



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO ESTÁGIO
SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO**

AYLA EMANUELLY FERREIRA PRADO

**BEM-ESTAR ANIMAL NO ABATE DE FRANGOS DE CORTE:
RELAÇÃO ENTRE MANEJO, LEGISLAÇÃO E QUALIDADE
TECNOLÓGICA DA CARNE**

SÃO CRISTÓVÃO

2026

Ayla Emanuelly Ferreira Prado

Trabalho de conclusão do estágio supervisionado obrigatório na área de inspeção
sanitária de produtos de origem animal

Bem-estar animal no abate de frangos de corte: relação entre manejo, legislação e
qualidade tecnológica da carne

Trabalho apresentado à Coordenação do curso
de Medicina Veterinária da Universidade
Federal de Sergipe como requisito parcial para
obtenção do título de Médico Veterinário.

Orientador Pedagógico: Prof. Dr. Gabriel
Isaias Lee Tuñon.

SÃO CRISTÓVÃO

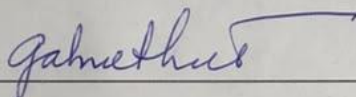
2026

TERMO DE APROVAÇÃO
AYLA EMANUELLY FERREIRA PRADO

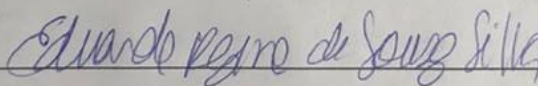
BEM-ESTAR ANIMAL NO ABATE DE FRANGOS DE CORTE: RELAÇÃO ENTRE MANEJO,
LEGISLAÇÃO E QUALIDADE TECNOLÓGICA DA CARNE

Aprovado em 21 / 7 / 2026

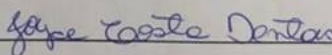
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Gabriel Isaias Lee Tuñon (Orientador) DMV - UFS



Dra. Eduarda Regina de Souza Silva



Dra. Joyce Costa Dantas

São Cristóvão/SE
Julho de 2026

IDENTIFICAÇÃO

DISCENTE : Ayla Emanuely Ferreira Prado

MATRÍCULA Nº: 201800043084

ANO/SEMESTRE: 2026.1

LOCAL DO ESTÁGIO:

Asa Branca Alimentos Ltda

Endereço: Rod. João Bebe Água, 1024, São Cristóvão - SE, 49100-000

Telefone: (79) 99893-1400

Supervisor: Dr Flavio Moreno Andrade Dos Santos

Email: flaviomvet86@gmail.com

Carga horária: 528 Horas

ORIENTADOR: Prof. Dr. Gabriel Isaias Lee Tuñon

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, por me conceder força, sabedoria e por estar ao meu lado em todos os momentos desta caminhada. Aos meus pais, por todo amor, apoio, cuidado e por nunca deixarem de acreditar nos meus sonhos. E aos meus animais, que com seu amor puro e companhia incondicional foram meu refúgio, trazendo conforto e alegria nos momentos mais difíceis

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho representa a conclusão de uma importante etapa da minha vida, e nada disso seria possível sem o apoio, o incentivo e o carinho de pessoas que estiveram ao meu lado ao longo dessa jornada.

Primeiramente, agradeço a Deus pela força que me foi dada nesta jornada, por nunca me desamparar e nem soltar a minha mão quando eu sentia que o mundo ao meu redor iria desabar.

Ao meu pai, minha mãe e meu irmão por nunca deixar faltar condições para que eu pudesse me formar e também por criar essas condições com muito esforço e muito suor, espero ser motivo de orgulho para os mesmos, a minha prima Kaiara por ter sempre paciência, amor comigo e ser um exemplo para mim, a minha tia Ana Lúcia, a minha avó Dalva, a minha madrinha Janete e meu padrinho Romualdo Jr que com muita suavidade e calma me orientaram da melhor forma possível, sem vocês essa trajetória teria sido mais difícil e a minha amada afilhada Sophia que me devolveu a vontade de viver.

Aos amigos e colegas, pelo companheirismo durante essa trajetória, não só na vida acadêmica mas também fora dela, meus sinceros agradecimentos a Joyce, Mayanna, Wanderson, Marcos, Raissa, Alef, Yuri, Raian, Fabiana, Nalanda, Maria, Geovanna, Eduarda, Adrielly, Maria Regina, Linah, Victória e Viviane deixaram a minha jornada acadêmica mais leve e alegre, Kathellen Beatriz, Jaime, Aline, Silvana, Ana Carolina, Karen, Emily, Lilian, Jéssica por todo o suporte, afeto, mensagem e amor que dedicaram a mim nos momentos em que precisei.

Aos profissionais que me acompanharam: Dra Carina, Dra Joyce, Dr Leandro, Dra Anne Carol, Dr Flávio, Dra Jhunya, Jakeline Vieira, Patrícia Costa por todo conhecimento que foi passado durante o meu estágio com os mesmos e Bruno por sempre destacar o quão esforçada eu era e sou, aprendi que essa é uma das melhores qualidades que eu tenho, levarei sempre em meu coração.

A mim por não desistir mesmo tendo motivos, por ser motivo de orgulho da criança que ainda habita em mim, pela dedicação e vontade, aos meus animais Apollo, Real e Dora que já faleceram e a Athena, Neguinha, Kiara e Antônio que foram meus companheiros de estudos,

amor e cuidado.

À Universidade Federal de Sergipe, pela oportunidade de formação superior e por disponibilizar a infraestrutura necessária para a realização deste trabalho. Ao Departamento de Medicina Veterinária e à coordenação do curso pelo suporte administrativo e acadêmico ao longo destes anos.

Aos professores do curso, que compartilharam seus conhecimentos e dedicação, moldando minha visão profissional. Em especial, agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Gabriel Isaías Lee Tuñon, pela paciência, pelas críticas construtivas e pela condução firme e generosa deste projeto

E por último mas não menos importante meu avô Paulo, minha avó Epifania, minha tia Edilde, minha bisavó Mara Pinto e minha madrinha Ana Kesia que em paz descansam, sou grata a Deus por ter me presenteado com vocês em minha vida, eu sempre vou carregá-los comigo e espero de todo o meu coração que onde vocês estiverem sintam orgulho da mulher que me tornei, pois grande parte disso vem de vocês.

Cada página deste trabalho carrega não apenas conhecimento e dedicação, mas também a presença de todos aqueles que me apoiaram, incentivaram e acreditaram em mim durante esta caminhada.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. RELATÓRIO DE ESTÁGIO.....	12
2.1. Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO).....	12
2.2. Local do estágio.....	13
2.2.1. Infraestrutura.....	13
2.2.2. Atividades Desenvolvidas.....	17
3. REVISÃO DE LITERATURA: BEM-ESTAR ANIMAL NO ABATE DE FRANGOS DE CORTE: RELAÇÃO ENTRE MANEJO, LEGISLAÇÃO E QUALIDADE TECNOLÓGICA DA CARNE.....	21
3.1. Introdução.....	21
3.2. Metodologia.....	22
3.3. Resultados e discussões.....	23
3.4. Regulamentos nacionais para abate humanitário.....	26
3.4.1. Diminuição de estresse físico e térmico no pré-abate.....	27
3.4.2. Indicadores de bem-estar.....	29
3.5. O Fluxograma Produtivo do Abate de Aves sob a Ótica do Bem-Estar Animal.....	31
3.6. Impacto do bem-estar animal na qualidade da carne.....	33
3.7. Conclusão.....	35
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Portaria e sede administrativa da empresa.....	14
Figura 2: Galpão aberto com telhas metálicas e um forro interno em tons de marrom/laranja, sustentado por pilares de metal escuro e ventiladores com aspersores de água.....	14
Figura 3: Início do processo do manejo pré-abate.....	15
Figura 4: Barreira sanitária da sala de escalda e depenagem em abatedouro.....	16
Figura 5: Carcaças de aves penduradas após escalda e depenagem em abatedouro.....	16
Figura 6: Visão da linha de evisceração, chiller de pescoço e máquina da moela.....	17
Figura 7: Plataforma de pesagem em um abatedouro de frango e planilha de monitoramento final de abate.....	17
Figura 8: Análise e verificação dos níveis de pH e cloro feita a cada 1h durante todo o processo de abate.....	18
Figura 9: Planilhas elaboradas para autocontrole de todos os processos e setores da empresa.....	19
Figura 10: Etiqueta de Sobrecoxa congelado, primeira verificação feita nas datas, código de barra e lote antes da impressão.....	19
Figura 11: A discente Ayla Emanuely Ferreira Prado, supervisor Dr. Flavio Moreno, Jakeline Vieira e Patrícia Costa junto com os demais colaboradores da equipe de pendura no treinamento sobre Bem-estar animal e abate humanitário.....	20
Figura 12: Galpão com ventiladores e nebulizadores em área de espera em abatedouro.....	24
Figura 13: Planilha de Monitoramento com os indicadores de bem-estar no abate.....	30
Figura 14: Pendura dos frangos de corte no pré-abate.....	31

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

BEA: Bem-estar animal

ESO: Estágio Supervisionado Obrigatório

UFS: Universidade Federal de Sergipe

GTA: Guia de Transporte Animal

MAPA: Ministério da Agricultura e Pecuária

SIE: Serviço de Inspeção Estadual

EMDAGRO: Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe

DFD: Dark, Firm and Dry

PSE: Pale, soft and exudative

DOA: Dead on arrivals

RESUMO

Este trabalho descreve o relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório da discente Ayla Emanuelly Ferreira Prado, graduanda em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Sergipe, realizado na área de Inspeção de Produtos de Origem Animal, na empresa Asa Branca Alimentos Ltda., no período de 16 de março de 2026 a 19 de junho de 2026, totalizando 528 horas. O estágio proporcionou o acompanhamento das atividades relacionadas à inspeção e ao controle de qualidade no abate de aves, destacando a importância do bem-estar animal (BEA) na cadeia avícola. Nesse contexto, a crescente preocupação da sociedade com as condições de criação e abate dos animais, aliada às exigências dos mercados consumidores, têm impulsionado a adoção de práticas que assegurem o conforto, a saúde e a redução do estresse das aves ao longo de toda a cadeia produtiva. Assim, este trabalho apresenta uma revisão bibliográfica sobre os principais aspectos relacionados ao bem-estar animal em frangos de corte, com ênfase no manejo pré-abate e abate humanitário, além de discutir as legislações e normativas vigentes sobre o tema. A literatura consultada evidencia que fatores como densidade de alojamento, ambiência, apanha, transporte, período de jejum, descarregamento, pendura, insensibilização e sangria influenciam diretamente o bem-estar das aves e a qualidade do produto final. Além disso, observa-se o constante aprimoramento das legislações brasileiras e a adoção de práticas mais éticas e sustentáveis, demonstrando o compromisso do setor avícola com a produção responsável. Conclui-se que a implementação de medidas voltadas ao bem-estar animal é essencial para atender às exigências legais e de mercado, promover melhores índices produtivos e garantir uma produção avícola mais humanitária.

Palavras-chave: bem-estar animal, produção, ética, humanitário, abate, frango.

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) constitui a etapa culminante na estrutura curricular do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Esta atividade pedagógica reveste-se de fundamental importância, pois viabiliza a transição do ambiente puramente acadêmico para o profissional, permitindo ao discente aplicar de forma integrada, sob supervisão técnica, os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da graduação. Ademais, a vivência na rotina de uma empresa estimula o desenvolvimento de competências interpessoais essenciais, tais como comunicação assertiva, trabalho em equipe, liderança e capacidade resolutiva frente a não conformidades operacionais e de gestão.

No âmbito da saúde pública e da integridade econômica do setor agropecuário, a área de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal assume um papel estratégico. A atuação do médico veterinário nesse segmento garante não apenas o cumprimento dos preceitos legais e higiênico-sanitários vigentes, mas assegura diretamente a inocuidade dos alimentos que chegam à mesa do consumidor, diminuindo os riscos de veiculação de zoonoses.

Este relatório deve apresentar, descrever e analisar de forma técnica as atividades realizadas durante o ESO buscando, assim, consolidar o aprendizado acadêmico e demonstrar a prontidão técnica e ética da discente para o exercício pleno da Medicina Veterinária na área de tecnologia de produtos de origem animal.

2. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

2.1. Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO)

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) consiste na última etapa para a finalização do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Sergipe (UFS), fazendo com que o aluno desenvolva de forma prática e supervisionada as atividades do local escolhido. O presente relatório visa descrever o estágio feito na Asa Branca Ltda, supervisionado pelo Dr. Flavio Moreno Andrade dos Santos, totalizando 528 horas, no período de 16 de março de 2026 a 19 de junho 2026, sob a orientação pedagógica do Prof.

Dr. Gabriel Isaias Lee Tuñon.

Como finalização da graduação, o ESO proporciona a vivência da rotina profissional como um todo, contato com uma equipe, gerenciamento e resolução de não conformidades, desenvolvendo habilidades de comunicação, pensamento lógico e troca de conhecimento prático com as pessoas que constituem a empresa fazendo com que haja o desenvolvimento pessoal e acadêmico do aluno.

2.2. Local do estágio

O ESO foi realizado na área de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal no abatedouro e frigorífico da Asa Branca Alimentos Ltda., localizado na Rod. João Bebe Água, 1024, município de São Cristóvão, a empresa conta com áreas de recepção, abate, processamento e câmaras frias. O referido estabelecimento possui registro no Serviço de Inspeção Estadual (SIE/SE), sob a fiscalização da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (EMDAGRO), o que a habilita para o comércio intermunicipal de seus produtos, de forma que as atividades de inspeção sanitária acompanhadas durante o estágio seguiram estritamente os padrões regulamentares exigidos pelo órgão estadual competente, garantindo a inocuidade dos produtos de origem animal distribuídos na região.

2.2.1. Infraestrutura

O abatedouro e frigorífico é constituído por uma portaria, sede administrativa na parte de cima do terreno, almoxarifado e refeitório.



Figura 1: Portaria e sede administrativa da empresa. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Na parte de baixo do terreno está localizado o local de espera para as aves com ventiladores e aspersores de água.



Figura 2: Galpão aberto com telhas metálicas e um forro interno em tons de marrom/laranja, sustentado por pilares de metal escuro e ventiladores com aspersores de água. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Plataforma de recepção das caixas com as aves, ambiente possui cobertura de estrutura metálica e piso de granito úmido, adequado para higienização, esteira para as caixas, estrutura utilizada para o deslizamento e condução das caixas de aves do caminhão

para a área interna de recepção e pendura, otimizando o fluxo logístico. , área de pendura, cuba de atordoamento e área de sangria.



Figura 3: Início do processo do manejo pré-abate. A. Plataforma de recepção com caminhão carregado de caixas plásticas verdes utilizadas para o transporte de aves vivas B. Esteira transportadora mecânica de roletes C. Área interna da pendura e atordoamento com os ganchos metálicos D. Sala de sangria.

Fonte: Arquivo pessoal.

A sala de escalda e depenagem setor tem como objetivo principal a remoção das penas das carcaças, preparando-as para a etapa subsequente de evisceração. Constituído por tanque de escalda (escaldadeira), depenadeiras mecânicas e chuveiros. Na entrada do setor há uma barreira sanitária com pia, porta sabão, porta álcool e lavador de botas com clorato, água e escovas rotativas para melhor higienização das botas.



Figura 4: Barreira sanitária da sala de escalda e depenagem em abatedouro. **Fonte:** Arquivo pessoal.



Figura 5: Carcaças de aves penduradas após escalda e depenagem em abatedouro. **Fonte:** Arquivo pessoal.

A evisceração é executada em instalação própria, isolada através de paredes da área de escaldagem e depenagem, compreendendo desde a operação de corte da pele do pescoço, até a "toilette final" das carcaças. Nessa seção também são efetuadas as fases de pré-resfriamento, gotejamento, embalagem primária e classificação, pois a área permite a perfeita acomodação dos equipamentos e não há prejuízo higiênico para cada operação como é disposto na Portaria SDA nº 210, do Ministério da Agricultura e Pecuária.



Figura 6: Visão da linha de evisceração, chiller de pescoço e máquina da moela. **Fonte:** Arquivo pessoal.

2.2.2. Atividades Desenvolvidas

As atividades práticas desenvolvidas ao longo do estágio compreenderam a execução de pesagem das aves na plataforma de recepção, cálculo de pesagem para conferência das notas, identificar a porcentagem de peso perdido no transporte das aves, vistoria do boletim sanitário e Guia de Transporte Animal (GTA), análise de mortos, calos de pata e dermatite feito em todos os caminhões.



Figura 7: Plataforma de pesagem em um abatedouro de frango e planilha de monitoramento final de abate. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Monitoramento de temperaturas quentes no esterilizadores sala de sangria,

evisceração e corte, monitoramento de temperaturas frias dos chillers de fígado/coração, pescoço, moela, pé, corte, coxa inteira, asa, cortes parciais e salmoura, para que todas estejam dentro do padrão estabelecido pela Portaria SDA nº 210 do Ministério da Agricultura e Pecuária, inspeção em vísceras e carcaças condenadas, averiguação da eficácia na evisceração feita de 30 em 30 minutos

Análise de pH e cloro de pré-chiller, chiller de carcaça e torneira para saber como está a dosagem de cloro do abastecimento da empresa, controle de temperatura de carcaça feita com termômetro apropriado.

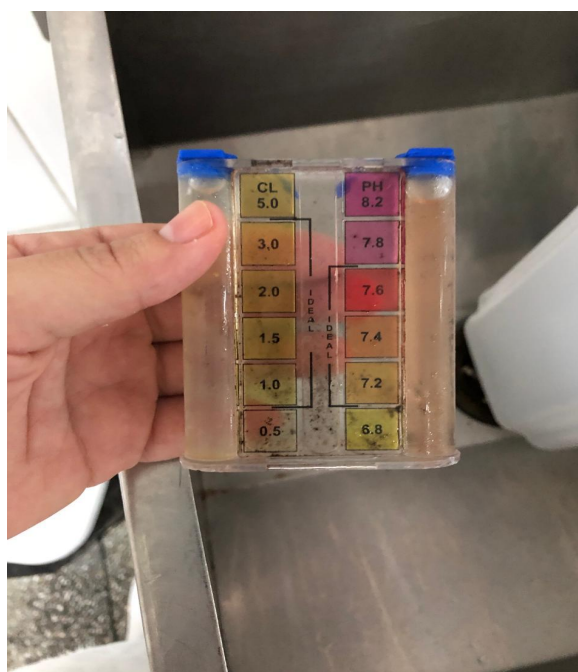


Figura 8: Análise e verificação dos níveis de pH e cloro feita a cada 1h durante todo o processo de abate. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Diariamente, durante o abate, realizou-se o controle de absorção de água de cinco carcaças. Para os frangos temperados, o monitoramento da injeção ocorria até quatro vezes ao dia, com quatro unidades. Toda a rotina operacional e os limites permitidos cumpriam estritamente os parâmetros da Portaria SDA nº 210 do Ministério da Agricultura e Pecuária.

Controle de Temperatura de Produtos em processo e Águas de Pré-Resfriamento				Garantia de Qualidade		Data: / /		PL 03	
Com o auxílio do termômetro digital de haste ou do dispositivo de medição digital, monitorar as temperaturas das águas de pré-resfriamento de carcaças, miúdos e temperaturas das carcaças, miúdos e cortes. No caso das carcaças, coletar 3 temperaturas e registrar a média de temperatura. Registrar os valores encontrados nos horários especificados, para cada item.				Elaborado 27/01/2026		nº revisão: 01		Legenda: RR: Horário de refeição. NF: Não está sendo produzido no momento. SP: Sem processar.	
Verificação: No caso do item verificado estar não conforme, descrever no verso a não conformidade e sua respectiva ação corretiva. Frequência de verificação: Mensal				Frequência de monitoramento por hora					
ITEM DE CONTROLE	Padrão	Horário Realizado							
		7hrs Temp.: °C	8hrs Temp.: °C	9hrs Temp.: °C	10hrs Temp.: °C	11hrs Temp.: °C	13hrs Temp.: °C	14hrs Temp.: °C	15hrs Temp.: °C
Chiller Coração/Fígado	≤ +4°C								
Chiller Pescoco	≤ +4°C								
Chiller Moela	≤ +4°C								
Chiller Pés	≤ +4°C								
Pré-Chiller Carcaças	≤ +16°C								
Chiller Carcaças	≤ +4°C								
Carcaça na saída do chiller	≤ +7°C								
Chiller de corte	≤ +4°C								
sala de corte		Horário Realizado							
	Padrão	7hrs Temp.: °C	8hrs Temp.: °C	9hrs Temp.: °C	10hrs Temp.: °C	11hrs Temp.: °C	13hrs Temp.: °C	14hrs Temp.: °C	15hrs Temp.: °C
Chiller coxa/sobrecoxa	≤ +4°C								
Chiller Asa	≤ +4°C								
File de peito	≤ +7°C								
Cortes parciais	≤ +4°C								
Salmora	≤ +4°C								
OBSERVAÇÃO(ÕES):									
VERIFICAÇÃO	HORÁRIO:	ITEM DE CONTROLE:			C	NC	ASS. RESPONSÁVEL:		
Auxiliar de Garantia de Qualidade		Visto Chefe			Coordenação da Gar. Qualidade				

Figura 9: Planilhas elaboradas para autocontrole de todos os processos e setores da empresa. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Acompanhamento de todo o processo de produção dos produtos expedidos pela empresa feita de 30 em 30 minutos e registrada em planilha de controle, desde a embalagem primária, data e lote correto de cada produto (resfriado: 10 dias, congelado: 1 ano, mortadela de frango: 2 meses) até as embalagens secundárias, averiguação diária das câmaras de espera, todas as averiguações feitas são registradas em planilhas e passadas para o supervisor.

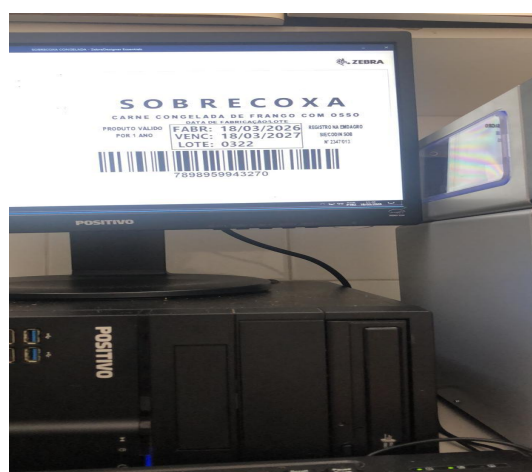


Figura 10: Etiqueta de Sobrecoxa congelado, primeira verificação feita nas datas, código de barra e lote antes da impressão. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Ao longo do período de estágio, tive como principais atribuições a elaboração e apresentação de treinamento pautado na Portaria nº 365/2021 do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), ministrado aos colaboradores da plataforma de espera e equipe de pendura das aves nos ganchos e resolução de não conformidades dentro do abatedouro e frigorífico sempre com a supervisão e suporte do Dr. Flávio Moreno e da equipe de controle de qualidade da empresa, colaboradoras: Jakeline Vieira e Patrícia Costa. A aplicação prática do conhecimento pela discente através da elaboração e ministração de treinamentos sobre bem-estar e abate humanitário para os colaboradores da pendura e plataforma evidencia o papel do médico veterinário como educador e gestor de equipes.



Figura 11: A discente Ayla Emanuely Ferreira Prado, supervisor Dr. Flavio Moreno, Jakeline Vieira e Patrícia Costa junto com os demais colaboradores da equipe de pendura no treinamento sobre Bem-estar animal e abate humanitário. **Fonte:** Arquivo pessoal.

3. REVISÃO DE LITERATURA: BEM-ESTAR ANIMAL NO ABATE DE FRANGOS DE CORTE: RELAÇÃO ENTRE MANEJO, LEGISLAÇÃO E QUALIDADE TECNOLÓGICA DA CARNE

3.1. Introdução

A avicultura de corte é um dos pilares mais dinâmicos e competitivos da agroindústria brasileira, exigindo eficiência em todas as suas etapas produtivas. Para sustentar esse patamar de excelência, a cadeia produtiva exige uma busca constante por eficiência, biossegurança e controle de qualidade em todas as suas etapas. Nesse cenário, o período que compreende o pré-abate, englobando as operações de jejum na granja, apanha, carregamento, transporte rodoviário e o manejo interno no frigorífico, destaca-se como uma fase crítica e altamente complexa, onde manejos inadequados podem comprometer diretamente o sucesso de todo o ciclo produtivo anterior.

Como nas últimas três décadas o Brasil se tornou o terceiro maior produtor mundial e líder em exportação de carne de frango, atendendo a mais de 140 países (EMBRAPA, 2021), o bem-estar animal deixa de ser um conceito puramente ético para se tornar um fator determinante na qualidade do produto final, a crescente conscientização da população e a exigência por práticas mais responsáveis têm impulsionado mudanças nas cadeias produtivas, passando a considerar não apenas aspectos sanitários e nutricionais, mas também as condições éticas de criação e abate (EMBRAPA, 2019).

Sob a perspectiva da Medicina Veterinária e o conceito de bem-estar é baseado nos Princípios das Cinco Liberdades, que abrangem condições essenciais para a criação saudável das aves, os frangos de corte enfrentam múltiplos estressores agudos em um curto espaço de tempo. O transporte rodoviário expõe os animais ao estresse térmico, vibrações e desidratação, fatores que ativam respostas neuroendócrinas e esgotam severamente as reservas de glicogênio muscular. Ao chegarem à indústria, a etapa de recepção e, em especial, a pendura das aves vivas nos ganchos da linha de abate representam outro ponto crítico. A compressão das pernas e a inversão corporal causam dor, medo e reações de estresse mecânico intenso, caso essas etapas sejam negligenciadas, desencadeiam-se alterações drásticas no pH muscular pós-morte, culminando em defeitos severos de qualidade na carne como a ocorrência de carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark,

Firm, Dry) e em perdas econômicas por fraturas, hematomas e condenações de carcaças na linha de inspeção.

Para diminuir esse sofrimento e garantir um processo humanitário, a etapa subsequente de insensibilização é o pilar que assegura que o animal perca a consciência de forma imediata antes da sangria. No Brasil, todo esse fluxo operacional é regulamentado de forma estrita pela Portaria SDA/MAPA nº 365, de 16 de julho de 2021, que impõe limites técnicos rígidos aos estabelecimentos, como o tempo máximo de permanência das aves penduradas antes do atordoamento e a obrigatoriedade de Programas de Autocontrole (PAC) para monitorar a eficácia da insensibilização. Essa legislação determina que o tempo de jejum total das aves não deve exceder 12 horas, contadas a partir do embarque na propriedade rural, no âmbito industrial, a portaria estabelece que a linha de abate de aves domésticas deve ser planejada para limitar o tempo de permanência das aves penduradas nos ganchos a no máximo 60 segundos para frangos e galinhas. O cumprimento da mesma atesta que proteger a integridade fisiológica do animal ao longo de toda a linha de pré-abate e abate é indispensável para resguardar a saúde pública e atender às exigências de um mercado consumidor moderno, cada vez mais atento à ética na produção de alimentos.

Considerando a correlação entre o cumprimento das normativas vigentes, a qualidade final do produto cárneo e como elas evitam perdas econômicas, torna-se fundamental revisar criticamente as práticas executadas pela indústria. Portanto, esta revisão de literatura tem como objetivo analisar a importância do bem-estar animal no pré-abate de aves de corte, focando especificamente nos desafios logísticos do transporte rodoviário, na dinâmica operacional da pendura e nos critérios de eficácia da insensibilização, demonstrando como o manejo humanitário atua como fator determinante para a proteção da integridade dos animais e para a excelência do alimento entregue ao consumidor.

3.2. Metodologia

Para a fundamentação teórica referente ao impacto do bem-estar animal na cadeia avícola e na qualidade da carne, realizou-se uma revisão de literatura de caráter exploratório e descritivo. A busca por subsídios científicos foi conduzida em bases de dados nacionais e internacionais, tais como Google Acadêmico, SciELO, PubMed e repositórios institucionais, como os da EMBRAPA, além da consulta direta à legislação federal vigente, o MAPA.

Os critérios de inclusão selecionaram artigos científicos, dissertações, teses, livros técnicos e normativas legais que abordassem diretamente os estressores fisiológicos e mecânicos no fluxo de abate de aves e suas consequências físico-químicas na matéria-prima cárnea.

3.3. Resultados e discussões

A análise da literatura demonstra que o período pré-abate, compreendendo o jejum na granja, a apanha, o carregamento, o transporte rodoviário e a espera no frigorífico, constitui uma fase crítica e complexa capaz de impactar o sucesso de todo o ciclo produtivo. Os resultados apontam que as normativas nacionais, especificamente as Portarias SDA/MAPA nº 210/1998 e nº 365/2021, atuam de forma complementar para mitigar os estressores biológicos e mecânicos que desafiam a homeostase das aves.

A infraestrutura da planta industrial surge como o primeiro fator de proteção térmica. Conforme o Anexo II da Portaria nº 210/1998, a exigência de uma área de recepção e espera totalmente coberta, protegida contra ventos e radiação solar direta, associada a sistemas de ventilação mecânica forçada e nebulização, fornece o aparato necessário para que as aves realizem a termorregulação e estabilizem-se após o desgaste do transporte. Durante a rotina de estágio na Asa Branca Alimentos (São Cristóvão/SE), observou-se a aplicação prática desse conceito: o pátio de espera climatizado contava com um sistema de nebulização e ventiladores industriais dispostos longitudinalmente. Esse controle ambiental mostrou-se indispensável para mitigar as altas temperaturas e a umidade relativa do ar características da região de Sergipe, atuando diretamente na estabilização da frequência respiratória dos lotes antes da pendura e, conseqüentemente, na manutenção de baixos índices de mortos na chegada (DOA).



Figura 12: Galpão com ventiladores e nebulizadores em área de espera em abatedouro. Fonte: Arquivo pessoal.

Para além do suporte estrutural, a Portaria nº 365/2021 estabelece os limites operacionais humanos e o manejo humanitário. É expressamente vedado aos operadores agredir, espancar, lateralizar ou arremessar as caixas de transporte, coibindo sofrimentos desnecessários. Quanto ao manejo de apanha no campo, a literatura recomenda a execução individual, suspendendo a ave verticalmente por cima das asas, na altura ou acima do jarrete que é a articulação do tarso, diminuindo o risco de lesões e hematomas nas coxas. O fluxo logístico total também é regulado pela Portaria nº 365/2021, que determina que o tempo de jejum total das aves não deve ultrapassar o limite estrito de 12 horas, contadas a partir do momento do embarque na propriedade rural.

Ao entrarem na zona de abate, as aves enfrentam o gargalo da pendura, uma das etapas mais dolorosas e aversivas do fluxograma devido à inversão corporal e à compressão dos membros nos ganchos metálicos. Como os frangos de corte modernos possuem acentuada hipertrofia de peito e rápido ganho de peso, seu esqueleto apendicular e as articulações femoro-tíbio-tarsianas ficam altamente suscetíveis a traumas mecânicos. Diante disso, o Artigo 5º da Portaria nº 365/2021 restringe o ato de erguer os animais pelas patas exclusivamente a essa etapa de fixação. Visando garantir o cumprimento dessa exigência legal e reduzir o estresse mecânico, foi ministrado durante o estágio um treinamento técnico para a equipe de operadores da pendura da empresa, na oportunidade, foi reforçada a importância do manejo calmo e da fixação anatômica correta de ambos os membros das aves nos ganchos. O trajeto até o insensibilizador deve ser curto, linear e sob luminosidade

reduzida, evitando batimentos intensos de asas que acarretam fraturas, hemorragias cutâneas e compressão dos sacos aéreos.

O núcleo bioético do abate humanitário reside na insensibilização eficaz, cuja finalidade é abolir a atividade do córtex cerebral e anular a percepção de dor antes que ocorra a incisão cirúrgica dos vasos do pescoço. No cenário nacional, predomina o método elétrico por imersão. A eficiência desse processo baseia-se na calibração rigorosa de três parâmetros biofísicos, que são voltagem, amperagem e frequência de onda elétrica, em função do lote e da velocidade da linha. O ajuste correto impede o choque pré-atordoamento, que é desvio doloroso em que a asa ou o peito da ave tocam a água eletrificada antes da submersão do crânio e garante a indução imediata de um estado epileptiforme cerebral reversível.

A integridade do processo é encerrada com a sangria e a calha de escoamento. A Portaria nº 210/1998 estipula o tempo máximo de 12 segundos para o intervalo máximo entre o insensibilizador e a execução do corte bilateral da carótida e da jugular. A validação da morte encefálica é rigorosamente monitorada pelo Serviço de Inspeção, sendo terminantemente proibida, reforçada por atualizações como a Portaria SDA nº 1.024/2024, a entrada de qualquer ave com reflexos vitais como movimentos oculares, respiratórios coordenados ou reflexos de fuga no tanque de escaldagem. O ingresso de um animal em estado de vigília na água aquecida configura afogamento térmico e falha crítica sistêmica de bem-estar e higiene.

Os dados revisados confirmam que as falhas agudas ou crônicas no manejo pré-abate geram prejuízos diretos nas características físico-químicas da matéria-prima através de alterações nas reações bioquímicas de conversão do músculo em carne. Esse processo de transformação ocorre em três fases sucessivas: pré-rigor mortis marcado pela interrupção do oxigênio via sangria e início da glicólise anaeróbica com produção de ácido lático, rigor mortis rigidez muscular por esgotamento energético e formação do complexo actomiosina e pós-rigor mortis com perda estrutural protéica por ação enzimática que devolve flexibilidade à carne. O estresse pré-abate desregula essa dinâmica e gera duas anomalias principais: carnes PSE (*Pale, Soft, Exudative*) e DFD (*Dark, Firm, Dry*).

Na PSE temos estresse de curto período muito próximo ao momento do abate, rápido

declínio do pH post-mortem enquanto a temperatura muscular ainda está elevada, acima de 35 °C nos primeiros 45 minutos, pH final baixo em geral menor que 5,8 antes do resfriamento da carcaça, ocorre a desnaturação das proteínas musculares, carne pálida, amaciada, sem aderência, descolorida e com propriedades funcionais severamente comprometidas e resulta em perdas econômicas e redução da qualidade tecnológica do produto cárneo.

Já na DFD, o estresse é de longo período, decorrente de exaustão, superlotação, jejum prolongado e estresse climático, diminuição severa das reservas de glicogênio muscular antes do abate, impedindo a formação proporcional de ácido lático via glicólise anaeróbica, pH final elevado normalmente $\text{pH} > 6,2$, as proteínas não são desnaturadas adequadamente, mantendo-se ligadas à água, carne escura, de textura firme e face exterior seca e possui alta capacidade de retenção de água, sendo utilizável em produtos cozidos onde há menor liberação de água no tratamento térmico, contudo, é altamente suscetível à deterioração e inadequada para produtos curados, pois dificulta a penetração e distribuição do sal.

Dessa forma, os resultados da literatura junto com a vivência do ESO consolidam que o controle estrito das variáveis operacionais e o respeito aos limites das legislações humanitárias não representam apenas obrigações éticas, mas funcionam como requisitos tecnológicos indispensáveis para blindar a cadeia avícola contra perdas qualitativas e assegurar a excelência do alimento.

3.4. Regulamentos nacionais para abate humanitário

O abate só é permitido se forem utilizados métodos humanitários, que incluem a proibição do abate de animais que não tenham passado por um período de descanso, jejum e dieta hídrica, respeitando as particularidades de cada espécie e considerando situações emergenciais que possam comprometer o bem-estar animal. Além disso, a insensibilização prévia do animal com base em princípios científicos, seguida de uma sangria imediata (Brasil, 2017).

A consolidação dos procedimentos humanitários está fundamentada em normativas oficiais do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), com destaque para a Portaria

SDA/MAPA nº 210, de 10 de novembro de 1998 e a Portaria SDA/MAPA nº 365, de 16 de julho de 2021, as quais definem as exigências estruturais e os métodos operacionais permitidos nos estabelecimentos industriais, atuam como instrumentos jurídicos e técnicos fundamentais para mitigar os principais pontos críticos de dor e estresse na agroindústria avícola.

Segundo o Programa Nacional de Abate Humanitário de Aves, os princípios básicos que devem ser observados para atender a qualidade ética do manejo pré-abate são:

- Métodos de manejo pré-abate e instalações que diminuam o estresse;
- Equipe treinada e capacitada, comprometida, atenta e cuidadosa no manejo das aves;
- Equipamentos apropriados e devidamente ajustados à espécie e situação a serem utilizados e com manutenção periódica.
- Processo eficaz de insensibilização que induza à imediata perda de consciência e sensibilidade, de modo que não haja recuperação, e consequentemente não haja sofrimento até a morte do animal.

Mostrando que um programa de bem-estar para ser aplicado de forma efetiva, precisa que todas as pessoas/colaboradores e etapas envolvidas no processo estejam interligadas e bem executadas. Animais de fazenda, como as aves, frequentemente estão sob estresse devido às exigências de alta produção e demandas econômicas, o que torna ainda mais importante a adoção de práticas que protejam o bem-estar dos animais durante todo o processo de produção e abate (Lipovšek *et al.*, 2024).

3.4.1. Diminuição de estresse físico e térmico no pré-abate

O período que compreende a chegada ao abatedouro e a espera na plataforma representa um dos momentos de maior vulnerabilidade para as aves. O estresse térmico, decorrente do clima tropical ou do amontoamento nas caixas de transporte, pode elevar a taxa de mortalidade pré-abate, nestes casos a Portaria SDA Nº 210/1998 age definindo as exigências estruturais e de engenharia do abatedouro, obrigando a existência de uma plataforma de recepção e espera que seja coberta, protegida contra ventos e raios solares diretos, além de exigir a instalação de sistemas de ventilação mecânica e aspersão. Na prática, ela age fornecendo o aparato físico e tecnológico necessário para que as aves sobrevivam ao estresse do transporte e consigam realizar a termorregulação antes do abate.

A mortalidade durante a fase pré-abate é geralmente expressa em porcentagens de dead on arrivals (DOA) ou mortos na chegada. Taxas mais altas de DOA foram observadas para cargas capturadas mecanicamente e não manualmente, uma observação que é consistente com vários estudos sobre mortalidade de frangos de corte (Vizier-Thaxton *et al.*, 2006; Chauvin *et al.*, 2011; Mönch *et al.*, 2020).

Em conjunto a Portaria SDA Nº 365/2021 a legislação funciona no campo comportamental, operacional e de manejo, especificando sobre abate humanitário ,proibindo que os funcionários realizem manejos aversivos, detalhando que é proibido espancar, agredir, lateralizar e arremessar caixas, não sendo permitido de nenhuma forma submeter os animais a sofrimento desnecessário. Ela regulamenta também o tempo de jejum adequado na chegada e dita o fluxo operacional para reduzir o tempo que as aves passam aguardando nas caixas de transporte.

É recomendado realizar a apanha das aves individualmente pegando-as por cima das asas em posição vertical, na altura ou acima do jarrete na articulação do tarso, tomando cuidado para não apertar as coxas e causar hematomas reduzindo assim o risco de lesões (Ludtke *et al.*, 2010; Pilecco *et al.*, 2013; Wessel *et al.*, 2022).

O núcleo humanitário das legislações concentra-se na obrigatoriedade da insensibilização eficaz antes da sangria. Cientificamente, a dor da incisão dos grandes vasos do pescoço é severa se o córtex cerebral estiver ativo. A eletronarcose por imersão, quando operada dentro dos parâmetros técnicos exigidos, por exemplo, frequência, voltagem e amperagem adequadas ao lote, despolariza instantaneamente os neurônios cerebrais, induzindo um estado epiléptico que anula qualquer capacidade de percepção sensorial.

A importância da fiscalização desses parâmetros técnicos reside em evitar o atordoamento ineficaz ou o choque pré-insensibilização que acontece quando a ave toca a água eletrificada antes de imergir a cabeça. Sem uma regulamentação estrita, variações no tamanho dos lotes fariam com que aves menores recebessem descargas insuficientes, permanecendo conscientes durante o corte, enquanto aves maiores poderiam sofrer paradas cardíacas dolorosas antes do processo de sangria programado.

Nesses casos a Portaria SDA Nº 210/1998 a normativa determina que no fluxo da linha de produção e na engenharia dos equipamentos, estipulando como a linha de pendura

deve ser estruturada e exige que o equipamento de insensibilização, que é a cuba/tanque de eletronarcose, possua painéis de controle visíveis para monitoramento da frequência (Hz), voltagem (V) e amperagem (A). Em complemento a Portaria SDA Nº 365/2021 estabelece os parâmetros estritamente científicos da insensibilidade com os anexos técnicos sobre métodos autorizados, ditando que o método elétrico por imersão deve induzir um estado epileptiforme imediato e detalha que as correntes aplicadas devem ser dimensionadas conforme o peso e a velocidade da linha para evitar o choque pré-atordoamento, que ocorre quando a ave encosta a asa na água eletrificada antes da cabeça, gerando dor extrema.

Na sangria e processo posteriores, a Portaria SDA Nº 210/1998 estabelece os limites de tempo industriais rígidos, determinando de forma explícita que o intervalo máximo entre a saída do insensibilizador e a realização da sangria seja de 12 segundos. A portaria também dita o tempo mínimo em que a carcaça deve permanecer na calha de sangria, que é o período de escoamento do sangue, para assegurar que o frango chegue completamente sem vida ao tanque de escaldagem.

A Portaria SDA Nº 365/2021 exerce a avaliação dos indicadores biológicos de eficácia, sob a ótica desta portaria, a sangria correta é monitorada através da verificação da ausência de reflexos e da morte encefálica por hipóxia, proibindo severamente a entrada de qualquer ave com sinais de vida, como movimentos oculares, reflexos de fuga ou respiração rítmica no tanque de escaldagem.

De acordo com a Portaria 365, todo animal destinado ao abate deve ser submetido a procedimentos humanitários de manejo pré-abate e abate, apresentando uma matriz conceitual essencialmente bioética e técnico-científica voltada para o manejo animal. O seu foco central é o animal, estabelecendo os procedimentos humanitários, a fim de, evitar de maneira direta qualquer dor ou sofrimento desnecessário, regulando as condutas humanas e os critérios biológicos que protegem o bem-estar do indivíduo desde o embarque no campo até a sua morte. Além disso, é facultado o abate de animais de acordo com preceitos religiosos, desde que os produtos sejam destinados ao consumo por comunidades religiosas que os requeiram ou ao comércio internacional com países que façam essa exigência (Brasil, 2021).

3.4.2. Indicadores de bem-estar

Segundo as Portarias 210/1998 e 365/2021, os indicadores de bem-estar animal no

abate de frangos de corte dividem-se em parâmetros mensuráveis no pré-abate e na calha de sangria. Portanto, na recepção e plataforma de espera a taxa de mortalidade que é o percentual de aves que chegam mortas ao frigorífico, com índices elevados indicam falhas graves no estresse térmico, densidade de caixas ou traumas durante a apanha e transporte. Avaliação de asas quebradas, luxações ou hematomas no peito e coxas detectados após a depenagem, são marcadores diretos de agressividade ou falta de cuidado das equipes durante a apanha na granja e a contenção no caminhão.

Os calos de pata e dermatites embora originadas na granja, a quantificação dessas lesões no frigorífico serve como um marcador retrospectivo de bem-estar, refletindo a má qualidade da cama e alta densidade de alojamento em que as aves viveram.

DATA	GRANJA	LOTE	GALPÃO	HORA	CONTUSÃO	FRATURA	DERMATITE	CALO DE PATA	ARRANHADO	FRAT. DE PATA
01/07/2020	Rico A. Bono	4369	2	01:30	5%	3%	6%	20%	3%	14%
01/07/2020	N. S. B. B. B. B.	4362	-	01:00	2%	2%	6%	9%	2%	9%
02/07/2020	Lorudo	4371	-	01:30	10%	2%	25%	0	6%	18%
02/07/2020	Boia de Bono	4369	-	09:46	9%	0	16%	61%	6%	9%
02/07/2020	Boia de Bono	4369	-	02:30	15%	2%	18%	67%	12%	22%
06/07/2020	Lorudo	4371	-	01:40	6%	0	31%	0	2%	14%
06/07/2020	Lorudo	4371	-	09:24	3%	0	30%	0	6%	23%
07/07/2020	Amdu	4370	-	01:02	5%	1%	3%	71%	6%	12%
07/07/2020	Lorudo	4371	-	02:16	2%	4%	6%	0	3%	16%
07/07/2020	Amdu	4370	-	09:21	3%	2%	0	69%	2%	13%

OBSERVAÇÃO: O monitoramento é feito com a amostragem de 100 aves por veículo, contando quantas apresentam os problemas acima.
 Fórmula: Quantidades do problema analisado(ex: contusão) x 100 / n° de aves analisadas.
 Não conformidade: SIM () NÃO ()
 Ação corretiva: _____
 Assinatura CQ: _____ Ass. Gerência de Produção

Figura 13: Planilha de Monitoramento com os indicadores de bem-estar no abate. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Temos como indicadores na linha de pendura, segundo as Portarias 210/1998 e 365/2021, a vocalização das aves com o batimento excessivo das asas indica dor física ,decorrente de ganchos mal dimensionados ou compressão excessiva das pernas, estresse luminoso ou velocidade inadequada da linha de abate, o monitoramento do tempo em que o animal fica de cabeça para baixo antes de atingir o insensibilizador pela legislação, portaria 365, impõe o máximo de 60 segundos para frangos, pois a inversão corporal prolongada causa severo desconforto respiratório e cardiovascular.



Figura 14: Pendura dos frangos de corte no pré-abate. **Fonte:** Arquivo pessoal.

3.5. O Fluxograma Produtivo do Abate de Aves sob a Ótica do Bem-Estar Animal

Recepção e Espera —> Pendura —> Insensibilização —> Sangria —> Escaldagem e Processamento.

O fluxograma produtivo do abate inicia-se com a recepção e o alojamento temporário das aves na plataforma do estabelecimento industrial. O transporte rodoviário e a alteração da rotina constituem fatores desencadeadores de estresse severo, comprometendo o equilíbrio homeostático do lote (Rui *et al.*, 2011). Com o intuito de regular as funções metabólicas e assegurar a conformidade higiênico-sanitária do processamento posterior, o manejo pré-abate impõe a aplicação de um protocolo restritivo de jejum e suspensão de alimentação líquida e sólida com antecedência regulamentar (Brasil, 2021).

Para amenizar o estresse calórico e o risco de morte na chegada decorrentes da concentração nas caixas de transporte, as instalações do abatedouro devem cumprir rigorosos critérios impostos, conforme disposto no Anexo II da Portaria SDA nº 210/1998, a área de recepção das aves precisa ser totalmente coberta e protegida contra ventos sazonais predominantes e incidência solar direta (Brasil, 1998). Adicionalmente, as diretrizes do Programa STEPS e as observações de Rui *et al.* (2011) corroboram que o local deve contar com um sistema mecânico contínuo de ventilação forçada e nebulização artificial. Esse aparato atua diretamente no microclima ambiental, diminuindo a temperatura no recinto para

viabilizar a termorregulação fisiológica por dissipação de calor latente, estabilizando os animais antes da extração física das caixas.

A transição entre a plataforma de espera e a zona de abate constitui um gargalo crítico sob a perspectiva do bem-estar animal, pois, há a manipulação direta efetuada pelos operadores que deve seguir preceitos severos de não agressão. A Portaria SDA nº 365/2021 veda de forma expressa condutas como espancar, arremessar ou agredir os animais durante as operações de descarregamento e condução (Brasil, 2021).

O ato de suspender as aves de cabeça para baixo e fixar os seus membros nos ganchos metálicos do trilho aéreo, denominado processo de pendura, é identificado como uma das etapas mais aversivas e dolorosas do fluxograma. O frango de corte moderno apresenta expressiva hipertrofia de peito e rápido ganho de peso, fatores que sobrecarregam o seu esqueleto apendicular (Ludtke *et al.*, 2010). Consequentemente, as articulações fêmoro-tíbio-tarsianas são altamente suscetíveis a traumas mecânicos.

O Artigo 5º da Portaria SDA nº 365/2021 resguarda que o ato de erguer os animais pelas patas é estritamente proibido em momentos prévios, sendo tolerado exclusivamente nesta etapa de fixação (Brasil, 2021). Sob a ótica do Programa STEPS, o trajeto percorrido entre a pendura e a cuba de insensibilização deve ser curto, linear e dotado de redutores de luminosidade e estimulação visual, prevenindo batimentos intensos de asas que ocasiona hemorragias cutâneas, fraturas ósseas ou compressão dolorosa dos sacos aéreos internos contra o trato gastrointestinal (Ludtke *et al.*, 2010; Rui *et al.*, 2011).

A eliminação da sensibilidade cortical antes do procedimento cirúrgico de corte constitui o núcleo ético e legal do abate humanitário (Brasil, 2021). O método elétrico por imersão, que é a eletronarcole, configura a tecnologia predominante no parque industrial brasileiro, em que as aves, suspensas pela linha de ganchos, passam por um tanque contendo água eletrificada.

Conforme detalhado no referencial técnico do Programa STEPS, a eficácia do atordoamento depende da correta calibração tridimensional de parâmetros biofísicos: a voltagem (V), a amperagem (A) e a frequência da onda elétrica (Hz), ajustadas em função da velocidade da linha produtiva e da biomassa do lote (Ludtke *et al.*, 2010). O objetivo é induzir de forma imediata e reversível um estado epileptiforme cerebral, interrompendo as funções cognitivas de modo que o indivíduo perca a percepção de dor antes de alcançar a calha de

sangria (Brasil, 2021).

A engenharia e a operação do sistema devem monitorar e neutralizar o risco de choque pré-atordoamento, desvio em que as asas ou o peito da ave contactam com a água eletrificada antes da submersão total do crânio, provocando descargas elétricas dolorosas em estado de plena consciência (Ludtke *et al.*, 2010). O emprego de misturas gasosas controladas em túneis fechados é igualmente previsto, dependendo de aprovação prévia perante o Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) do MAPA.

Após o túnel de insensibilização, o fluxograma avança para a sangria, fase em que ocorre o óbito por choque hipovolêmico subsequente à secção bilateral dos vasos sanguíneos cervicais, carótida e jugular. A Portaria SDA nº 210/1998 impõe uma baliza cronológica rígida, sendo assim, o intervalo entre a saída do insensibilizador e a execução do corte de sangria não pode exceder o teto regulamentar de 12 segundos (Brasil, 1998). Este rigor do tempo impede que as aves manifestem sinais de retorno à consciência ou sensibilidade cutânea antes da calha de escoamento sanguíneo, visto que o efeito despolarizador da eletricidade é temporário.

O monitoramento efetuado pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) foca na validação da morte encefálica do animal antes da etapa seguinte do processamento técnico: a escaldagem (Brasil, 2021). O tanque de escaldagem utiliza água aquecida a temperaturas elevadas ou injeção de vapor pressurizado para desnaturalizar as proteínas dos folículos das penas, viabilizando a depenagem mecânica (Brasil, 1998).

A introdução de um animal vivo na escaldadeira configura uma falha sistêmica crítica de bem-estar animal e de higiene tecnológica, resultando em morte por afogamento térmico e destruição de tecidos em estado de vigília. Portanto, a imposição do óbito clínico irreversível na calha de sangria encerra o ciclo humanitário do fluxograma produtivo (Ludtke *et al.*, 2010).

3.6. Impacto do bem-estar animal na qualidade da carne

O manejo pré-abate pode influenciar tanto positiva quanto negativamente a qualidade da carne de frango, em especial na ocorrência de anomalias musculares como as carnes PSE (pale, soft, exudative) e DFD (dark, firm, dry). Para otimizar as características físico-químicas do produto final no abatedouro, torna-se mandatório o controle rigoroso de variáveis

operacionais, incluindo os métodos de apanha durante o carregamento, a mitigação do estresse calórico, as condições de transporte, o tempo de jejum e dieta hídrica, bem como o monitoramento das temperaturas ambientais.

O estresse prolongado é originado através da exaustão durante o transporte, superlotação, falta de alimentação, medo e estresse climático, como consequência ocorre a depleção do glicogênio presente no músculo. A falta de glicogênio armazenado afeta diretamente o processo de acidificação, no momento do abate não haverá a formação proporcional de ácido láctico e o pH da carne permanecerá alto. O valor elevado de pH faz com que a capacidade de retenção de água aumente, pois as proteínas não são desnaturadas de forma adequada e a água permanece ligada às mesmas. A carne permanecerá firme pois as fibras apresentam-se preenchidas com fluidos sarcoplasmáticos, e a cor escura característica é devido a maior capacidade de absorção de luz (Dadgar *et al.*, 2012; Adzitey; Huda, 2011).

A transformação do músculo em carne ocorre devido a várias reações bioquímicas, podendo ser divididas em três fases: pré-rigor mortis, rigor mortis e pós-rigor mortis. A fase de pré-rigor é estabelecida principalmente pela interrupção do oxigênio através da sangria. Portanto, a glicólise começa ocorrer de forma anaeróbica, utilizando o glicogênio residual do músculo, e tendo como principal produto o ácido láctico, responsável pelo declínio do pH. A segunda fase é o rigor mortis, caracterizado principalmente pela rigidez da musculatura, isso ocorre devido ao fim das reservas energéticas e formação do complexo actomiosina. A velocidade de instalação do rigor mortis depende da espécie do animal, do estresse, do teor de glicogênio, e da temperatura post mortem. A terceira e última fase é o pós-rigor mortis, através da ação de enzimas presentes na carne ocorre uma perda estrutural das proteínas, resultando na diminuição da tensão muscular, ou seja, a carne torna-se flexível (Soares; Silva; Góis, 2017; Olivo, 2006).

A ocorrência de PSE é caracterizada pelo rápido declínio do pH post-mortem . Explica-se o fenômeno pela combinação de baixo pH, em geral menor do que 5,8 com elevada temperatura muscular acima de 35 °C, aos 45 minutos post-mortem, resultando na desnaturação das proteínas, o que provoca, em consequência, o surgimento da carne amaciada, sem aderência e descolorida, com propriedades funcionais comprometidas. Isto ocorre em função de uma rápida transformação metabólica do glicogênio em ácido láctico alcançando pH final antes do resfriamento da carcaça, o que faz com que a carne se torne

pálida (Takahashi, 2004).

Uma das causas que interferem na qualidade da carne é o evento DFD, significando carnes com características de cor escura, firme e seca (Shimokomaki, 2004). Aparece em animais sensíveis ao estresse, associado à alta temperatura ambiental, esforços e forte excitação. Este termo é utilizado para descrever carnes que apresentam como características principais a cor escura, textura firme e face exterior seca, normalmente carnes com características DFD apresentam $\text{pH} > 6,2$, devido ao pH elevado e a elevada capacidade de retenção de água, a carne DFD é mais suscetível à deterioração (Olivo, 2006; Poznyakovskiy *et al.*, 2015).

Tanto a carne PSE quanto a DFD ocorrem devido ao estresse pré-abate, no entanto, a carne DFD é estabelecida devido a um longo período de estresse, já o fenômeno PSE ocorre quando a ave é submetida a um período de estresse curto, ou seja, a ave é estressada próximo ao momento do abate (Schneider, 2004). Sendo que a carne DFD não é indicada para a elaboração de produtos curados, pois esse tipo de carne torna a penetração e distribuição de sal um processo mais lento do que o normal. Devido à alta capacidade de retenção de água, a carne DFD pode ser utilizada para elaboração de produtos cozidos, pois durante o tratamento térmico haverá menor liberação de água (Ramos; Gomide, 2007).

3.7. Conclusão

Conforme o exposto no decorrer da revisão de literatura, a análise integrada do fluxograma produtivo no abate de aves, sob o prisma das normativas federais e do referencial técnico-científico, consolida a premissa de que o bem-estar animal não se dissocia da qualidade tecnológica da carne. A harmonização entre a infraestrutura industrial regulada pela Portaria SDA nº 210/1998 e os preceitos bioéticos de manejo preconizados pela Portaria SDA nº 365/2021 estabelece uma rede de controle multidimensional na planta frigorífica, transformando parâmetros humanitários em exigências operacionais mensuráveis.

Evidenciou-se que cada etapa da linha de processamento atua como um ponto crítico determinante para a homeostase do lote. A climatização adequada da plataforma de recepção amortece o estresse térmico herdado do transporte rodoviário, enquanto a padronização do tempo de jejum salvaguarda a integridade do trato gastrointestinal. Na transição para o

abate, a restrição mecânica da pendura e a precisão biofísica nos parâmetros de eletronarcose mostram-se indispensáveis para neutralizar a dor articular e coibir o choque pré-atordoamento, assegurando que a perda da consciência ocorra de forma imediata e reversível. Por fim, o cumprimento do teto cronológico de 12 segundos para a sangria e a fiscalização rigorosa contra a entrada de aves com reflexos vitais no tanque de escaldagem eliminam a ocorrência de sofrimento extremo no encerramento do ciclo de vida do animal.

Quanto às falhas crônicas ou agudas no manejo pré-abate exercem impacto prejudicial direto sobre as características físico-químicas da matéria-prima, culminando no desenvolvimento de defeitos na qualidade da carne como as carnes *PSE* e *DFD*, a oxigenação tecidual, a taxa de glicólise e o declínio definitivo do pH post-mortem encontram-se intimamente vinculados às condições de estresse a que as aves foram submetidas no manejo pré-abate, causando estado de hiperexcitação.

Conclui-se, portanto, que a garantia do bem-estar animal no abate de aves transcende o cumprimento de uma obrigação legal ou de um protocolo ético isolado, ela constitui um requisito tecnológico elementar para a viabilidade econômica e sanitária da cadeia avícola. A estrita observância aos limites estabelecidos pela legislação e pelas boas práticas de fabricação protege as aves de injúrias desnecessárias e atua como o principal mecanismo de blindagem contra perdas qualitativas no produto final entregue ao mercado consumidor.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Supervisionado Obrigatório, desenvolvido na empresa Asa Branca Alimentos Ltda., permitiu a consolidação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da graduação em Medicina Veterinária, viabilizando o acompanhamento de todo o fluxograma de abate, processamento e expedição dos produtos cárneos de frango, além disso, proporcionou uma visão diferente dentro da profissão, vivenciando a teoria dentro da fábrica e agindo como uma médica veterinária sanitaria e gestora.

A vivência na empresa evidenciou que, embora as diretrizes acadêmicas sejam fundamentais, a dinâmica do mercado exige uma capacidade de adaptação imediata e resolução de imprevistos que podem ocorrer dentro do processo, conciliar a vivência prática no frigorífico Asa Branca Alimentos com teoria foi um desafio que tirou da zona de conforto, por consequência, fez com que as habilidades interpessoais fossem trabalhadas e aprimoradas, mostrando impactos positivos no desenvolvimento dessas competências, como a comunicação assertiva, o trabalho em equipe sob pressão e o senso de responsabilidade corporativa.

Foi importante entender que o bem-estar animal está diretamente ligado ao bem-estar humano, o cumprimento das normativas de abate humanitário e os investimentos em treinamentos contínuos de equipes não devem ser encarados apenas como obrigações legais, mas sim como pilares estratégicos para a eficiência tecnológica e garantia da qualidade final da carne na avicultura moderna.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADZITEY, Frederick; HUDA, Nurul. Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: causes and measures to reduce these incidences - a mini review. *International Food Research Journal*, S.l., v. 1, n. 18, p.11-20, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA Nº 210, de 10 de novembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 nov. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA/MAPA nº 1.181, de 13 de setembro de 2024. Altera o Anexo II da Portaria SDA nº 210, de 10 de novembro de 1998, que dispõe sobre o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 161, n. 179, p. 4, 16 set. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/legislacao/Port2101998abatedeaves.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 365, de 16 de julho de 2021. Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 23 jul. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/legislacao/Port3652021Abatehumanitrio.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2026

CHAUVIN, C. et al. Factors associated with mortality of broilers during transport to slaughterhouse. *Animal*, v. 5, n. 2, p. 287-293, 2011.

DADGAR, S. et al. Characteristics of cold-induced dark, firm, dry broiler chicken breast meat. *British Poultry Science*, [s.l.], v. 53, n. 3, p.351-359, jun. 2012. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00071668.2012.695335>. Acesso em: 6 jul. 2026

Elischer, M. (2019, September 6). *The Five Freedoms: A history lesson in animal care and welfare*. Michigan State University Extension. https://www.canr.msu.edu/news/an_animal_welfare_history_lesson_on_the_five_freedoms Acesso em: 6 jul. 2026

EMBRAPA. Maior preocupação com bem-estar animal. Brasília: Embrapa, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao-defuturo/sustentabilidade/sinal-etendencia/maior-preocupacao-com-bemestar-animal>. Acesso em: 6 jul. 2026

EMBRAPA. Embrapa Suínos e Aves. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/mundo>. Acesso em: 6 jul. 2026

FRANCO, Bruna Maria Remonato; SOUZA, Ana Paula Oliveira; MOLENTTO, Carla Forte Maiolino. Welfare-friendly Products: availability, labeling and opinion of retailers in Curitiba, Southern Brazil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, [s.l.], v. 56, n. 1, p.9-18, mar. 2018. FapUNIFESP (SciELO).

<http://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560101>. Acesso em: 6 jul. 2026.

LIPOVŠEK, Maja et al. Farm Animal Welfare during Transport and at the Slaughterhouse: Perceptions of Slaughterhouse Employees, Livestock Drivers, and Veterinarians. *Animals*, v. 14, n. 3, p. 443, 2024.

LUDTKE, Charli Beatriz; CIOCCA, José Rodolfo Panim; DANDIN, Tatiane; BARBALHO, Patrícia Cruz; VILELA, Juliana Andrade. **Abate humanitário de aves**. Rio de Janeiro: WSPA, 2010. 120 p. (Programa Nacional de Abate Humanitário – Steps). Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/programa-steps-abate-humanitario-de-aves.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2026.

MÖNCH, Julia et al. The welfare impacts of mechanical and manual broiler catching and of circumstances at loading under field conditions. *Poultry Science*, v. 99, n. 11, p. 5233- 5251, 2020.

OLIVO, Rubison. *O Mundo do Frango: Cadeia Produtiva da Carne de Frango*. Criciúma: Gêmeos Designer, 2006. 680 p.

PILECCO, M. et al. Training of catching teams and reduction of back scratches in broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v. 15, p. 283-286, 2013.

POZNYAKOVSKIY, Valeriy et al. About the quality of meat with pse and dfd properties. **Foods and Raw Materials**, Kemerovo, v. 3, n. 1, p. 104-110, 1 jul. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12737/11244>. Acesso em: 6 jul. 2026.

RAMOS, Eduardo Mendes; GOMIDE, Lúcio Alberto Miranda. *Avaliação da Qualidade da Carne: Fundamentos e Metodologias*. Viçosa: Ufv, 2007. 599 p

RUI, B. R.; ANGRIMANI, D. de S., R.; SILVA, M. A. A. da. Pontos críticos no manejo pré-abate de frango de corte: jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1261-1267, jul. 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/279361>. Acesso em: 6 jul. 2026.

SCHNEIDER, Juliane Pavan. *Carne DFD em Frangos*. 2004. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência dos Alimentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SHIMOKOMAKI, M. Característica de qualidade da carne de aves. *Avicultura Industrial*, Ano. 95, v.1126, n. 8, p. 26-28, 2004.

SOARES, Karoline Mikaelle de Paiva; SILVA, Jean Berg Alves da; GÓIS, Vilson Alves de. Parâmetros de qualidade de carnes e produtos cárneos: uma revisão. *Higiene Alimentar*, Mossoró, v. 31, n. 268, p.87-94, 2017.

TAKAHASHI, S. E.; Carnes PSE em Frangos de Corte. Botucatu, SP: FMVZ/UNESP, 2004, p. 7.

VIZZIER-THAXTON, Y. et al. Hand vs. mechanical catching and loading of broilers. In: International Poultry Forum Proceedings. 2006.

WESSEL, Jenny et al. A comparison of two manual catching methods of broiler considering injuries and behavior. Poultry Science, v. 101, n. 11, p. 102127, 2022.