologia e físico-químico. Os resultados devem atender os padrões sanitários das legislações vigentes, para microbiologia a resolução da ANVISA, e físico químico de cada alimento pelas Instruções Normativas correspondentes.

#### EI 16-Respaldo para a Certificação Sanitária de Produtos

A certificação dos produtos é necessária para garantir as exigências dos mercados internos e externos. Para que seja feita a certificação é essencial o cumprimento de detalhes da produção. A certificação é verificada e emitida pela inspeção federal em 100% das cargas.

#### EI 17- Formulação e Composição dos Produtos

O desenvolvimento de produtos alimentícios inicia com pesquisa, formulação, testes sensoriais e análises microbiológicas. Para que seja produzido um produto, é necessário ter uma formulação com características próprias e limites de aditivos químicos. A empresa determina a formulação, que deve ser aprovada pela Inspeção Federal, e avaliada a cada 15 dias a preparação de 1 produto da indústria, para certificar o preparo de acordo com a formulação vigente e aprovada.

#### EI 18- Bem-Estar Animal (BEA)

O abate humanitário tem como objetivo reduzir sofrimentos inúteis do animal a ser abatido. Bem-estar pode ser definido como o estado de um indivíduo durante suas tentativas de se ajustar a um ambiente, constituindo a qualidade de vida do animal. Existem princípios básicos como instalações adequadas, manejo adequado, equipamentos apropriados que podem reduzir e aliviar a dor e o sofrimento dos animais no abate (LUCTKE, *et al.* 2010).

Quinzenalmente são avaliados pontos de desembarque, condução, descanso, sangria e insensibilização do animal, garantindo um bem-estar animal para os suínos abatidos.

#### **4. Conclusão**

Com a realização do estágio curricular obrigatório no Serviço de Inspeção Federal que fiscaliza uma indústria frigorífica, pude aplicar os conhecimentos teóricos da graduação, na prática das funções estabelecidas. Os objetivos iniciais foram cumpridos durante o período do estágio, podendo assim, reforçar a importância do Médico Veterinário na inspeção de produtos de origem animal como um promotor da saúde pública.

Pude acompanhar a identificação de lesões patológicas, bem como aprender a destinação correta das partes lesionadas, e a verificação higiênico sanitária da indústria, garantindo assim a segurança de alimentos. Além disso, o acompanhamento da rotina de um frigorífico de grande porte contribuiu positivamente para minha carreira profissional e acadêmica.

## 5. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, C. R. **O sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos**. Organização Pan Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde. 525, 23 rd St. N.W. Washington, DC 20037 – USA. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria N°711 de 01 de novembro de 1995. **Normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos**. Publicado no Diário Oficial da União de 03/11/1995, seção 1, página 17625.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria Instrução Normativa N° 20, de 31 de julho de 2000**. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha.

DEPEC, Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos. **Carne Suína**. 2017.

Disponível em:

[https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset\\_carne\\_suina.pdf](https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_carne_suina.pdf) Acesso em: 27/05/2017.

DGAV – Direção Geral de Alimentação e Veterinária. **Aptidão para o transporte e abate de emergência: Guia de Boas Práticas**. Ministério da Agricultura e do Mar. Portugal, 2014.

Disponível

em:

[https://www.omv.pt/files/59captidao\\_transporte\\_abate\\_emergencia\\_gui\\_boas\\_praticas\\_junho\\_2014bsc.pdf](https://www.omv.pt/files/59captidao_transporte_abate_emergencia_gui_boas_praticas_junho_2014bsc.pdf). Acesso em: 26/04/2017.

EMBRAPA. **Comunicado técnico 513: Equipamentos de manejo pré-abate dos suínos**.

Versão Eletrônica. Concórdia, SC. 2013. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96944/1/edit7256.pdf>. Acesso em: 24/04/2017.

EMBRAPA. **Comunicado técnico 164: Orientações para Eutanásia de Suínos em Granjas pelo Método de Eletrocussão**. Versão Eletrônica. Concórdia, SC. 2014.

Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1000339/orientacoes-para-eutanasia-de-suinos-em-granjas-pelo-metodo-de-eletrocussao>.

Acesso em: 02/05/2017.

FERROLI, P. C. M., *et al.* **Fábricas de subprodutos de origem animal: a importância do balanceamento das cargas dos digestores de vísceras**. Produção. Vol.10 n°2. São Paulo, July/Dec. 2000.

Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132000000200001&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132000000200001&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 07/05/2017.

GALINA, A. L.; PFÜLLER, E. E. **Análise do bem-estar animal e os fatores que influenciam na qualidade da carne suína da cooperativa regional Sananduva de carnes e derivados**. LTDA-RS. RAMVI, Getúlio Vargas, v. 02, n. 04, Jul./Dez. 2015.

LORETZ, M.; STEPHAN, R.; ZWEIFEL, C. **Antibacterial activity of decontamination treatments for cattle hides and beef carcasses.** Food Control, v. 22, 347-359, 2011.

LUCKTE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; DALLA COSTA, O. A. **Abate Humanitário de Suínos.** Rio de Janeiro: WSPA. 2010. 132p.

MACHADO, S. T., *et al.* **Impactos no Transporte de Suínos entre a Granja e o Frigorífico.** XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Bento Gonçalves, RS, 2012. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_TN\\_STO\\_157\\_915\\_20108.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_157_915_20108.pdf) Acesso em: 24/04/2017.

MARQUES, B. M. F. P. P. **Influência das lesões de caudofagia na fase de terminação sobre o desempenho zootécnico, sanitário e condenações ao abate de suínos.** Dissertação de Mestrado em Ciências Veterinárias. Porto Alegre, 2010.

McGAVIN, M. D. **Bases da Patologia Veterinária.** Elsevier, Rio de Janeiro, 2013.

MENEGAT, M. B. **Necropsia na suinocultura: um guia para o sucesso do diagnóstico post mortem.** SuinoCast. UFRGS, Porto Alegre, 2016.

RICCI, G. D. & DALLA COSTA, O. A. **Abate humanitário de suínos.** Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.14, n.3, p.267-272, 2015.

RODRIGUES, I. R. **Susceptibilidade ao estresse e qualidade de carne de suínos suplementados com diferentes níveis de ractopamina.** Trabalho de conclusão de curso de graduação. UEPJMF, Botucatu, SP, 2011.

SANDOVAL, L. M. *et al.* **Hérnia inguinal em suíno – Relato de Caso.** 42º Congresso Bras. de Medicina Veterinária e 1º Congresso Sul-Brasileiro da ANCLIVEPA – Out/Nov. Curitiba, PR. 2015.

SCHINCKEL, A. P., *et al.* **Efeitos da Ractopamina Sobre o Crescimento, a Composição da Carcaça e a Qualidade dos Suínos.** 2ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína, Concórdia, SC. 2001.

SEBRAE. **Bem-Estar Animal na Produção de Suínos: Frigorífico.** ABCS. Brasília, DF. 2016. 38p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/cartilha-embrapa-abcs-mapa-sebrae-bem-estar-no-frigorifico.pdf> Acesso em: 24/04/2017.

SEIXAS, F. N. *et al.*, **Presença de *Salmonella sp.* em carcaças suínas amostradas em diferentes pontos da linha de processamento.** *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 2, p. 634-640, Abr./Jun. 2009.

SILVEIRA, E. T. F. **Técnicas de Abate e seus Efeitos na Qualidade da Carne Suína.** Tese de Engenharia de Alimentos. Campinas, SP, 1997.

SIPPEL, R. E. *et al.* **Avaliação da eficiência da escaldagem de suínos em diferentes condições de temperatura.** UNIVATES, Lajeado, RS. 2015. Disponível em: [https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/artigo\\_roger\\_sippel.pdf](https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/artigo_roger_sippel.pdf). Acesso em: 02/05/2017.

SOBESTIASNKY, J. *et al.* **Clínica e Patologia Suína.** 2<sup>a</sup> ed. Goiânia, 1999. 464p.

SOBESTIANSKY, J. **Doenças dos Suínos.** Cãnone Editorial, Goiânia, 2007.

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; SOBESTIANSKY, A. **Sistema intensivo de criação de suínos: dispensário de medicamentos veterinários e produção e manejo de resíduos de serviços de saúde.** Goiânia: Editoria do autor, 2012.

SOUZA, E. O.; SPOSITO, P. H.; MERLINI, L. S. **Pesquisa de *Trichinella spiralis* em suínos abatidos na região noroeste do estado do Paraná, Brasil.** *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v. 07, n. 2, p. 225-232, Jul./Dez. 2013.

SOUZA, E. L. *et al.* **Bacteriocins: molecules of fundamental impact on the microbial ecology and potential food biopreservatives.** *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 48, n. 4, p. 559-566, 2005.

VASCONCELOS, M. F. ***Trichinella Spiralis* e a Exportação Brasileira de Carne Suína,** Brasília, 2006, 72p. Monografia. Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2006.

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

WARRISS, P. D.; BROWN, S. N. R. **Bem-estar de suínos e qualidade da carne: uma visão britânica.** I Conferência. Virtual Internacional de Qualidade de Carne Suína, Embrapa, 2000.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**CAMPUS - CURITIBANOS**

**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**FRATURAS LOMBO SACRAS EM SUÍNOS:**

**Inspeção e Condenação**

**LETÍCIA CORDEIRO**

Curitibanos,

SC

2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**CAMPUS - CURITIBANOS**

**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**FRATURAS LOMBO SACRAS EM SUÍNOS:**

**Inspeção e Condenação**

Discente: Letícia Cordeiro

Orientador: Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos

Supervisor: Auditor Fiscal Federal Agropecuário M.C.S. Ricardo José Buosi

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Curitibanos, SC

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Cordeiro, Leticia

FRATURAS LOMBO SACRAS EM SUÍNOS : Inspeção e Condenação  
/ Leticia Cordeiro ; orientador, Rogério Manoel Lemes de Campos, 2017.  
47 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus  
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,  
Curitibanos, 2017.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Fratura Lombo Sacra. 3. Condenação . 4.  
Suínos. 5. Inspeção . I. Campos, Rogério Manoel Lemes de . II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina  
Veterinária. III. Título.

Letícia Cordeiro

**FRATURAS LOMBO SACRAS EM SUÍNOS:  
Inspeção e Condenação**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel Médico Veterinário e aprovado em sua forma final pela seguinte banca:

Curitiba, 26 de junho de 2017.

---

Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Tavela,  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos,  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Adriano Tony Ramos,  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

AFFA Maurício Chacur  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

## AGRADECIMENTOS

Meu mais sincero e importante agradecimento se dirige aos meus pais que tornaram a formação veterinária possível. A vocês que apoiaram esta escolha da minha vida e que não mediram esforços para que eu pudesse manter o foco total nos estudos.

Aos meus irmãos Vítor e Rafael que também estiveram ao meu lado nesta caminhada, principalmente influenciando na escolha da área de atuação.

Ao Wesley que me deu carinho, suporte e atenção durante a faculdade e principalmente durante o período de estágio. Agradeço também à sua família que fez do seu lar meu refúgio durante este período.

Aos meus familiares que sempre compartilharam as felicidades e os aprendizados.

Aos meus amigos do coração Mateus e Marcelo que dividiram comigo o sonho veterinário e compartilharam muitos momentos.

À Lúvia, minha conselheira, ouvinte e companheira de orientação; e ao Rômulo Batista que contribuiu para este trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Rogério Campos, que acreditou no meu potencial e confiou no meu trabalho.

Aos meus supervisores de estágio M.V. Ricardo Buosi e M.V. Antônio Rotta que permitiram a realização desta etapa importante para a concretização da minha formação.

À todas as pessoas que me auxiliaram, me ensinaram e me incentivaram no ambiente de estágio e fora dele, em especial à Jacque, Lidi, Mari, Anderson, Paca, Ângela, Zu, Raica e Pedro. A amizade e o carinho de vocês sempre serão lembrados.

À todos os professores que fizeram parte da minha formação médica veterinária.

À todas as pessoas, aqui não mencionadas, que de alguma forma influenciaram ou vivenciaram esta jornada.

E aqui fica meu muito obrigada à Deus, que acima de tudo, permitiu a realização desta caminhada e permitiu que todas estas pessoas queridas caminhassem ao meu lado.

## **RESUMO**

A inspeção de animais em frigoríficos desempenha um papel fundamental na garantia da segurança de alimentos. Observa-se um alto índice de condenação parcial de carcaças de suínos insensibilizados por eletrocussão, em decorrência de fraturas lombo sacras. Essa lesão merece importância para o serviço de inspeção sanitária por expor a carne suína a possíveis contaminações através do sangue extravasado. Este trabalho teve como objetivo relatar os índices de fraturas sacrais em um frigorífico de suínos do oeste de Santa Catarina, bem como correlacionar algumas possíveis causas. Foi possível observar que as fraturas lombo sacras representam a segunda maior causa de condenação parcial de carcaças suínas, representando altas perdas econômicas e desperdício de recursos. Através dos registros de dados e aplicação de testes estatísticos concluiu-se que há correlações positivas entre as fraturas e a alimentação dos suínos, e que não há correlação direta com o peso.

Palavras-Chave: Suíno. Fratura lombo sacra. Condenação.

## **ABSTRACT**

Inspection of animals in slaughterhouses plays a key role in ensuring food safety. There is a high index of partial condemnation of carcasses of pigs desensitized by electrocution, because of sacral lumbar fractures. This injury deserves importance for the sanitary inspection service for exposing pork to possible contamination through extravagated blood. The objective of this study was to report the rates of sacral fractures in a pigs' slaughterhouse in the west of Santa Catarina, as well as to correlate some possible causes. It was possible to observe that the sacral loin's fractures represent the second major cause of partial condemnation of pig carcasses, representing high economic losses and wasted resources. Data records and application of statistical tests concluded that there are positive correlations between fractures and feeding of pigs, and that there is no direct correlation with weight.

Keywords: Swine. Sacral loin fracture. Condemnation.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> – Fluxograma do abate de suínos .....  | 14 |
| <b>Figura 2</b> - Esqueleto de suíno com a identificação das vertebrae .....   | 19 |
| <b>Figura 3</b> - Corte cárneo suíno da parte posterior do dorso, localizado em cima do pernil, chamado de “Suã” .....                                   | 25 |
| <b>Figura 4</b> - Mapa Santa Catarina definindo os municípios que possuem granjas de produção de suínos abatidos na unidade frigorífica de Chapecó ..... | 26 |
| <b>Figura 5</b> – Insensibilização por Eletrocussão .....  | 29 |
| <b>Figura 6</b> – Coluna vertebral lombar e sacral em meia carcaça de suíno .....  | 30 |
| <b>Figura 7</b> – Condenação da região sacral de carcaça de suíno afetada pela fratura .....   | 31 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| <b>Gráfico 1</b> – Porcentagem de fraturas lombo sacras em relação a quantidade de suínos abatidos .....                                   | 33 |
| <b>Gráfico 2</b> – Índice dos principais motivos de condenação parcial de carcaças do DIF .....  | 34 |
| <b>Gráfico 3</b> - Percentual (%) de fraturas em cada mês de avaliação e em todo período nas duas formas de nutrição (com e sem RAC) ..... | 36 |

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** – Peso dos fragmentos retirados pelo DIF na toaleta da carcaça que apresenta fratura lombo sacra .....34

**Tabela 2**- Correlação de Pearson entre o percentual de fratura e o peso médio dos animais e alimentação animal (Com ou Sem suplementação de Ractopamina).....35

**Tabela 3** - Teste T de Student .....36

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

amp – Amperagem

DIF- Departamento de Inspeção Final

Hz – Hertz

Kg - Quilogramas

m<sup>2</sup> - Metro quadrado

ppm – Parte Por Milhão

PSE - *Pale, Soft and Exsudative*

RAC - Ractopamina

RIISPOA – Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SIPOA – Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal

s- Segundos

V – Volts

% - Porcentagem

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1.Introdução</b> .....                             | 12 |
| <b>2.Revisão Bibliográfica</b> .....                  | 13 |
| <b>2.1 Suinocultura</b> .....                         | 13 |
| <b>2.2 Processo de Abate</b> .....                    | 14 |
| <b>2.2.1 Condução e contenção pré-abate</b> .....     | 15 |
| <b>2.2.2 Insensibilização</b> .....                   | 15 |
| <b>2.2.3 Eletrocussão</b> .....                       | 17 |
| <b>2.3 Fratura Óssea</b> .....                        | 18 |
| <b>2.3.1 Corrente Elétrica</b> .....                  | 18 |
| <b>2.3.2 Posição dos Eletrodos</b> .....              | 19 |
| <b>2.3.3 Conformação corporal e Ractopamina</b> ..... | 20 |
| <b>2.3.4 Peso dos Animais</b> .....                   | 21 |
| <b>2.4 Inspeção e Condenação das Carcaças</b> .....   | 22 |
| <b>2.5 Microbiologia da Carne</b> .....               | 23 |
| <b>2.6 Fatores Econômicos</b> .....                   | 24 |
| <b>3.Objetivo Geral</b> .....                         | 26 |
| <b>3.1 Objetivo Específico</b> .....                  | 26 |
| <b>4. Metodologia</b> .....                           | 27 |
| <b>4.1 Descrição do Local</b> .....                   | 27 |
| <b>4.2 Animais</b> .....                              | 27 |
| <b>4.3 Abate</b> .....                                | 28 |
| <b>4.4Fratura</b> .....                               | 30 |
| <b>4.5 Peso das carcaças</b> .....                    | 31 |
| <b>4.6 Delineamento Experimental</b> .....            | 32 |
| <b>4.7Análise Estatística</b> .....                   | 32 |
| <b>5.Resultados</b> .....                             | 33 |
| <b>6.Discussão</b> .....                              | 37 |
| <b>7.Conclusão</b> .....                              | 43 |
| <b>8.Referências Bibliográficas</b> .....             | 44 |

## 1. Introdução

A carne suína é uma das mais produzidas no mundo devido a sua proteína animal ser a mais consumida dentre as demais. É uma carne rica em nutrientes, fonte de minerais e vitaminas, baixo nível de gordura, contribuindo para uma alimentação balanceada e saudável.

No Brasil a atividade da suinocultura ganha destaque com a importância no cenário econômico e social. Os consumidores dessa proteína animal estão cada vez mais preocupados com a alimentação e exigem a qualidade da carne. São várias etapas e procedimentos que podem interferir na qualidade do produto, como a genética, alimentação, manejo de cria e principalmente o pré-abate.

O período de pré-abate dos suínos é considerado um dos momentos mais críticos dentro do sistema de produção que pode comprometer os resultados obtidos em todas as fases anteriores. A condução dos animais e a forma de atordoamento devem ganhar atenção especial no processo de obtenção de carne

A insensibilização mais utilizada nos matadouros brasileiros é a elétrica, por conseguir manter uma velocidade de abate constante em frigoríficos de alta capacidade e atender os aspectos éticos da produção de carne. Dentro das indústrias produtoras de proteína animal, preza-se por atender os preceitos éticos de bem-estar animal, que está intimamente relacionada a qualidade da carne.

Observa-se atualmente, altos índices de condenações de carcaças pela inspeção sanitária, em decorrência de hematomas e fraturas. Alguns fatores podem estar ligados a ocorrência de fraturas vertebrais nos suínos. Entre os mesmos estão a genética, a conformação da carcaça, o peso vivo, a nutrição do animal, o tipo de manejo e o atordoamento.

Este trabalho tem por objetivo relatar os índices de fraturas sacrais em um frigorífico de suínos, bem como correlacionar algumas possíveis causas. A condenação parcial de carcaças por esse motivo, representa altas perdas econômicas e desperdício de recursos, além de ser indicativo de falha do bem-estar animal.

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1 Suinocultura

O desenvolvimento das civilizações está intimamente ligado ao consumo de produtos de origem animal, fazendo com que o consumo de carne faça parte das necessidades básicas do ser humano (GASTARDELO; MELZ, 2014). A carne mais consumida no mundo é a suína, representando 42,9% do consumo total de carnes, ocupando o primeiro lugar na preferência dos consumidores (DEPEC, 2017).

Atualmente a carne suína é resultado da evolução tecnológica da indústria alimentícia, apresentando menor teor de colesterol e gorduras. É um alimento rico em nutrientes necessários ao corpo humano e uma opção nutricionalmente adequada ao cardápio da população (MAGNONI; PIMENTEL, 2007).

O continente asiático detém a maior produção de carne suína do mundo, ou seja, 55,16% do total mundial. Além disso detém a maior importação, sendo o Japão o maior importador, seguido da Rússia, sendo mercados exigentes na questão de sanidade e qualidade do produto. Suas compras são feitas principalmente da União Europeia e do Brasil (ABCS, 2014).

O Brasil é o único país da América do Sul entre os dez maiores produtores mundiais de carne suína. Sua colocação no ranking mundial é crescente, ganhando posições ano após ano. Produz cerca de 3,3% da carne suína mundial, representando 8,8% das exportações mundiais (DEPEC, 2017). Os quatro estados responsáveis pela maior produção brasileira são Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais. Devido à qualidade de seu rebanho e de seu status sanitário (livre de febre aftosa sem vacinação), Santa Catarina responde por 80% das exportações brasileiras, tornando-se o expoente da suinocultura no país.

A suinocultura nacional dispensa quaisquer apresentações, pois tem conquistado uma posição bastante expressiva no comércio internacional (ABCS, 2014). Com um sistema produtivo baseado na integração vertical e disponibilidade de insumos básicos para a produção, principalmente de grãos essenciais para a alimentação dos animais, a produção de suínos no Brasil obtém custos inferiores a outros produtores mundiais (GONÇALVES; PALMEIRA, 2006). Além disso a produção brasileira merece destaque pelo desenvolvimento da qualidade e da economia associada à produção de suínos.

## 2.2 Processo de Abate

O abate de suínos é realizado para obtenção de carne e derivados, destinados ao consumo humano. Esta operação, bem como os demais processamentos industriais da carne, é regulamentada por uma série de normas sanitárias, destinadas a proporcionar segurança dos alimentos aos consumidores destes produtos (CHAGAS, 2011).

O processo de abate de suínos envolve diversas etapas realizadas em sequência, de forma a abranger desde a insensibilização do animal até a transformação do músculo em carne. As etapas estão divididas em transporte e recepção dos animais; área suja, compreendendo a etapa de insensibilização até a toailete; e área limpa, da etapa da oclusão do reto até o resfriamento das carcaças (KICH; SOUZA, 2015). O fluxograma abaixo ilustra as principais etapas do abate de suínos (Figura 1).

**Figura 1** – Fluxograma do abate de suínos



### 2.2.1 Condução e contenção pré-abate

Após o período de descanso dos suínos nas pocilgas de espera por aproximadamente 6 horas, os animais são conduzidos ao abate. Pequenos grupos são conduzidos pelo corredor central, de forma calma, minimizando o estresse, levando-os até a seringa. Alguns suínos podem se excitar pela mudança de ambiente e pela maneira com que são conduzidos, ocasionando lesões e perda na qualidade de textura e coloração da carne, efeito indesejado chamado de *pale soft exudative* (PSE) (LUCKTE *et al.*, 2016).

Durante a condução dos animais preconiza-se não fazer barulho em excesso e fazer o uso de instrumentos auxiliares. Podem ser usados sacos plásticos contendo ar, chocalhos e/ou pranchas para encorajar os animais a se movimentarem em direção a sala de matança (LUCKTE *et al.*, 2010). Faz-se também o uso do bastão elétrico, quando necessário. O choque varia de 40 a 50v e deve ser aplicado somente nos membros posteriores, com duração de 2 segundos, para que o animal adentre o *restrainer*.

Em fila indiana os animais são conduzidos por um sistema automático e contínuo chamado de *restrainer*. Esse sistema é composto por esteiras que podem estar posicionadas em “V”, imobilizando o animal pela lateral do copo levando-o até a insensibilização. Não se deve realizar paradas do *restrainer* por muito tempo, afim de evitar o estresse e a agitação do animal mantido no sistema. Além disso as esteiras devem estar posicionadas de forma a conter animais com um tamanho médio dos lotes, para que não haja pressão excessiva ou contenção inadequada (LUCKTE *et al.*, 2010).

### 2.2.2 Insensibilização

Os aspectos relativos ao bem-estar animal e abate humanitário estão ganhando cada vez mais espaço, devido ao consumidor se interessar pela forma de criação e abate dos animais consumidos. Assim, foram projetadas normas relativas ao bem-estar animal, para garantir à população que certos padrões foram cumpridos na produção da carne. Dentre os pontos críticos relativos ao bem-estar de suínos durante o abate, a técnica de insensibilização e o manejo pré-abate são os mais importantes (BERTOLONI, 2005).

A insensibilização consiste na instantânea e completa inconsciência do animal, para que seja realizada a sangria, sem que o animal sinta dor ou sofra (ROÇA, 1999 *apud*

RICCI; DALLA COSTA, 2015). Injúria mecânica do cérebro, inalação de dióxido de carbono e passagem de corrente elétrica pelo cérebro são métodos aprovados para insensibilizar suínos (OVERSTREET *et al.*, 1975 *apud* SILVEIRA, 1997).

Algumas etapas do manejo pré-abate no frigorífico como tempo de descanso, aspersão de água, manutenção da temperatura e umidade ambiental, contenção dos animais, entre outras, estão associadas à qualidade da insensibilização e devem ser analisadas em conjunto quando o bem-estar animal é considerado (BROWN *et al.*, 1998 *apud* BERTOLONI, 2005). O método de atordoamento, se realizado de forma correta, gera efeitos mínimos sobre a qualidade da carcaça e da carne, preservando o bem-estar animal (LUCKTE *et al.*, 2010).

O método de insensibilização mais utilizado em frigoríficos no Brasil atualmente é o atordoamento elétrico (LUCKTE *et al.*, 2016) e mostra-se ser um método eficaz e econômico, adequado para altas capacidades de abate. O seu funcionamento consiste na passagem de corrente elétrica pelo encéfalo do animal, levando-o a um quadro de inconsciência e insensibilidade.

Após a corrente elétrica ser aplicada através de dois eletrodos posicionados nas fossas temporais do animal, o mesmo passa por 4 fases da insensibilização. A primeira fase ocorre nos 10 primeiros segundos, chamada de fase tônica, ocorrendo flexão dos membros, seguida de extensão dos membros traseiros, os olhos se fecham, o pescoço contrai e a respiração para. Na fase clônica, segunda fase, ocorre o relaxamento do animal e o movimento de pedalagem, as pupilas ficam oclusas e os olhos revolvidos (BERTOLONI, 2005).

Após 30 segundos da insensibilização o animal retorna a respirar e ocorre flacidez dos músculos, essa fase é chamada de quiescente. Caso a sangria não seja realizada nesse espaço de tempo o animal volta a recuperar a consciência.

A insensibilização elétrica pode ser manual, onde usa-se um garfo manipulado por um operador, ou automático acoplado ao sistema *restrainer* de contenção dos animais. Os insensibilizadores trabalham em diferentes amperagens, voltagens e frequências. A legislação, portaria nº 711 de 1995, estipula que a amperagem pode variar de 0,5 a 2 amp e a voltagem de 350V a 750V.

O posicionamento incorreto dos eletrodos, falta de manutenção e limpeza do equipamento e operadores inexperientes podem ocasionar uma má insensibilização, afetando o bem-estar dos suínos (BERTOLONI, 2005). Alguns parâmetros podem ser

observados pelo operador para que se comprove a inconsciência do animal. O suíno não pode apresentar respiração rítmica, não deve vocalizar e nem apresentar movimentos corporais e um ponto de observação importante é a ausência de reflexo corneal (MORÉS *et al.*, 2014).

Pequenas hemorragias podem ocorrer nos grupos musculares, causando o salpicamento indesejável, degradando a qualidade da carne. Equipamentos que trabalham com baixa frequência causam um maior índice de salpicamento, que ocorre devido à alteração da pressão sanguínea, contração muscular e rompimento dos vasos sanguíneos e além disso podem ocorrer fraturas ósseas e contusões musculares (GALINA; PFÜLLER, 2015).

### **2.2.3 Eletrocussão**

Um dos sistemas de atordoamento dos suínos por corrente elétrica é o sistema de três pontos, ou chamado de eletrocussão. Esse sistema induz à inconsciência do animal e em seguida a fibrilação ventricular, levando à morte. Em um primeiro momento, quando posicionados os dois eletrodos nas fossas temporais do suíno, a corrente elétrica é transmitida para o cérebro. É posicionado então, um terceiro eletrodo na região do 3° ou 4° espaço intercostal, do lado esquerdo do animal, aplicando a corrente elétrica ao coração (LUCKTE *et al.*, 2010).

Considera-se este método mais seguro que o sistema de dois pontos, por se tratar de um método irreversível. A arritmia cardíaca causada pelo terceiro eletrodo, é chamada de fibrilação ventricular, onde há perda do ritmo normal dos batimentos do coração. Com isso o volume sanguíneo bombeado é comprometido em até 30%, levando a um quadro de hipóxia cerebral e consequente morte do animal (LUCKTE *et al.*, 2010).

Para causar uma insensibilização correta, usa-se os mesmos parâmetros de corrente da eletronarcole. Já, para que ocorra a fibrilação cardíaca, é necessário que se use uma baixa frequência (50-60Hz) e corrente de 1amp no terceiro eletrodo. Alguns cuidados devem ser tomados para que o equipamento funcione e ocorra uma insensibilização que preserve o bem-estar animal. A limpeza e conservação dos eletrodos é fundamental, evitando a presença de oxidação do equipamento. Durante o abate é necessário o monitoramento, através de um monitor, da corrente e voltagem aplicadas nos animais (LUCKTE *et al.*, 2010).

## 2.3 - Fratura Óssea

Marple (1977 *apud* WOTTON *et al.*, 1992) afirmou que os problemas na carcaça começam quando a energia usada para o atordoamento do animal é aumentada ao ponto da total insensibilização. Um dos problemas mais recorrentes apresentando em abatedouros de suínos é a fratura óssea. As fraturas ósseas se apresentam em maior quantidade na paleta, seguida pela coluna vertebral e quadril (RING; KORTMANN, 1989 *apud* SILVEIRA, 1997).

Segundo Diesel (2016) a maior causa das condenações nos frigoríficos estudados é a fratura sacral, que ocorre durante a insensibilização dos animais. As contrações musculares violentas associadas a elevados índices de fraturas vertebrais, geralmente estão associados ao sistema de insensibilização elétrico de três pontos (eletrocussão) (CHANNON; PAYNE; WARNER, 2003 *apud* BERTOLONI, 2005).

As vertebrais mais acometidas são as vertebrais sacrais 1 e 2 (S1 e S2), e vertebra lombar 7 (L7). A menor dimensão das facetas articulares ou da espessura do corpo vertebral pode gerar menor possibilidade de movimento e fragilidade, respectivamente, favorecendo a fratura no momento da passagem da corrente elétrica (ALBERTON *et al.*, 2016). A grande massa muscular da região sacral e lombar, principalmente os músculos glúteos médios e superficiais, exercem uma grande pressão nas vertebrais, podendo gerar fraturas.

Como a fratura sacral ocorre em um ponto específico do osso sacro, pode estar ligada a fatores como o choque ou ao próprio animal (DIESEL, 2016), como explanado posteriormente. Existem poucas informações referentes à incidência desse problema e os prejuízos econômicos ligados aos mesmos no Brasil, também poucas são as informações disponibilizadas internacionalmente.

### 2.3.1 Corrente Elétrica

A variação da corrente elétrica e sua tensão podem interferir na insensibilização adequada dos animais e na ocorrência das fraturas vertebrais. A insensibilização elétrica de baixa voltagem (70-150V) estendida por um maior período de tempo (10-15s), chamada de eletrocoma, distingue-se do eletrochoque, aplicado em período curto de

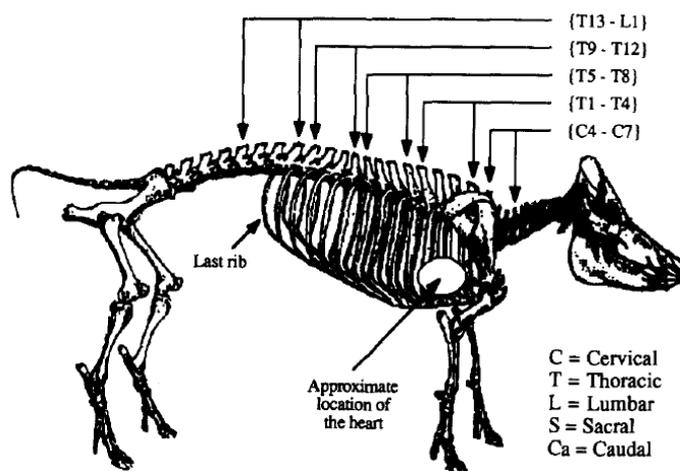
tempo (1-2s) com alta voltagem (190-700V). Ring & Kortmann (1988, *apud* SILVEIRA, 1997), observaram que insensibilizações de baixa voltagem, em grandes períodos de tempo podem proporcionar maior incidência de hemorragias e fraturas ósseas nas carcaças.

Segundo a legislação (Portaria nº 711, 1995), pode-se utilizar uma corrente de 0,5 – 2 amp na insensibilização de suínos. Wotton *et al.*, (1992), sugere que se a corrente é utilizada em 1,3 amp a ocorrência de fraturas ósseas é mínima. Bertoloni (2005), cita também que insensibilizadores elétricos utilizando altas frequências (acima de 1500 Hz) tem minimizado os índices de fraturas ósseas e salpicamento da musculatura.

### 2.3.2 Posição dos Eletrodos

Alguns autores puderam observar que a predominância de vertebras quebradas, assim como a insensibilização do animal, depende da posição do eletrodo cardíaco. Wotton *et al.*, 1992, em seu experimento, observou que quando posicionado entre a quarta e sétima vértebra cervical apenas 60% dos animais apresentaram a parada cardíaca e não ocorreram fraturas. Já quando posicionado nas vértebras torácicas (entre a nona e a décima segunda) todos os animais apresentaram a parada cardíaca, mas também ocorreu aumento da incidência de fraturas vertebrais.

**Figura 2-** Esqueleto de suíno com a identificação das vertebras



Fonte: Wotton *et al.*, 1992

### 2.3.3 Conformação corporal e Ractopamina

As fraturas ósseas que ocorrem nas vértebras sacrais e/ou lombares são descritas como resultado da extrema contração muscular. Sendo assim, é possível sugerir que os suínos que apresentam crescimento rápido, redução da espessura de toucinho e aumento de massa muscular possam ser mais suscetíveis a este problema (LARSEN, 1982 *apud* GALINA; PFÜLLER, 2015).

O mercado consumidor atual exige que a suinocultura busque alternativas tecnológicas que aumentem a porcentagem de carne magra na carcaça dos suínos. Uma das formas encontradas é através de aditivos na alimentação animal. Uma substância utilizada na suinocultura é a ractopamina, um agonista *b*-adrenérgico, classificado como repartidor de energia. Essa molécula, pertencente ao grupo das fenetanolaminas, desvia os nutrientes para as funções zootecnicamente desejáveis, favorecendo a deposição de massa muscular e menos deposição de gordura na carcaça (RODRIGUES, 2011).

O cloridrato de ractopamina foi outorgado como aditivo para o uso na alimentação animal desde 1999 e é reconhecido como um promotor de crescimento animal (BARK *et al.*, 1992 *apud* GENOVA *et al.*, 2016). Utiliza-se ractopamina em níveis de 05, 10, 15 e 20 ppm para que resultem em efeitos positivos de desempenho e de qualidade de carne (AGOSTINI *et al.*, 2011 *apud* RODRIGUES, 2013).

O PNCR Animal (Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes – PNCR, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA) aprova o uso ractopamina, sendo liberado o uso na fase final de terminação, 28 dias antes do abate, sem período de carência para a carne. Embora os estudos afirmem que a RAC não faz mal à saúde humana, 126 países, como China e Rússia, proibiram o seu uso na alimentação animal. Mesmo assim, 26 países como exemplo Brasil e Estados Unidos, permitem a suplementação das dietas com a substância (FERREIRA *et al.*, 2011 *apud* RODRIGUES, 2013).

Os benefícios deste aditivo já foram comprovados, melhorando o ganho diário dos suínos, podendo aumentar 10 a 12% de ganho de peso vivo (SCHINCKEL *et al.*, 2001), atingindo o peso ideal de abate antes dos animais que não recebem a suplementação. Com o uso da ractopamina pode-se aumentar cerca de 30% da taxa da síntese muscular e

reduzir a síntese lipídica em cerca de 6% nos animais (DUNSHEA *et al.*, 1993 *apud* RODRIGUES, 2013).

Alguns autores como Wotton *et al.* (1992) e Diesel (2016) atestam que porcos com maior percentual de carne magra, apresentam maiores índices de fraturas vertebrais. Grandin (1999 *apud* DIESEL, 2016) discute, que nestes animais com maior porcentagem de músculo na carcaça como os suplementados com ractopamina, pode ocorrer uma falha no desenvolvimento e amadurecimento do esqueleto. Esses animais possivelmente teriam ossos mais frágeis e estariam mais propensos a apresentar fraturas durante o atordoamento elétrico.

#### **2.3.4 Peso dos Animais**

A desuniformidade dos lotes de terminação pode ser caracterizada pelo baixo crescimento de alguns animais que não atingem peso esperado para o abate (DEEN, 2000 *apud* ALMEIDA, 2008). A variação nas taxas de crescimento dos suínos causa frequentes perdas na quantidade de matéria prima produzida e qualidade, gerando prejuízos para o produtor e para a indústria.

Uma das principais diferenças de peso é entre fêmeas e machos, onde as fêmeas apresentam-se mais leves que os machos. As ocorrências de doenças durante a criação dos animais também propiciam a diminuição de peso, sendo o controle sanitário do rebanho, uma das principais medidas recomendadas para maximizar o desempenho (ALMEIDA, 2008).

Os sistemas de insensibilização automáticos, como a eletrocussão acoplada ao sistema de *restrainer*, são projetados para conter e atordoar os suínos de uma amplitude relativamente estreita de peso corporal. O equipamento é regulado quanto a voltagem e tensão, para atordoar os suínos de uma faixa de peso (RAJ, 2000).

O sistema empregado para conduzir os animais ao dispositivo de atordoamento não se mostra eficiente quando não há uniformidade de lote, bem como o equipamento de eletrocussão não é ajustado para cada peso animal. Diesel (2016) afirma que animais mais pesados podem resistir durante a aplicação da corrente elétrica, e conseqüentemente a intensidade da carga aplicada. Com isso o atordoamento se torna inadequado, causando preocupação, pois frequentemente levam a problemas de bem-estar animal e de qualidade de carne (RAJ, 2000).

## 2.4 Inspeção e Condenação das Carcaças

O controle higiênico, sanitário e tecnológico, constitui a evolução técnica e social da indústria alimentar, chegando a ser considerado um assunto de segurança nacional, devido a significância dos alimentos na sociedade (MIRANDA, 2000). É necessário que haja um acompanhamento do produto alimentício desde a cadeia produtiva até a industrialização, envolvendo também o seu armazenamento, transporte, comércio e consumo (GOMIDE *et al.*, 2006 *apud* SANTOS *et al.*, 2007).

Para que sejam produzidos e oferecidos à sociedade produtos de qualidade, a fabricação de alimentos de origem animal deve obedecer às normas de segurança de alimentos estabelecidas. Cabe ao médico veterinário propor e exercer o controle e a vigilância das boas práticas de fabricação dos produtos (DUTRA, 2006 *apud* SANTOS *et al.*, 2007).

Em 1934 foi criado o Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SIPOA) e o Regulamento da Inspeção Federal de Carnes. Desde então cabe ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), regulamentar, controlar e atestar a qualidade e segurança sanitária das mercadorias de origem animal a serem exportadas.

A inspeção dos animais vivos (*ante-mortem*) e as suas carcaças (*post-mortem*) no matadouro desempenha um papel fundamental chave na rede de vigilância das doenças de animais e zoonoses e na garantia da segurança de alimentos. Além disso através da inspeção é possível determinar o destino e uso da carne e subprodutos (CUNHA, 2016).

A inspeção *post-mortem* é realizada pela equipe de auxiliares de inspeção e/ou médicos veterinários na linha do abate. As carcaças e vísceras dos animais abatidos devem ser avaliadas criteriosamente, no sentido de garantir a inocuidade do produto antes de ser colocado à disposição do consumidor (LEAL, 2002). Algumas enfermidades podem ser detectadas pela inspeção visual e tátil dos órgãos, músculos e linfonodos.

As vísceras são avaliadas nas mesas de vísceras pela equipe treinada, que inspeciona cada órgão individualmente, a carcaça é avaliada na nória, como disposto no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) ou na portaria específica para a espécie animal. Quando alguma

anormalidade é detectada pela linha de inspeção, nas carcaças e/ou vísceras, as mesmas são desviadas para o Departamento de Inspeção Final (DIF).

No DIF as carcaças são reavaliadas minuciosamente pelo Médico Veterinário Inspetor. A trilhagem do DIF deve ser delimitada de forma que seja possível desviar as carcaças da nória de abate para a área isolada, assim o inspetor disporá de mais tempo para a inspeção. A capacidade e experiência do Médico Veterinário possibilita o julgamento correto e destino das carcaças reinspeccionadas.

As destinações *pós-mortem* são separadas em três categorias. Na primeira categoria a carcaça é liberada, aprovada para consumo humano, pois após o exame não apresenta nenhuma afecção anormal ou enfermidade. Na segunda categoria a carcaça é totalmente condenada para consumo humano quando detectado a presença de afecções ou enfermidades representando riscos à saúde pública ou que impliquem na alteração da qualidade do produto final. E a terceira categoria é quando a carcaça é parcialmente condenada para o consumo humano, com a retirada de áreas localizadas que apresentem anormalidades (CALDEIRA, 2008).

Considerando a categoria de condenações por contusões ou fraturas, quando as lesões traumáticas são limitadas como as fraturas vertebrais, a rejeição somente é feita da parte atingida (CALDEIRA, 2008).

Devido à perda de sangue no local da fratura, que pode vir a se tornar um possível meio de cultura bacteriana, é necessário que se retire as porções afetadas (PETROLI, 2014). O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtores de Origem Animal (RIISPOA) exige a retirada de contusões ou fraturas com o intuito de assegurar a qualidade do produto final, bem como a segurança alimentar.

## **2.5 Microbiologia da Carne**

A carne é considerada um excelente meio de cultura para microrganismos. Alguns fatores como a alta atividade de água, pH favorável para a maioria dos microrganismos e elevado teor de nutrientes são ideais para a proliferação de bactérias deteriorativas e organismos patogênicos (HOLLEY; GILL, 2005 *apud* ALCANTARA, *et al.*, 2012).

O aumento da carga microbiana pode mudar as características do alimento, podendo até mesmo estabelecer barreiras para o seu consumo (SILVA, 2010) e a contaminação pode ocorrer ao longo de toda a cadeia de produção. Durante a etapa de

sangria, cerca de 40-60% do volume total de sangue é eliminado, e uma parte fica retida nas vísceras e músculos, nesta fase, o uso de equipamentos mal higienizados, precisamente a "faca de sangria" para a secção dos grandes vasos do pescoço, pode promover a introdução de microrganismos no sistema vascular (FERNANDES, 2012).

Com a contaminação sanguínea, ocorrerá a disseminação microbiológica por toda a carcaça do animal, através do sangue circulante e a partir disso, toda a carcaça pode ser comprometida e a deterioração se intensificará através de processos microbianos, físicos e químicos (PORTO, 2006 *apud* FERNANDES, 2012).

Quando o animal apresenta alguma fratura ocorre o extravasamento de sangue pela ruptura dos vasos adjacentes. O sangue é um meio rico em nutrientes e proteínas, favorecendo a proliferação da maioria das espécies bacterianas. Durante as etapas de manipulação a carcaça vai permanecer exposta, principalmente à ação de micrococcos, coliformes, bacilos, estafilococos e *E. coli* e *Pseudomonas*, que podem se desenvolver em conteúdos sanguinolentos expostos na carcaça (FERNANDES, 2012), por isso a necessidade da remoção das fraturas e hemorragias adjacentes, promovendo a produção de uma carne apta a ser consumida.

## 2.6 Fatores Econômicos

A deterioração bacteriana leva a menor tempo de prateleira (*shelf life*), tornando-se um dos principais pontos críticos, uma vez que o mercado necessita cada vez mais de prazos maiores de validade dos alimentos. Esse é um dos prejuízos causados à indústria de carne pelas fraturas ósseas das carcaças. A carcaça inteira, mesmo que com aproveitamento parcial, perde seu valor de mercado como um todo, uma vez que entra no DIF e é classificada como não apta à exportação. No DIF, junto com a fratura, são retiradas também porções musculares que poderiam ser comercializadas. A fratura sacral leva ao descarte da extremidade da coluna do suíno, corte chamado de "suã" (Figura 3). É utilizada no Brasil em pratos da região Sudeste, principalmente em Minas Gerais e Centro-Oeste, por apresentar sabor e texturas saborosas (SANTOS, 2016).

**Figura 3:** Corte cárneo suíno da parte posterior do dorso, localizado em cima do pernil, chamado “Suã”.



Fonte: INFOOD (2016).

### **3. Objetivo Geral**

O presente trabalho teve como objetivo determinar a incidência de fraturas lombo sacras em abate de suínos em um frigorífico de grande porte do oeste de Santa Catarina.

#### **3.1 Objetivos Específicos**

- Discutir alguns fatores que podem influenciar na incidência de fraturas lombo sacra de suínos;
- Verificar a importância desta lesão na indústria frigorífica, no aspecto sanitário e econômico, no que interfere na saúde pública.

## **4. Metodologia**

### **4.1 Descrição do Local**

A observação dos dados foi realizada em uma unidade frigorífica de suínos na cidade de Chapecó em Santa Catarina, inspecionada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) nº3548. O período de observação e coleta dos dados ocorreu no período de 06 de março a 31 de maio de 2017.

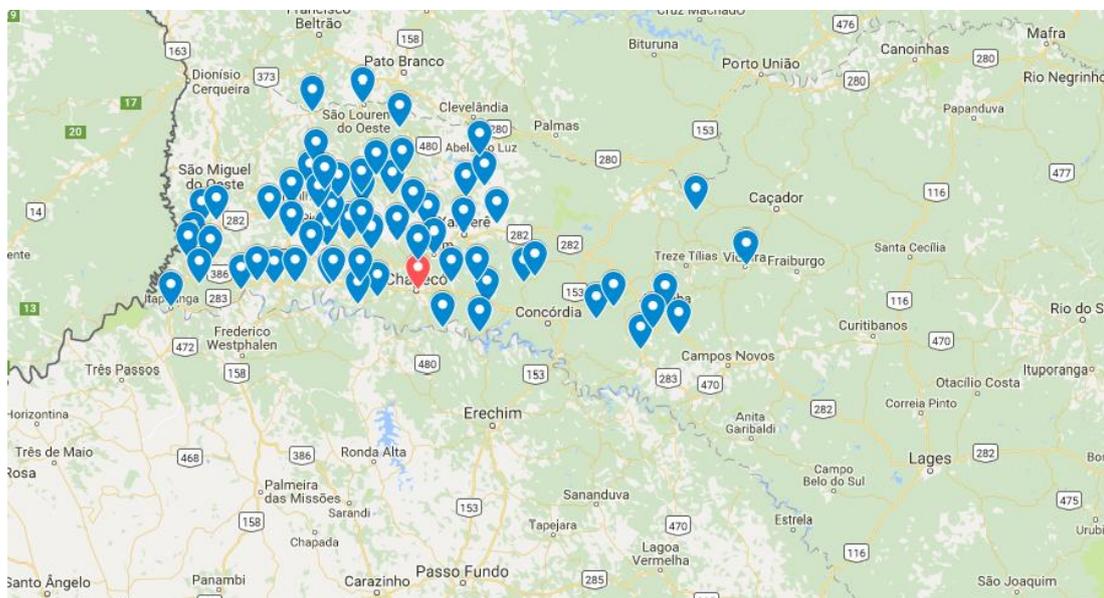
### **4.2 Animais**

Os suínos abatidos na unidade frigorífica, são criados em sistemas intensivos, através das cooperativas filiadas. Nesses modelos de criação ocorre o confinamento total dos animais em granjas equipadas com tecnologia para garantir o controle sanitário e a segurança dos alimentos.

Neste estudo foram avaliados 282.161 suínos abatidos, de 516 lotes diferentes. As granjas de terminação dos suínos estão localizadas em 65 cidades do estado de Santa Catarina (Figura 4). Os animais são enviados ao abate quando atingem a média de peso do lote de 122 kg, podendo variar de 110 kg a 130 kg.

A maioria dos animais, 223.465, não receberam a suplementação com Ractopamina, correspondendo a 79% do total de animais abatidos nesse período. A minoria dos animais (58.696), correspondendo a 21%, receberam o aditivo na alimentação na fase de terminação, atingindo o peso ideal para o abate cerca de 10 dias antes dos que não receberam suplementação.

**Figura 4** - Mapa Santa Catarina definindo os municípios que possuem granjas de produção de suínos abatidos na unidade frigorífica de Chapecó.



### 4.3 Abate

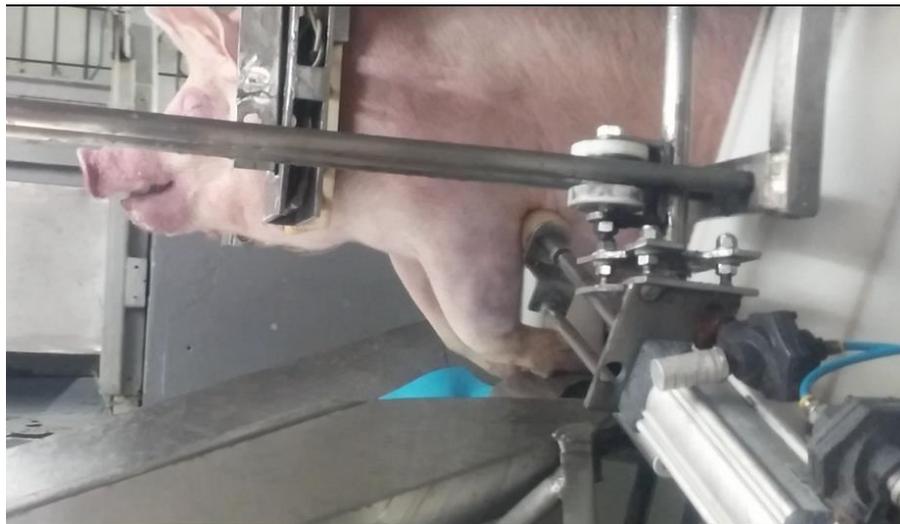
Os animais eram transportados das granjas até a unidade frigorífica em Chapecó, através de caminhões de dois ou três pisos, que atendem a densidade da carga de  $0,42\text{m}^2/\text{suíno}$ . Após o desembarque e o descanso nas pocilgas de espera, os animais eram enviados ao abate.

A condução de pequenos grupos de animais, até a seringa, era realizada pelos operadores com sacos plásticos contendo ar e pistolas de ar comprimido para estimular o animais a se movimentar. Para que adentre ao sistema de contenção *restrainer* é utilizado bastões elétricos. O equipamento opera em 40 a 50v, com duração de 2 segundos, quando necessário. O choque é aplicado nos membros posteriores e no dorso do animal.

O sistema de *restrainer* é composto por esteiras posicionadas em “V”, que imobilizam o animal pela lateral do copo levando-o até a aplicação dos eletrodos. Ao meio do *restrainer* há um chuveiro que molha o dorso do animal para uma melhor eficiência na condução da corrente elétrica.

A insensibilização dos suínos foi por meio da eletrocussão. Esse sistema de corrente elétrica possui três pontos de eletrodos colocados automaticamente no suíno ao final do *restrainer* (Figura 5). Os dois primeiros eletrodos são posicionados nas fossas temporais do animal e o terceiro localizado entre a 4ª e 5ª costela do lado esquerdo do corpo.

**Figura 5** – Insensibilização por Eletrocussão



Fonte: SIF 3548/2017

O tempo de duração do choque varia entre 8-9 segundos, a tensão e a corrente elétrica são ajustadas conforme o tamanho do animal ao longo do abate e da troca de lotes.

A corrente usada na cabeça é regulada em torno de 1,5 amp a 1,9 amp, 380V e 600 Hz. Já o terceiro ponto na costela ajustado para 0,3 amp, 60v e 60Hz. Após a insensibilização automática os animais deslizam para uma esteira, o sangrador observa alguns parâmetros de inconsciência do animal, garantindo a boa insensibilização. O suíno não pode apresentar respiração rítmica, não deve vocalizar e nem apresentar movimentos corporais. Um ponto de observação importante é a ausência de reflexo corneal, uma vez que algum animal mostre algum desses sinais, o sangrador repete o choque com um garfo manual, dispondo dois eletrodos nas fossas temporais, insensibilizando-o novamente.

O animal é sangrado em média 3 segundos após ser atordoado, através da secção dos grandes vasos do pescoço, na entrada do peito, por uma faca pontiaguda. A sangria é realizada na horizontal, por no mínimo 3 minutos e o sangue escoado na canaleta de sangria localizada abaixo da esteira de sangria. Ao fim da esteira de sangria, os animais

são pendurados por um dos membros pélvicos em um gancho e içados para a nória, dando continuidade às atividades do abate.

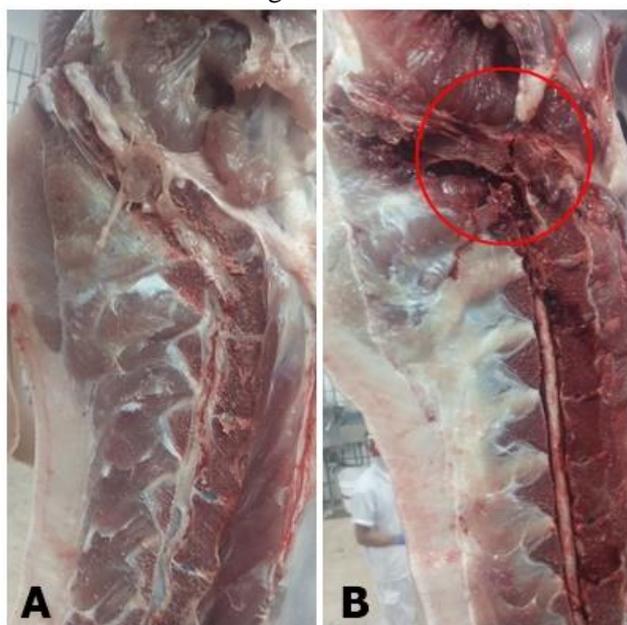
Após a evisceração, as carcaças seguem para a serra onde é realizado a separação das meias carcaças com um corte longitudinal ao longo da coluna vertebral até a papada. A serra é esterilizada a cada carcaça, em água a 82,2°C, para eliminar qualquer contaminação.

Em uma plataforma, dois auxiliares do SIF fazem a inspeção das carcaças, verificam o aspecto, coloração, estado geral de nutrição, pele, tecido adiposo e massas musculares. Também são incisados os linfonodos inguinais ou retromamários e quando identificado fraturas das vertebrae lombo sacras a carcaça é marcada com um corte abaixo do pernil para que seja desviada para o DIF, onde é avaliada minuciosamente e determinado o seu destino.

#### 4.4 Fratura

No DIF a carcaça é reavaliada por auxiliares de inspeção ou pelo fiscal Médico Veterinário. A fratura vertebral é identificada visualmente, pelo aspecto físico da fratura, com a separação do corpo vertebral, fragmentos ósseos expostos e extravasamento de sangue nas regiões adjacentes a fratura (Figura 6).

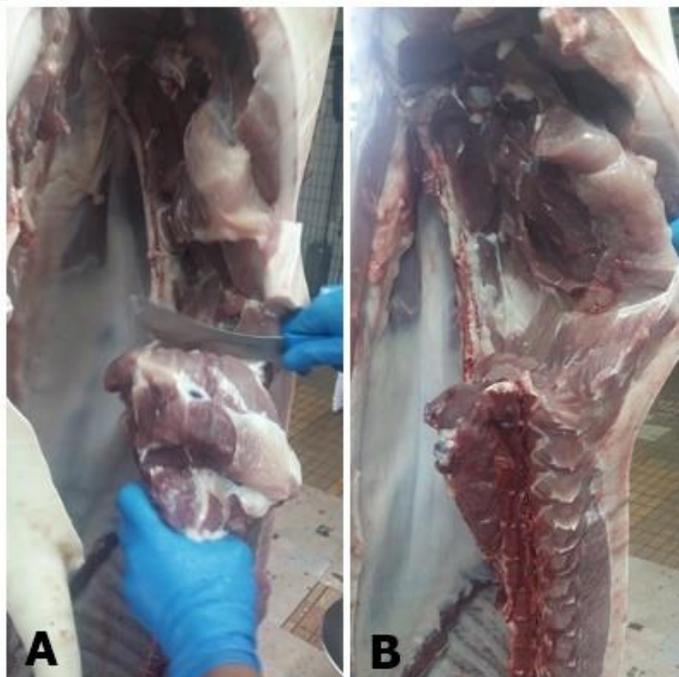
**Figura 6** – Coluna vertebral lombar e sacral em meia carcaça de suíno. **6 A** – Vértebras íntegras, sem fratura. **6 B** – Fratura do corpo vertebral de vertebra sacral com extravasamento de sangue.



Fonte: SIF 3548/2017

A fratura das vertebrae é caracterizada como um motivo de condenação parcial da carcaça. A região lombo sacra afetada pela fratura é retirada pelos auxiliares com o auxílio de facas ou serras elétricas e descartadas para a graxaria, para a fabricação de farinha de carne e ossos (Figura 7). As carcaças depois de realizada a toailete, recebem o carimbo NE (Não Exportável) e são liberadas para o consumo, com retorno à nória.

**Figura 7** – Condenação da região sacral de carcaça de suíno afetada pela fratura. **7 A** – Retirada da porção sacral que apresenta fratura e extravasamento de sangue com auxílio de faca. **7 B** – Meia carcaça após a condenação parcial com a retirada da porção afetada pela fratura sacral.



Fonte: SIF 3548/2017

#### 4.5 Peso das carcaças

Ao fim da nória é realizada a pesagem das carcaças limpas através da balança da tipificação de carcaças. As carcaças são lavadas automaticamente por duchas e seguem para as câmaras de equalização.

#### 4.6 Delineamento Experimental

Durante o período de experimento, foi coletado dados técnicos de cada lote:

- Quantidade de lotes abatidos por dia;

- Município onde se localizavam as granjas de terminação;
- Número de animais abatidos por lote;
- Peso médio dos animais de cada lote;
- Presença ou não da suplementação com Ractopamina na alimentação dos suínos.

Após o abate é registrado o número de animais que apresentava fraturas lombo sacras, computadas por lote, para calcular as perdas totais por porcentagem. Além disso foi computado mensalmente as causas de condenações desviadas para o DIF, devido a outros problemas, para avaliar quanto as condenações por fraturas vertebrais representaram dentro das condenações totais.

Alguns cortes retirados da região lombo sacra, na toaleta do DIF, pela fratura vertebral, são pesados em balança eletrônica, afim de mensurar a quantidade de carne descartada em cada carcaça. A coleta das porções é realizada em momentos diferentes para que o operador não influencie na quantidade de músculo descartado.

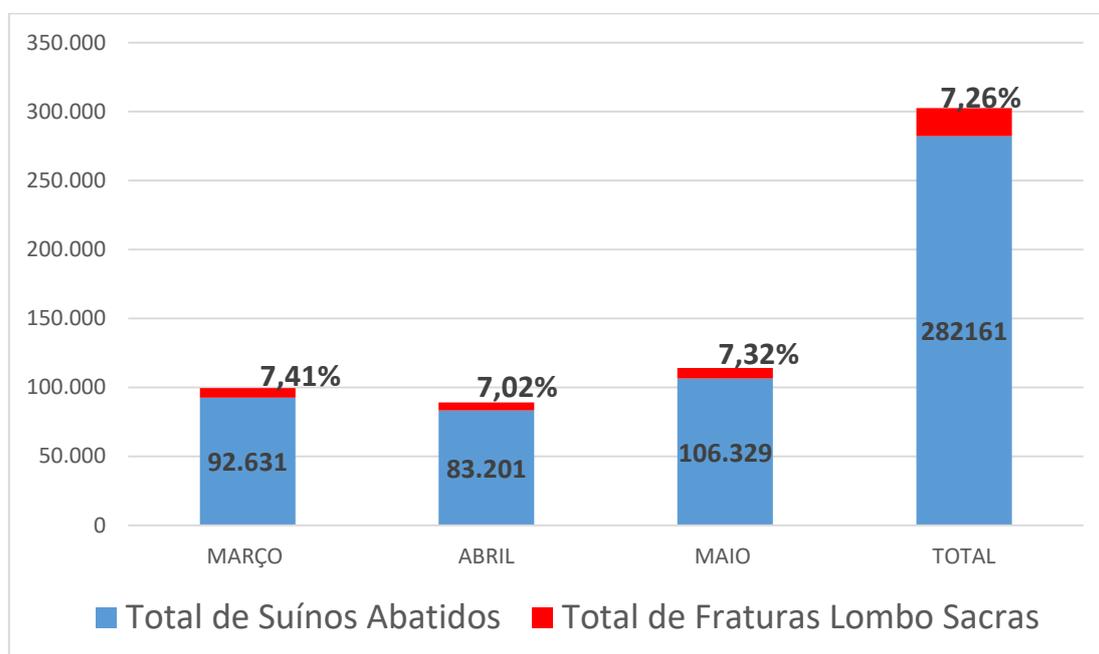
#### **4.7 Análise Estatística**

Os dados são demonstrados como média  $\pm$  erro padrão. Aplicou-se uma análise de correlação de Pearson para avaliar a correlação entre as fraturas com o peso dos animais e com o destino da produção (exportação e não exportação). Foi considerado significativo o  $p < 0,05$ . Os dados obtidos foram submetidos a análise de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e de homogeneidade de Levene. Após o atendimento dos pressupostos estatísticos aplicou-se teste T de Student para comparar o percentual de fraturas entre os animais produzidos para exportação e não exportação. As análises foram realizadas com o software estatístico SAS - Statistical Analysis System.

## 5. Resultados

Os índices de fraturas lombo sacras em suínos, durante os meses do experimento estão contidos no gráfico 1. Podemos observar que a porcentagem de fraturas ao longo dos três meses de experimento mantém-se em torno de 7%, independentemente da quantidade de suínos abatidos. Durante o período de observação foram abatidos 282.161 animais, onde 20.478 suínos apresentaram fraturas lombo sacras, correspondendo a 7,26% de incidência da lesão.

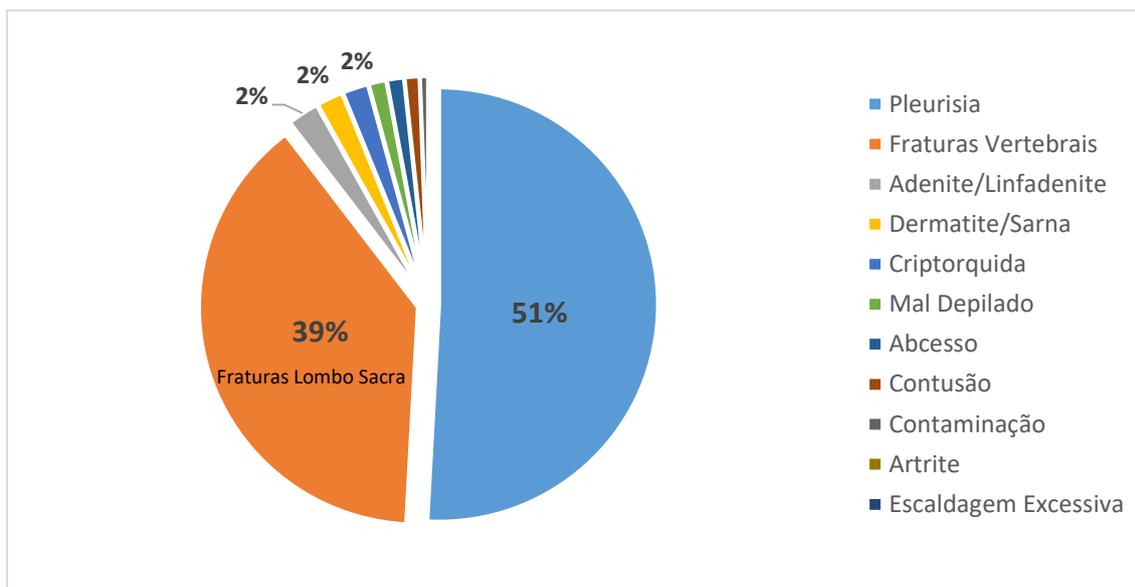
**Gráfico 1** – Porcentagem de fraturas lombo sacras em relação a quantidade de suínos abatidos



Fonte: SIF 3548/2017

Ao passar pela avaliação do DIF o destino das carcaças são decididos pelo Médico Veterinário ou auxiliar de inspeção. O gráfico 2 indica as principais causas de condenação parcial de carcaças e suas respectivas incidências no período dos três meses do estudo. Observa-se que as Fraturas Lombo Sacras correspondem a segunda maior incidência de condenação parcial, representando uma grande causa de desvio de carcaças para o DIF.

**Gráfico 2** – Índice dos principais motivos de condenação parcial de carcaças do DIF



Fonte: SIF 3548/2017

O peso medido das porções retiradas da região sacral de três carcaças, por apresentarem fraturas, estão descritos na tabela 1. As porções foram retiradas de seis meias carcaças, com seus pesos representados na segunda coluna. A terceira coluna descreve o total retirado de cada carcaça. A média de peso perdido em cada carcaça com a retirada da fratura vertebral é 2,666 kg.

**Tabela 1** – Peso dos fragmentos retirados pelo DIF na toailete da carcaça que apresenta fratura lombo sacra.

| Amostra | Peso     | Total    | Média    |
|---------|----------|----------|----------|
| 1-A     | 1,365 kg | 2,625 kg |          |
| 1-B     | 1,260 kg |          |          |
| 2-A     | 1,360 kg | 2,550 kg | 2,666 kg |
| 2-B     | 1,190 kg |          |          |
| 3-A     | 1,355 kg | 2,825 kg |          |
| 3-B     | 1,470 kg |          |          |

Fonte: SIF 3548/2017

Os resultados da correlação de Pearson entre as fraturas lombo sacras com o peso dos animais e com a nutrição dos animais (suplementados com RAC e sem RAC), estão demonstrados na Tabela 2.

**Tabela 2-** Correlação de Pearson entre o percentual de fratura e o peso médio dos animais e alimentação animal (Com ou Sem suplementação de Ractopamina)

| Correlação de Pearson <sup>1</sup> |                        |                    |
|------------------------------------|------------------------|--------------------|
| <i>Variáveis</i>                   | Peso médio             | Alimentação        |
| Fraturas no mês de março (%)       | 0,15680<br>(0,4080)*** | 0,78442 (<0,0001)* |
| Fraturas no mês de abril (%)       | 0,00276<br>(0,9881)*** | 0,78092 (<0,0001)* |
| Fraturas no mês de maio (%)        | -0,49304<br>(0,0019)** | 0,51436 (0,0011)*  |
| Fraturas em todo período (%)       | 0,00728<br>(0,9430)*** | 0,68789 (<0,0001)* |

<sup>1</sup>Valores representados pelo coeficiente de variação e valor de P entre parênteses; \*Correlação positiva (P<0.05); \*\*Correlação negativa (P<0.05); \*\*\*Sem correlação (P>0.05)

\*Fonte: SIF 3548/2017

A correlação positiva foi identificada entre as fraturas e a alimentação dos animais em todos os meses estudados e todo o período, apresentando 68,78% de correlação entre as variáveis no período de três meses de estudo.

O peso médio dos animais não apresentou correlação com as fraturas nos meses de março e abril, o que nos indica que uma variável não depende da outra. No mês de maio a correlação das fraturas com o peso dos animais mostrou-se negativa, onde uma variável aumenta a outra diminui.

Após o atendimento dos pressupostos estatísticos aplicou-se teste T de Student para comparar o percentual de fraturas entre os animais que recebiam o aditivo da Ractopamina e os que não recebiam durante a terminação. A Tabela 3 indica os valores percentuais encontrados que estão demonstrados no gráfico 3.

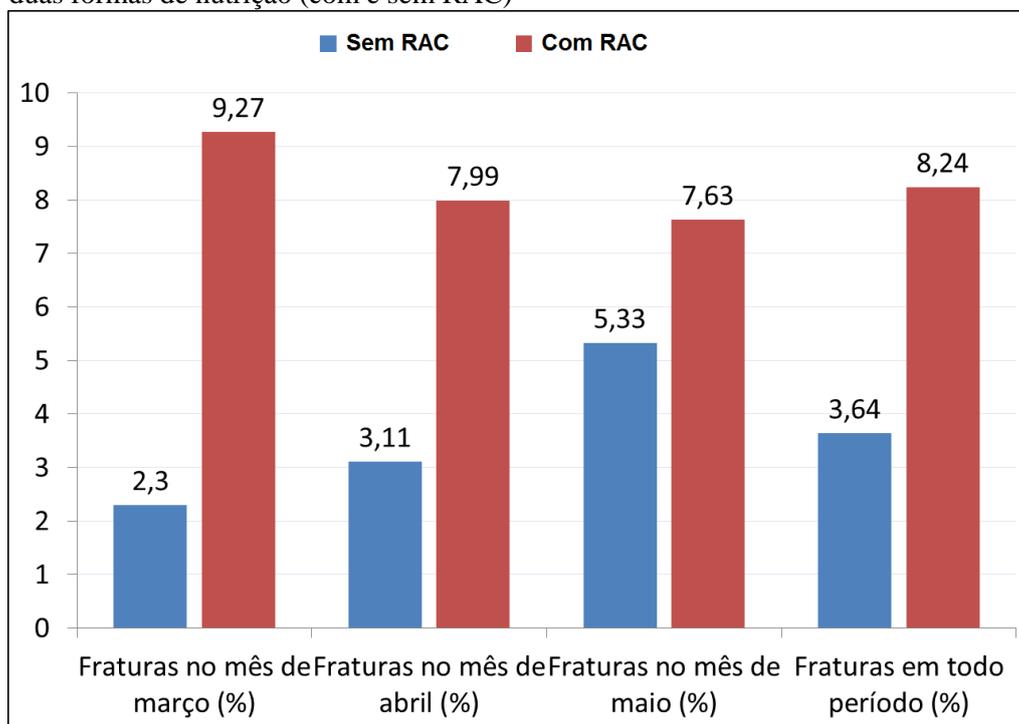
**Tabela 3** - Teste T de Student.

| <i>Variáveis</i>             | Suplementação Nutricional |              | Valor de P* |
|------------------------------|---------------------------|--------------|-------------|
|                              | Sem RAC                   | Com RAC      |             |
| Fraturas no mês de março (%) | 2,30 ± 0,52b              | 9,27 ± 0,77a | <0,0001     |
| Fraturas no mês de abril (%) | 3,11 ± 0,43b              | 7,99 ± 0,53a | <0,0001     |
| Fraturas no mês de maio (%)  | 5,33 ± 0,57b              | 7,63 ± 0,37a | 0,0011      |
| Fraturas em todo período (%) | 3,64 ± 0,35b              | 8,24 ± 0,33a | <0,0001     |

\*Valores de média e erro padrão seguidos de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste T de Student (P<0,05).

\*Fonte: SIF 3548/2017

No gráfico 3 podemos observar que os animais que receberam a suplementação com a ractopamina apresentaram maiores índices de fraturas lombo sacras, enquanto os que não receberam apresentaram baixos índices.

**Gráfico 3** - Percentual (%) de fraturas em cada mês de avaliação e em todo período nas duas formas de nutrição (com e sem RAC)

Fonte: SIF 3548/2017

## 6. Discussão

Durante o período de estudo, de março a maio de 2017 foram coletados os índices de fratura lombo sacra de suínos inspecionados pelo Serviço Federal de uma indústria frigorífica e durante três meses apresentaram um índice de fratura de 7,41%, 7,02%, e 7,32%, respectivamente.

Podemos observar a representatividade quando olhamos os números, onde 20.478 suínos de um total de 282.161 abatidos, apresentaram esse tipo de fratura, que mostra ser uma tecnopatia causada por técnica de abate ou de criação dos animais.

Todos os métodos de atordoamento requerem que os animais se movimentem até a sala de matança onde posteriormente deverão ser contidos para que ocorra uma insensibilização eficiente. Os suínos são a espécie de animais de produção mais suscetível ao estresse, que, associado a estas duas operações, de condução e atordoamento, são muito importantes na determinação da qualidade da carne (GALINA; PFÜLLER, 2015).

Diesel (2016) afirma ainda que a incidência de hematomas e fraturas pode ser agravada pelo manejo agressivo e intenso, em esforços para dirigir ou acelerar a locomoção dos animais. Faucitano *et al.* (1998, *apud* LUCKTE *et al.*, 2006), mensurou valores de cortisol em suínos manejados com bastão elétrico, que é quase o dobro do grupo manejado com prancha. Essa prática, realizada no frigorífico do estudo, utilizando o bastão elétrico na condução dos animais ao *restrainer* pode manifestar, como consequência do estresse, o aparecimento de escoriações e lesões como as fraturas. Comparado com outros métodos de contenção, os animais que passam pelo *restrainer* apresentam um aumento significativo da frequência cardíaca e diminuição do pH da carne. O animal pode ficar agitado por estar sendo conduzido separado do grupo, em fila indiana, e pela formação do “abismo visual” (LUCKTE *et al.*, 2010).

Devido as esteiras serem em “V”, há formação de um vão no piso, fazendo com que os suínos não enxerguem um chão sólido. Por esse motivo há grande frequência de paradas para adentrar ao *restrainer*, tendo que fazer uso do bastão elétrico constantemente para estimular o animal a seguir em frente.

Uma das maneiras de reduzir as paradas e o uso do bastão elétrico é utilizar um piso falso não refletivo abaixo das esteiras, para que não se forme o “abismo visual”. Outro sistema de *restrainer* como o “Midas” também poderia ser uma alternativa de contenção. Este sistema conduz o animal pelo peito, sem ocorrer a compressão pela lateral

do corpo, demonstrando em diversos estudos, que os níveis de estresse e prejuízos da qualidade da carne são menores (LUCKTE *et al.*, 2010).

A técnica de insensibilização constitui um dos mais importantes pontos críticos de bem-estar animal e qualidade da carne (BERTOLONI, 2005). Luckte *et al.* (2010), afirmam que quando o atordoamento é realizado de forma correta, os efeitos negativos sobre a qualidade da carcaça e do bem-estar animal são mínimos. Apesar de considerado o método de insensibilização mais seguro por ser irreversível (LUCKTE *et al.*, 2010) a eletrocussão também apresenta desvantagens. Channon; Payne; Warner (2003 *apud* BERTOLONI, 2005), afirmam que o sistema de insensibilização de três pontos gera contrações musculares violentas que estão associadas a elevados índices de fraturas vertebrais. Os insensibilizadores trabalham em diferentes amperagens, voltagens e frequências. Silveira (1997) observa que usando uma tensão de 600V ocorre menores incidências de hemorragias e fraturas ósseas, do que utilizando voltagens baixas de 180 a 250V. O sistema de insensibilização observado no estudo é o sistema de eletrochoque com altas tensões, que mantém a corrente no animal realizando uma melhor insensibilização quando comparado ao eletrocoma.

Neste mesmo sistema avaliado é utilizado uma frequência alta, cerca de 600Hz, que pode aumentar os riscos de fraturas sacrais. Segundo Wotton *et al.* (1992) a frequência ideal seria próxima de 50 Hz, mas este parâmetro geralmente é aumentado para reduzir a estimulação muscular e causar uma insensibilização adequada.

O posicionamento incorreto do terceiro eletrodo também é um ponto a ser discutido. Wotton *et al.* (1992) observou que quando posicionado na região entre a quarta e sétima vértebra cervical a incidência de fraturas lombo sacras é menor, mas a fibrilação ventricular não é efetiva em todos os animais. O objetivo do terceiro ponto, que é causar a arritmia cardíaca e conseqüentemente a morte do animal, foi obtido em 100% dos animais quando o eletrodo foi posicionado entre a nona e décima vértebra cervical, segundo o experimento de Wotton *et al.* (1992), conclui-se que quanto mais caudal for a posição do eletrodo mais incidência de fratura pode ocorrer. Por ser um sistema automático de posicionamento dos eletrodos, a posição do terceiro ponto de choque varia de acordo com o tamanho, peso e conformidade dos suínos, que podem apresentar ampla variação de peso, de 115 a 135 kg. Sendo assim, não é possível determinar o posicionamento correto do eletrodo cardíaco em todos os animais abatidos por essa unidade.

Da mesma forma, Ring; Kortmann (1988 *apud* SILVEIRA, 1997) atestam que menores intervalos entre insensibilização e sangria, entre 2-3 segundos, contribuem para a menor incidência de hemorragias e fraturas ósseas. Como relatado na observação da insensibilização e sangria nesta unidade frigorífica, os operadores, mediante treinamento e experiência, não prolongavam o tempo entre atordoamento e sangria. A secção dos grandes vasos realizava-se num período de 3 segundos, podendo excluir esta influência para a incidência de fraturas lombo sacras.

Diesel, (2016) observou ainda que o maior percentual de carne magra na carcaça possivelmente reflete a resistência apresentada pelo animal durante a aplicação do choque e, conseqüentemente, na intensidade da carga elétrica aplicada. O referido autor afirma que a incidência de fratura sacral está ligada a resistência dos animais durante a insensibilização. Nessa linha, Ludtke *et al.* (2016) afirma que a tensão do equipamento deve ser suficiente para produzir uma intensidade de corrente eficaz, com total insensibilidade.

No experimento realizado com 282.161 animais após as análises estatísticas foi possível verificar que não houve correlações entre as fraturas lombo sacras e o peso dos animais, mostrando que as variáveis são independentes. A resistência dos animais devido ao maior peso de alguns lotes, pode contribuir para condenações por outros tipos de fraturas e hematomas nas carcaças. O peso dos animais também pode interferir na contenção dos mesmos antes da insensibilização pois em sistemas automatizados como o sistema de atordoamento de eletrocussão acompanhado no experimento, é indispensável a sincronização das esteiras do *restrainer* e o ajuste da contenção conforme a média de peso e tamanho dos animais de cada lote, de acordo com Luckte *et al.* (2010).

A contenção dos animais deve ser adequada, sem pressão excessiva, mas de forma firme, para que não se excite e ocorra contusões e/ou fraturas pela tentativa de fuga do *restrainer*. As granjas e os frigoríficos devem compartilhar informações para que consigam atingir uma padronização de peso dos suínos.

A ractopamina utilizada como suplemento da ração animal é uma das formas de otimizar a produção de carne suína. Esse repartidor de energia favorece a deposição de carne magra e redução da gordura, além de diminuir o tempo de terminação dos suínos (RODRIGUES, 2011).

Devido ao frigorífico estudado manter exportações para Rússia e China, havia diferença de alimentação nas granjas de suínos. A suplementação com a RAC não é

permitida nos países mencionados, porém no Brasil e EUA esse aditivo é utilizado na terminação dos animais. Assim, com a diferença de alimentação dos animais abatidos na mesma unidade, pôde ser mensurado a incidência de fraturas lombo sacras nos dois grupos suínos.

No teste estatístico de Pearson, foi possível determinar uma correlação positiva entre a alimentação dos suínos e as fraturas lombo sacras. O teste estimou 68% de correlação entre estas duas variáveis. Após a análise de Student, foi possível determinar a diferença entre animais alimentados com RAC e os que não receberam o aditivo.

Através do gráfico 3, pode-se observar que há diferença entre a alimentação dos animais. Os animais que não recebem o aditivo na alimentação apresentam menores índices de fratura lombo sacra (2% a 5%), enquanto os que receberam ractopamina apresentaram incidência de 8% a 9%.

O aumento do ganho diário de peso vivo dos suínos já foi comprovado por SCHINCKEL *et al.* (2001) devido ao aumento da síntese muscular. Essa correlação positiva entre animais alimentados com RAC e as fraturas lombo sacras, pode ser devido a contração muscular mais intensa causada pelo aumento da musculatura, como observado por Diesel (2016).

Além disso, Grandin (1999 *apud* DIESEL, 2016) afirma que devido ao crescimento rápido causado pela ractopamina, o esqueleto destes animais pode não se desenvolver corretamente e com os ossos mais frágeis, os animais suplementados com RAC podem apresentar maior propensão às quebras vertebrais. A incidência de fraturas sacrais em animais que consumiram a ractopamina na terminação, abatidos durante o período de observação, foi de 8,24%. Os que não receberam o aditivo, apenas 3,24% apresentaram esse tipo de fratura. Pode-se estabelecer então uma correlação entre o uso de RAC na alimentação dos suínos e a ocorrência de fraturas lombo sacras. Ainda nesse sentido, a ractopamina pode ainda tornar o suíno mais susceptível a quadros de estresse, devido a apresentar maior níveis de catecolaminas circulantes ao final da terminação (RODRIGUES, 2011). Desta forma, lotes suplementados com RAC podem apresentar maior índice de mortalidade e quadros de incapacidade locomotora durante o transporte e descarregamento por serem mais sensíveis ao manejo.

As carcaças dos suínos, devem passar por avaliação criteriosa após serem abatidas, para que seja garantido a qualidade e inocuidade do produto. Essa avaliação ocorre no DIF pelo médico veterinário ou pelos auxiliares de inspeção. As destinações

*pós-mortem* são destinadas à três categorias. Podem ser destinadas à graxaria, à produtos submetidos a tratamento térmico ou podem ser liberadas com condenação parcial. A região sacral que apresente fratura é descartada, e a carcaça liberada para o consumo (CALDEIRA, 2008). Outras enfermidades também podem ter seu destino à condenação parcial. Então, no período desse estudo observou-se que as fraturas lombo sacras representaram a segunda maior condenação parcial de carcaças, apresentando uma porcentagem de 7,26%. A primeira causa de condenação desta categoria foram quadros de pleurisia com 9,57%. Já as outras causas não atingiram 0,5% sendo enfermidades com menor incidência e destaque sanitário e econômico.

Gomide *et al.* (2006 *apud* SANTOS *et al.*, 2007) defende que o produto de origem animal produzido deve ser acompanhado desde a cadeia produtiva até a industrialização, para que os produtos ofertados à sociedade, atendam às normas de segurança de alimentos, um controle básico para a boa alimentação. A função do Médico Veterinário é inspecionar toda a cadeia produtiva de produtos de origem animal, na dinâmica de um frigorífico, essa responsabilidade se evidencia claramente na determinação do destino das carcaças, se liberadas para consumo ou não. O RIISPOA determina que hematomas e fraturas devem ser retiradas, devido a concentração e extravasamento de sangue no local e regiões adjacentes da lesão.

Por ser rico em nutrientes e proteínas, o sangue pode se tornar um meio de cultivo bacteriano (PETROLI, 2014). Assim, a carne é considerada um excelente meio de cultura para microrganismos, principalmente as bactérias deteriorativas, que alteram a cor, odor, sabor, textura e aspecto, perdendo qualidade do produto cárneo *in natura* ou processado. As estimativas da vida de prateleira dos produtos de origem animal dependem da carga microbiana presente, sendo desejável pelo mercado um maior prazo de validade dos produtos. Também, existem inúmeras espécies patogênicas, que podem contaminar os alimentos e transmitir doenças, comprometendo a segurança dos alimentos e, assim, a retirada da região que está exposta ao sangue é importante para evitar a contaminação da carne e o risco à saúde pública proveniente do seu consumo. Nesse princípio, o Serviço de Inspeção, seja ele municipal, estadual ou federal, contribui com a saúde pública, com a função de garantir a inocuidade dos produtos comercializados no país ou fora dele. Para a suinocultura do Brasil, que se destaca no âmbito mundial, sendo um dos principais países exportadores, a garantia de um produto saudável é de suma importância, aliado a produtividade que também é relevante.

A carcaça do animal quando desviada para o DIF para melhor avaliação, como no caso da condenação parcial das fraturas lombo sacras, recebem o carimbo de Não Exportável (N.E.) e devido a isso as carcaças tornam-se não aptas ao mercado externo, possuindo menor valor de mercado, aliado ainda a um custo não mensurado devido ao atraso de linha de abate, deslocamento das carcaças ao DIF e mão de obra para a inspeção.

Além disso, com o estudo pode-se observar que são retirados cerca de 2,666 kg de cada carcaça da região sacral (suã). O equivalente a 7% de incidência dessa fratura, que num frigorífico de grande porte e demanda representa um alto descarte de cortes cárneos.

Esses resultados indicam que deve haver um investimento em equipamentos específicos para a retirada dos cortes condenados e treinamento da equipe e desta forma o processo de inspeção e descarte das carcaças pode ser melhorado, e contribuir para a redução do impacto financeiro causado pelas condenações parciais das fraturas lombo sacras.

## 7. Conclusão

A incidência de fraturas lombo sacras identificada no frigorífico de suíno estudado, mostrou-se ser significativa nas condenações parciais de carcaças. Essa fratura vertebral merece importância sanitária do serviço de inspeção por expor a carne suína a possíveis contaminações microbiológicas.

Microrganismos deteriorantes, que podem alterar a qualidade do produto e microrganismos patogênicos, podem vir a contaminar o sangue extravasado das fraturas lombo sacras, comprometendo a segurança de alimentos e colocando em risco a saúde do consumidor.

O presente estudo conclui que são múltiplos os fatores envolvidos na incidência destas fraturas, como a insensibilização dos suínos por eletrocussão, a condução e contenção dos animais. Esse estudo demonstrou correlações positivas entre as fraturas e o uso de ractopamina na terminação dos suínos, e que não há correlação direta com o peso.

## 8. Referências Bibliográficas

ABCS, Associação Brasileira de Criadores de Suínos. **Produção de suínos: teoria e práticos**. Soluções em Produção Animal. Brasília, DF, 2014. 908p.

ALBERTON, G. C.; MOREIRA, L. M.; BELO, C. E. P.; DONIN, D. G.; DORNBUSH, P. T. **Aspectos Macroscópicos de vértebras de suínos fraturadas durante o processo de abate**. Archives of Veterinary Science. V.21. n°3, p.77-85, 2016.

ALCANTARA, M.; MORAIS, I. C. L.; MATOS, C; SOUZA, O. C. C. **Principais Microrganismos envolvidos na deterioração das características sensoriais de derivados cárneos**. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal. V.6, n°1, p. 1 – 18 jan/jun. 2012.

ALMEIDA, M. N. **Fatores que contribuem para a falta de uniformidade de suínos de terminação**. Dissertação de Mestrado em Medicina de Suínos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. 2008.

BERTOLONI, W. **Efeito da genética e dos sistemas de insensibilização elétrico e gasoso (CO<sub>2</sub>) no bem-estar e qualidade de carne de híbridos suínos**. Tese de Doutorado em Engenharia de Alimentos. Campinas, SP. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria N°711 de 01 de novembro de 1995. **Normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos**. Publicado no Diário Oficial da União de 03/11/1995, seção 1, página 17625.

CALDEIRA, L. G. M. **Principais causas de condenação de carcaça de frango de corte na inspeção: I Dia do Frango**. Núcleo de Estudos em Ciências e Tecnologia Avícola. Lavras, MG, 2008.

CHAGAS, B. **Microbiologia da Carne Suína**. Microbiologia de Alimentos. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2011.

CUNHA, H. V. F. **O papel dos serviços veterinários na segurança dos alimentos segundo a OIE**. Food Safety Brazil. Junho/2016. Disponível em: <http://foodsafetybrazil.org/o-papel-dos-servicos-veterinarios-na-seguranca-dos-alimentos-segundo-oie/#ixzz4if6y6Qjh> Acesso em: 31/05/2017.

DEPEC, Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos. **Carne Suína**. 2017. Disponível em: [https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset\\_carne\\_suina.pdf](https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_carne_suina.pdf) Acesso em: 26/05/2017.

DIESEL, T. A. **Fatores de risco associados às perdas quantitativas e econômicas ocorridas no manejo pré-abate de suínos.** Tese de Doutorado em Zootecnia. UNESP – Jaboticabal, SP. 2016.

FERNANDES, R. P. P. **Processo de contaminação microbiana no post mortem.** Portal Educação. Outubro, 2012. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/veterinaria/processo-de-contaminacao-microbiana-no-post-mortem/20671> Acesso em: 06/06/2017.

GALINA, A. L.; PFÜLLER, E. E. **Análise do bem-estar animal e os fatores que influenciam na qualidade da carne suína da cooperativa regional Sananduva de carnes e derivados.** LTDA-RS. RAMVI, Getúlio Vargas, v. 02, n. 04, Jul./Dez. 2015.

GASTARDELO, T. A. R.; MELZ, L. J. **A suinocultura industrial no mundo e no Brasil.** Revista UNEMAT de Contabilidade. Vol. 3, Nº6 Jul./Dez. 2014.

GENOVA, J. L.; FLOSS, N. Y. S.; CASTRO, D. E. S.; FILHO, I. C. P.; CHAMBO, P. C.S. **Uso da ractopamina na qualidade da carne e carcaça e no desempenho de suínos.** NutriTime. Revista Eletrônica. Vol. 13, Nº 02, mar/abr de 2016.

GONÇALVES, R. G.; PALMEIRA, E. M. **Suinocultura Brasileira.** Revista Acadêmica de Economia. Nº 71, 2006. Disponível em: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/06/rgg.pdf> Acesso em: 26/05/2017.

KICH, J.D.; SOUZA, J.C.P.V.B. **Salmonella na suinocultura brasileira: do problema ao controle.** 1. ed., Brasília: EMBRAPA, 2015.

LEAL, C. M. **Inspeção de Carne Bovina.** Equipe BeefPoint. Agosto/2002. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/sic/inspecao-de-carne-bovina-5421/> Acesso em: 31/05/2017.

LUCKTE, C. B.; DALLA COSTA, O. A.; ROÇA, R. O.; SILVEIRA, E. T. F.; ATHAYDE, N. B.; ARAÚJO, A. P.; JÚNIO, A. M.; AZAMBUJA, N. C. **Bem estar animal no manejo pré-abate e sua influência sobre a qualidade da carne suína.** AveSui, 2006.

LUCKTE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; DALLA COSTA, O. A. **Abate Humanitário de Suínos.** Rio de Janeiro: WSPA. 2010. 132p.

LUDTKE, C.; PELOSO, J. V.; DALLA COSTA, O. A.; ROHR, S. A.; DALLA COSTA, F. A. **Bem-Estar Animal na Produção de Suínos: Frigorífico.** ABCS. Brasília, DF. 2016. 38p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem->

[estar-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/cartilha-embrapa-abcs-mapa-sebrae-bem-estar-no-frigorifico.pdf](#) Acesso em: 29/05/2017.

MAGNONI, D.; PIMENTEL, I. **A importância da carne suína na nutrição humana.** São Paulo: UNIFEST, 2007. Disponível em: [http://www.abcs.org.br/attachments/099\\_4.pdf](http://www.abcs.org.br/attachments/099_4.pdf) Acesso em: 26/05/2017.

MIRANDA, Z. B. **Ambiente Desenvolvimento e Saúde.** Revista CFMV. Nº 21, p. 15 – 19, 2000.

MORÉS, M. A. Z.; BORDIN, L. C.; SOMENSI, E.; MORÉS, N. **Comunicado técnico 164: Orientações para Eutanásia de Suínos em Granjas pelo Método de Eletrocussão.** Versão Eletrônica. Concórdia, SC. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1000339/orientacoes-para-eutanasia-de-suinos-em-granjas-pelo-metodo-de-eletrocussao>. Acesso em: 29/05/2017.

PETROLI, V. **Manejo e alimentação inadequados alteram sabor da carne bovina.** Olhar Direto. Nov, 2014. Disponível em: <http://www.olhardireto.com.br/agro/noticias/exibir.asp?id=17682&noticia=manejo-e-alimentacao-inadequados-alteram-sabor-da-carne-bovina> Acesso em: 06/06/2017.

RAJ, M. **Efeito dos métodos de atordoamento e de abate sobre a qualidade da carne de porco.** 1ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína. Concórdia, SC. 2000.

RICCI, G. D.; DALLA COSTA, O. A. **Abate humanitário de suínos.** Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.14, n.3, p.267-272, 2015.

RODRIGUES, I. R. **Susceptibilidade ao estresse e qualidade de carne de suínos suplementados com diferentes níveis de ractopamina.** Trabalho de conclusão de curso de graduação. Botucatu, SP, 2011.

RODRIGUES, C. P. F. **Ractopamina e ácido linoléico conjugado em dietas de suínos em terminação.** Tese de Doutorado em Produção Animal. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2013.

SANTOS, L. M.; ROCHA, J. R.; CASALE, D. S.; JÚNIOR, P.; ÁLAMO, O. **Importância do médico veterinário na produção de alimento de origem animal, para a sociedade: revisão de literatura.** Revista científica eletrônica de medicina veterinária - ano iv, nº 08, Janeiro/2007.

SANTOS, M. **Suã do porco, um corte macio e saboroso a ser descoberto pelos restaurantes.** Infood. Novembro, 2016. Disponível em: <http://infood.com.br/sua-do->

[porco-um-corte-macio-e-saboroso-a-ser-descoberto-pelos-restaurantes/](#) Acesso em: 06/06/2017.

SCHINCKEL, A. P.; RICHERT, B. T.; HERR, C. T.; EINSTEIN, M. E.; KENDALL, D. C. **Efeitos da Ractopamina Sobre o Crescimento, a Composição da Carcaça e a Qualidade dos Suínos**. 2ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína, Concórdia, SC. 2001.

SILVA, E. C. **Importância do controle microbiológico para a qualidade de carne bovina: revisão bibliográfica**. Tese de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas. FAFIBE. Bebedouro, 2010.

SILVEIRA, E. T. F. **Técnicas de Abate e Seus Efeitos na Qualidade da Carne Suína**. Tese de Engenharia de Alimentos. Campinas, SP. 1997.

WOTTON, S. B.; ANIL, M. H.; WHITTINGTON, P. E.; MCKINSTRY, J. L. **Pig slaughtering procedures: head-to-back stunning**. Meat Science. 32, p. 245-255. 1992.