



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
CAMPUS URUTAÍ GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

## **RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**

(Controle de Qualidade em frigorífico de Bovinos e Suínos)

Aluna: Karolyne Mesquita Costa  
Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Sandra Regina Marcolino Gherardi

URUTAÍ  
2022

KAROLYNE MESQUITA COSTA

## **RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**

(Controle de qualidade em frigorífico de Bovinos e Suínos)

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Sandra Regina Marcolino Gherardi  
Supervisora: Bárbara Gomes Silva

URUTAÍ  
2022

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

C837o Costa, Karolyne Mesquita  
Ocorrência de cádmio em amostra de rim suíno em um  
frigorífico de Minas Gerais: relato de caso /  
Karolyne Mesquita Costa; orientadora Sandra Regina  
Marcolino Gherardi. -- Urutaí, 2022.  
49 p.

TCC (Graduação em Medicina Veterinária) --  
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2022.

1. Cádmio. 2. Violações. 3. Metal tóxico. I.  
Gherardi, Sandra Regina Marcolino, orient. II. Título.

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

### IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado)            | <input type="checkbox"/> Artigo científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)      | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação)  | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo: \_\_\_\_\_

Nome completo do autor: \_\_\_\_\_

Matrícula: \_\_\_\_\_

*Karoline Mesquita Costa*

*2016.11.201241009*

Título do trabalho: \_\_\_\_\_

*Submissão de trabalho em matéria de auto avaliação em um questionário de avaliação de ensino realizado no IFGO*

### RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

\_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano:

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

### DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

*Karoline*

Local

Data

*Karoline Mesquita Costa*

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

*Sandra Rezard*

Assinatura do(a) orientador(a)





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Formulário 656/2022 - DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

### ATA DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Às 9:00 horas do dia 17 de junho de 2022, reuniu-se via Google meet (link: [meet.google.com/pfo-qkoa-tjs](https://meet.google.com/pfo-qkoa-tjs)), com acesso pelo e-mail institucional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – *Campus Urutaí*, a Banca Examinadora do Trabalho de Curso intitulado " Ocorrência de cádmio em amostra de rim suíno em um frigorífico de Minas Gerais: relato de caso", composta pelos professores **Sandra Regina Marcolino Gherardi**, **Hugo Jayme Mathias Coelho Peron** e **José Roberto Ferreira Alves Júnior**, para a sessão de defesa pública do citado trabalho, requisito parcial para a obtenção do Grau de **Bacharelado em Medicina Veterinária**. Para fins de comprovação, o aluno (a) **Karolyne Mesquita Costa** foi considerado **APROVADO**, por unanimidade, pelos membros da Banca Examinadora.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora	Situação (Aprovado ou Não Aprovado)
1. Sandra Regina Marcolino Gherardi	Aprovado
2. Hugo Jayme Mathias Coelho Peron	Aprovado
3. José Roberto Ferreira Alves Júnior	Aprovado

Urutaí-GO, 17 de junho de 2022

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jose Roberto Ferreira Alves Junior**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 24/06/2022 18:07:23.
- **Hugo Jayme Mathias Coelho Peron**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 21/06/2022 19:48:34.
- **Sandra Regina Marcolino Gherardi**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 21/06/2022 19:41:02.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 21/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 400997  
Código de Autenticação: 197c535799



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Urutai

Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural, None, None, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000

(64) 3465-1900

## **AGRADECIMENTOS**

Mais uma etapa chega ao fim e a conclusão com o coração repleto de gratidão.

Em primeiro lugar, meu agradecimento a Deus, que sempre me sustentou, me fortaleceu e me capacitou para que fosse possível chegar até aqui.

Aos meus pais, Deusdete Costa Matutino e Valéria da Silva Mesquita, que nunca mediram esforços para a realização desse sonho. Mesmo com a distância nesse período, sempre foram o meu porto seguro, me dando forças dia após dia. E à minha irmã, Kássya Mesquita Costa e familiares, pelo apoio e incentivo. Vocês foram cruciais para a realização desse sonho.

Aos meus amigos, que passaram de apenas colegas de classe/profissão para pessoas em que criei vínculo e carinho excepcional. Em especial, à Stefany Fernandes da Silva, Carolline Araújo Aguiar, Kássia Carvalho Dias, Nayara Freire Costa e Ana Paula Ramos Xavier, e a todos do grupo "Collors". Pessoas em quem confio e desejo muito sucesso. Vocês fizeram com que a carga ficasse mais leve e a saudade de casa, um pouco menor. Tornaram-se minha segunda família.

Aos professores, que guiaram o meu aprendizado, permitindo o crescimento e amadurecimento profissional ao longo do curso, agradeço pelos conselhos, ajuda e paciência, que me tornaram a profissional que sou hoje.

Às pessoas com quem convivi ao longo desses anos de curso e durante o período de estágio, que me incentivaram e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica. Em especial, aos moradores de Urutaí, cidade que me acolheu e onde criei amizades que pretendo levar para a vida toda.

Ao setor de Controle de Qualidade do Frigorífico Luciana, pela amizade, pelos aprendizados e pela oportunidade, sobretudo à Bárbara Gomes Silva, Fábio Júnior Neris Silva, Maria Clara de Paula Fernandes e Débora Lima da Silva.

*“Consagre ao Senhor tudo o que  
você faz, e os seus planos serão  
bem-sucedidos.”*

*Provérbios 16:3*

## LISTA DE FIGURAS E ILUSTRAÇÕES

### Capítulo 1: Relatório de Estágio

Figura 1 – Modelo de Selo da Inspeção Federal	9
Figura 2 – Pocilga de Descanso e Curral de Descanso	10
Figura 3 – Sede do Controle de Qualidade (CQ)	11
Figura 4 – Barreira Sanitária na Entrada da Sala de Abate	12
Figura 5 – Pontos de Coleta para Esfregadura de Carcaça Bovina	20
Figura 6 – Pontos de Coleta para Esfregadura de Carcaça Suína	21

### Capítulo 2: Ocorrência de cádmio em amostra de rim suíno em um frigorífico de Minas Gerais: relato de caso

Figura 1 – Suínos segregados para coleta de carne resfriada - Análise de presença de cádmio	26
Figura 2 – Retirada de amostra para análise de cádmio. A) região dianteira; B) região traseira	26
Figura 3 – Amostras retiradas para análise de cádmio	27

## LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS

### Capítulo 1: Relatório de Estágio

Quadro 1 – Programas de Autocontrole Desenvolvidos pela Empresa	14
Fluxograma 1 – Abate de Bovinos (Área Suja)	15
Fluxograma 2 – Abate de Bovinos (Área Limpa)	16
Fluxograma 3 – DIF do Abate de Bovinos	17
Gráfico 1 – Frequência da realização de atividades de monitoramento durante o estágio (% de 45 dias)	18
Quadro 2 – Reincidência de não conformidades durante o monitoramento dos programas de autocontrole	18

### Capítulo 2: Ocorrência de cádmio em amostra de rim suíno em um frigorífico de Minas Gerais: relato de caso

Quadro 1 - Substâncias para as quais foram detectadas violações (2013-2018) nas cadeias de carne bovina e de suínos e respectiva frequência de violação (% das amostras testadas)	28
---	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AFFA – Auditora Fiscal Federal Agropecuária

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AAPCC – Análise de Perigos e Pontos Crítico de Controle

CCRC – Coordenação de Controle de Resíduos e Contaminantes

CQ – Controle de Qualidade

DIF – Departamento de Inspeção Final

EPI's – Equipamentos de Proteção Individual

GTA – Guia de Trânsito Animal

ICMSF – International Commission on Microbiological Specifications for Foods

IF GOIANO – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

LMR – Limite Máximo Permitido

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MRE – Material de Risco Especificado

PAC's – Programas de Autocontrole

PCA – Pontos de Coletas de Água

PCC – Ponto Crítico de Controle

PNCRC – Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes

PPHO – Procedimento Padrão de Higiene Operacional

PSO – Procedimentos Operacionais Sanitários

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1 – RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

<b>1 IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>8</b>
1.1 Nome do aluno	8
1.2 Matrícula	8
1.3 Nome do supervisor	8
1.4 Nome do orientador	8
<b>2 LOCAL DE ESTÁGIO</b>	<b>8</b>
2.1 Nome do local de estágio	8
2.2 Localização	8
2.3 Justificativa de escolha do campo de estágio	8
<b>3 DESCRIÇÃO DO LOCAL E DA ROTINA DE ESTÁGIO</b>	<b>9</b>
3.1 Descrição do local de estágio	9
3.2 Descrição da rotina de estágio	11
3.2.1 Monitoramento dos Programas de Autocontrole	12
3.3 Resumo quantificado das atividades	17
3.3.1 Análises Laboratoriais	19
3.3.1.1 Swab Superficial de Carcaças Bovinas e Suínas para Análises de Enterobacteriaceae e Salmonella spp. (IN 60 de 2018)	19
3.3.1.2 Água de abastecimento	21
3.3.1.3 Coleta de Amostras de Carnes “ <i>in natura</i> ” e Miúdos congelado	22
<b>4 DIFICULDADES VIVENCIADAS</b>	<b>22</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>22</b>
 <b>CAPÍTULO 2 – OCORRÊNCIA DE CÁDMIO EM AMOSTRA DE RIM SUÍNO EM UM FRIGORÍFICO DE MINAS GERAIS: RELATO DE CASO</b>	
<b>1 RESUMO</b>	<b>24</b>
<b>2 ABSTRACT</b>	<b>24</b>
<b>3 INTRODUÇÃO</b>	<b>25</b>
<b>4 RELATO DE CASO</b>	<b>25</b>
<b>5 DISCUSSÃO</b>	<b>27</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b>	<b>29</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>29</b>
<b>8 ANEXOS</b>	<b>31</b>



## **CAPÍTULO I – RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**

### **1 IDENTIFICAÇÃO**

#### **1.1 Nome do aluno**

Karolyne Mesquita Costa

#### **1.2 Matrícula**

2016101201240090

#### **1.3 Nome do supervisor**

Bárbara Gomes da Silva. Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Presidente Antônio Carlos (2019). Atualmente, cursando Gestão de Qualidade, Produção e Higiene de Alimentos, pela INCURSOS (2020). Desde 2020 atua como Responsável Técnica do Frigorífico Luciana e do estabelecimento Espeto Mania, em Araguari-MG.

#### **1.4 Nome do orientador**

Sandra Regina Marcolino Gherardi. Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1991), mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1995) e doutorado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Goiás (2014). Atualmente é professora de ensino técnico e tecnológico do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí.

### **2 LOCAL DE ESTÁGIO**

#### **2.1 Nome do local estágio**

Frigorífico Luciana LTDA.

#### **2.2 Localização**

Fazenda Luciana, s/n, Zona Rural, distrito de Cruzeiro dos Peixotos, Uberlândia-MG.

#### **2.3 Justificativa de escolha do campo de estágio**

A escolha pelo campo de estágio se deu após a afinidade nas disciplinas de Tecnologia de Carnes e Derivados e Inspeção de Produtos de Origem Animal. A partir

daí, surgiu a vontade e o interesse em vivenciar a rotina de abate dos animais, entendendo mais como ocorre todo o processo da transformação do animal em alimento, buscando garantir a qualidade e inocuidade destes.

### 3 DESCRIÇÃO DO LOCAL E DA ROTINA DE ESTÁGIO

#### 3.1 Descrição do local de estágio

Situado na Zona Rural do distrito Cruzeiro dos Peixotos, em Uberlândia-MG, o Frigorífico Luciana conta com aproximadamente 150 funcionários, os quais realizam o abate de bovinos e suínos. Nos dias em que há matança somente de bovinos, são autorizados até 220 animais por dia, caso haja abate de suínos no mesmo dia dos bovinos, é permitida a quantidade de 100 suínos e 170 bovinos.

Todos os processos realizados nesta empresa seguem as normas federais e os programas de autocontrole exigidos pelo MAPA, buscando garantir a qualidade dos alimentos produzidos. A figura 1 destaca o modelo de selo da inspeção Federal.

Figura 1 – Modelo de Selo da Inspeção Federal



Fonte: Alimentus Consultoria (2022)<sup>1</sup>.

A estrutura física do local é composta por 8 currais de espera para bovinos e 1 destinado ao curral de sequestro, e 8 pocilgas para suínos e 1 para sequestro. Estes locais possuem bebedouros e comedouros suficientes para os lotes separados, e contam com passarelas as quais possibilitam a visualização dos animais para o exame *ante-mortem*. A Figura 2 demonstra a estrutura física do local:

<sup>1</sup> Disponível em: <https://alimentusconsultoria.com.br/publicados-novos-carimbos-inspecao/>.

**Figura 2 – Estrutura física do local. A) Curral de Descanso e B) Pocilga de Descanso**



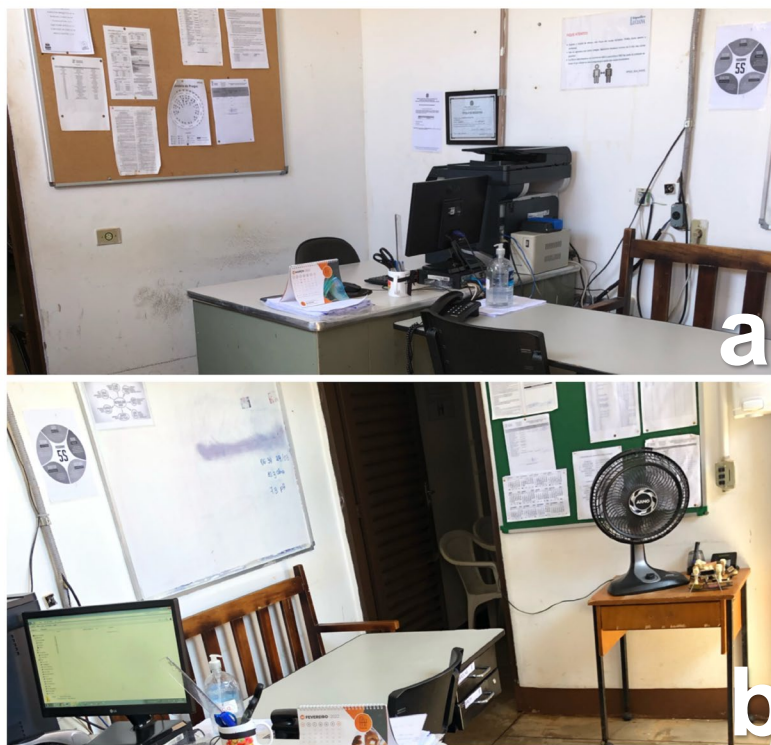
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A parte estrutural é separada para condução das duas espécies, contendo área de sangria distintas, área suja e área limpa do abate e demais anexos, como setor de bucharia e triparia suja e limpa (1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup>), sala de miúdos, setor de mocotós, sala de desossa e setor de graxaria suja e limpa. Composta também com quatro câmaras de resfriamento de carcaças, dois túneis de congelamento rápido e duas câmaras de armazenagem de produtos embalados (resfriados e congelados).

O Controle de Qualidade (CQ) do frigorífico possui sede própria dentro da empresa, a equipe é formada por 8 colaboradores, capacitados para garantir a qualidade dos alimentos produzidos. A equipe é composta pela Médica Veterinária e Responsável Técnica, Bárbara Gomes Silva (CRMV-MG 22386), pela supervisora Maria Clara de Paula Fernandes, por 4 monitores dos Programas de Autocontrole (PAC's) e 2 monitoras do Ponto Crítico de Controle (PCC), além de 3 estagiários.

O controle de qualidade é responsável por monitorar se os procedimentos estão sendo executados conforme preconizados, se estão sendo produzidos alimentos inócuos à saúde, ou seja, abrange todos os processos da produção, desde a recepção dos animais até o consumidor final. O CQ pode ser visualizado na Figura 3.

**Figura 3 – A) e B) Sede do Controle de Qualidade (CQ).**



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

### **3.2 Descrição da rotina de estágio**

O estágio curricular perdurou pelo período do dia 04 de outubro de 2021 à 17 de dezembro de 2021. Contabilizando 420 horas totais, sendo 8 horas diárias e 40 horas semanais.

A rotina diária do abate iniciava-se normalmente às 7 horas da manhã, quando era autorizado a liberação do abate pela Auditora Fiscal Federal Agropecuária (AFFA), após verificação da documentação dos animais e exame *ante-mortem*. Também era realizada, pelas monitoras, a conferência da sala de abate, quanto a limpeza, organização e funcionamento dos ventiladores/luminárias/esterilizadores. Além disso, realizava-se a medição do cloro residual e pH da água do banho de aspersão e do setor industrial para início das atividades.

Após toda a paramentação com os equipamentos de proteção individual (EPI's), sendo eles, o uniforme branco, touca, capacete, máscara, botas, protetor auricular, antes de entrar na sala de matança, era obrigatório a passagem pela barreira sanitária, onde era realizada a lavagem das botas e do capacete individual com sabão e realizado a higienização das mãos. O uso de acessórios como brincos,

anéis, colares não eram permitidos, devendo ser retirados antes de entrar na sala de abate. Além dos EPI's, a estagiária utilizava equipamentos próprios para aferição e monitoramento das planilhas de autocontrole, como relógio com cronômetro e termômetro espeto, prancheta e caneta. A barreira sanitária é demonstrada na Figura 4.

**Figura 4 – Barreira Sanitária na Entrada da Sala de Abate. A) Pia para lavagem de mãos. B) Lava botas.**



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

O estágio curricular foi supervisionado pela Médica Veterinária Bárbara Gomes Silva, responsável técnica, que instruiu e acompanhou a estagiária nos procedimentos realizados durante o abate, como monitoramento dos programas de autocontrole e preenchimento das planilhas, possibilitando acompanhar os procedimentos e etapas que envolve o abate de bovinos e suínos

### 3.2.1 Monitoramento dos programas de autocontrole

Os programas de autocontrole são definidos como o conjunto de boas práticas utilizadas nas diversas áreas da empresa, a fim de obter-se a qualidade de um produto. Para isso é necessário o controle e o monitoramento efetivo de todos os setores e atividades realizados no local, desde a recepção da matéria-prima até expedição, envolvendo todos os setores, como área externa, abate e anexos, sala de



desossa, setor de graxaria, entre outros. Eram realizados controles diários, semanais, quinzenais e anuais, posteriormente, arquivados e armazenados na própria sede do controle de qualidade dentro do frigorífico.

Seguindo as Boas Práticas de Fabricação, esses programas são elaborados pela empresa, com base na Norma Interna nº 1 de 08 de março de 2017, que aprova os modelos de formulários e estabelece as frequências e as amostragens mínimas a serem utilizadas na inspeção e fiscalização, para verificação oficial pelo Auditor Fiscal Federal Agropecuário com formação em Medicina Veterinária.

Durante as atividades, o CQ realizava o monitoramento dos procedimentos, fazendo os ajustes necessários para corrigir as não conformidades e prevenir reincidências, tanto a execução correta, como também a padronização seguem os programas de autocontrole.

Normalmente, quando há o abate de bovinos e suínos, iniciava-se com a espécie bovina, por volta das 07 horas da manhã, e se estende até a finalização dos lotes, por volta das 11h30 minutos. Antes da liberação do abate, eram verificados diversos parâmetros, como limpeza e higiene de todos os setores, aferição da temperatura e funcionamento dos esterilizadores de facas e serras (mínima de 82.2 °C), iluminação, ventilação, avaliação da qualidade da água e dentre outros, ou seja, o panorama geral da sala de abate e anexos, declarando sua conformidade para início das atividades do dia. Quando há troca de espécies, realizava-se uma nova higienização e esses parâmetros eram novamente avaliados.

O controle da qualidade nos processos de abate dos animais foi regido por Programas de Autocontrole desenvolvidos pela empresa, sendo eles:

**Quadro 1 – Programas de Autocontrole Desenvolvidos pela Empresa.**

PAC 1- Manutenção das Instalações e Equipamentos	PAC 11- Controle de matéria-prima, ingredientes e material de embalagem
PAC 2- Vestiários, Sanitários e Barreiras Sanitárias	PAC 12- Controle de Temperaturas
PAC 3- Iluminação Industrial	PAC 13- Calibração e Aferição de Instrumentos de Controle de Processos
PAC 4- Ventilação Industrial	PAC 14- Bem-estar Animal
PAC 5- Água de abastecimento	PAC 15- Identificação, remoção, segregação e destinação do Material de Risco Especificado (MRE)
PAC 6- Águas Residuais	PAC 16- Graxaria
PAC 7- Controle Integrado de Pragas	PAC 17- Rastreabilidade e Recolhimento
PAC 8- Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO)	PAC 18- Análises Laboratoriais
PAC 9- Higiene Pessoal, Hábitos Higiênicos e Saúde dos Funcionários	PAC 19- Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)
PAC 10 - Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO)	PAC 20- Programa de Melhoria da Qualidade da Matéria-prima e de Educação Continuada dos Produtores

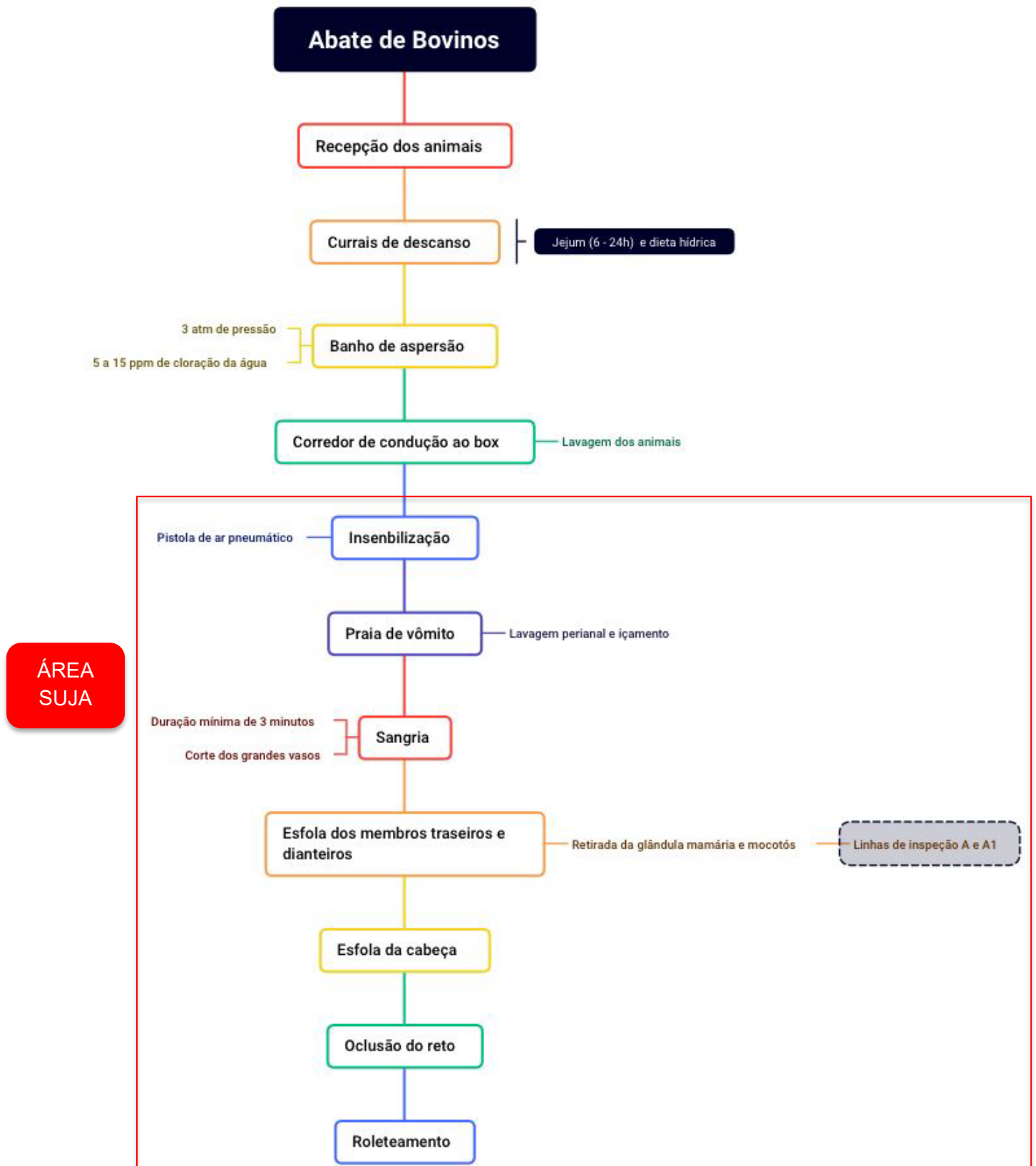
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Em todo programa de autocontrole deveriam constar a descrição do procedimento a ser monitorado, assim como a forma em que deveria ser realizado o monitoramento, e, o que seria monitorado/verificado, quem é responsável e quando (período) seria realizado. Todas essas informações eram constatadas em planilhas desenvolvidas com base nos programas de autocontrole.

Além disso, deveria ter descrito no programa o que é o padrão para uma conformidade, e quais possíveis não conformidades poderiam ocorrer, e caso detectadas, quais ações corretivas e preventivas seriam adotadas frente ao desvio.

Nos fluxogramas 1, 2 e 3, pode-se observar o processo de abate de bovinos (área suja e limpa) e, quando necessário, o processo no Departamento de Inspeção Final (DIF) do Abate de Bovinos.

Fluxograma 1 – Abate de Bovinos (Área Suja)

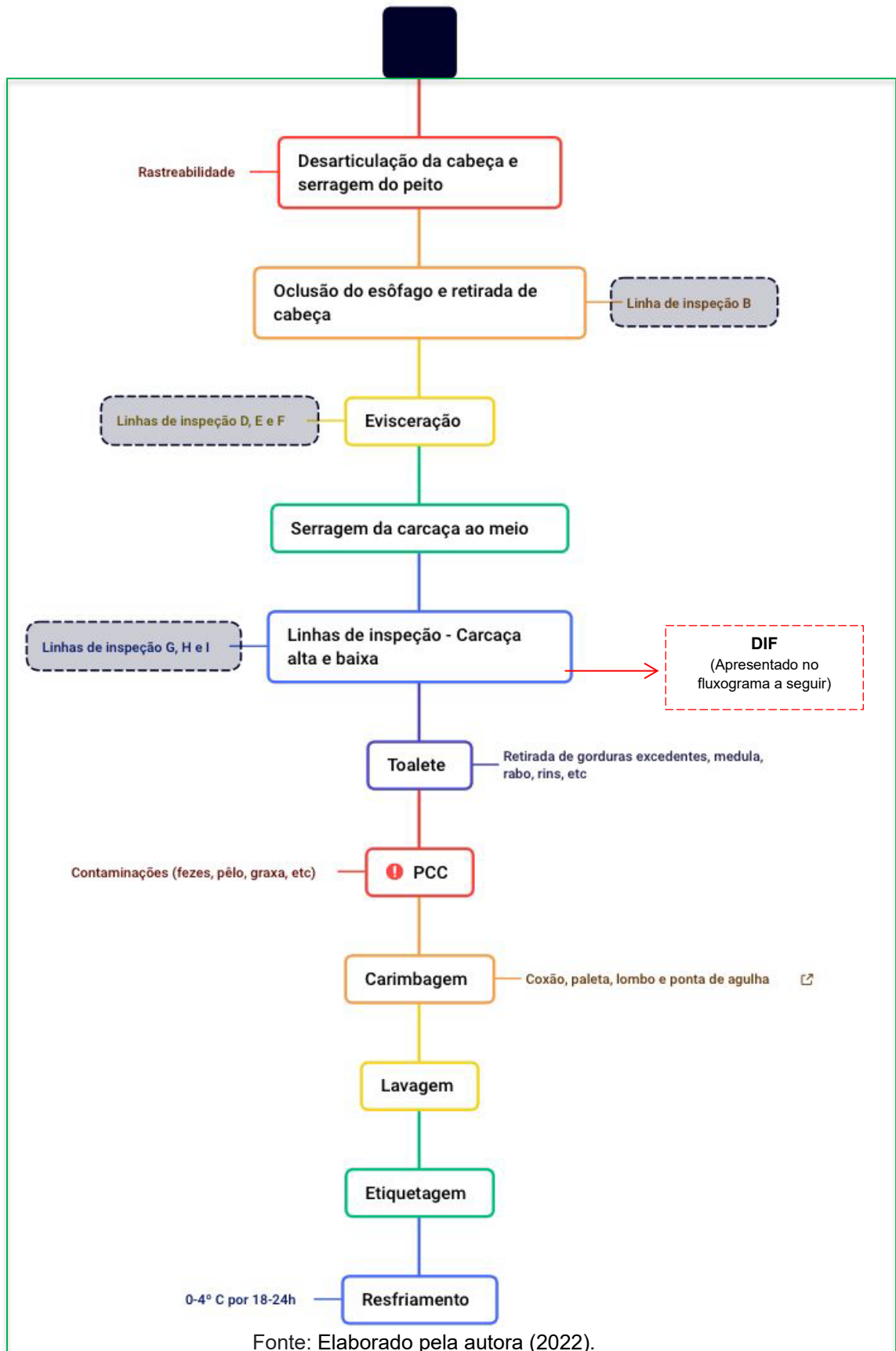


Fonte: Elaborado pela autora (2022).



Fluxograma 2 – Abate de bovinos (Área Limpa)

ÁREA LIMPA



Fluxograma 3 – DIF do Abate de Bovinos.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

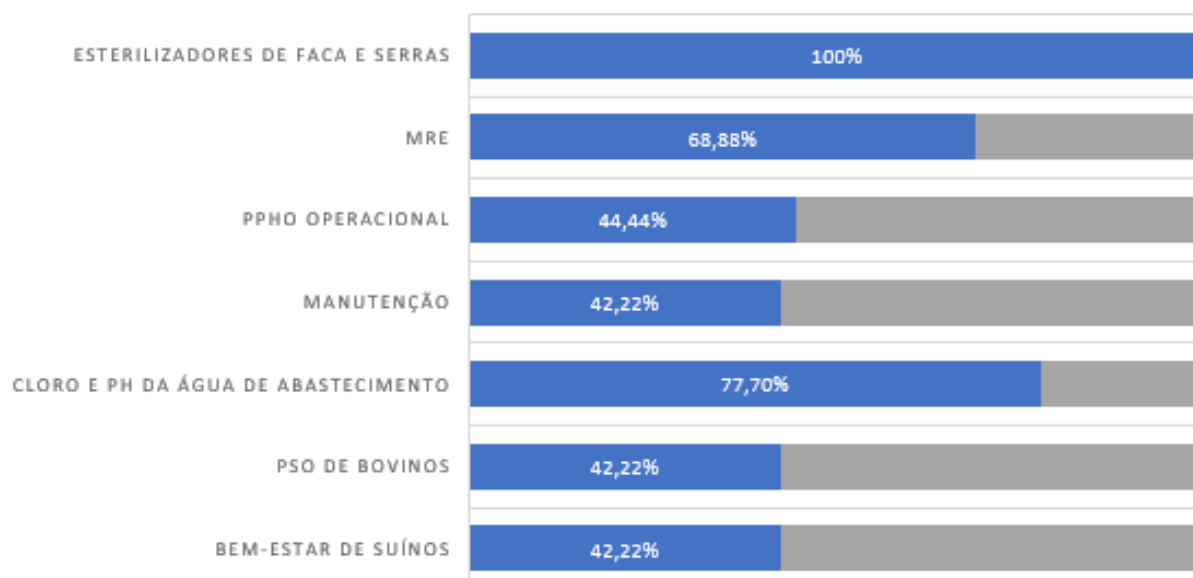
Dessa forma, foi possível observar o processo de abate de bovinos, desde a recepção dos animais até o processo de resfriamento. Quando havia alguma lesão suspeita, a carcaça era direcionada ao DIF (Departamento de Inspeção Final) onde passava por outra inspeção realizada pela AFFA, e a destinação poderia ser a liberação, aproveitamento condicional ou condenação. Quanto ao processo de abate de suínos, pode-se observar em Anexo, nos Anexos 21, 22 e 23.

### 3.3 Resumo quantificado das atividades

Diariamente antes do início do abate, distribuídos por setores (abate, área externa e área fria), cada monitor/estagiário era designado para quais planilhas de autocontrole ficaria responsável por monitorar. Entre os estagiários havia um rodízio de forma aleatória, para que pudessem acompanhar, monitorar e preencher as planilhas dos diversos programas de autocontrole que envolvem o controle de qualidade dentro de um abatedouro de bovinos e suínos.

O gráfico 1 representa as atividades realizadas pela estagiária, que foram o monitoramento dos procedimentos do abate e preenchimento de planilhas a que dizem respeito, durante o período de estágio, que ao todo contemplaram os 45 dias.

**Gráfico 1 - Frequência da realização de atividades de monitoramento durante o estágio (% de 45 dias)**



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dessas planilhas monitoradas, foi possível observar certa reincidência de algumas não conformidades, que estão descritas no Quadro 2, após detectadas, as não conformidades eram corrigidas e ações preventivas eram tomadas.

**Quadro 2 - Reincidência de não conformidades durante o monitoramento dos programas de autocontrole.**

Planilha monitorada	Não conformidade detectada
Esterilizadores de faca e serras	Temperatura da água < 82.2 °C
MRE	Falha na frequência da limpeza dos pisos
PPHO operacional	Reforço na limpeza de pias e plataformas
Manutenção	Presença de água residual no piso e condensação no setor de mocotós
Cloro e pH da água de abastecimento	Valor de cloro abaixo de 0.2 ppm
PSO de bovinos	Deteção de pêlos na região do traseiro devido a falha na esfola
Bem-estar de suínos	Falha na insensibilização

Fonte: Elaborado pela autora.

Além do monitoramento diário dos programas de autocontrole, pode-se acompanhar a realização de coletas para análises laboratoriais, que tinham como objetivo a avaliação e acompanhamento da qualidade dos produtos produzidos,

através de análises microbiológicas e físico-químicas da água de abastecimento e dos produtos elaborados.

### 3.3.1 Análises laboratoriais

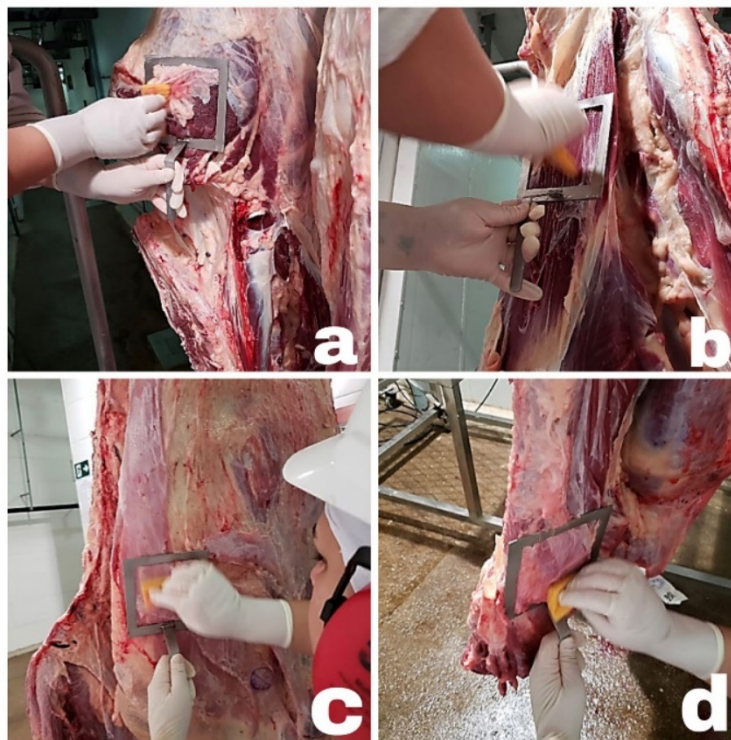
#### 3.3.1.1 Swab Superficial de Carcaças Bovinas e Suínas para Análises de Enterobacteriaceae e *Salmonella* spp. (IN 60 de 2018)

A coleta de SWAB foi realizada por esfregadura de superfície das carcaças com o uso de esponjas estéreis, hidratadas com volume conhecido de diluente e livres de biocidas. Após a lavagem final da carcaça, antes da entrada no resfriamento e antes de qualquer intervenção de mitigação de risco biológico, conforme descrito no Art. 5º na Instrução Normativa nº 60, de 20 de dezembro de 2018 (BRASIL, 2018). Em bovinos, o swab para a pesquisa de Enterobacteriaceae e *Salmonella* spp. se deu em quatro pontos: alcatra, vazio, peito e pescoço, utilizando-se um delimitador. Já em suínos, os pontos de coleta foram: pernil, barriga, lombo e região axilar. A escolha dos animais se deu por sorteio, com numeração aleatória, conforme a quantidade de abatidos no dia em questão.

Para Enterobacteriaceae, foram coletadas cinco amostras por espécie (bovina e suína). Inicialmente, a coleta era diária até completar um ciclo de vinte e oito resultados dentro do padrão aceitável estabelecido, para que só assim se tornasse uma amostra semanal, e posteriormente, após novamente vinte e oito resultados aceitáveis, se tornavam coletas quinzenais. Em caso de um resultado não aceitável, deveria retornar a coletas diárias.

Para *Salmonella* spp., foram coletadas amostras semanais, sendo uma amostra por espécie (bovina e suína). A frequência se manteve, sendo um limite de 6 resultados positivos para suínos e 2 resultados positivos para bovinos. Devido ao fato do Frigorífico se encaixar dentro dos parâmetros de frigorífico “muito pequeno” em abate de suínos, e “pequeno” em abate de bovinos, foram coletadas no ciclo de *Salmonella* spp. 40 amostras suínas e 50 bovinas. Na figura 5 está ilustrado os pontos de coleta para esfregadura de carcaça suína.

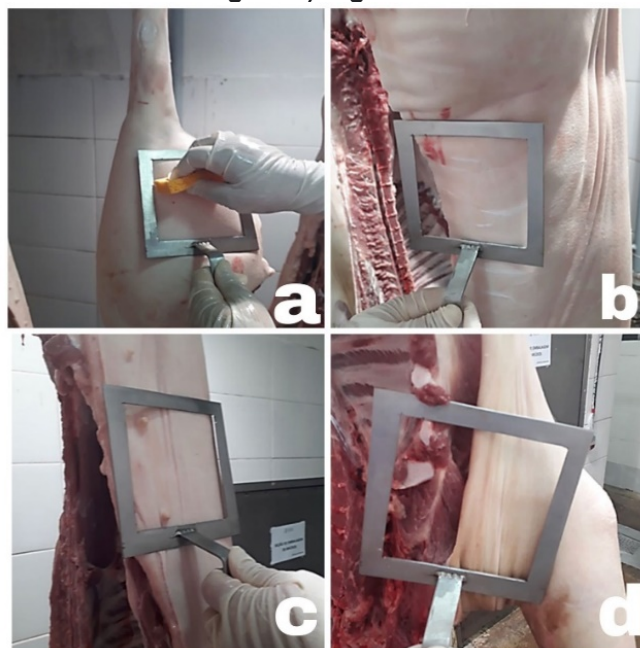
**Figura 5 - Pontos de Coleta para Esfregadura de Carcaça Bovina – A) alcatra, B) vazio, C) peito alto e D) pescoço.**



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A partir da figura, acima demonstram-se os pontos de coleta para esfregadura de carcaça bovina. Sendo a figura 5a alcatra, figura 5b vazio, figura 5c peito alto e figura 5d pescoço. A figura 6 demonstra os pontos de coleta para esfregadura de carcaça suína.

**Figura 6 - Pontos de Coleta para Esfregadura de Carcaça Suína – A) pernil, B) lombo, C) barriga e D) região axilar.**



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Na figura anterior, observam-se os pontos de coleta para esfregadura de carcaça suína. Sendo figura 6a pernil, figura 6b lombo, figura 6c barriga e figura 6d região axilar.

### 3.3.1.2 Água de abastecimento

A água de abastecimento era coletada diariamente, semanalmente, a cada 20 dias, mensalmente e semestralmente, seguindo-se um cronograma, diretamente dos Pontos de Coletas de Água (PCA) distribuídos externa e internamente do setor industrial.

A coleta de água para análise laboratorial era realizada após a flambagem da torneira com uso de algodão, álcool 70% e isqueiro, esterilizando-a. Em seguida, procedia-se à coleta, utilizando frascos estéreis de 200 mL de água para análise microbiológica (*Escherichia coli* e coliformes totais) e 500 mL para análise físico-química (Cor, Turbidez, pH e Cloro).

Após a identificação, era destinado ao setor do Controle de Qualidade, onde era preenchido o protocolo e encaminhado ao laboratório responsável. Essa análise era importante para garantir a qualidade da água utilizada em todo o processo do abate dos animais, garantindo a inocuidade alimentar.

### 3.3.1.3 Coleta de Amostras de Carnes “*in natura*” e Miúdos congelado

Mensalmente eram realizadas coletas de 5 pedaços de carne resfriada e 5 peças de miúdos de bovinos e suínos, com aproximadamente 500 gramas. O local a ser coletado (dianteiro ou traseiro) e qual o miúdo, era designado em um cronograma feito pela empresa. Em ambos, era feita a análise de *Salmonella*, *Escherichia coli* e contagem de Aeróbios mesófilos. Essa análise também era realizada quando a empresa recebia carcaças advindas de outros frigoríficos.

## 4 DIFICULDADES VIVENCIADAS

Inicialmente, as primeiras dificuldades vivenciadas pela estagiária foram pela falta de familiaridade com o ambiente de um abatedouro, sendo que esta, foi a primeira oportunidade em vivenciar a rotina de chão de fábrica em um frigorífico. Esse fato poderia ter sido amenizado com a introdução e apresentação dessa área como atuação do Médico Veterinário, ainda no início da graduação, além de promover visitas técnicas à frigoríficos e fornecer palestras de ex-alunos o que poderia gerar interesse nos estudantes a realizar estágios nessa área durante a graduação.

Após a ambientação com o local, compreender os processos e identificar as não conformidades de acordo com os setores a serem monitorados, também trouxe algumas dúvidas e inseguranças à estagiária, pois, muitas vezes não sabia o que era o correto a ser seguido, portanto, sentia dificuldades em apontar os possíveis erros.

Outra dificuldade encontrada foi com relação ao preenchimento correto das planilhas, principalmente no programa de Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO), que devia apontar qual a não conformidade visualizada, qual ação corretiva foi feita e qual seria a ação preventiva para evitar possíveis reincidências. As informações precisavam ser claras e completas, descritas da melhor forma possível.

Lidar com os colaboradores também foi uma tarefa desafiadora, devido ao fato de que nem todos viam o estagiário como alguém apto para corrigir os procedimentos que estavam em não conformidade, por isso, quando questionados, se tornavam resistentes à correção exigida.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sem dúvidas, o estágio na área de Controle de Qualidade em uma empresa frigorífica trouxe um grande crescimento pessoal e profissional à estagiária. Vivenciar o dia a dia do chão de fábrica, acompanhar e ajudar a resolver os impasses para



garantir um alimento seguro ao consumidor foi uma experiência extraordinária.

Através deste estágio foi possível entender a importância do controle de qualidade na produção dos alimentos, através do monitoramento e controle dos processos que envolvem a transformação do músculo (animal) em carne (alimento).

Visto que, a qualidade da carne está diretamente relacionada a todas as fases do processo, é importante garantir que todos estejam em conformidade, para que no final, seja possível garantir um alimento seguro e inócuo à saúde, além de entregar sabor e maciez aos consumidores.



## CAPÍTULO II

### Ocorrência de cádmio em amostra de rim suíno em um frigorífico de Minas Gerais: relato de caso

Karolyne Mesquita Costa<sup>1</sup>

Sandra Regina Marcolino Gherardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal Goiano, Urutaí-Go. Brasil. E-mail: [karolynemesquita@hotmail.com](mailto:karolynemesquita@hotmail.com)

<sup>2</sup>Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal Goiano, Urutaí-Go. Brasil – E-mail: [sandra.gherardi@ifgoiano.edu.br](mailto:sandra.gherardi@ifgoiano.edu.br)

**Resumo.** O Brasil se destaca como um dos maiores produtores e exportadores de carnes do mundo, com isto, torna-se extremamente importante validar a qualidade e segurança desses produtos cárneos. Uma das principais preocupações da indústria brasileira de carnes é a presença de contaminantes em tecidos animais. O cádmio é considerado um dos cinco metais mais tóxicos presentes na natureza, quando este ultrapassa os limites aceitáveis no organismo pode desencadear várias enfermidades. É um metal encontrado principalmente em rochas fosfatadas, sendo essas rochas utilizadas como insumos para fabricação de fertilizantes e suplementos minerais. No Brasil o órgão responsável por fiscalizar rigorosamente a contaminação nos produtos cárneos é o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Em um frigorífico situado em Minas Gerais foi detectado a violação de cádmio em tecidos suínos, após a notificação foram adotados subprogramas para identificar as possíveis causas dessas violações, aplicando medidas corretivas e preventivas, onde foi constatado a ausência de carta de garantia dos produtores de suínos. Diante desta ocorrência, a venda dos animais dessa granja fica prejudicada, já que a informação da presença de cádmio constará nas próximas Guia de Trânsito Animal (GTA) retiradas, normalizando-se somente após a confirmação de cinco amostras consecutivas em conformidade. O cádmio é um metal bioacumulativo principalmente nos tecidos dos rins e fígado e, apresenta uma tendência maior em atingir os níveis de contaminação em bovinos, por apresentarem um ciclo de vida maior do que os suínos. Na literatura brasileira existe uma carência em relatos de casos que apontem ocorrências de contaminação por cádmio em suínos. Este relato de caso reforça a tese de que essas violações são consideradas situações específicas e eventuais, sendo a composição da dieta o maior fator contaminante dentro das granjas e fazendas.

**Palavras chaves:** ocorrência de cádmio, metal tóxico, violações

### Occurrence of cadmium in a swine kidney sample in a slaughterhouse in Minas Gerais: case report

**Abstract.** Brazil stands out as one of the largest producers and exporters of meat in the world, with this, it becomes extremely important to validate the quality and safety of these meat products. One of the main concerns of the Brazilian meat industry is the presence of contaminants in animal tissues. Cadmium is considered one of the five most toxic metals present in nature, when it exceeds acceptable limits in the body, several pathologies can be triggered. It is a metal found mainly in phosphate rocks, and these rocks are used as inputs for the manufacture of fertilizers and mineral supplements. In Brazil, the agency responsible for rigorously inspecting contamination in meat products is the Ministry of Agriculture Livestock and Supply. In a slaughterhouse located in Minas Gerais, a violation

of cadmium in swine tissues was detected, after the notification, subprograms were adopted to identify the possible causes of violations, applying corrective and preventive measures, where the absence of a letter of guarantee from swine producers was found. Faced with this occurrence, the producer lost the record and only returned to normal after confirming five consecutive samples in compliance. Cadmium is a bioaccumulative metal mainly in liver and kidney tissues, as cattle have a longer life cycle than swine, they are more vulnerable to reaching contamination levels. In Brazil, there is a lack of case reports that indicate occurrences of cadmium contamination in swine. This case report reinforces the thesis that these violations are considered specific and eventual situations, with the composition of the diet being the biggest contaminating factor within the farms and farms.

**Keywords:** occurrence of cadmium, toxic metal, violations

## Introdução

Atualmente, o Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de carnes do mundo. Estabelecer essa posição diante do mercado mundial de carnes é muito importante para o desenvolvimento do agronegócio nacional, tendo em vista que, ele sustenta um dos principais pilares da economia brasileira (BRASIL, 2007). Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (2022), as projeções apontam crescente significativa na produção e exportação de carnes para os próximos anos. No setor de suínos, em 2021, o país atingiu volumes de 4,67 - 4,7 milhões de toneladas em produção de carnes, exportando 1,115 - 1,113 milhão de toneladas.

A participação brasileira no comércio mundial de carnes aumentou, e isso evidencia a importância do controle sobre a inocuidade destes produtos. Um dos maiores desafios enfrentados pela indústria brasileira de carnes é, sem dúvidas, a presença de contaminantes nos tecidos dos animais (FILHO, 2011). Segundo Murta *et al.* (1997) os metais tóxicos têm sido apontados como causas de intoxicações e envenenamentos, desde 2.000 a.C. Os primeiros metais encontrados e classificados como tóxicos e bioacumulativos foram o mercúrio, chumbo e cádmio. (TAVARES; CARVALHO, 1992).

O cádmio é um metal tóxico, altamente reativo, classificado como um metal pesado devido ao seu alto peso específico, podendo ser encontrado como um contaminante ambiental, tanto através de fatores naturais como industriais e agrícolas. (GONÇALVES *et al.*, 2008). Ao ser ingerido ou inalado, o cádmio atua no organismo com efeito acumulativo principalmente nos rins, fígado e pulmões, provocando assim, diversas enfermidades (EFSA, 2009). Segundo Osuna *et al.* (1981) a presença de cádmio no organismo de suínos estimula, principalmente, a anemia microcítica ferropriva e retarda o crescimento dos animais.

Um fator contaminante com maior influência, na indústria de carnes, está ligado à dieta oferecida aos animais, através da suplementação com fosfato, visto que, a fabricação desses suplementos origina-se das rochas fosfatadas eleitas como as maiores contaminantes de cádmio na natureza (FILHO, 2011). Admira-se encontrar casos de contaminação por cádmio em suínos no Brasil, já que, são casos raros de se apresentar nesse setor. Este relato tem por objetivo elucidar os impasses que desencadeiam a ocorrência de cádmio em tecido de animais, especialmente em suínos, avaliando os mecanismos de prevenção à exposição a esse intoxicante, a fim de garantir a qualidade e segurança dos produtos cárneos.

## Relato de Caso

No dia 05 de novembro de 2021, um frigorífico situado em Minas Gerais, foi notificado pelo MAPA, através da Auditora Fiscal Federal Agropecuária (AFFA), a violação do limite máximo tolerado para presença de cádmio em amostra suína.

Conforme Instrução Normativa da ANVISA nº 88/2021, o limite aceitável para presença de cádmio em amostra suína não deve exceder a 1000 µg/kg. O resultado da amostra apontou como resultado 1104,44 µg/kg.

O metal pesado foi detectado em amostra de rim colhido neste estabelecimento referente ao Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC) do MAPA, que tem como objetivo promover segurança química dos alimentos. Através desse programa, são realizados planos

anuais de amostragens, que seguem um cronograma para escolha de qual resíduo e/ou contaminante será feito a análise e qual o órgão deverá ser coletado.

Após a notificação, foi determinada a realização de investigação de potenciais falhas que tenham permitido a entrada de matéria-prima com resíduo acima do limite máximo permitido (LMR), assim como, um plano de ação contendo as medidas corretivas e preventivas adotadas pela empresa, e recolhimento do que for possível dos produtos envolvidos.

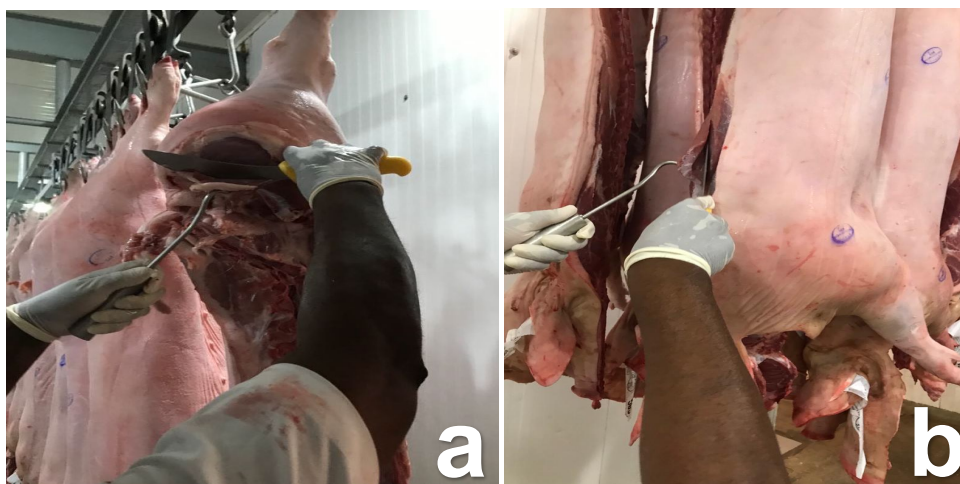
Referente às causas do desvio ocorrido, foi constatada a ausência de carta de garantia dos produtores de suínos, que garante e certifica a qualidade da matéria-prima encaminhada ao frigorífico. Após o ocorrido, foi realizada a investigação, e constatado que os últimos resultados laboratoriais das coletas realizadas pelo SIF dos últimos anos do programa de PNCRC se mostraram negativos, portanto, esse caso foi considerado único e isolado.

Posteriormente à notificação oficial do desvio, foi feito o sequestro das carcaças ainda presentes nas câmaras frigoríficas (do último lote abatido de animais da propriedade de desvio), além do descarte dos produtos (miúdos) em estoque. Estes, foram destinados ao digestor de forma gradual - de 25% a 25% por digestor para que não houvesse comprometimento da qualidade da Farinha de Carne e Ossos.

Outra medida realizada pela empresa foi a realização da coleta de 30 amostras das carcaças (15 amostras da região dianteira e 15 amostras da região traseira) abatidas no dia 05/11/2021, seguindo o Plano de Amostragem, recomendado pela ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods - 2011). Os resultados destas coletas se encontraram fora do padrão. A segregação de suínos para coleta de carne resfriada para a análise de cádmio pode ser observada na figura 1, assim como a retirada de amostras das regiões traseira e dianteira na Figura 2, e as amostras retiradas na Figura 3.



**Figura 1.** Suínos segregados para coleta de carne resfriada - Análise de presença de cádmio.



**Figura 2.** Retirada de amostra para análise de cádmio. A) região dianteira; B) região traseira.



**Figura 3.** Amostras retiradas para análise de cádmio.

Devido a este desvio, a venda dos animais dessa granja ficou prejudicada, já que a informação de PNCRC positivo constou nas próximas Guia de Trânsito Animal (GTA) retiradas, normalizando-se somente após a confirmação de cinco amostras consecutivas em conformidade. Com isso, o produtor optou por enviar ao frigorífico, lotes de 10 animais, até concluir as cinco amostragens necessárias para constatar que não houvesse mais resíduos de cádmio nas matérias-primas desta propriedade enviadas para o abate. As 5 amostras se mostraram dentro do limite máximo permitido do metal pesado, portanto, constando nenhuma objeção sobre o transporte e venda desses animais.

## Discussão

O caso descrito apresenta uma situação atípica para a indústria brasileira de carnes, uma vez que, as violações de contaminação por cádmio ocorrem com maior frequência em bovinos do que em suínos. Dentro da literatura brasileira nota-se uma escassez em relatos de caso baseados nessa ocorrência em suínos.

De acordo com Larini (1987), devido a contaminação dos solos, pastagens e outros alimentos, é comum encontrar resquícios de cádmio em vísceras de animais, com destaque para os bovinos, por serem mais vulneráveis em relação aos suínos, visto que, o ciclo de vida é maior, logo, as substâncias intoxicantes se acumulam em quantidades superiores. O cádmio é um elemento associado às proteínas de eliminação lenta, podendo permanecer no organismo de 100 dias até 12 anos (LARINI, 1987).

No presente relato de caso, acredita-se, que a fonte de contaminação dos suínos ocorreu através da alimentação, possivelmente por uso incorreto de suplementação mineral rica em fósforo. Segundo Filho (2011), dentre as possibilidades de contaminação dos suínos com o metal cádmio, estão as hipóteses dos ingredientes minerais presentes na alimentação como óxido de zinco, sulfato de cobre entre outros além dos fosfatos, pudessem apresentar alto teor de cádmio e dependendo da dose utilizada resultarem na presença de resíduos nas vísceras e na carne.

Um dos temas de interesse ambiental é a preocupação em transferir esses intoxicantes para a cadeia alimentar, pelos efeitos nocivos à saúde humana e animal (MAIGA et al., 2005). No Brasil, o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC), apoiado pela Rede Nacional de



Laboratórios Agropecuários, trabalha com o foco de fornecer resultados analíticos, em apoio às fiscalizações da Secretaria de Defesa Agropecuária em todo setor de sistema produtivo alimentar. A Coordenação de Controle de Resíduos e Contaminantes (CCRC) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) juntamente com o PNCRC, tencionam aprimorar a qualidade dos produtos de origem animal e estabelecer no país condições necessárias para ajustar sua produção pecuária às regras internacionais de comércio, cumprindo cautelosamente com as exigências sanitárias (BRASIL, 1999).

O Serviço de Inspeção Federal coleta as amostras de lotes de animais e produtos de mesma origem, rastreando a propriedade rural de procedência, ao detectar caso de violação, são acionados subprogramas de investigação, fiscalizando a propriedade rural proveniente do lote amostrado para identificar os motivos da violação, são aplicadas eventuais soluções administrativas e controle do risco de novas violações (MAPA, 2017).

Segundo dados apontados pelo MAPA (2019), a tabela 1 apresenta as substâncias para as quais foram constatadas violações e respectivas porcentagens de amostras violadas, no período de 2013 a 2018.

**Quadro 1** - Substâncias para as quais foram detectadas violações (2013-2018) nas cadeias de carne bovina e de suínos e respectiva frequência de violação (% das amostras testadas):

Bovinos Abatidos		Suínos	
Cádmio <sup>1</sup>	1,49%	Beta Boldenona <sup>2</sup>	3,05%
Ivermectina	1,34%	Diclofenaco	0,47%
Abamectina	0,18%	Enrofloxacina	0,25%
Doramectina	0,15%	Doxiciclina	0,17%
Fipronil	0,11%	Dioxinas	0,16%
Clorpirifos Etil	0,11%	Sulfametazina	0,14%
Ractopamina	0,09%	Dihidroestreptomicina	0,10%
Chumbo	0,06%	Cádmio	0,08%
Zeranol	0,05%	Lincomicina	0,07%
		Ivermectina	0,05%
		Tilmicosina	0,02%

<sup>1</sup> Frequentemente, as violações se referem a animais de avançada idade.

<sup>2</sup> Detecções consideradas resultado de produção endógena. Não foram identificadas evidências de uso intencional de boldenona (anabolizante hormonal - proibido).

Como apresentado pela Normativa da ANVISA nº 88/2021, o limite máximo tolerado de cádmio em carnes é de 0,05mg/kg. Com isso, ao observar a tabela acima, nota-se que a proporção de cádmio em bovinos é superior, atentando também à informação de que a frequência dessas violações acontece com animais mais velhos.

Em seu estudo, Filho (2011) observou que de 17 amostras acima do limite aceitável com resíduos de metais, sendo eles arsênio, chumbo e cádmio, 14 foram amostras com concentrações de cádmio violadas e apenas três amostras de chumbo. Diante disto, Filho (2011) aponta que o cádmio é o metal tóxico com maior efeito residual em produtos de origem animal no território brasileiro. Observou-se também que o cádmio apresentou concentração significativamente maior nos rins, levando este órgão a ser considerado como principal acumulador deste metal. Esta observação corrobora os estudos apontados pela Autoridade Europeia para Segurança Alimentar (EFSA, 2004) que mostrou a predileção do cádmio em se acumular nos rins, assim como apresentado neste relato de caso, onde a incidência de cádmio se manifestou em maiores quantidades nos rins dos suínos.

Segundo Filho (2011), os níveis de metais tóxicos em tecidos animais no Brasil não são considerados alarmantes. Apesar das altas exigências em termos de amostragem e qualidade analítica, até mesmo os

países importadores têm considerado o controle exercido pelo PNCRC efetivo e suficiente. As ocorrências de violações estão possivelmente vinculadas a situações específicas e eventuais que levam à contaminação em algumas granjas ou fazendas.

### **Conclusão**

As contaminações por cádmio ocorrem através do acúmulo desse intoxicante ao longo dos anos de contato, em relação aos suínos, essas violações ocorrem em circunstâncias específicas e eventuais, sendo a composição da dieta o maior fator de contaminação para os suínos, e, em virtude dessa tendência é desejável que os responsáveis pelo monitoramento atentem para os compostos oferecidos na alimentação e as dosagens ideais.

### **Referências Bibliográficas**

ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal). Produção e exportações da Avicultura e da Suinocultura em 2021. Disponível em: <https://abpa-br.org/producao-e-exportacoes-da-avicultura-e-da-suinocultura-em-2021>. Acesso em: 10 março 2022.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), Instrução Normativa nº 88, de 26 de Março de 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº42, de 20 de dezembro de 1999. Programa Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Secretaria de Inspeção de Produto Animal, 1999, p.213-227.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Projeto SDA FORTE: Plano Estratégico 2007-2015. Brasília: MAPA/DAS, 2007. 34p.

EFSA (European Food Safety Authority). Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to cadmium as undesirable substance in animal feed. The EFSA Journal, v. 72, p. 24, 2004.

EFSA (European Food Safety Authority). Cadmium in food. Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. The EFSA Journal, v. 980, p. 139, 2009.

FILHO, J. R. Ocorrência de Arsênio, Cádmio, e Chumbo em Tecidos de Aves, Suínos, Bovinos de Corte e Equinos no Brasil. UFMG. Belo Horizonte, 2011.

GONÇALVES, J. R.; MESQUITA, A. J.; GONÇALVES, R. M. Determinação de metais pesados em leite integral bovino pasteurizado no estado de Goiás. Ciência Animal Brasileira, v. 9, n. 2, p. 365-374, 2008.

LARINI, L. Toxicologia. 2º edição, São Paulo; Editora Manole, 1987, p.114-120.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes Animal. 2017 Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animais/plano-de-nacional-de-controle-de-residuos-e-contaminantes>. Acesso em: 12 março 2022

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Manual Instrutivo do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes. Brasília, 2019, p. 12.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Instrução Normativa nº 60, de 20 de dezembro de 2018, que estabelece o Controle Microbiológico em Carcaça de Suínos e em Carcaça e

Carne de Bovinos em abatedouros frigoríficos, Diário Oficial, 2018.

MAIGA, A.; DIALLO, D.; BYE, R.; et al.. Determination of some toxic and essential metal ions in medicinal and edible plants from Mali. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 53, p. 2321, 2005.

MURTA, P. H. G.; CEMBRANELLI, E.; LAICINI, Z. M.; et al. Estudos sobre o cádmio como contaminante de alimentos, com enfoque prioritário para laticínios. *Higiene Alimentar*, v.11, n. 49, p. 4-6, 1997.

OSUNA, O.; EDDS, G. T.; POPP, J. A. Comparative toxicity of feeding dried urban sludge and an equivalent amount of cadmium to swine. *American Journal of Veterinary Research*, v. 42, n. 9, p. 1542-1546, 1981.

TAVARES, T. M.; CARVALHO, F. M. Avaliação da exposição de populações humanas a metais pesados no ambiente: exemplos do Recôncavo Baiano. *Química Nova*, v. 15, p. 147-153, 1992.

## ANEXOS

Normas da Revista (PubVet) – <https://portalpubvet.com.br/index.php/instrucoes-aos-autores/>

### BOVINOS

**ANEXO 1.** Bovinos no curral de descanso.



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 2.** Banho de aspersão em bovinos com água hiperclorada.



Fonte: Elaborado pela autora.



**ANEXO 3.** A) e B) Uso da pistola pneumática para atordoamento do bovino e local exato a ser acertado para causar insensibilização (plano frontal da cabeça, no ponto de cruzamento entre duas linhas imaginárias, traçadas entre o olho e a base do chifre oposto).



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 4.** Abertura da barbela para corte dos grandes vasos do pescoço.



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 5.** Identificação através da numeração dos membros dianteiros.



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 6.** A) Inspeção dos membros dianteiros e traseiros (linha A) e B) Inspeção da glândula mamária (linha A1).



Fonte: Elaborado pela autora.

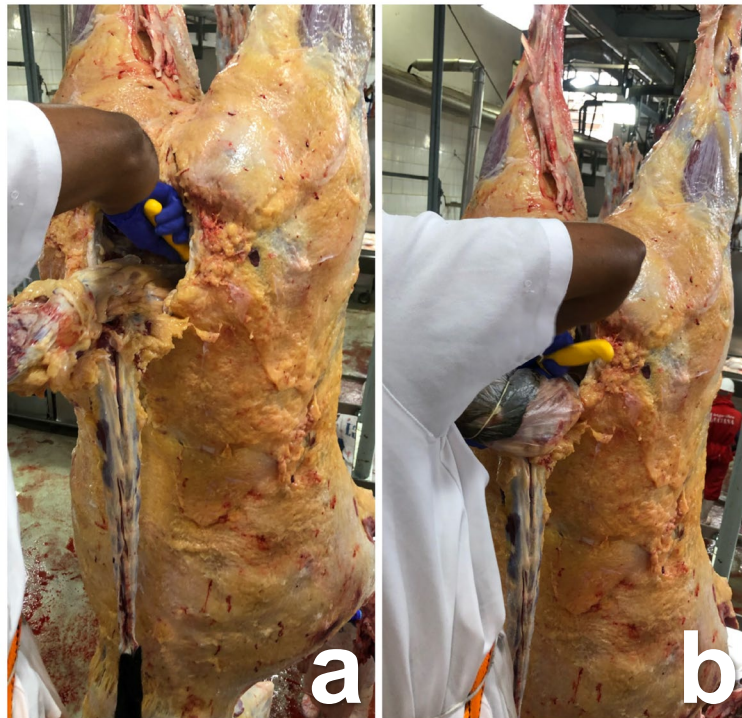


ANEXO 7. A) Plataforma onde ocorre a esfolação do animal e B) Serragem dos chifres



Fonte: Elaborado pela autora.

ANEXO 8. A) Desprendimento da musculatura do reto e B) oclusão com auxílio de saco plástico.



Fonte: Elaborado pela autora.



**ANEXO 9. Tracionamento do couro através do uso de rolete**

Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 10. A) Identificação através da numeração da cabeça e B) desarticulação da cabeça (ponto de coleta de MRE).**

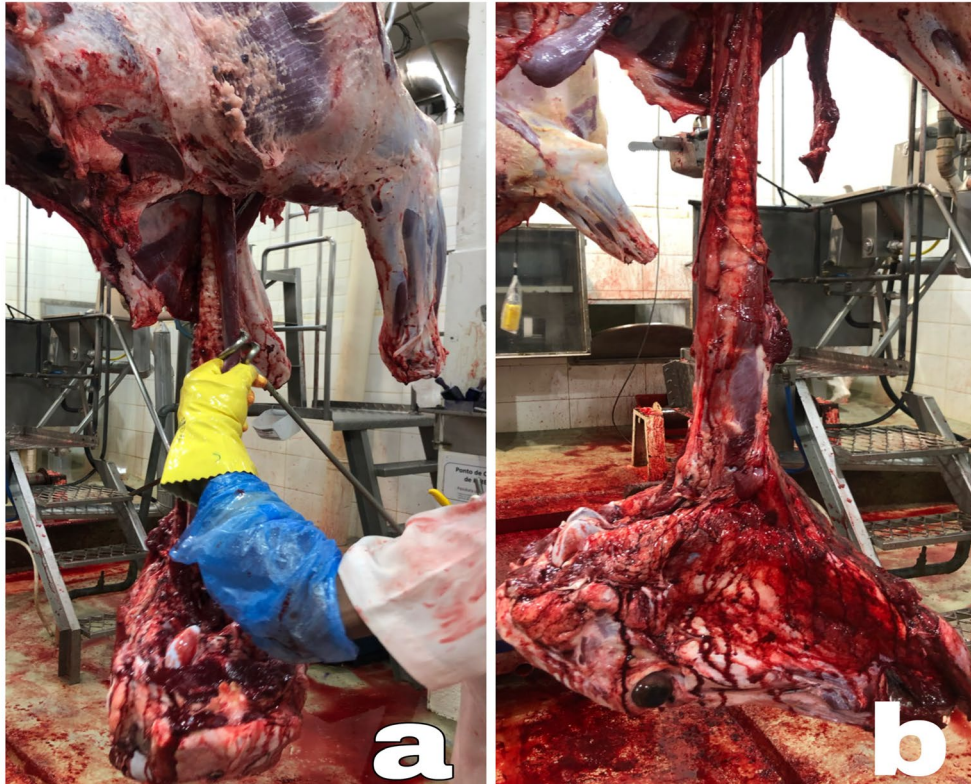
Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 11.** Serragem do peito.



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 12.** Oclusão do esôfago. A) Uso do saca rolhas e B) consequente amarração com o barbante para oclusão do esôfago (b).



Fonte: Elaborado pela autora.

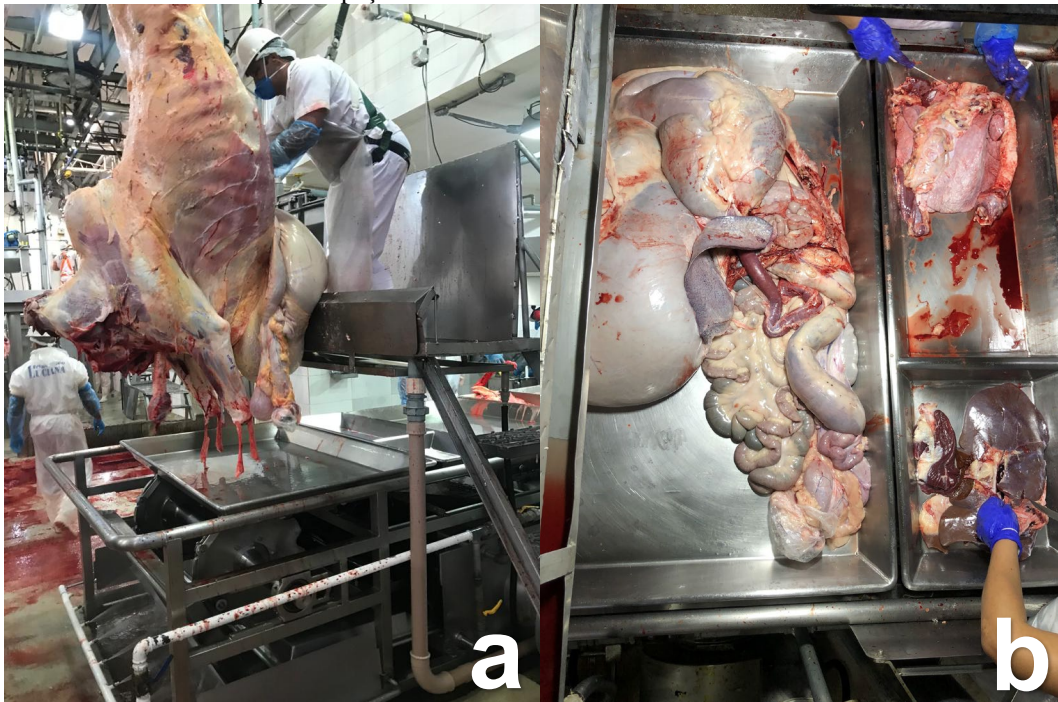


**ANEXO 13.** Inspeção da cabeça (linha B).



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 14.** A) Procedimento de evisceração do animal e B) bandejas onde são depositadas as vísceras do animal para inspeção.



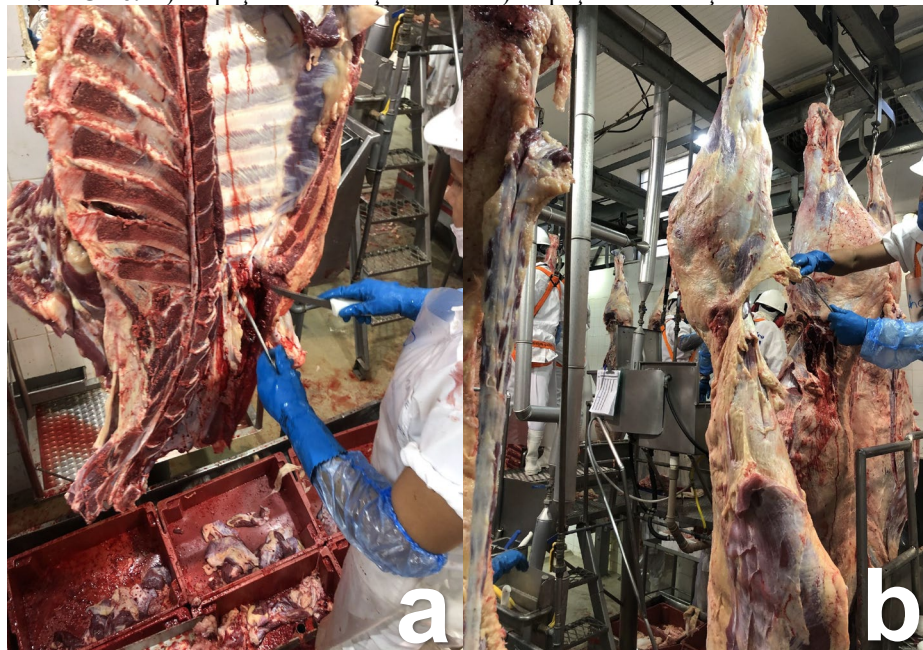
Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 15.** Serragem da carcaça ao longo da coluna vertebral.



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 16.** A) Inspeção da carcaça baixa e B) inspeção da carcaça alta.



Fonte: Elaborado pela autora.



ANEXO 17. A) Toaleta baixo e alto e B) Ponto Crítico de Controle (PCC).



Fonte: Elaborado pela autora.

ANEXO 18. Modelo de carimbo utilizado em carcaça bovina.



Fonte: RIISPOA/2017.



**ANEXO 19.** Carcaças bovinas na câmara de resfriamento.



Fonte: Elaborado pela autora.

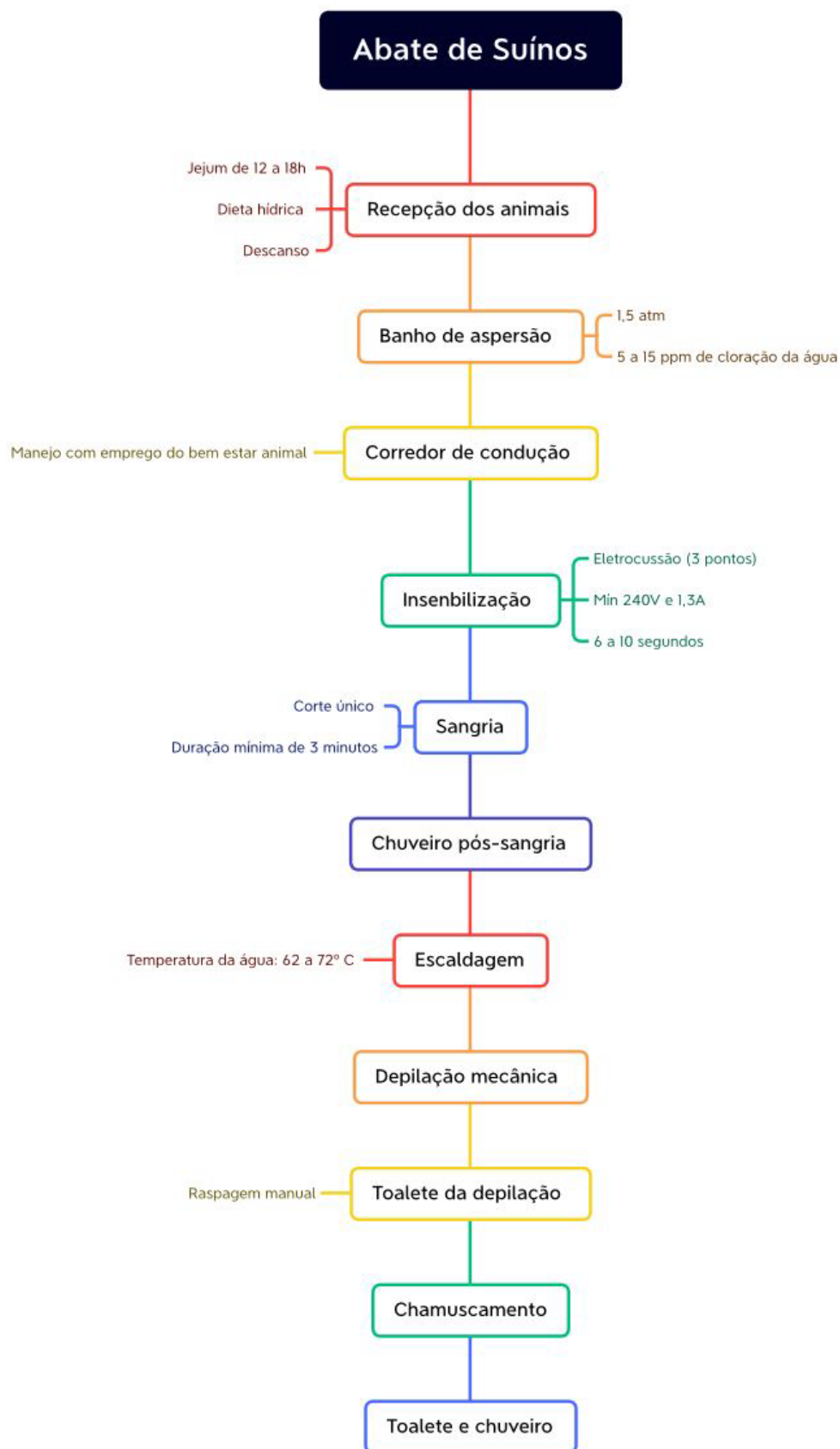
## SUÍNOS

**ANEXO 20.** Suínos na pocilga de descanso.



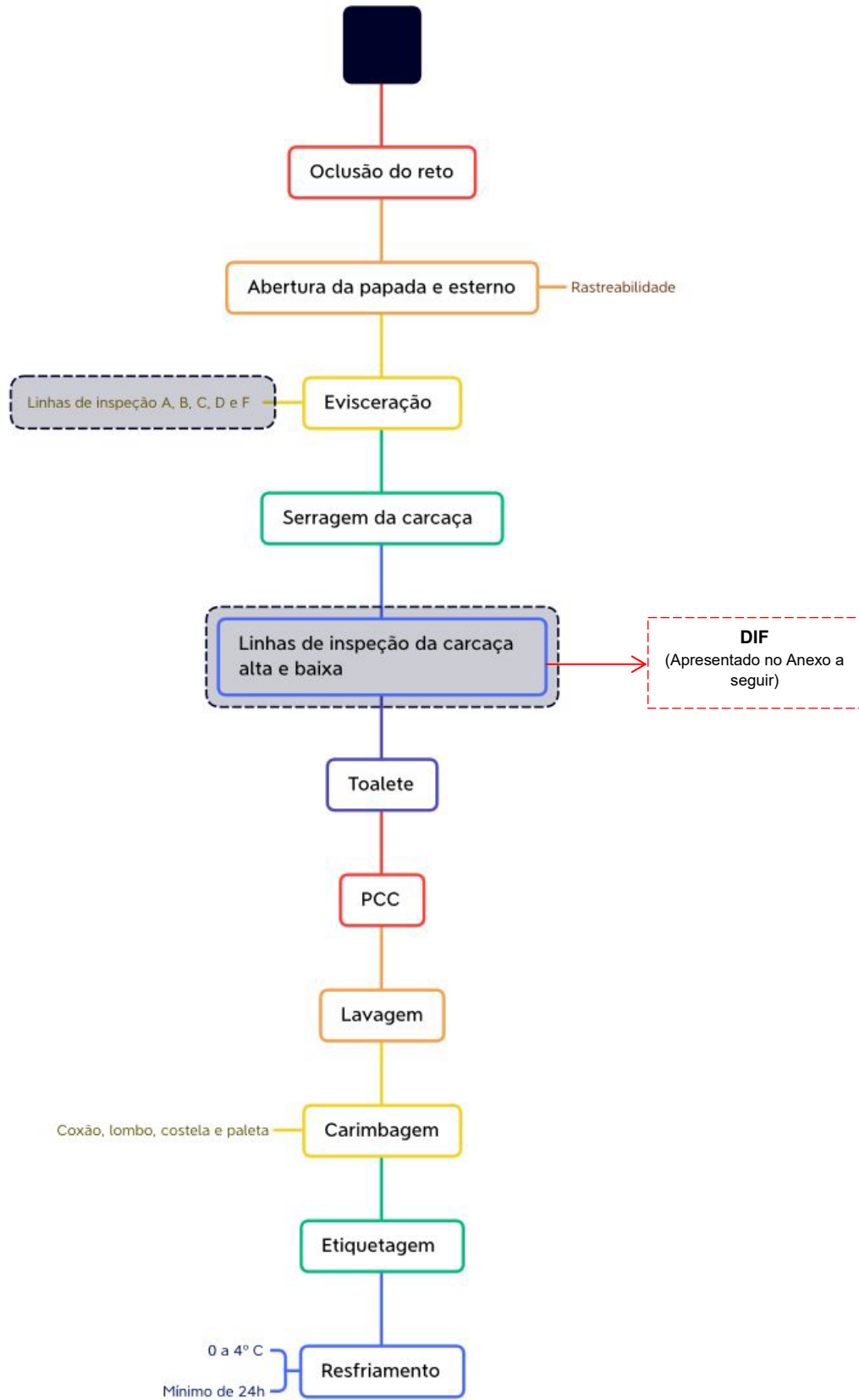
Fonte: Elaborado pela autora.

ANEXO 21. Fluxograma do Abate de Suínos (área suja).



Fonte: Elaborado pela autora.

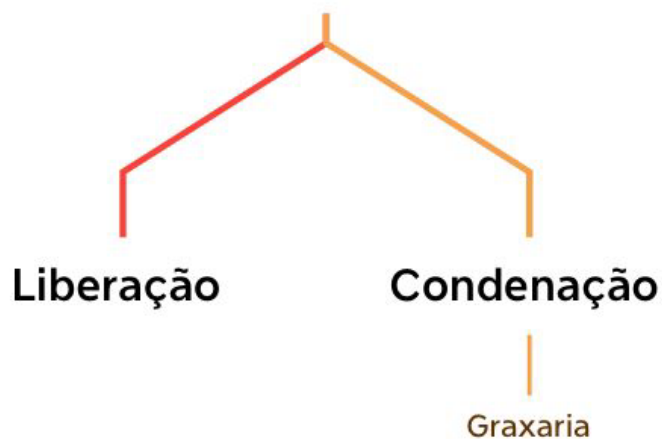
## ANEXO 22. Fluxograma do Abate de Suínos (área limpa).



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 23.** Fluxograma do Departamento de Inspeção Final (DIF) do Abate de Suínos.

## Departamento de Inspeção Final (DIF)



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 24.** A) Condução dos suínos e B) Banho de aspersão com água hiperclorada.



Fonte: Elaborado pela autora.

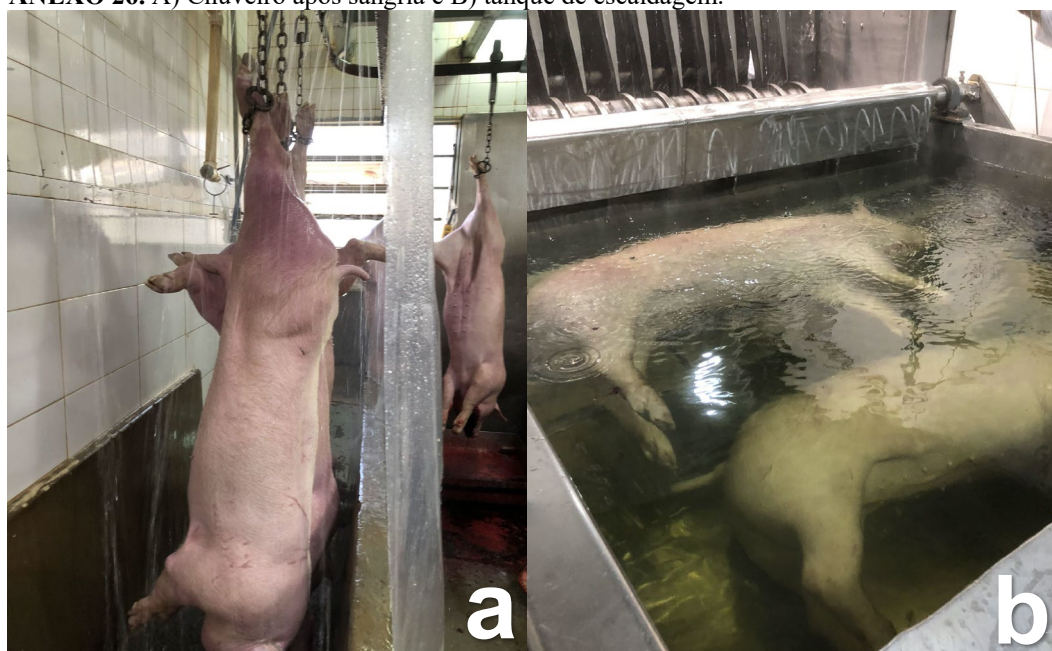


**ANEXO 25.** Atordoamento por eletrocussão ou sistema de 3 pontos.



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 26.** A) Chuveiro após sangria e B) tanque de escaldagem.



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 27.** Depiladora de suínos.



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 28.** A) Retirada de “casquinhos” e B) raspagem de pêlos de forma manual.



Fonte: Elaborado pela autora.



**ANEXO 29. Chamuscamento dos suínos.**



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 30. A) Toaleta alto da depilação e B) toaleta baixo da depilação.**



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 31. Oclusão do reto.**



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 32. A) Abertura da papada e B) marcação da carcaça.**



Fonte: Elaborado pela autora.



**ANEXO 33. Evisceração dos suínos.**



Fonte: Elaborado pela autora.

**ANEXO 34. A) Toailete final da carcaça e B) carcaças carimbadas, lavadas e etiquetadas.**



Fonte: Elaborado pela autora.