

Universidade Federal de Pelotas
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial
Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos



Dissertação

Elaboração de um manual de boas práticas no manejo pré-abate de suínos a partir de observações em granja e frigorífico

Suélen Maria Schmalz Pretto

Pelotas, 2021

Suélen Maria Schmalz Pretto

Elaboração de um manual de boas práticas no manejo pré-abate de suínos a partir de observações em granja e frigorífico

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. João Rodrigo Gil de los Santos

Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Casquero Cunha

Pelotas, 2021

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

P922e Pretto, Suélen Maria Schmalz

Elaboração de um manual de boas práticas no manejo pré-abate de suínos a partir de observações em granja e frigorífico / Suélen Maria Schmalz Pretto ; João Rodrigo Gil de los Santos, orientador ; Rodrigo Casquero Cunha, coorientador. — Pelotas, 2021.

98 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2021.

1. Transporte de suínos. 2. Agropecuária. 3. Suinocultura. 4. Agroindústria. 5. Condução de suínos. I. Santos, João Rodrigo Gil de los, orient. II. Cunha, Rodrigo Casquero, coorient. III. Título.

CDD : 636.4

Suélen Maria Schmalz Pretto

Elaboração de um manual de boas práticas no manejo pré-abate de suínos a partir de observações em granja e frigorífico

Dissertação de Mestrado aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 27 de maio de 2021.

Banca examinadora:

Prof. Dr. João Rodrigo Gil de los Santos (Orientador)

Doutor em Biotecnologia Agrícola pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Rodrigo Casquero Cunha

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Dr. Francisco Denis Souza Santos

Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

Dr. Claudio Eduardo dos Santos Cruxen

Doutor em Ciência e Tecnologia em Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas

**Dedico este trabalho os meus pais,
Edilson e Maria Antônia, irmãos Matheus
e Giovanna e ao meu companheiro de
vida Eduardo. Vocês são o bem mais
precioso que tenho!**

Agradecimentos

Gratidão a Deus por guiar, conduzir e mostrar que meus planos são pequenos perto da história que ele escreve para minha vida. E por me manter com fé e a esperança para enfrentar as dificuldades que surgiram ao longo da especialização.

Aos meus pais, Edilson e Maria, meus exemplos de vida, que sempre buscaram fazer o melhor por mim. Pela educação e incentivo em todas as fases da minha vida, permitindo assim que eu chegasse até aqui. Gratidão pelo apoio incondicional, pelo amor, acolhimento e carinho!

Gratidão ao meu irmão e minha irmã pelo amor, amizade, compreensão e torcida em todos os momentos. Obrigada também as minhas avós Lenir e Natália, pelas orações, zelo e carinho!

Gratidão ao meu companheiro de vida Eduardo, pelo amor, pela parceria, incentivo e compreensão. E por ter segurado a minha mão e me incentivado a seguir em momentos que achei que concluir esta especialização não seria possível.

Gratidão aos profs. Rodrigo Casquero Cunha e João Rodrigo Gil de los Santos por toda dedicação, paciência, compreensão a mim dedicado e por tornar este projeto possível. Obrigada pelo acolhimento amigo e por enriquecer os meus conhecimentos.

Gratidão a Universidade Federal de Pelotas e a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos pelo conhecimento compartilhado e pela oportunidade de realização deste trabalho.

Aos meus gestores e colegas de trabalho que oportunizaram a realização deste mestrado, pelos auxílios prestados ao longo das aulas e também durante o desenvolvimento do projeto. Onde a disponibilidade e esforço prestado por cada um foi fundamental para que eu chegasse até aqui.

Gratidão em minhas colegas Cátia e Graziely, que durante as aulas da especialização foram minhas companheiras de morada temporária em Pelotas, parceiras de viagens e estudos.

Gratidão a todos os meus colegas e profissionais de especialização pela parceria e amizade.

Gratidão a todos os meus amigos que dê alguma forma contribuíram e torceram pela realização deste projeto.

Guardarei sempre todos com muito carinho e gratidão em meu coração!

Resumo

PRETTO, Suélen Maria Schmalz. **Elaboração de um manual de boas práticas no manejo pré-abate de suínos a partir de observações em granja e frigorífico.**

Orientador: João Rodrigo Gil de los Santos. 2021. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

Este trabalho foi realizado nas instalações de um frigorífico comercial de suínos situado no noroeste do estado do Rio Grande do Sul, sob Inspeção Federal, com o objetivo de produzir um manual de boas práticas no manejo pré-abate a partir de observações realizadas desde a granja até o frigorífico, com ênfase no jejum e no tempo de descanso, trazendo exemplos práticos da rotina do abatedouro por meio de ilustrações fotográficas para demonstrar as perdas e problemas que ocorrem em decorrência das falhas no manejo pré-abate, a fim de conscientizar os produtores parceiros, transportadores e colaboradores sobre a importância da aplicação das orientações e boas práticas, já conhecidas em suas rotinas, sobre o bem-estar dos animais, e conseqüentemente sobre a qualidade final da carcaça. No frigorífico, avaliou-se o conteúdo estomacal sólido úmido para inferir sobre o tempo ideal de jejum dos suínos. Também foram verificados o peso médio e o rendimento de carcaça de 320 fêmeas, abatidas no mês de março, e 320 machos, abatidos em julho de 2020. Os animais foram submetidos a jejum na granja de 6 a 12 horas. O período de descanso no abatedouro, para as fêmeas, foi de em média 8 horas e, para os machos não variou, sendo de 3 horas. O tempo de jejum total variou de 21 a 16 horas para os lotes de fêmeas e de 16 a 13 horas para os lotes de machos. Constatou-se que os tempos de jejum aplicados na granja, somados ao período de descanso no abatedouro foram efetivos para a redução de conteúdo estomacal, atendendo os padrões da indústria, e não influenciaram sobre o peso de carcaça nem sobre o rendimento de carcaça quente para ambos os lotes. Também não foram encontradas condenações de carcaças por problemas de contaminação na evisceração. A partir dos resultados encontrados foi recomendado no manual um tempo de jejum na granja entre 6 e 8 horas, associados a um período de descanso no frigorífico, entre no mínimo de 3 e no máximo 9 horas.

Palavras-chave: Transporte de suínos. Agropecuária. Suinocultura. Transporte de suínos. Condução de suínos.

Abstract

PRETTO, Suélen Maria Schmalz. **Elaboration of a manual of good practices in the pre-slaughter management of pigs based on observations in the farm and slaughterhouse**. Advisor: João Rodrigo Gil de los Santos. 2021. 98 f. Dissertation (Professional Master in Food Science and Technology) - Faculty of Agronomy Eliseu Maciel, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2021.

This work was carried out in the premises of a commercial swine slaughterhouse located in the northwest of the state of Rio Grande do Sul, under Federal Inspection, with the objective of producing a manual of good practices in pre-slaughter management from observations carried out from the farm even the slaughterhouse, with an emphasis on fasting and rest time, bringing practical examples of the slaughterhouse routine through photographic illustrations to demonstrate the losses and problems that occur as a result of failures in pre-slaughter management, in order to raise awareness among producers partners, transporters and employees on the importance of applying guidelines and good practices, already known in their routines, on the welfare of animals, and consequently on the final quality of the carcass. At the slaughterhouse, the solid wet stomach content was evaluated to infer the ideal fasting time for the pigs. The average weight and carcass yield of 320 females, slaughtered in March, and 320 males, slaughtered in July 2020, were also verified. The animals were fasted on the farm for 6 to 12 hours. The rest period in the slaughterhouse for females was on average 8 hours and for males it did not vary, being 3 hours. The total fasting time ranged from 21 to 16 hours for female lots and from 16 to 13 hours for male lots. It was found that the fasting times applied on the farm, added to the rest period in the slaughterhouse, were effective in reducing stomach content, meeting industry standards, and did not influence the carcass weight or hot carcass yield for both lots. There were, also, no condemnations of carcasses due to contamination problems during evisceration. Based on the results found, the manual recommended a period of fasting on the farm between 6 to 8 hours, associated with a period of rest in the slaughterhouse, between a minimum of 3 and a maximum of 9 hours.

Keywords: Transport of pigs. Agriculture. Pig farming. Transport of pigs. Pig driving.

Lista de Figuras

Figura 1	Organograma da cadeia produtiva de suínos.....	16
Figura 2	Fotos de suínos sem condições de serem embarcados: presença abscesso (A), problemas de locomoção (B), animal doente (C), caudofagia (D e E), hérnia (F) e refugo por tamanho desproporcional ao restante do lote (G e H).....	58
Figura 3	Fotografias de sistema de alimentação com espaço adequado, permitindo que todos os animais se alimentem ao mesmo tempo e que todos tenham acesso à refeição que antecede o jejum.	62
Figura 4	Fotografias do momento de início do jejum dos suínos com o fornecimento de ração suspenso, sobras dos comedouros retiradas e as baias limpas.	62
Figura 5	Fotografias de suínos e instalações limpas durante o tempo de jejum pré-abate.....	63
Figura 6	Fotografias de inadequadas de manejo pré-abate, o que evidencia falha na limpeza dos suínos e das instalações. Anomalia que acarreta aumento de Salmonelose no frigorífico.	63
Figura 7	Fotografias de buracos, rachaduras e pontas cortantes no piso (A e B) que podem ferir e causar lesões nos animais, assim como interferir na sua condução espontânea e de um tanque de coleta de resíduos com vazamento (C), sendo ineficaz na retenção do conteúdo.	72
Figura 8	Fotografias evidenciando buracos no piso da carroceria do caminhão, causando lesões nos animais.	72
Figura 9	Fotografias de um portão de carroceria com anomalia no fechamento (A) e outro portão de carroceria quebrado (B), onde os animais podem colocar partes do corpo causando lesões e ou virem a cair do caminhão.	73

Figura 10	Fotografias de situações de densidade de animais no caminhão inadequada (A e B), e de espera prolongada pelo descarregamento provocando o cansaço e sede nos animais (C e D).	74
Figura 11	Fotografias de animais marcados (A) e brincados (B), os quais foram segregados para realizar o carregamento após todo o lote ser carregado, ou seja, carregados por último.	75
Figura 12	Fotografias mostrando a iluminação do caminhão (A) e a densidade de carga adequada (B), permitindo que o animal tenha espaço suficiente para permanecer sentado ou deitado sem amontoamento.....	75
Figura 13	Fotografias de dinâmicas de capacitações e treinamentos de extensionistas sobre manejo pré-abate desde o campo até o abatedouro.	76
Figura 14	Fotografias de cursos de capacitação técnica e reciclagem de transportadores em bem-estar animal.	76
Figura 15	Imagem de uma escala de coloração da carne suína, variando de 1.0 a 6.0, onde valores intermediários representam a normalidade, mais baixos correspondem a coloração pálida e mais altos a coloração escura (A); e uma foto correlacionando a coloração da carne com a perda de água (B). Fonte: National Pork Board (1989)	78
Figura 16	Fotografias de extração de vísceras integras sem contaminação (A), extração de vísceras com contaminação por conteúdo estomacal devido falha no jejum pré-abate (B).	79
Figura 17	Fotografias de estômagos repletos de ração devido a falha no jejum pré-abate (A), foto de conteúdo gástrico – ração retirado dos estômagos – (B) e foto do teste para quantificar o atendimento aos padrões de jejum e de conteúdo estomacal no lote (C).	80

Figura 18	Fotografias de intestinos repletos de ração devido a falha no jejum pré-abate (A) e de conteúdo de ração retirada dos intestinos (B).	81
Figura 19	Fotografias de carcaças contaminadas com conteúdo fecal.	81
Figura 20	Fotografias de carcaça destinada a embutido cozido por rigidez cadavérica (A) e de carcaça normal (B).	83
Figura 21	Fotografias de carcaças de animais com lesões na pele devido falta de lona na parte superior do caminhão e exposição ao sol em dia com temperatura elevada.	84
Figura 22	Fotografia de um animal com lesões provindas de maus tratos.	85
Figura 23	Fotografias de carcaças com lesões provindas de maus tratos no período de pré-abate.....	86
Figura 24	Fotografias evidenciando a presença de lesões severas (hematomas) em carcaças suínas causadas por manejos violentos, representando sinal de dor e sofrimento dos animais por longo período.....	86
Figura 25	Fotografias da presença de uma agulha em uma copa suína.	87
Figura 26	Fotografia de um corte de pernil suíno com presença de coágulo de sangue decorrente de falhas nas etapas de manejo pré-abate.	87

Lista de Tabelas

Tabela 1	Cinco liberdades elaboradas pelo Comitê Brambell e aprimoradas pelo Farm Animal Welfare Council (FAWC).	18
Tabela 2	Exemplo para o cálculo do tempo de jejum.	20
Tabela 3	Distribuição dos lotes em relação ao número, sexo e idade dos animais, ao horário da última refeição, aos tempos de espera em jejum na granja e ao horário do carregamento dos animais.	33
Tabela 4	Número de animais, os horários e a número de refeições que os lotes receberam antes do abate.....	33
Tabela 5	Distribuição dos lotes em relação ao período de descanso no estabelecimento abatedouro.	36
Tabela 6	Distribuição dos lotes em relação ao tempo de jejum total desde a granja até o momento do seu abate.	39
Tabela 7	Distribuição dos lotes com relação ao conteúdo estomacal analisado. .	41
Tabela 8	Média de peso por animal, peso médio de carcaça e o rendimento do lote.	44
Tabela 9	Tabela exemplo para o cálculo do tempo de jejum.	60
Tabela 10	Vantagens do jejum pré-abate.	61

Lista de Abreviaturas e Siglas

BEA	Bem-Estar Animal
CE	Conteúdo estomacal
CEA	Conteúdo estomacal por animal
DIF	Divisão de Inspeção Federal
DFD	<i>Dark, firm, Dry</i> - escura, firme e seca
GTA	Guia de Transito Animal
HE	Horário de Embarque
TJG	Tempo de Jejum na Granja
TJT	Tempo de Jejum Total
PCE	Peso do estômago cheio
PEV	Peso do estômago vazio
PD	Período de Descanso
PSE	<i>Pale, Soft, Exudative</i> - carne pálida, mole, exsudativa
SIF	Serviço de Inspeção Federal
UR	Última Refeição
QE	Quantidade de estômagos

Sumário

1 Introdução	14
2 Revisão Bibliográfica.....	16
2.1 Cadeia Produtiva da Suinocultura	16
2.2 Bem-estar animal	17
2.3 Manejo pré-abate	18
2.4 Qualidade da carne suína	25
3 Objetivos.....	29
3.1 Objetivo geral	29
3.2 Objetivos específicos	29
CAPÍTULO 1 - Influência do tempo de jejum na granja e período de descanso dos suínos no frigorífico sobre o conteúdo estomacal, peso e rendimento de carcaça quente.....	30
CAPÍTULO 2 – Manual de boas práticas no manejo pré-abate de suínos.....	50
4 Considerações finais	92
Referências.....	93

1 Introdução

A produção brasileira de carne suína no ano de 2019 chegou a 3,93 milhões de toneladas, sendo que 81% foram destinados ao consumo do mercado interno e 19% ao mercado externo. Mantendo-se na posição de quarto maior produtor e exportador de carne suína do mundo, nos últimos dez anos ocorreram um aumento médio de 22,88% na produção de carne suína brasileira, principalmente pelo aumento do volume exportado para países da Ásia, África, América e União Europeia, e pelo aumento do consumo per capita (kg/hab) (ABPA, 2020). Diante da crescente demanda da produção de carne suína, as agroindústrias estão cada vez mais preocupadas em manter a alta qualidade da carne e em reduzir as perdas que ocorrem durante o seu processamento. (ARAÚJO, 2009)

A qualidade da carne está intimamente ligada ao controle de desenvolvimento de doenças durante a criação do animal, assim como, a efeitos de curto prazo, principalmente, relacionados com as operações de manejo na fase de terminação, período que antecede ao abate dos animais (DUARTE *et al.*, 2014).

O manejo pré-abate é um período muito importante dentro do ciclo de produção, pois pode comprometer o bem-estar dos animais, pois envolve uma série de operações sequenciais, as quais, associadas à condição de estresse do animal, podem causar graves prejuízos à cadeia produtora de suínos, como reduzir o seu peso na fase final, afetando o rendimento da carcaça e também levando a uma produção de carne de baixa qualidade em aspectos como aparência, palatabilidade e composição nutricional, gerando, assim, perdas significativas no valor comercial da carcaça (LUDTKE *et al.*, 2014).

Perdas qualitativas decorrentes de estresse dos animais durante o manejo pré-abate são um dos maiores problemas enfrentados pela indústria cárnea, pois aumenta de forma considerável a incidência de condenações de carcaças (ODA *et al.*, 2004; YEATES; MAIN, 2007). As principais causas de condenações por falhas durante o manejo são tempo de jejum dos animais na propriedade (muito curto ou muito longo), que podem afetar diretamente a qualidade da carne suína, interferindo nas reservas de glicogênio muscular, podendo resultar em carnes PSE (*pale, soft and exudative*) e DFD

(*dark, firm and dry*), estresse por manejo inadequado no carregamento e descarregamento, maus tratos ocasionando lesões, condução dos animais no transporte e tempo de espera nas pocilgas de descanso, ocasionando escoriações (BRIDI *et al.*, 2003; BERTOLONI *et al.*, 2006; BENCH *et al.*, 2008; BRANDT; AASLYNG, 2015).

Para reduzir os efeitos negativos durante o manejo pré-abate, devem ser aplicadas boas práticas em todas as etapas da cadeia de produção, sendo, desde a granja, transporte e no frigorífico, pois estas refletem no aumento da produção, devido à redução de perdas e na melhoria da qualidade do produto obtido, o que pode traduzir-se em efeitos positivos sobre a lucratividade e rentabilidade para a indústria agropecuária (DEL CAMPO, 2006).

A aplicação de boas práticas de bem-estar animal se dá através da comunicação, educação, engajamento, conscientização e treinamentos de todos os envolvidos na cadeia produtiva, onde então se bem aplicados serão efetivos e convertidos em bons resultados (COLEMAN; HEMSWORTH, 2014).

O objetivo deste trabalho foi elaborar um manual de boas práticas no manejo pré-abate a partir de observações realizadas em granja e abatedouro, com ênfase no jejum e no tempo de descanso, a fim de apresentar através de ilustrações fotográficas as perdas e problemas que ocorrem em decorrência das falhas nas operações de manejo pré-abate.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Cadeia Produtiva da Suinocultura

A cadeia produtiva da suinocultura (Figura 1) é composta por vários segmentos interligados dentro do agronegócio, denominado como sistema agroindustrial. Este é composto por um conjunto de atividades produtivas integradas e interdependentes (SANTINI; FILHO, 2004). Este conjunto inclui, o produtor de grãos responsável pelo fornecimento da matéria-prima para as fábricas de rações, os transportadores, os fornecedores de medicamentos e de genética, os produtores rurais responsáveis pela criação e engorda dos suínos, os abatedouros responsáveis pela obtenção das peças de carne, as indústrias de transformação que realizam a incorporação e agregação de valor a esta carne, os distribuidores e o consumidor final (SEBRAE, 2014).

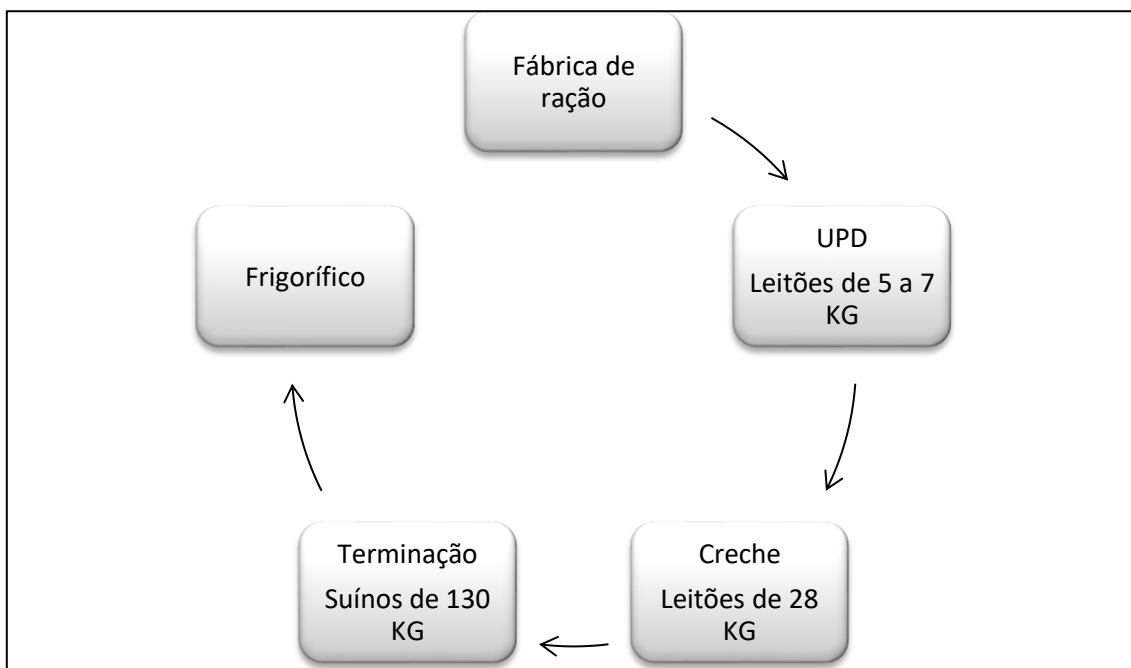


Figura 1 – Organograma da cadeia produtiva de suínos

O sucesso do resultado da cadeia de produção é dependente de redução de custos, aumento de rentabilidade, alta qualidade do produto final (diretamente

relacionado à eficiência) e integração entre todos os setores do sistema agroindustrial (TRIENEKENS *et al.*, 2009).

2.2 Bem-estar animal

Bem-estar animal segundo a Organização Mundial da Saúde Animal – OIE (2017) é o modo em que o animal lida com as condições em que o cerca, e para expressar o bem-estar, o animal deve estar saudável, seguro, confortável, em bom estado nutricional, ser capaz de expressar comportamentos apropriados e não estar passando por situações desagradáveis que envolvam dor, medo e aflição.

O bem-estar é uma qualidade inerente aos animais, onde cabe ao homem oferecer condições para que eles se adaptem da melhor forma possível ao ambiente, podendo assim proporcionar a si uma boa qualidade de vida (BROOM, 1991). De acordo com ZANELLA (2000) e CANDIANI *et al.*, (2008), o bem-estar animal, pode ser avaliado através de aspectos comportamentais, fisiológicos, sanitários e produtivos dos animais.

Os estudos sobre os princípios de bem-estar animal iniciaram-se em 1965 por meio de um comitê de pesquisadores e profissionais relacionados à agricultura e pecuária no Reino Unido, denominado como Comitê Brambell (COMMAND PAPER 2836, 1965). Com o aprofundamento do tema, veio o entendimento de que, para se estudar o bem-estar, é necessário mensurar diferentes variáveis que interferem na vida dos animais (LUDTKE *et al.*, 2012). Desta maneira, desenvolveram o conceito de “Cinco Liberdades” que foram aprimoradas pela Farm Animal Welfare Council - FAWC (Conselho de Bem-estar na Produção Animal), que são práticas conhecidas e adotadas mundialmente (LUDTKE *et al.*, 2010). As liberdades e variáveis são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Cinco liberdades elaboradas pelo Comitê Brambell e aprimoradas pelo *Farm Animal Welfare Council (FAWC)*.

Variáveis	Liberdades
Fisiológica	Livre de sede, fome e má nutrição
Ambiental	Livre de desconforto
Sanitária	Livre de dor, injúria e doença
Comportamental	Livre para expressar seu comportamento normal
Psicológica	Livre de medo e stress intenso

Fonte: Adaptada de LUDTKE *et al.*, (2010).

O bem-estar dos animais tem relação direta com os fatores relacionados à qualidade da carne, principalmente ao efeito negativo que o estresse pode ocasionar sobre os fatores sensoriais, bioquímicos e higiênicos da carne. Ao qual, se deve principalmente à ocorrência de processos anormais na transformação de músculo em carne, podendo afetar o pH, a cor, a suculência e a maciez, entre outros (del Campo, 2010).

2.3 Manejo pré-abate

As operações de pré-abate incluem todo manejo envolvido antes que o animal seja abatido, sendo jejum na granja, embarque, transporte, desembarque, alojamento e descanso nas baias do frigorífico até a insensibilização dos animais. (KOHLENER; FREITAS, 2005; KEPHART; HARPER; RAINES, 2010). Todas essas etapas necessitam de cuidados especiais no intuito de manter os parâmetros psicológicos e fisiológicos dos animais em níveis normais (LI *et al.*, 2008), pois quando alterados geram consequências na qualidade final da carne. (KOHLENER; FREITAS, 2005; MALENA *et al.*, 2007).

Entre os fatores de qualidade da carne relacionados ao manejo pré-abate estão os aspectos visuais e olfativos, de suculência, sabor e tempo de conservação (DUARTE *et al.*, 2014). Deste modo a qualidade final da carne tem estreita relação com o bem-estar animal (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006).

Para ocorrer um bom manejo pré-abate é fundamental a interação e harmonia entre animais, instalações e pessoas, sendo necessário conhecer e mapear cada um para entender sua influência sobre os demais (LUDTKE *et al.*, 2012). Recomenda-se, para diminuição de intercorrências durante o abate, assim que definida a data de envio dos animais para o abate, que os procedimentos preparatórios do manejo pré-abate comecem com no mínimo 72 horas antes do embarque dos animais (PRETTO *et al.*, 2021).

2.3.1 Jejum

Jejum pré-abate é uma etapa da preparação dos suínos no final da fase de terminação na granja que se inicia antes do embarque e perdura até o abate no frigorífico, que consiste em determinado período suspender os alimentos sólidos, deixando os animais somente com o acesso livre à água potável (PELOSO, 2001; ARAÚJO, 2009).

A restrição alimentar no manejo pré-abate traz benefícios na condução dos animais, pois suínos com estômago cheio tendem a ser mais lentos, proporciona o bem-estar durante o transporte, contribui para a redução de vômitos, reduz a contaminação da carcaça durante o processo de evisceração, diminuindo o risco de extravasamento do conteúdo intestinal, a proliferação de bactérias patogênicas por meio das fezes, conseqüentemente, torna os alimentos mais seguros para o consumo humano. Bem como, contribui para a redução na taxa de mortalidade dos animais, para o bom rendimento de carcaça e para uma boa qualidade da carne. Quando realizado de maneira adequada, também tem vantagens sobre a redução do custo de produção, pois pode-se economizar ração sem afetar o desempenho dos animais. (FAUCITANO, 2000; PELOSO, 2001; DALLA COSTA, 2006; DALLA COSTA *et al.*, 2012).

Warriss *et al.* (1998) e Gregory (1998) alertam que jejum dentro de limites razoáveis é benéfico para o bem-estar dos suínos, contudo um período extenso de jejum causa fome, agressividade e os animais ficam fracos, letárgicos e sensíveis ao frio.

O tempo de jejum na granja e o horário de embarque são definidos pela empresa integradora, conforme distância da granja até ao abatedouro (PRETTO *et al.*, 2021). Tendo o horário de embarque e o tempo de jejum definidos, calcula-se o horário da última

refeição dos animais, após esta, inicia-se o jejum na granja, onde a partir deste momento o produtor deve garantir a ausência de ração nos comedouros, deixando os animais somente com o acesso livre a água (LUDTKE *et al.*, 2010).

A tabela 2 representa uma simulação do cálculo dos horários. O horário de embarque dos animais será às 02h:00min da manhã e orientou-se o produtor a realizar jejum pré-abate de 08:00 h nos suínos, portanto o produtor deve realizar a retirada da ração a partir das 18:00 h do dia anterior ao embarque (PRETTO *et al.*, 2021).

Tabela 2 – Exemplo para o cálculo do tempo de jejum.

Horário de embarque (HE)	Tempo de jejum na granja (TJG)	Início de jejum na granja (HIJ)
02:00 h	08:00 h	18:00 h

Fonte: PRETTO *et al.* (2021).

2.3.2 Condução dos animais ao embarque

O embarque dos suínos é considerado um dos pontos críticos do manejo pré-abate, em função da interação homem-animal e da mudança de ambiente. (ODA *et al.*, 2004).

O preparo dos animais para embarque começa a partir da limpeza dos suínos, das instalações e do início de jejum na granja após a confirmação do horário de carregamento. A limpeza das instalações possui o objetivo de embarcar os suínos limpos, remover os dejetos e as sobras de alimentos dos comedouros no início do jejum. É importante, também, realizar a limpeza dos corredores facilitando assim a locomoção dos animais e manejadores, evitando a distração dos suínos (LUDTKE *et al.*, 2016).

O responsável pela propriedade deve organizar os equipamentos para o manejo, a mão de obra para o carregamento, garantir um bom sistema de iluminação no interior dos galpões e do local de carregamento onde a rampa deve respeitar uma angulação igual ou menor que 25°, permitindo um embarque com o mínimo de esforço físico, estresse e relutância. (DALLA COSTA *et al.*, 2012).

Os equipamentos para a condução dos animais devem ser leves, de fácil manuseio e que não causem dor e lesões nos animais, como exemplo, tábua de manejo, lona e chocalhos (ROHR *et al.*, 2016). Entretanto, é importante considerar o fato de que o ato de retirar os suínos das baias para realizar o embarque representa uma mudança brusca de ambiente e, desta forma, o manejo deve ser realizado com calma, respeito e tranquilidade, sem gritos e agressões, buscando não submeter os animais ao estresse (DALLA COSTA, 2005).

O bom manejo depende do conhecimento das pessoas sobre os animais que manejam e da compreensão de que o seu comportamento irá desencadear reações nos animais, antes de iniciar o manejo é importante analisar o nível de agitação e temperamento dos animais. Estas informações ajudarão na decisão de como os manejadores devem se comportar diante de cada grupo de suínos. (DALLA COSTA, 2007; LUDTKE *et al.*, 2016)

Se a mão de obra for pouco qualificada e os equipamentos utilizados forem inapropriados, o nível de estresse destes animais irá aumentar significativamente, tendendo a mudarem o seu comportamento, tornando-se mais agitados e expressando medo (ODA *et al.*, 2004)

Para conduzir os grupos até o caminhão, recomenda-se de dois a três suínos por manejador, ou formado de modo que não cause amontoamentos e paradas durante a condução (RICCI; DALLA COSTA, 2015). A retirada dos animais deve ser baia a baia. É de suma importância cuidar para não misturar os grupos, desta forma, orienta-se finalizar o carregamento de uma baia para depois realizar a abertura da porta da próxima baia. É importante também iniciar pelas baias mais próximas à rampa de embarque, buscando minimizar o estresse dos outros suínos devido à movimentação e agitação presente nos corredores (DALLA COSTA *et al.*, 2012).

Condutas agressivas para com os animais devem ser coibidas. Nunca se deve realizar o manejo destes chutando-os, arrastando-os quando conscientes, erguendo ou puxando-os por suas orelhas, rabos ou outras partes sensíveis. É vedado o uso de bastões elétricos para a condução de suínos (LUDTKE *et al.*, 2010).

2.3.3 Transporte

O transporte de suínos para o frigorífico é uma situação nova para eles, uma vez que estes passaram a maior parte do seu desenvolvimento em espaço limitado e com pouca atividade física. É preciso ter-se a percepção de que, quando ocorre o transporte, o suíno está com peso elevado e é submetido à intensa atividade física, devido ao manejo de embarque até o caminhão (LUDTKE *et al.*, 2016).

Situações novas, como estas, fazem com que os animais aumentem seus níveis de estresse, visto que estão sendo submetidos a condições desfavoráveis, como a privação de alimento e água, temperatura ambiental diferente, alteração brusca de velocidade do caminhão e densidade de carga. Falhas nesta etapa podem afetar não só o bem-estar animal, mas como contribuir para um aumento nos índices de mortalidade no transporte ou nas pocilgas, lesões e fraturas que afetarão o aproveitamento destas carcaças e, também, a qualidade da carne (TRECENI; ZAPPA, 2013; DALLA COSTA *et al.*, 2007).

A carroceria do caminhão deve estar higienizada e estar em bom estado de conservação a fim de evitar que possuam pontas cortantes, buracos ou rachaduras no piso que possam causar lesões nos animais ou interferir na sua condução espontânea. (DALLA COSTA, 2005).

É importante, também, respeitar o horário previsto de carregamento, principalmente não o realizando antes do horário agendado, o que implica nas condições de jejum do animal, pois o transporte reduz a velocidade da digestão do alimento, expõe os animais sobre condições de maior tempo de espera no caminhão e prolonga os níveis de estresse (PRETTO *et al.*, 2021).

Durante a viagem da granja até o abatedouro a atitude do motorista também efeito sobre o estresse dos animais, isso porque a qualidade do transporte pode ser influenciada pela habilidade do motorista, que busca proporcionar uma viagem tranquila aos animais quando controla a velocidade do caminhão, evitar arrancadas e freadas bruscas e também paradas desnecessárias durante o percurso (COCKRAM *et al.*, 2004).

De acordo com a programação de abate a duração do transporte de suínos pode aumentar, já que existem sistemas de produção de suínos mais distantes da unidade frigorífica e, também, devido à variação das condições da topografia das estradas entre

a granja e o frigorífico. (ARAÚJO, 2009; SILVEIRA, 2010). Quando o transporte dos animais for superior que 8 horas, os caminhões devem possuir também sistema automático de aspersão de água. (LUDTKE *et al.*, 2016).

Recomenda-se realizar o carregamento e o transporte dos animais em períodos do dia que possuam temperaturas mais amenas, mas tendo em vista que nem sempre isso é possível, devido às condições de logística e capacidade do recebimento nos abatedouros, quando carregados e transportados sobre temperaturas elevadas e sol escaldante, os caminhões devem possuir sistema de bebedouro e lona na parte superior da carroceria a fim de evitar exposição dos animais (DALLA COSTA, 2005). A aspersão de água sobre os animais antes de sair da propriedade ajuda a reduzir a temperatura corporal e acalmá-los (PRETTO *et al.*, 2021).

2.3.4 Densidade

O planejamento de cargas é uma etapa primordial no transporte de suínos, pois nela se analisa e busca minimizar o estresse dos animais e reduzir as perdas em consequência deste. Analisar as dimensões do caminhão e peso da carga a fim de não superlotar o caminhão e impossibilitar a movimentação dos suínos durante o transporte e espera no descarregamento são fundamentais (DALLA COSTA, 2007; LUDTKE *et al.*, 2016).

Um forte gerador de perdas econômicas por estresse nos animais é a densidade da carroceria, pois quando inadequada pode interferir nos parâmetros de qualidade da carne, provocar lesões de pele, alterações comportamentais e mortalidade dos animais (KIM *et al.*, 2004; RITTER *et al.*, 2008; CHAI *et al.*, 2010; PILCHER *et al.*, 2011).

A densidade deve permitir que o animal tenha espaço suficiente para permanecer sentado ou deitado sem amontoamento (PRETTO *et al.*, 2021). Porém, no Brasil, não há recomendações sobre a densidade no transporte, mas por se tratar não só de uma questão econômica, mas também de ética e moral, instituições de ensino, pesquisa, agroindústrias e organizações não governamentais desenvolveram programas de bem-estar utilizando as recomendações da Comissão Europeia, onde são recomendados 235

kg/m², ou seja, 0,425 m²/suíno de 100 Kg, valor que pode variar no máximo 20% para mais ou para menos. No país, também se deve considerar que haja ajuste da densidade de acordo com a variação do clima. Por exemplo, em períodos com temperaturas mais amenas, de até 24 °C, e umidade entorno de 60%, pode-se utilizar a variação máxima da recomendação e, em dias com temperaturas elevadas, acima de 29 °C, e umidade acima de 70%, recomenda-se ajustar a densidade para a variação mínima da recomendação da Comissão Europeia (DALLA COSTA *et al.*, 2013; LUDTKE *et al.*, 2016).

2.3.5 Tempo de descanso dos suínos nos frigoríficos

Ao chegarem no frigorífico, os animais devem ser desembarcados o mais rápido o possível e o manejo adotado devem seguir os mesmos métodos utilizados no embarque, onde os suínos sejam retirados do caminhão por compartimentos, de forma tranquila, permitindo que interajam com o meio, reconhecendo o ambiente e assim seguindo para as baias de descanso (DALLA COSTA *et al.*, 2009). As baias de descanso têm como objetivo permitir que os animais se recuperem do desgaste físico ocasionado durante todas as etapas do manejo pré-abate e garantir um fluxo contínuo de abate nos frigoríficos (ARAÚJO, 2009).

Segundo a Portaria Nº 62 de 2018 (BRASIL, 2018), as baias devem conter identificação visível de sua lotação máxima, deve dispor de área coberta, piso com adequada destinação de águas residuais e estrutura e equipamentos para garantir conforto térmico. Deve conter bebedouro compatível com o número de animais e, quando o período máximo de jejum for ultrapassado, mais de 24 horas, as baias devem conter estrutura adequada com comedouros fixos ou móveis para fornecimento de alimento aos animais.

O período de descanso no frigorífico é essencial para o bem-estar dos suínos, pois permite que eles se reestabeleçam do estresse físico e emocional que sofreram ao longo do manejo pré-abate e pode variar de acordo com a logística do estabelecimento e o nível de estresse que os animais foram submetidos, porém o período de uma a três horas é suficiente para esta recuperação. (SANTIAGO *et al.*, 2012).

De acordo com a Portaria Nº 62, de 2018 (BRASIL, 2018), se o jejum dos animais iniciou na propriedade rural, o período mínimo de descanso e dieta hídrica dos animais na pocilga do abatedouro, de acordo com o critério do Serviço de Inspeção Federal, pode ser de no mínimo 2 horas. Não sendo instituído tempo máximo de permanência das baias de descanso.

O período de descanso dos animais, juntamente com o jejum e dieta hídrica visam reduzir o conteúdo gástrico, facilitando a evisceração da carcaça, e minimizando os riscos de contaminação. Auxiliam também no reestabelecimento das reservas de glicogênio muscular, que serão fundamentais para o correto estabelecimento do *rigor mortis* (RICCI; DALLA COSTA, 2015).

Segundo Ricci e Dalla Costa (2015), quando necessário misturar animais de diferentes lotes, deve-se evitar que permaneçam por um longo período descansando, em razão de ocorrer brigas pelo estabelecimento de uma nova hierarquia social.

Dalla Costa *et al.* (2006), em um estudo sobre período de descanso dos suínos no frigorífico, afirmam que ambientes com excesso de barulho de pessoas, calor, ruídos de máquinas e altas densidades de animais em baias favorecem o aumento no número de agressões entre os grupos, sendo assim, estas condições inadequadas devem ser evitadas durante o período de descanso, pois podem causar mais estresse para os animais ao invés de trazer benefícios.

2.4 Qualidade da carne suína

A qualidade da carne pode ser observada tanto na carne fresca quanto na processada e, assim, os produtos diferem na aceitação pelo consumidor e pela indústria. Fatores como a genética, a alimentação, o manejo e o transporte dos animais influenciam diretamente sobre a composição e a qualidade da carne (AMARAL *et al.*, 2006). Ou seja, a qualidade da carne e dos produtos derivados está diretamente relacionada ao manejo pré-abate. Portanto, se esta etapa proporcionar estresse e sofrimento ao animal, isso se refletirá negativamente na qualidade da carne (SANTOS, 2011).

Os parâmetros mais importantes para se classificar tecnicamente carne suína de qualidade no momento do processamento e industrialização são: base de perda por

gotejamento, cor, carga microbológica, teor de gordura, pH pós-abate e pH final, medido após 24 horas do abate (RÜBENSAM, 2000).

2.4.1 Classificação da qualidade da carne suína

Carne PSE (*pale, soft and exudative*) é uma anomalia bastante comum na carne suína, normalmente associada ao estresse intenso *ante mortem*, que resultam em um músculo com o pH baixo (DALLA COSTA *et al.*, 2012). O que caracteriza o seu desenvolvimento é uma rápida perda de glicogênio e aumento do ácido lático no período *post mortem* (RÜBENSAM, 2000).

Para a agroindústria, a presença de carne PSE reduz o rendimento e traz grandes perdas econômicas devido à dificuldade de retenção de água e as perdas de nutrientes solúveis, o que traz rejeição do consumo de cortes in natura pelo consumidor e dificuldade no processamento de produtos industrializados, devido à baixa capacidade de retenção de água (MAGANHINI, 2007).

Carne DFD (*dark, firm and dry*) é a uma anomalia associada ao manejo *ante mortem* inadequado, onde os animais são submetidos a estresse crônico (longa duração), que resultam em músculos com pH elevado (DALLA COSTA, 2005). O que caracteriza o seu desenvolvimento é consumo gradativo de glicogênio no período *ante mortem*, fazendo com que reduza a produção de ácido lático durante o período *post mortem* devido à baixa reserva de glicogênio (LUDTKE *et al.*, 2012).

A presença de carne DFD não é atrativa para a agroindústria. Devido a sua alta capacidade de reter água, ocorre alto crescimento bacteriano, causando assim a diminuição no tempo de conservação, quando comparado com carnes normais, tornando-a perigosa ao consumo e é imprópria na industrialização de produtos fermentados, principalmente pela sua dificuldade em perder água (TERRA; FRIES, 2000).

2.4.2 Contaminação de vísceras e carcaças

A evisceração da carcaça consiste na abertura ventral e remoção das vísceras dos animais. Esta etapa do abate é um dos principais fatores de risco de contaminação de carcaça com microrganismos, visto que as vísceras podem se romper e ocorrer extravasamento do seu conteúdo (BAHNSON *et al.*, 2005; VENTURINI, 2007). Os microrganismos fazem parte da microbiota natural dos animais, sendo eles classificados como benéficos ou patogênicos para a saúde humana.

Entre os microrganismos patogênicos mais importantes para o controle da qualidade e segurança dos alimentos, destaca-se a *Salmonella spp.*, visto que comumente são encontrados no trato digestivo dos animais, e frequentemente estão relacionadas a infecções alimentares (HURD *et al.*, 2001).

Desde modo, além de, no abatedouro, os colaboradores realizarem cuidadosamente a evisceração, o produtor cumprir com a orientação quanto ao jejum pré-abate é de suma importância, pois irá facilitar a extração das vísceras, prevenindo possíveis contaminações, o que irá contribuir com a segurança alimentar e reduzir as perdas econômicas. (LUDTKE *et al.*, 2010).

2.4.3 Perdas econômicas por condenação de carcaças

Para a indústria da transformação, diversas são as causas que levam à condenação da carcaça suína. Grande parte das condenações, sejam parciais ou totais, advém de problemas originados durante a cadeia produtiva, desde o nascimento até a fase de terminação, bem como na fase que antecede o manejo pré-abate (PRETTO *et al.*, 2021).

Os principais desafios da agroindústria são reduzir as perdas por doenças desenvolvidas durante a produção do animal, que impactam diretamente nas taxas de mortalidade e desempenho do lote, e reduzir perdas decorrentes do período pré-abate, pois ambas impactam sobre os resultados técnicos e financeiros do produtor e da indústria (TERRA; FRIES, 2000).

Reduzir as perdas tanto no período de produção animal quanto no manejo pré-abate são fatores determinantes para permitir o avanço tecnológico da produção de proteína animal. PRETTO *et al.* (2021), trazem a classificação das perdas em dois tipos:

- **Perdas qualitativas:** são decorrentes, principalmente, de estresse do animal durante o manejo pré-abate, o que resulta em alterações metabólicas que comprometem a qualidade da carne. Estas são mensuradas pelas ocorrências de carne PSE e DFD.

- **Perdas quantitativas:** ocorrem devido ao índice de perdas por morte, contusão da carcaça, lesão traumática, abscesso, artrite, enterite, pneumonia, contaminação da carcaça por falhas no processo de jejum, entre outros, causando prejuízos diretos ao produtor e a indústria, uma vez que resulta em queda do rendimento da carcaça devido ao descarte ou a retirada de áreas afetadas antes da pesagem.

3 Objetivos

3.1 Objetivo geral

Elaborar um manual de boas práticas no manejo pré-abate de suínos a partir de observações realizadas em granja e abatedouro frigorífico.

3.2 Objetivos específicos

- Observar como ocorre o manejo de suínos desde a granja até o frigorífico, com ênfase no jejum e no tempo de descanso.
- Medir o conteúdo estomacal sólido úmido para inferir sobre o tempo ideal de jejum dos suínos.
- Identificar o peso médio e o rendimento de carcaça de machos e fêmeas.
- Produzir um manual de boas práticas no manejo pré-abate de suínos.

CAPÍTULO 1 - Influência do tempo de jejum na granja e período de descanso dos suínos no frigorífico sobre os conteúdo estomacal, peso e rendimento de carcaça quente.

1 Introdução

O manejo pré-abate é realizado no período final da fase de terminação de suínos, que abrange todas as atividades que antecedem o abate destes animais. Durante esta fase, uma das etapas é a adoção da prática de jejum nos animais, que tem início na granja de criação e dura até o abate dos animais no frigorífico. (BEATTIE *et al.*, 2002; DALLA COSTA *et al.*, 2006).

O jejum é caracterizados pela retirada de alimentos sólidos e disponibilização de água de boa qualidade aos animais, influencia no bem-estar animal, na diminuição da taxa de mortalidade, na redução de ocorrência vômito, na diminuição de contaminação das carcaças, principalmente por bactérias *Salmonella spp.*, na melhoria da evisceração, na diminuição do aparecimento de úlceras esofagogástricas, na diminuição de dejetos dentro do frigorífico, na uniformização de qualidade das carcaças, e no rendimento de carcaças (DALLA COSTA *et al.*, 2005).

O tempo de jejum total é contabilizado desde o início do jejum na granja, iniciado em um período que antecede o embarque e transporte dos animais e acrescido de um período de descanso no frigorífico, sendo este último, utilizado para possibilitar que os animais se hidratem, recuperem o estresse físico e emocional ocorrido no transporte, e, além disso, visa auxiliar na manutenção da velocidade constante da linha de abate (ARAÚJO, 2009; SILVEIRA, 2010).

Um indicador do tempo de jejum é a quantidade de conteúdo estomacal, sendo que, quanto maior o tempo de jejum, menor será o conteúdo estomacal no momento do abate (DALLA COSTA *et al.*, 2005). Portanto, pode-se identificar se o jejum foi realizado de maneira correta, obedecendo, principalmente, os tempos, por meio da pesagem direta do conteúdo estomacal, ou indireta do estômago (DALLA COSTA *et al.*, 2012).

Recomenda-se, de modo geral, de 10h a 24h de tempo de jejum na granja (MURRAY, 2000). Porém, este tempo varia de acordo com a propriedade, localização, genética dos animais e logística do frigorífico (DALLA COSTA *et al.*,2005). Desta maneira, é importante que os procedimentos de pré-abate sejam avaliados periodicamente, em cada sistema de produção e um dos indicativos para o bom funcionamento/eficácia dos procedimentos adotados é a quantificação do conteúdo estomacal dos animais abatidos.

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar por meio do acompanhamento do manejo pré-abate e abate de suínos os efeitos do tempo de jejum na granja (seis, oito, dez e doze horas) e período de descanso dos suínos no frigorífico, sobre o conteúdo estomacal, peso médio de carcaça e rendimento de carcaça quente, em lotes de fêmeas e machos de uma propriedade localizada próxima ao abatedouro.

2 Material e métodos

2.1 Caracterização da Indústria

O trabalho foi realizado em um abatedouro de suínos de grande porte localizado na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, com capacidade de abate de 2.800 suínos/dia. O abatedouro é um estabelecimento frigorífico registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF).

2.2 Condução dos testes e coleta de dados

2.2.1 Condução dos testes na propriedade e abatedouro

Seguindo a programação das datas de abates e horários dos carregamentos dos animais analisados, juntamente com o técnico da empresa, responsável pelo atendimento ao produtor, foram realizadas as visitas à propriedade do produtor parceiro, que ficava localizada a 10 km do frigorífico. Durante o experimento, foram observados 640 suínos de cruzamento Industrial, genética DB-Danbred e Agroceres PIC. Destes, 320 fêmeas, abatidas no mês de março, e 320 machos, abatidos em julho de 2020, com pesos médios de 129,06 kg e 144,05 kg, respectivamente. Estes animais foram divididos em 8 lotes, sendo 4 lotes de fêmeas e 4 de machos.

Durante o planejamento do carregamento dos animais, foi observado, o sexo, a idade dos animais, o número de animais a serem carregados por caminhão e o horário de carregamento dos lotes (HE). Na propriedade foi realizada a contagem dos animais baia a baia, a fim de demarcar as mesmas para o fechamento de uma carga, onde cada carga representou um lote (L) de 80 animais que, por sua vez, representou 4 baias de 20 animais. Após o fechamento das cargas, definiu-se que os animais de cada lote receberiam a última refeição (UR), 6, 8, 10 e 12 horas antes do horário previsto para o carregamento, ficando o restante do período em jejum na granja (TJG), representado na Tabela 3.

Tabela 3 – Distribuição dos lotes em relação ao número, sexo e idade dos animais, ao horário da última refeição, aos tempos de espera em jejum na granja e ao horário do carregamento dos animais.

Lote	Animais (n)	Sexo	Idade	UR	TJG	HE
(1) L1	80	Fêmeas	107 dias	16:00	12:00	04:00
(2) L2	80	Fêmeas	107 dias	18:00	10:00	04:00
(3) L3	80	Fêmeas	107 dias	20:00	08:00	04:00
(4) L4	80	Fêmeas	107 dias	22:00	06:00	04:00
(5) L5	80	Machos	126 dias	17:00	12:00	05:00
(6) L6	80	Machos	126 dias	19:00	10:00	05:00
(7) L7	80	Machos	126 dias	21:00	08:00	05:00
(8) L8	80	Machos	126 dias	23:00	06:00	05:00

UR – Última Refeição; TJG - tempo de jejum na granja; HE - Horário de Embarque.

Foram disponibilizadas quatro refeições no decorrer do dia para os animais, onde foram registrados os horários, apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Número de animais, os horários e a número de refeições que os lotes receberam antes do abate.

Lote	Animais (n)	Refeição 1	Refeição 2	Refeição 3	Refeição 4
(1) L1	80	06:30	10:30	14:30	16:00
(2) L2	80	06:30	10:30	14:30	18:00
(3) L3	80	06:30	10:30	14:30	20:00
(4) L4	80	06:30	10:30	14:30	22:00
(5) L5	80	06:30	10:30	15:30	17:00
(6) L6	80	06:30	10:30	15:30	19:00
(7) L7	80	06:30	10:30	15:30	21:00
(8) L8	80	06:30	10:30	15:30	23:00

Refeição 1, 2, 3 e 4 – Quantidade de refeições disponibilizadas para os animais e horários.

Após a última refeição de cada lote, o fornecimento de ração foi suspenso e foi observada a ausência de ração nos comedouros. Onde verificou-se a ausência de ração nos oito lotes testados, evidenciando que os todos realizaram a última refeição. A partir deste momento os animais só teriam acesso à água, permanecendo em dieta hídrica até o momento do carregamento.

Chegando o horário de embarque, acompanhou-se o carregamento dos animais nos caminhões, onde a condução dos animais foi realizada pelos colaboradores da granja, com o auxílio de lona de manejo. O controle dos lotes carregados em cada caminhão foi efetuado pelo registro da placa do veículo e do número da GTA, para posterior acompanhamento do lote nas pocilgas de descanso do abatedouro.

O tempo de transporte da granja até o abatedouro foi contabilizado. Os animais foram descarregados pelos colaboradores responsáveis pelo recebimento de suínos da empresa integradora. Os suínos foram conduzidos para a marcação do lote com tatuagem (número que foi rastreado pela GTA e placa do caminhão) e, posteriormente, até as baias de descanso, onde permaneceram em dieta hídrica até o momento do seu abate.

Neste momento, definiu-se a aplicação de dois protocolos de tempo de descanso nas baias do abatedouro, onde os lotes de fêmeas (L1, L2, L3 e L4) seguiriam em dieta hídrica sem tempo pré-estabelecido, seguindo a ordem e o fluxo do abate na rotina normal do abatedouro, e os lotes de machos (L5, L6, L7 e L8), imediatamente após cumprirem às 3 horas em dieta hídrica nas baias de descanso, tempo mínimo exigido pelo Serviço de Inspeção Federal, seriam conduzidos para o abate, a fim de entender se os tempos de jejum na granja, somados ao período de descanso mínimo (3 horas), são efetivos para a redução do conteúdo estomacal (CE).

A insensibilização dos animais foi realizada por sistema de exposição direta a CO₂, onde os suínos foram conduzidos em grupos até um elevador (gôndola) e foram baixados ao interior de um poço com uma concentração de CO₂ na atmosfera entre 80% e 90%. Após a insensibilização, os animais foram depositados em esteira, imediatamente sangrados e pendurados na nórea por um balancim amarrado na pata traseira, dando assim entrada na linha contínua do abate.

As carcaças, então, seguiram conforme o fluxograma de abate, passando pelos processos de depilagem, polimento, chamuscagem e toalete, todas estas na área suja. Seguindo a linha contínua, entrando na área limpa, as carcaças passaram pelos processos de abertura, inspeção e evisceração.

O rastreio dos lotes analisados continuou na etapa de evisceração, onde as vísceras brancas foram identificadas com uma sacola plástica e destinadas pelas calhas

para as salas em anexo. Nesta etapa, separaram-se as vísceras dos estômagos, segregaram-se aleatoriamente 35 amostras de cada lote, possibilitando a coleta, a filtração e a pesagem dos conteúdos estomacais.

No setor especial da Divisão de Inspeção Federal (DIF), durante a inspeção *post mortem*, todas as carcaças dos lotes avaliados que apresentaram algum tipo de anomalia foram desviadas e os dados referentes aos motivos do desvio ou condenação foram coletados, a fim de avaliar quanto das carcaças condenadas por contaminação na evisceração representaram sobre o total de carcaças condenadas.

As avaliações realizadas durante o processo de abate e evisceração dos lotes do presente estudo não interferiram na logística de trabalho da planta frigorífica, pois não foram realizadas alterações na rotina do abatedouro.

2.2.2 Coleta de dados após o abate

Para a realização da análise de CE, foi realizada a viragem do conteúdo estomacal de 35 unidades de estômagos por lote em um filtro (pano de tecido 100% poliéster específico para coar/dessorar) que permitiu a separação dos conteúdos sólidos e líquidos, posteriormente realizando-se a pesagem do conteúdo sólido úmido. Após as coletas *in loco*, foram também coletados os dados de peso de carcaça quente, para calcular o rendimento de carcaça dos lotes, através da divisão do peso de carcaça quente pelo peso médio do animal vivo e compilado os dados referentes às condenações de carcaça, por motivo e causa do desvio, visando quantificar o número de carcaças condenadas por contaminação na evisceração.

3 Resultados e discussão

3.1 Período de descanso nas baias do abatedouro

O período de descanso e dieta hídrica de cada lote no abatedouro variou entre 07h:40min a 08h:40min para os lotes de fêmeas (L1, L2, L3 e L4), mas não variou para os lotes de machos (L5, L6, L7 e L8), mantendo-se o tempo de 3 horas. A tabela 5 apresenta o tempo total de descanso que os animais de cada lote permaneceram nas baias do frigorífico.

Tabela 5 – Distribuição dos lotes em relação ao período de descanso no estabelecimento abatedouro.

Lote	Sexo	Animais (n)	PD
L1	Fêmeas	80	08:40
L2	Fêmeas	80	08:30
L3	Fêmeas	80	07:50
L4	Fêmeas	80	07:40
L5	Machos	80	03:00
L6	Machos	80	03:00
L7	Machos	80	03:00
L8	Machos	80	03:00

PD – Período de descanso no abatedouro.

Os tempos de duração dos períodos de descanso encontrados nos lotes de fêmeas estão vinculados à logística do frigorífico, principalmente relacionado com a capacidade do abatedouro, número de animais disponíveis, velocidade do abate, distância da propriedade e tempo de transporte (ARAÚJO, 2009; DALLA COSTA *et al.*, 2010).

Segundo a Portaria Nº 62 (BRASIL, 2018), se o jejum dos animais iniciou na propriedade rural, o período mínimo de descanso e dieta hídrica dos animais na pocilga do abatedouro, de acordo com o critério do Serviço de Inspeção Federal, pode ser de 2 horas, não sendo instituído tempo máximo de permanência. A prática atual, na maioria dos abatedouros brasileiros, é de no mínimo 3 horas de jejum pré-abate no

estabelecimento, não sendo diferente neste abatedouro. O tempo mínimo de 3 horas foi aplicado nos lotes de machos para quantificar o conteúdo estomacal após abate e entender se os tempos de jejum na granja somados ao período de descanso mínimo foram efetivos para a redução de CE.

O período de descanso no frigorífico é adotado para possibilitar a recuperação dos suínos do estresse físico e psicológico ocorrido no transporte (VAN DER WAL *et al.*, 1997 e 1999), reestabelece o equilíbrio homeostático e elimina o ácido láctico acumulado nos músculos dos animais (DALLA COSTA *et al.*, 2005). Além disso, este período auxilia na manutenção da velocidade constante da linha de abate (DALLA COSTA *et al.*, 2008).

Neste abatedouro, em uma rotina normal, o abate dos animais ocorre conforme a ordem de descarregamento, sendo, os lotes que descarregam primeiro, após o descanso e dieta hídrica, são os primeiros a serem abatidos. O abate dos animais ocorre nos turnos da manhã e da tarde e o recebimento de suínos ocorre em turno inverso, sendo, no período da madrugada e início da manhã.

Os períodos de descanso (PD) encontrados nos lotes de fêmeas (L1 ao L4) mostraram a realidade do atual abatedouro frente ao tempo de descanso dos animais nas baias. O tempo médio de PD encontrado foi de 08h:10min, sendo este, muito importante para a tomada de decisão quanto à definição da aplicação de TJG, para que não se ultrapasse o tempo de jejum total (TJT) de 24 horas e, também, não impacte nos resultados dos lotes e na qualidade da carne.

Araújo (2009) verificou que período de permanência dos suínos nas baias de espera dos frigoríficos brasileiros é muito variável, encontrando tempos de 6 a 13 horas. O tempo ideal de descanso pré-abate é amplamente discutido, pois o mesmo traz benefícios para a redução de carne PSE e segundo Warriss *et al.*, (1998), tanto períodos muito curtos ou muito longos podem ser estressantes para os animais. Com base nestas pesquisas, os autores apontam que 3 horas de dieta hídrica é tempo suficiente para que os animais estejam descansados e hidratados para o abate, visto que jejum prolongado é indesejável devido ao aumento da agressividade dos suínos, diminuição do rendimento da carcaça e redução do glicogênio muscular o que resulta no aumento da incidência de carnes DFD. (MURRAY, *et al.*, 2001; TARRANT, 1998; WARRISS, *et al.*, 1998)

Para Grandin (1997), o período de descanso pré-abate ótimo para limitar o aparecimento de carne PSE é de duas a quatro horas, enquanto para outros autores este período deve ser de duas a seis horas (Denaburski *et al.*, 2001). Já em um estudo de Santiago *et al.* (2012) sobre incidência da carne PSE (*pale, soft, exsudative*) em suínos em razão do tempo de descanso pré-abate em machos e fêmeas, sugere que um período de seis a oito horas é o mais adequado para minimizar o problema, onde períodos superiores há 14 horas aumentaram significativamente os valores de pH, podendo resultar no aparecimento de carne DFD, visto que representa estresse adicional aos animais (NANNI COSTA *et al.*, 2002).

Estudos de Dalla Costa *et al.* (2007) relataram que os suínos permaneceram em descanso por períodos curtos, sendo 3 horas, não interferiram no rendimento de carcaça quente e no peso dos suínos, da mesma forma resultados obtidos por Murray *et al.* (2001) ao avaliarem os períodos de 0 a 1; 2 a 3 e 4 a 5 horas também não encontraram efeito destes tempos sobre o peso do conteúdo estomacal e o rendimento de carcaça. Pérez *et al.* (2002) e Nanni Costa *et al.* (2002) também não encontraram efeito do período de descanso (0, 3 e 9 horas e 2 e 24 horas, respectivamente) dos suínos no frigorífico sobre o peso da carcaça quente dos animais.

No presente trabalho avaliando o tempo de espera nas pocilgas, para os lotes L1 a L4 foi superior a 8 horas, e para os L5 a L8 não variou permanecendo em 3 horas, porém ambos os tempos encontrados não são diferentes de tempos já avaliados por outros autores, mostrando assim, que estão dentro de um período ideal para não impactar na qualidade da carcaça e da carne.

3.2 Tempo de Jejum Total

Após o período de descanso, os animais foram conduzidos para a insensibilização. Até o momento da condução, contabilizou-se o TJT que os animais foram submetidos, podendo ser verificado na tabela 6.

Tabela 6 – Distribuição dos lotes em relação ao tempo de jejum total desde a granja até o momento do seu abate.

Lote	Sexo	Animais (n)	TJT
L1	Fêmeas	80	21:50
L2	Fêmeas	80	20:00
L3	Fêmeas	80	18:20
L4	Fêmeas	80	16:40
L5	Machos	80	16:20
L6	Machos	80	16:30
L7	Machos	80	14:50
L8	Machos	80	13:05

TJT - tempo de jejum total

O tempo de jejum total variou de 21 h: 50 min a 16 h: 40 min para os lotes de fêmeas (L1 a L4) e de 13 h: 05 min a 16 h: 20 min para os lotes de machos (L5 a L8). O período de jejum total segue desde o jejum na granja, durante todo o transporte e é acrescido do período de espera nas áreas de descanso do frigorífico até o momento do abate (SILVEIRA, 2010).

Foram somadas a este tempo as conduções dos animais até os caminhões, realizadas pelos colaboradores da granja, que tiveram duração média de 35 minutos para o carregamento de cada caminhão. O transporte da granja até o abatedouro teve duração média de 10 minutos e o tempo médio do descarregamento foi de aproximadamente 35 minutos por caminhão.

Sob o ponto de vista fisiológico, existe uma recomendação quanto ao tempo de jejum total entre 16 e 24 horas (SILVEIRA, 2010). Porém, existe uma grande variação vinculada à logística do frigorífico (ARAÚJO, 2009; DALLA COSTA *et al.*, 2010).

Correlacionando os TJG (Tabela 3), aplicados igualmente para os lotes do estudo, fêmeas e machos, com o TJT (Tabela 6), o lote L1, quando comparado com o L5, teve uma diferença superior de 5 h: 30 min no tempo de jejum total e os lotes L2, L3 e L4 uma diferença média de tempo de 3 h: 30 min quando comparados com os lotes L6, L7 e L8, respectivamente. Isto se deve ao tempo de permanência dos animais nas baias de descanso (PD) que foram apresentados na Tabela 5.

Araújo (2009), em um estudo sobre comportamento de suínos nas baias de espera de frigoríficos brasileiros, considerando todas as atividades de manejo pré-abate, verificou que o tempo de jejum total dos animais, oscilou entre 20 e 26 horas.

Há diversas recomendações sobre o tempo de jejum total, onde Magras *et al.* (2000) sugeriram um período total de jejum de 22 a 28 horas. Em um estudo de Bidner (2004), o tempo de jejum dos suínos (12 e 36 horas) não influencia na qualidade da carne, porém afeta o rendimento de carcaça, da mesma forma Beattie *et al.* (2002) verificaram que 20 horas de jejum proporcionou maior perda de peso nas carcaças (1 kg). Segundo Dalla Costa *et al.*, 2012 e Faucitano *et al.*, 2010, recomenda-se que os suínos não sejam submetidos a jejum pré-abate superior a 24 horas entre a última refeição e o abate, período ao qual pode ser considerado uma solução aceitável para se obter um melhor rendimento de carcaça e qualidade de carne suína de um modo seguro, visto que um jejum superior a esse podem comprometer o bem-estar e a qualidade da carne em função de uma maior incidência de brigas, contusões e lesões, e redução drástica de glicogênio muscular.

Há grande variabilidade na recomendação do tempo de jejum dos suínos, deste modo à definição do tempo de jejum na granja e do período de descanso dos animais nos frigoríficos vai depender do sistema de logística do abatedouro e das granjas serem conhecidos e utilizados como ferramenta manipuladora de bem-estar animal e qualidade da carne suína (DALLA COSTA *et al.*, 2008).

No trabalho não foi encontrado tempo de jejum total superior a 22 horas, porém levando em consideração o PD médio de 08h:10min encontrado no experimento para os lotes L1 a L4 e os tempos de jejum aplicados na granja, o TJT variou entre 16 a 22 horas, onde lote L1 ficou muito próximo ao limite máximo de 24 horas, sugerindo-se que seja ajustado o TJG para um tempo inferior a 12 horas, visto que a distância e o tempo de transporte da propriedade ao abatedouro são mínimos.

3.3 Conteúdo estomacal

O peso de conteúdo estomacal encontrado nos lotes de fêmeas (L1 ao L4) variou de 704,90 g à 1.273,30 g e nos lotes de machos (L5 ao L8) de 2.060,00 g a 4.356,00 g.

A Tabela 7 apresenta os resultados de conteúdo estomacal, mensurados através da pesagem de 35 estômagos de cada lote analisado.

Tabela 7 – Distribuição dos lotes com relação ao conteúdo estomacal analisado.

Lote	Sexo	TJT (h)	QE (n)	CE (g)
L1	Fêmeas	21:50	35	704,90
L2	Fêmeas	20:00	35	1.613,50
L3	Fêmeas	18:20	35	1.176,70
L4	Fêmeas	16:40	35	1.273,30
L5	Machos	16:20	35	2.060,00
L6	Machos	16:30	35	4.521,00
L7	Machos	14:50	35	3.838,00
L8	Machos	13:05	35	4.356,00

TJT – Tempo jejum total; QE – Quantidade de estômagos analisados; CE – Conteúdo estomacal sólido úmido.

Com relação aos resultados de conteúdos estomacais encontrados no experimento, devido à utilização de animais com diferentes sexos, sendo machos e fêmeas, com pesos e idades diferentes e aplicação de protocolos diferentes para o tempo de descanso nas baias do abatedouro, onde foi fixado em 3 h para os machos, o conteúdo estomacal (CE) encontrados nos lotes L1 a L4 não podem ser comparados ao conteúdo dos lotes L5 a L8.

Os lotes que tiveram um período de descanso de apenas 3 horas apresentaram maiores quantidades de CE em relação àqueles em que não se fixou o tempo de jejum. Entretanto, apesar de aparente, não foi possível inferir sobre a diferença de conteúdo estomacal em relação aos tempos de jejum, pois o conteúdo foi pesado uma vez apenas, seguindo-se o manejo da indústria, impossibilitando inferências estatísticas.

Um indicador do tempo de jejum é a quantidade de conteúdo estomacal, a qual é dividida em quatro classes: estômago vazio (<500 g), tendência a vazio (entre 500 e 800 g), tendência a cheio (acima de 800 g até 1100 g); e cheio (> 1100g) (DALLA COSTA *et al.*, 2005).

A prática dos abatedouros para quantificar o conteúdo estomacal é pegar o peso de conteúdo estomacal sólido úmido total e dividir pela quantidade de estômagos analisados, deste modo, realizando esta prática no estudo, verifica-se que todos os lotes apresentaram conteúdo estomacal menor que 200 g por estômago, sendo, assim, caracterizado como estômago vazio. Este peso é utilizado pela maioria das indústrias como padrão máximo de CE, pois um CE maior tende a aumentar a incidência de furos nos intestinos durante o processamento (DALLA COSTA *et al.*, 2006). Com isto, mostra-se que, nestas condições de estudo, todos os tempos de jejum aplicados na granja e no abatedouro foram efetivos para a redução do CE a níveis recomendados.

Verificou-se uma tendência de repetição de perfil entre fêmeas e machos, quando analisado o TJG com CE, onde os TJG aplicados igualmente para ambos os sexos, tiveram o mesmo comportamento com relação à quantidade de CE encontrado em cada TJG, sendo, L1 (20,14 g) - L5 (58,86 g), L3 (33,62 g) - L7 (109,7 g), L4 (36,38 g) - L8 (124,5 g) e L2 (46,1 g) - L6 (129.2 g).

Em um estudo de Dalla Costa *et al.* (2008), sobre tempo de jejum no manejo pré-abate, não foi encontrado influência do tempo de jejum dos suínos na granja no peso de estômago cheio (PEC) e no peso do estômago vazio (PEV) para os tempos de 9, 12, 15 ou 18 horas. Porém, no CE, houve diferença significativa para os animais que foram submetidos a 15 e 18 horas de jejum, diminuindo o CE dos suínos em função do tempo de jejum. Da mesma forma ao avaliarem o período de descanso de suínos fêmeas em baias do abatedouro sobre o impacto na perda de peso corporal e características do estômago, Dalla Costa *et al.* (2006) verificaram incremento do número de suínos com o PCE menor que 500 g com o aumento do período de descanso no frigorífico de 3, 5, 7 e 9 horas, somado a 12 horas de jejum na granja.

No presente trabalho, observou-se que, para todos os lotes avaliados, o CE foi menor que 200 g, contudo, pode-se sugerir a redução do tempo de jejum nas granjas próximas ao abatedouro, associado ao período de descanso entre 3 e 9 horas.

3.4 Condenações de carcaça

Do total de lotes avaliados neste trabalho, sendo 320 fêmeas e 320 machos, não foram encontrados problemas de condenação de carcaças relacionados à contaminação na evisceração.

Estudos de Strack *et al.* (2018), sobre o bem-estar animal e a relação com a condenação de carcaças, mostram que a gestão do abatedouro frigorífico pode interferir em seus resultados de condenações, onde empresas que realizam treinamentos frequentes de seus colaboradores podem alcançar números de condenações inferiores a 1%.

Do mesmo modo, Correa (2011) reforçou que investir na capacitação da mão de obra e implantação de programas de bem-estar animal reduz em até 77% a proporção de carcaças condenadas, onde observou que a aplicação de um intervalo apropriado de jejum na fazenda reduziu os índices condenações e perda de peso de carcaças provenientes de falhas no manejo pré-abate.

O resultado de condenações mostrou que não ocorreram nos lotes condenações por contaminação, e os mesmos podem ser atingidos tendo em todas as etapas mão de obra qualificada e treinada, que buscam compreender a efetividade e importância da realização correta das etapas do manejo pré-abate e abate dos animais sobre os resultados e qualidade final.

3.5 Rendimento de carcaça quente

O peso vivo e o rendimento de carcaça quente não variaram entre os lotes do mesmo sexo. As fêmeas apresentaram peso mínimo de 92,10 kg e máximo de 96,85 kg e rendimento variando de 72,52% a 74,64%. Os machos apresentaram peso mínimo de 93,94 kg e máximo de 101,95 kg e rendimento de 66,63% a 69,98%. Assim sendo, pode-se inferir que os tempos de jejum aplicados no presente estudo não interferiram sobre a qualidade das carcaças quentes, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 - Média de peso por animal, peso médio de carcaça e o rendimento do lote.

Lote	Sexo	TJT (h)	Peso Médio Vivo (kg)	Peso Médio de Carcaça (kg)	Rendimento (%)
L1	Fêmeas	21:50	129,75	96,85	74,64%
L2	Fêmeas	20:00	130,37	96,28	73,85%
L3	Fêmeas	18:20	129,14	95,40	73,87%
L4	Fêmeas	16:40	127,00	92,10	72,52%
L5	Machos	16:20	142,50	99,72	69,98%
L6	Machos	16:30	146,20	100,94	69,04%
L7	Machos	14:50	141,00	93,94	66,63%
L8	Machos	13:05	146,50	101,95	69,59%

TJT – Tempo de jejum total

Com relação à diferença de peso entre os lotes de fêmeas (127 kg a 130,4 kg) e machos (141,0 kg a 146,5 kg) pode ser vinculado à idade dos animais, onde as fêmeas estavam com 107 dias e os machos com 126 dias. O rendimento de carcaça quente dos machos apresentou valores inferiores aos das fêmeas, mesmo os machos sendo mais pesados e apresentarem idade maior.

Neste sentido estudos de Fialho *et al.* (1998), Irgang (1997) e Fávero e Bellaver (2001), sugerem que as fêmeas suínas são mais eficientes que os machos castrados na transformação do alimento consumido em carne. Deste modo, as fêmeas suínas podem ser utilizadas em programas que visem o abate de animais mais pesados, por apresentarem melhores características de carcaças. (ROSA *et al.*, 2008)

Com relação ao peso e rendimento de carcaça os resultados encontrados estão de acordo com os obtidos por Pérez *et al.*, (2002); Nanni Costa *et al.*, (2002) e Murray *et al.*, (2001) que verificaram que períodos curtos de descanso no frigorífico não impactaram sobre o peso e o rendimento das carcaças quentes de suínos. De forma semelhante, Dalla Costa (2006) também concluiu que a variação de 3 a 9 horas no período de descanso no frigorífico não afeta na perda de peso corporal.

Em um estudo sobre os efeitos do tempo de jejum na granja (9, 12, 15 e 18 horas) e o do período de descanso no frigorífico (3, 5, 7 e 9 horas) em sistemas de produção de suínos, ao avaliar valores pHU dos músculos *semispinalis capitis* (SC), *longissimus dorsi* (LD) e *semimembranosus* (SM), os autores não encontraram diferenças significativas na porcentagem de perda de água dos músculos avaliados e na porcentagem de perda de peso dos suínos no manejo pré-abate (DALLA COSTA *et al.*, 2013).

Warriss *et al.*, (1998), apresentaram resultados para carcaça quente com peso menor para suínos que descansaram por longos períodos nas pocilgas do abatedouro (24 horas) em relação a animais que tiveram curtos períodos de descanso (1 e 3 horas). No mesmo sentido, Chevillon *et al.*, (2006) e Dalla Costa *et al.*, (2008) constataram que suínos submetidos a jejum superior a 24 horas apresentam perdas significativas de peso de carcaça, sendo (360 g/suíno) ou até 5% de seu peso corporal, a uma taxa de 0,20% por hora, e quanto mais pesados os animais, maiores as perdas.

Deste modo, Faucitano *et al.*, (2010) reforçam que um período de 24 horas entre a última refeição e o abate, pode ser considerado uma solução aceitável para se obter um melhor rendimento de carcaça e qualidade de carne suína de um modo seguro para o bem-estar dos animais e, também, para as agroindústrias.

Conclusões

Como o desenvolvimento do trabalho não alterou a rotina e a logística dos procedimentos realizados no abatedouro frigorífico, foi possível obter um panorama com informações condizentes com a realidade, onde os tempos de jejum dos suínos aplicados atendem o padrão de CE, sendo 200 g/estômago o limite máximo tolerado pela indústria, sem ocorrer interferência no peso médio de carcaça, na condenação por contaminação na evisceração e no rendimento de carcaça quente.

Desta maneira, o tempo de jejum na granja para propriedades que ficam próximas ao abatedouro pode ser de no mínimo 6 horas, associados a um período de descanso no abatedouro frigorífico de, no mínimo, 3 h e, no máximo, 9 horas.

Referências

- ARAÚJO, A. P. **Manejo pré-abate e bem-estar dos suínos em frigoríficos brasileiros**. 2009. 139 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- ARAÚJO, Aurélia Pereira. Manejo pré-abate e bem-estar dos suínos em frigoríficos brasileiros. 2009.
- BEATTIE, V. E. *et al.* The effect of food deprivation prior to slaughter on performance, behaviour and meat quality. **Meat science**, v. 62, n. 4, p. 413-418, 2002.
- BRASIL, Portaria nº 62, de 10 de maio de 2018 - Regulamento Técnico de Manejo Pré-Abate e Abate Humanitário, Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento, Brasília, 18/05/2018.
- BIDNER, B. S. *et al.* Influence of dietary lysine level, pre-slaughter fasting, and rendement napole genotype on fresh pork quality. **Meat Science**, v. 68, n. 1, p. 53-60, 2004.
- CHEVILLON, Patrick; DUBOIS, Aude; VAUTIER, Antoine. Impact de la durée de mise à jeun, du mode d'alimentation et d'élevage sur la qualité technologique des jambons cuits. **Techni porc**, v. 29, n. 2, 2006.
- CORREA, Jorge Andres *et al.* Effects of farm handling and transport on physiological response, losses and meat quality of commercial pigs. In: **Banff Pork Seminar Proceedings 2011**. Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta, 2011. p. 249-258.
- DALLA COSTA, Osmar Antonio; LUDKE, Jorge Vitor; COSTA, M. J. R. P. Aspectos econômicos e de bem-estar animal no manejo dos suínos da granja até o abate. **Seminário Internacional de Aves e Suínos**, v. 4, p. 1-25, 2005.
- DALLA COSTA, O. A. **Efeitos do manejo pré-abate no bem-estar e na qualidade de carne de suínos**. 2006. 162 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.
- DALLA COSTA, Osmar Antonio; LUDKE, Jorge Vitor; COSTA, M. J. R. P. Aspectos econômicos e de bem-estar animal no manejo dos suínos da granja até o abate. **Seminário Internacional de Aves e Suínos**, v. 4, p. 1-25, 2005.
- DALLA COSTA, Osmar Antonio *et al.* Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. **Ciência Rural**, v. 36, n. 5, p. 1582-1588, 2006.

DALLA COSTA, O. A. *et al.* Modelo de carroceria e seu impacto sobre o bem-estar e a qualidade da carne dos suínos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1418-1422, 2007.

DALLA COSTA, Osmar Antonio *et al.* Tempo de jejum dos suínos no manejo pré-abate sobre a perda de peso corporal, o peso do conteúdo estomacal e a incidência de úlcera esofágica-gástrica. **Ciência Rural**, v. 38, n. 1, p. 199-205, 2008.

DALLA COSTA, Osmar Antonio *et al.* Efeito das condições pré-abate sobre a qualidade da carne de suínos pesados. **Archivos de zootecnia**, v. 59, n. 227, p. 391-402, 2010.

DALLA COSTA, O. A. *et al.* Boas práticas no embarque de suínos para abate. **Embrapa Suínos e Aves-Documentos (INFOTECA-E)**, 2012.

DALLA COSTA, Osmar Antonio *et al.* Modelo de carroceria e seu impacto sobre o bem-estar e a qualidade da carne dos suínos. **Ciência Rural**, v. 37, n. 5, p. 1418-1422, 2007.

DENABURSKI, J.; SÁIZ, C. F.; BAX, T. Causas más importantes y sistemas de prevención de casos de carne porcina defectuosa tipo PSE. **Anaporc**, v. 217, p. 35-43, 2001.

FÁVERO, Jerônimo Antonio; BELLAVER, Claudio. Produção de carne de suínos. In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes**. São Pedro e SP SP: ITAL, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2001.

FAUCITANO, Luigi *et al.* Shelf life of pork from five different quality classes. **Meat Science**, v. 84, n. 3, p. 466-469, 2010.

FIALHO, Elias Tadeu *et al.* Influência de planos de nutrição sobre as características de carcaça de suínos de diferentes genótipos abatidos entre 80 e 120 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 6, p. 1140-1146, 1998.

GRANDIN, Temple. Assessment of stress during handling and transport. **Journal of animal science**, v. 75, n. 1, p. 249-257, 1997.

IRGANG, R. Influência genética sobre o rendimento e a qualidade da carne de suínos. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS**. 1997. p. 145-151.

MAGRAS, Catherine; DELAUNAY, Isabelle; BÉNÉTEAU, E. Quelles durées de mise à jeun des porcs charcutiers pour un optimum de qualité de carcasses? Détermination à partir d'une étude de terrain. **J. Rech. Porcine Fr**, v. 32, p. 351-356, 2000.

MURRAY, A. *et al.* Effect of pre-slaughter overnight feed withdrawal on pig carcass and muscle quality. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 81, n. 1, p. 89-97, 2001.

COSTA, L. Nanni *et al.* Combined effects of pre-slaughter treatments and lairage time on carcass and meat quality in pigs of different halothane genotype. **Meat Science**, v. 61, n. 1, p. 41-47, 2002.

PÉREZ, María Pilar *et al.* Influence of lairage time on some welfare and meat quality parameters in pigs. **Veterinary Research**, v. 33, n. 3, p. 239-250, 2002.

ROSA, Alessandra Fernandes *et al.* Características de carcaça de suínos de três linhagens genéticas em diferentes idades ao abate. **Ciência Rural**, v. 38, n. 6, p. 1718-1724, 2008.

SANTIAGO, J. C. *et al.* Incidência da carne PSE (pale, soft, exsudative) em suínos em razão do tempo de descanso pré-abate e sexo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, p. 1739-1746, 2012.

SILVEIRA, E. T. F. Manejo pré-abate de suínos e seus efeitos na qualidade da carcaça e carne. **Suínos & Cia**, v. 4, n. 34, 2010.

STRACK, Lariane *et al.* Bem-estar animal e a relação com condenações de carcaças. In: **CONFERÊNCIA INTERNACIONAL EM BEM-ESTAR ANIMAL**. 2018.

TARRANT, P. V. Some recent advances and future priorities in research for the meat industry. **Meat science**, v. 49, p. S1-S16, 1998.

VAN DER WAL, P. G.; ENGEL, B.; HULSEGG, B. Causes for variation in pork quality. **Meat Science**, v. 46, n. 4, p. 319-327, 1997.

WARRISS, P. D. *et al.* An analysis of data relating to pig carcass quality and indices of stress collected in the European Union. **Meat Science**, v. 49, n. 2, p. 137-144, 1998.

CAPÍTULO 2 – Manual de boas práticas no manejo pré-abate de suínos.

Suélen Maria Schmalz Pretto; Mailson Gugel; Graciela Casaril; Paula Furtado Gazalle; Rodrigo Casquero Cunha. Boas práticas no manejo pré-abate de suínos. Editora Santa Cruz, Pelotas, RS, 61 p.il. 2021. ISBN 978-65-00-17465-6. Endereço eletrônico: <https://wp.ufpel.edu.br/biomolvet/files/2021/01/Boas-Praticas-No-Manejo-Pre-Abate-De-Suinos.pdf>

Metodologia

Este manual foi produzido a partir de observações *in loco* em uma granja e um abatedouro frigorífico de suínos localizados na região noroeste do Rio Grande do Sul, com o objetivo de orientar produtores, transportadores e colaboradores sobre os procedimentos de pré-abate, trazendo exemplos práticos a partir de fotos da rotina do abatedouro para demonstrar as perdas e problemas que ocorrem em decorrência de falha no manejo pré-abate.

Prefácio

Os suínos criados em confinamento passam toda a sua vida com uma rotina estabelecida, eles passam em média 19 horas por dia deitados, 5 horas dormindo e apenas de 1 a 3 horas alimentando-se. São animais sociais que vivem em pequenos grupos.

Na fase adulta, fase final de terminação, quando os animais estão prontos para serem abatidos, muitas mudanças ocorrerem na sua rotina e o conhecimento, a aplicação das práticas de bem-estar animal e preparo das pessoas com relação ao manejo e aos cuidados com os animais no período que antecede o envio para o abate, estão

diretamente ligados ao resultado econômico e qualidade que o lote lhe trará, qual será a qualidade da carne e dos produtos dela derivados.

Resumidamente, os cuidados no final do lote, principalmente durante o manejo pré-abate, são tão importantes quanto durante a fase de engorda. Falhas nesta etapa podem comprometer fortemente à qualidade e rendimento do lote.

Deste modo, este manual objetiva contribuir com a qualificação de produtores e colaboradores envolvidos no carregamento e transportadores de suínos até o frigorífico, abordando todas as fases do manejo pré-abate desde a preparação nos animais na granja até o transporte ao abatedouro, a fim de oferecer informações necessárias para a padronização do manejo e apresentar-lhes os problemas tecnológicos gerados no abatedouro quando ocorrem falhas neste processo.

Sumário

Introdução	533
Boas práticas no manejo pré-abate.....	533
Bem-estar animal	53
Planejamento pré-abate na granja	56
Planejamento do envio dos animais para o abate	56
Visita final e fechamento de lote.....	57
Classificação de animais para o embarque	57
Preparo das instalações.....	58
Preparo dos animais para o embarque	59
Importância do jejum pré-abate na granja	60
Embarque dos suínos	64
Transporte dos suínos.....	65
Planejamento de cargas	66
Calculando a densidade no transporte	67
Transporte da granja até o frigorífico.....	69
Defeitos tecnológicos oriundos de falhas no manejo pré-abate.....	77
PSE e DFD	77
Contaminação de vísceras e carcaças.....	78
Perdas econômicas por condenação de carcaças e vísceras	82
Passo a passo	88
Bibliografia	90

1 Introdução

1.1 Boas Práticas No Manejo Pré-Abate

Boas práticas são definidas neste manual como aquela em que o produtor emprega seus conhecimentos e suas habilidades para realizar um bom manejo de pré-abate de suínos, a qual, quando realizada de forma correta, traz benefícios ao bem-estar animal e conseqüentemente para a qualidade da carne, o que agrega valor ao produto.

Para a aplicação das boas práticas é necessário que o produtor conheça o seu trabalho, suas tarefas, e as realize de forma planejada e cuidadosa, buscando não provocar estresse aos animais.

O conhecimento sobre as atividades que antecedem o abate dos suínos é fundamental dentro do ciclo de produção, pois falhas neste processo podem desenvolver anomalias nas carcaças, trazendo grandes perdas tecnológicas e econômicas ao frigorífico e ao produtor.

Este manual visa, portanto, apresentar recomendações sobre boas práticas no manejo pré-abate, relacionadas à qualidade dos animais enviados para o abate, tempo de jejum, condução dos animais para o embarque e transporte até ao abatedouro.

1.2 Bem-Estar Animal

A preocupação com o bem-estar animal no manejo pré-abate iniciou-se na Europa, no século XVI, de onde há relatos que os animais deveriam ser alimentados, hidratados e descansados antes do abate e que, no momento do abate, antes de realizar a sangria, recebiam um golpe na cabeça que os deixava inconscientes, evitando assim seu sofrimento.

A primeira lei geral sobre bem-estar animal surgiu no ano de 1822, na Grã-Bretanha. No Brasil, a primeira legislação que trata deste assunto é o Decreto Lei número 24.645

de julho de 1934. Com o decorrer dos anos novas legislações foram surgindo para assegurar o cumprimento das normas de bem-estar animal, sendo elas:

- Decreto nº 9.013 de 2017 – Aprova o novo regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal;
- Instrução Normativa nº 13 de 2010 – Aprova Regulamento Técnico para a exportação de ruminantes vivos para o abate;
- Instrução Normativa nº 56, de 6 de novembro de 2008 – Estabelece os procedimentos gerais de Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para animais de produção e de interesse econômico (Rebem), abrangendo os sistemas de produção e transporte;
- Instrução Normativa nº 03 de 2000 – Aprova o regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue;
- Instrução Normativa nº 12 de 2017 – Credenciamento das entidades para Treinamento de Abate Humanitário;
- Instrução Normativa nº 46 de 2018 – Exportação de ruminantes vivos;
- Instrução Normativa nº 113 de 2020 – Boas práticas de manejo e bem-estar animal nas granjas de suínos de criação comercial;
- Resolução nº 675/2017 CONTRAN – Dispõe sobre o transporte de animais de produção ou interesse econômico, esporte, lazer e exposição.

Além das legislações nacionais, a OIE – ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE SAÚDE ANIMAL apresenta recomendações para o bem-estar animal nas diferentes etapas de produção e para as diferentes espécies.

As práticas de bem-estar animal interferem diretamente na qualidade de vida dos animais, quando não aplicadas corretamente podem provocar estresse, interferindo diretamente na saúde destes e, posteriormente, na qualidade da carne.

As atividades que antecedem o pré-abate são muito importantes, pois podem comprometer o bem-estar dos animais e gerar tanto perdas qualitativas quanto quantitativas aos produtores e abatedouros, sendo elas: alteração nas características físico-químicas da carne, principalmente relacionadas à cor, à retenção de água e ao pH; perda de animais por morte no transporte; suínos incapacitados de se locomover; e ocorrência de fraturas e/ou lesões nas carcaças.

Para ocorrer um bom manejo pré-abate é fundamental a interação e harmonia entre animais, instalações e pessoas, sendo necessário conhecer e mapear cada um para entender sua influência sobre os demais.

É importante ressaltar que é crescente a preocupação dos consumidores quanto à forma que os animais são criados, transportados e abatidos, exigindo cada vez mais das indústrias, produtores e transportadores as evidências das práticas de bem-estar animal.

No Brasil, o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) traz a obrigatoriedade da adoção de técnicas que visam à proteção dos animais, a fim de evitar maus tratos desde o embarque na propriedade até o momento do abate.

As infrações ou a desobediência ao RIISPOA acarretam, conforme sua gravidade, advertência, multa ou até suspensão de atividades do estabelecimento, produtor e transportador.

Os estudos sobre os princípios de bem estar animal iniciaram-se em 1965 por meio de um comitê de pesquisadores e profissionais relacionados à agricultura e pecuária no Reino Unido, denominado como **Comitê Brambell**, e através do aprofundamento no tema, de entenderem que, para o bem-estar dos animais, é necessário mensurar diferentes variáveis que interferem na vida dos animais, os mesmos desenvolveram o conceito de “Cinco Liberdades” que atualmente são práticas conhecidas e adotadas mundialmente.

Quadro 1 – As cinco liberdades do bem-estar animal elaboradas pelo Comitê Brambell.

As cinco liberdades do Bem-Estar animal são:

Livre de sede, fome e má nutrição;

Livre de desconforto;

Livre de dor, injuria e doença;

Livre para expressar seu comportamento normal;

Livre de medo e stress intenso.

Cinco liberdades elaboradas pelo Comitê Brambell e aprimoradas pelo Farm Animal Welfare Council – FAWC (Conselho de Bem-Estar na Produção Animal) do Reino Unido adotadas mundialmente.

2 Planejamento pré-abate na granja

2.1 Planejamento do envio dos animais para o abate

A empresa integradora definirá a data para o abate do lote com base no peso previsto e no atendimento das carências de antibióticos e vacina de imunocastração, repassando à equipe técnica de atendimento ao campo a programação para a realização da visita de fechamento do lote.

2.2 Visita final e fechamento de lote

Na visita final, o técnico responsável pelo lote, juntamente com o produtor, deve realizar a conferência do número de animais, checar as liberações de carência de antibióticos e vacinas, o fornecimento de ração e a qualidade dos animais a serem embarcados.

Suínos com dificuldades de se locomover, enfermos, com lesões, apresentando refugagem e hérnias ulceradas são considerados não aptos ao carregamento, sendo assim não podem ser transportados para o frigorífico. Caso haja animais nestas condições, o técnico deve tomar as devidas providências imediatamente, realizando o sacrifício destes animais, buscando sempre reduzir o sofrimento dos mesmos e maiores perdas econômica.

Após a visita, o técnico deve informar ao planejamento da empresa, o número exato de animais disponíveis, separados por sexo, bem como as datas de liberação das carências. O técnico também deve repassar ao produtor as orientações quanto ao horário de carregamento e tempo de jejum alimentar, cabendo ao mesmo respeitar os horários estipulados. Caso ocorra alguma alteração no lote após a visita de fechamento, o produtor deve informar o extensionista, imediatamente.

2.3 Classificação de animais para o embarque

A Figura 2 mostra um conjunto de fotos de animais sem condições de serem embarcados e enviados para o abatedouro.



Figura 2 – Fotos de suínos sem condições de serem embarcados: presença abscesso (A), problemas de locomoção (B), animal doente (C), caudofagia (D e E), hérnia (F) e refugo por tamanho desproporcional ao restante do lote (G e H).

2.4 Preparo das instalações

Assim que definida a data de envio dos animais para o abate, os procedimentos preparatórios para o manejo pré-abate devem começar sendo, no mínimo, com 72 horas antes do embarque dos animais.

O responsável pela propriedade deve organizar os equipamentos para o manejo e a mão de obra para o carregamento. Os equipamentos para a condução dos animais devem ser leves, de fácil manuseio e que não causem dor e lesões nos animais, como exemplo, tábua de manejo, lona e chocalhos. A mão de obra para carregamento deve ser no mínimo 06 pessoas, podendo variar de acordo com o número total de animais alojados na propriedade.

Estas pessoas devem manter os suínos sob controle durante o manejo, respeitando o seu comportamento normal e devem possuir conhecimento e a capacitação necessária para manter o bem-estar e a saúde dos animais.

O produtor deve, ainda, realizar um *checklist* de inspeção na rampa de carregamento, a qual deve respeitar uma angulação igual ou menor que 25° graus, verificar a limpeza do piso da rampa e garantir que o mesmo possua uma estrutura antiderrapante a fim de evitar que os suínos escorreguem e se lesionem, permitindo um embarque com o mínimo de esforço físico, estresse e relutância.

É fundamental, também, garantir um bom sistema de iluminação no interior dos galpões e do local de carregamento, buscando ter um ambiente externo mais claro que o interno quando os animais forem carregados à noite, visto que os suínos são animais que tendem a migrar das áreas escuras para as claras. Deve-se garantir que o pátio esteja em excelentes condições de ser acessado e que os caminhões realizem as manobras sem apresentar dificuldades. E em casos de dias com temperaturas elevadas, é necessário providenciar um ponto de água para molhar os animais no caminhão antes do início do seu transporte.

2.5 Preparo dos animais para o embarque

O preparo dos animais para embarque começa a partir da limpeza dos suínos, das instalações e do início de jejum na granja após a confirmação do horário de carregamento. A limpeza das instalações possui o objetivo de embarcar os suínos limpos, remover os dejetos e as sobras de alimentos dos comedouros no início do jejum. É importante, também, realizar a limpeza dos corredores facilitando assim a locomoção dos animais e manejadores, evitando a distração dos suínos.

O início do jejum na granja deve ser calculado a partir do horário de embarque e pelo tempo de jejum na granja, que deve ser entre 06 a 08 horas antes do embarque. Ambos são definidos pela empresa integradora, conforme distância da granja até ao abatedouro. A partir deste momento, o produtor deve garantir a ausência de ração nos comedouros, deixando os animais somente com o acesso livre a água.

A Tabela 9 representa uma simulação do cálculo dos horários. O horário de embarque dos animais será às 02:00 h da manhã e orientou-se o produtor a realizar jejum pré-abate de 08:00 h nos suínos, portanto o produtor deve realizar a retirada da ração a partir das 18:00 h do dia anterior ao embarque.

Tabela 9 – Tabela exemplo para o cálculo do tempo de jejum.

Horário de embarque (HE)	Tempo de jejum na granja (TJG)	início de jejum na granja (HIJ)
02:00 h	08:00 h	18:00 h

2.6 Importância do jejum pré-abate na granja

Jejum pré-abate é uma etapa da preparação dos suínos antes do embarque. Este é recomendado por diversos códigos de prática e requerido pelo serviço de Inspeção Sanitária e pelo controle de qualidade do frigorífico.

Realizar o jejum pré-abate traz benefícios na condução dos animais, proporciona o bem-estar durante o transporte, contribui para a redução de vômitos, reduz a contaminação da carcaça durante o processo de evisceração e, conseqüentemente, torna os alimentos mais seguros para o consumo humano. Bem como, contribui para a redução na taxa de mortalidade dos animais, para o bom rendimento de carcaça e para uma boa qualidade da carne.

Para a realização correta do jejum pré-abate é necessário garantir que todos os animais tenham acesso à última alimentação. Logo após, o fornecimento de ração deve ser suspenso, as sobras dos comedouros retiradas e as baias limpadas, visto que os suínos em jejum tendem a ingerir restos de ração que ficam misturadas as fezes no piso, o que ocasiona um aumento da contaminação das carcaças no abatedouro.

Durante todo o tempo de jejum deve-se manter o fornecimento de água potável. O tempo total de jejum não deve exceder 24 horas, considerando o jejum na granja, transporte e desembarque, mais o período de descanso no abatedouro (tempo de jejum total). As vantagens da implementação do jejum pré-abate estão listadas na Tabela 10.

Nas Figuras 3, 4 e 5, é possível observar condições adequadas de instalações durante a espera pelo tempo de jejum pré-abate. Já na figura 6, observa-se condições inadequadas, com os animais em um ambiente extremamente contaminado.

Tabela 10 – Vantagens do jejum pré-abate.

VANTAGENS DO JEJUM PRÉ-ABATE
Contribui positivamente para o bem-estar do suíno no embarque, transporte e desembarque – evitando vômito e congestão.
Maior facilidade no manejo – suínos com estômago cheio tendem a ser mais lentos
Reduz o risco de escoriações e quedas – devido à redução de dejetos nas instalações e caminhões
Melhora a limpeza das instalações
Reduz a taxa de mortalidade no manejo pré-abate
Contribui para a Segurança Alimentar – previne a liberação e disseminação de bactérias durante a evisceração. Quando não realizado corretamente, pode contaminar a carcaça com conteúdo gástrico/fecal.
Proporciona maior velocidade e facilidade no processo de evisceração
Reduz o custo de produção quando realizado de maneira adequada, pois podem economizar ração sem afetar o desempenho dos animais e a qualidade da carne (rendimento)

Fonte: Faucitano (2001); Dalla Costa *et al.*, (2012).



Figura 3 – Fotografias de sistema de alimentação com espaço adequado, permitindo que todos os animais se alimentem ao mesmo tempo e que todos tenham acesso à refeição que antecede o jejum.



Figura 4 – Fotografias do momento de início do jejum dos suínos com o fornecimento de ração suspenso, sobras dos comedouros retiradas e as baias limpas.



Figura 5 – Fotografias de suínos e instalações limpas durante o tempo de jejum pré-abate.



Figura 6 – Fotografias de condições inadequadas de manejo pré-abate, o que evidencia falha na limpeza dos suínos e das instalações. Anomalia que acarreta aumento de Salmonelose no frigorífico.

2.7 Embarque dos suínos

O ato de retirar os suínos das baias para realizar o embarque representa uma mudança brusca de ambiente e, desta forma, o manejo deve ser realizado com calma, respeito e tranquilidade, sem gritos e agressões, buscando não submeter os animais ao estresse.

O bom manejo depende do conhecimento das pessoas sobre os animais que manejam e também da compreensão de que o seu comportamento irá desencadear reações nos animais. Os suínos normalmente interagem facilmente com as pessoas, possuem pouco medo e são fáceis de serem manejados. Entretanto, o seu comportamento ocorre em resposta a um estímulo e, se o manejo for realizado de maneira incorreta, com agressões e gritos, por exemplo, o nível de estresse destes animais irá aumentar significativamente, tendendo a mudarem o seu comportamento, tornando-se mais agitados e expressando medo.

O manejador deve ser um bom observador. Antes de iniciar o manejo é importante analisar o nível de agitação e temperamento dos animais. Estas informações ajudarão na decisão de como os manejadores devem se comportar diante de cada grupo de suínos.

Para conduzir os grupos até o caminhão, recomenda-se de dois a três suínos por manejador, ou formado de modo que não cause amontoamentos e paradas durante a condução. Enquanto uma equipe fica dentro das baias retirando os suínos, a outra fica conduzindo os animais até o caminhão. É de suma importância ter esta equipe definida a fim de evitar o contrafluxo de pessoas no corredor, visto que este dificulta e atrapalha o manejo dos animais até o caminhão e, também, interfere diretamente no comportamento e estresse dos animais.

A retirada dos animais deve ser baia a baia. É de suma importância cuidar para não misturar os grupos, desta forma, orienta-se finalizar o carregamento de uma baia para depois realizar a abertura da porta da próxima baia. É importante também iniciar pelas baias mais próximas à rampa de embarque, buscando minimizar o estresse dos outros suínos devido à movimentação e agitação presente nos corredores.

Quando algum animal, mesmo que em excelentes condições físicas, sem lesões, apresentar cansaço, resistência na locomoção, este deve ser deixado na baia até que se carregue todo o lote, carregando-o por último. Como boas práticas, recomenda-se posicionar este animal no último box do piso inferior do caminhão, em compartimentos separados, e comunicar ao motorista para que, nos procedimentos de desembarque os colaboradores tomem maiores cuidados a fim de evitar o sofrimento do animal.

Atenção: Condutas agressivas para com os animais são proibidas. Nunca se deve realizar o manejo destes chutando-os, arrastando-os quando conscientes, erguendo ou puxando-os por suas orelhas, rabo ou outras partes sensíveis. É vedado o uso de bastões elétricos para a condução de suínos.

O motorista também deve ser comunicado sempre que algum suíno apresentar identificação com marcação de bastão ou brinco, a fim de serem tomadas as devidas providencias no desembarque. Podemos citar como exemplo de animais que devem ter marcação: suínos com suspeita ou presença de agulha quebrada no interior do seu músculo. A comunicação entre produtor, motorista e colaboradores responsáveis pelo recebimento sobre a marcação deste animal facilitará a rastreabilidade e medidas preventivas, desde o momento do seu abate até a realização do seu espostejamento e cortes.

2.8 Transporte dos suínos

Suínos, sabidamente, são animais que se estressam facilmente e a associação de fatores envolvidos no transporte dos animais, como manejo, mudança de ambiente, transporte de maneira inadequada, densidade alta de animais, entre outros, pode precipitar este estado nos animais. O transporte, portanto, envolve várias etapas que são críticas para o bem-estar destes animais e, conseqüentemente, para a qualidade final da carcaça. Falhas nestas etapas devem ser mapeadas e corrigidas.

2.9 Planejamento de cargas

O planejamento de cargas é uma etapa primordial no transporte de suínos, pois nela se analisa e busca reduzir as perdas no transporte e minimizar o estresse dos animais.

Um forte gerador de perdas econômicas por estresse nos animais é a densidade da carroceria. Isto significa que se deve analisar as dimensões do caminhão e peso da carga a fim de não superlotar o caminhão e impossibilitar a movimentação dos suínos durante o transporte e espera no descarregamento.

A densidade deve permitir que o animal tenha espaço suficiente para permanecer sentado ou deitado sem amontoamento.

No Brasil, não há recomendações sobre a densidade no transporte, mas por se tratar não só de uma questão econômica, mas também de ética e moral, instituições de ensino, pesquisa, agroindústrias e organizações não governamentais desenvolveram programas de bem-estar utilizando as recomendações da Comissão Europeia, onde são recomendados 235 kg/m^2 ou $0,425 \text{ m}^2/\text{suíno}$ de 100 Kg, valor que pode variar no máximo 20% para mais ou para menos. No país também se deve considerar que haja ajuste da densidade de acordo com a variação do clima, exemplo, períodos com temperaturas mais amenas de até 24°C e umidade de 60% pode-se utilizar a variação máxima da recomendação e em dias com temperaturas elevadas acima de 29°C e umidade acima de 70% recomenda-se ajustar a densidade para a variação mínima da recomendação da Comissão Europeia.

2.10 Calculando a densidade no transporte

Pode-se calcular a densidade de duas maneiras, sendo elas:

- 1) Calcular a capacidade total de quilogramas (ck) transportados multiplicando área total (at) do caminhão pela densidade desejada (dd) em Kg/m², segundo recomendação da Comissão Europeia;

$$(ck = at \times dd)$$

- ou;

- 2) Calcular o número de animais por carga (na) dividindo-se a área total do caminhão (at) pela densidade desejada (dd) em m²/suíno, segundo recomendação da Comissão Europeia.

$$\left(na = \frac{at}{dd} \right)$$

Exemplo 1:

Para se calcular a capacidade de quilogramas transportados e o número de caminhões/cargas necessários (nc) para o transporte de 480 animais com peso médio de 125 kg e o caminhão de carroceria dupla, com área total de 43,2 m². A primeira etapa é calcular a ck transportados por carga de acordo com a área do caminhão;

- onde: $at = 43,2 \text{ m}^2$ e $dd = 235 \text{ kg/m}^2$;

- tem-se:

$$(ck = at \times dd) \rightarrow \left(ck = 43,2 \text{ m}^2 \times 235 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right)$$

$$(ck = 10.152 \text{ kg})$$

A capacidade total, em quilogramas de suíno, transportada por carga, portanto, é de 10.152 kg.

Após, calcular o número de cargas necessárias (nc):

Onde:

- ta = número total de animais a serem carregados;

- e pm = peso médio de animais do lote;

- tem-se:

$$\left(nc = \frac{ta \times pm}{ck} \right)$$

$$\left(nc = \frac{480 \text{ animais} \times 125 \frac{\text{kg}}{\text{animal}}}{10.125 \text{ kg}} \right)$$

$$(nc = 6)$$

Sendo assim, 480 animais para serem carregados em 6 caminhões, daria 80 suínos por caminhão (480/6).

Exemplo 2:

Para se calcular a quantidade de caminhões necessários para o transporte de 480 animais com peso médio de 125 kg em caminhões de carroceria dupla, com área total de 43,2 m², primeiro é necessário descobrir qual é a necessidade de área por animal, ou área ideal final (af), em m²/suíno, levando em consideração que os mesmos têm peso médio de 125 kg/animal e que a área ideal (ai) é a recomendada pela Comissão Europeia, ou seja, 0,425 m² para cada suíno de 100 kg (pe – peso médio padrão da Comissão Europeia). Para isso utiliza-se a regra de três:

Sendo: $pe = 100$ kg, $ai = 0,425$ m² e $pm = 125$ kg/animal, tem-se:

$$\left(af = \frac{ai \times pm}{pe} \right)$$

$$\left(af = \frac{0,425 \frac{m^2}{animal} \times 125 kg}{100 kg} \right)$$

$$\left(af = 0,532 \frac{m^2}{animal} \right)$$

Após ter o valor da densidade na , divide-se a área total do caminhão pela af para ter-se o número total de animais (na) que poderão ser transportados por caminhão.

Sendo $af = 0,523 \text{ m}^2/\text{animal}$ e $at = 43,1 \text{ m}^2$, tem-se:

$$\left(na = \frac{at}{af} \right)$$

$$\left(na = \frac{43,1 \text{ m}^2}{0,523 \frac{\text{m}^2}{animal}} \right)$$

$$(na = 81,2 \text{ animais})$$

2.11 Transporte da granja até o frigorífico

O transporte de suínos para o frigorífico é uma situação nova para ele, uma vez que este passou a maior parte do seu desenvolvimento em espaço limitado e com pouca atividade física. É preciso ter-se a percepção de que, no momento em que ocorre o transporte, o suíno está com peso elevado e é submetido à intensa atividade física, devido ao manejo de embarque até o caminhão.

Situações novas, como estas, fazem com que o animal aumente seus níveis de estresse. Falhas nesta etapa podem afetar não só o bem-estar animal, mas como contribuir para um aumento nos índices de mortalidade no transporte ou na pocilga e de lesões e fraturas que afetarão o aproveitamento destas carcaças e, também, a qualidade da carne.

Os profissionais que realizam o transporte devem ser capacitados e habilitados, visando respeitar as recomendações técnicas e minimizar o sofrimento dos animais. Precisam conhecer sobre as condições estruturais do caminhão e da propriedade, assim como, sobre o manejo e bem-estar animal a fim de também auxiliar na redução das perdas no manejo pré-abate.

Atualmente as agroindústrias possuem profissionais habilitados a realizarem a capacitação técnica e reciclagem dos transportadores através de cursos de bem-estar animal. Além de parcerias com associações, instituições de interesse de categorias profissionais, confederações e sociedades de proteção ao animal que disponibilizam materiais didáticos e teóricos a fim de qualificar e formar multiplicadores em boas práticas de tratamentos com animais. Deste modo, a seguir, abordaremos os principais aspectos para realizar um bom transporte dos animais.

Antes de iniciar o carregamento dos animais o motorista deve certificar-se que possui todos os documentos necessários para realizar o transporte da granja até o frigorífico, sendo eles, a GTA (Guia de Trânsito Animal), o boletim sanitário e a ficha de lote. A falta destes pode implicar em atrasos no transporte ou desembarque resultando estresse nos animais que esperam no caminhão, além de multas de trânsitos e penalizações fiscais. É importante também respeitar o horário previsto de carregamento, principalmente não o realizando antes do horário agendado, pois isto implica nas condições de jejum do animal, pois o transporte reduz a velocidade da digestão do alimento, expõe os animais sobre condições de maior tempo de espera no caminhão e prolonga os níveis de estresse.

A carroceria do caminhão deve estar limpa, higienizada e desinfetada, possuir luz para auxiliar na migração dos animais e estar em um bom estado de conservação a fim de evitar que possuam pontas cortantes, buracos ou rachaduras no piso que possam ferir, causar lesões nos animais ou interferir na sua condução espontânea. A manutenção preventiva do caminhão deve estar em dia, onde os pneus estejam nas condições adequadas de rodagem e o tanque de coleta de resíduos seja eficaz na retenção.

Durante o embarque dos suínos, o motorista deve ficar próximo ao embarcador a fim de verificar se a quantidade de animais carregados no caminhão está de acordo com

a GTA e se todos os animais embarcados estão em condições, sendo, limpos, saudáveis, isentos de fraturas ou lesões e em condições de se locomoverem.

Caso venha a ocorrer mortalidade no transporte, ou apresentem animais fora das especificações, conforme citado acima, o motorista pode ser responsabilizado pelas perdas. Deste modo, cabe ao mesmo não autorizar o embarque de animais que apresentem problemas.

Durante a viagem da granja até o abatedouro, o motorista deve cuidar com arrancadas e freadas bruscas, buscando sempre andar em velocidade que proporcione uma viagem tranquila aos animais.

Recomenda-se realizar o carregamento e o transporte dos animais em períodos do dia que possuam temperaturas mais amenas, mas tendo em vista que nem sempre isso é possível, devido às condições de logística e capacidade do recebimento nos abatedouros, quando carregados e transportados sobre temperaturas elevadas e sol escaldante, os caminhões devem possuir sistema de bebedouro e lona na parte superior da carroceria a fim de evitar exposição dos animais.

Antes de sair da propriedade recomenda-se realizar aspersão de água sobre os animais, a fim de reduzir a temperatura corporal e acalmá-los. Com relação ao percurso da granja até o frigorífico, é importante evitar paradas desnecessárias e, sempre que as mesmas ocorram, devem ser pelo menor tempo possível e o motorista deve buscar estacionar o caminhão na sombra para evitar a ocorrência de estresse térmico e queimaduras na pele dos animais. Quando o transporte dos animais for superior que 8 horas, os caminhões devem possuir também sistema automático de aspersão de água.

Nas Figuras 7, 8 9 e 10, é possível observar fotos de condições inadequadas de transporte. A Figura 11, mostra animais segregados e brincados para embarque por último. Na figura 12, pode-se evidenciar situações adequadas de iluminação e densidade de animais no caminhão, enquanto esperam pelo descarregamento. Já as figuras 13 e 14 mostram fotografias de dinâmicas de formação de profissionais envolvidos no processo pré-abate.



Figura 7 – Fotografias de buracos, rachaduras e pontas cortantes no piso (A e B) que podem ferir e causar lesões nos animais, assim como interferir na sua condução espontânea e de um tanque de coleta de resíduos com vazamento (C), sendo ineficaz na retenção do conteúdo.



Figura 8 – Fotografias evidenciando buracos no piso da carroceria do caminhão, causando lesões nos animais.



Figura 9 – Fotografias de um portão de carroceria com anomalia no fechamento (A) e outro portão de carroceria quebrado (B), onde os animais podem colocar partes do corpo causando lesões e ou virem a cair do caminhão.



Figura 10 – Fotografias de situações de densidade de animais no caminhão inadequada (A e B), e de espera prolongada pelo descarregamento provocando o cansaço e sede nos animais (C e D).



Figura 11 – Fotografias de animais marcados (A) e brincados (B), os quais foram segregados para realizar o carregamento após todo o lote ser carregado, ou seja, carregados por último.

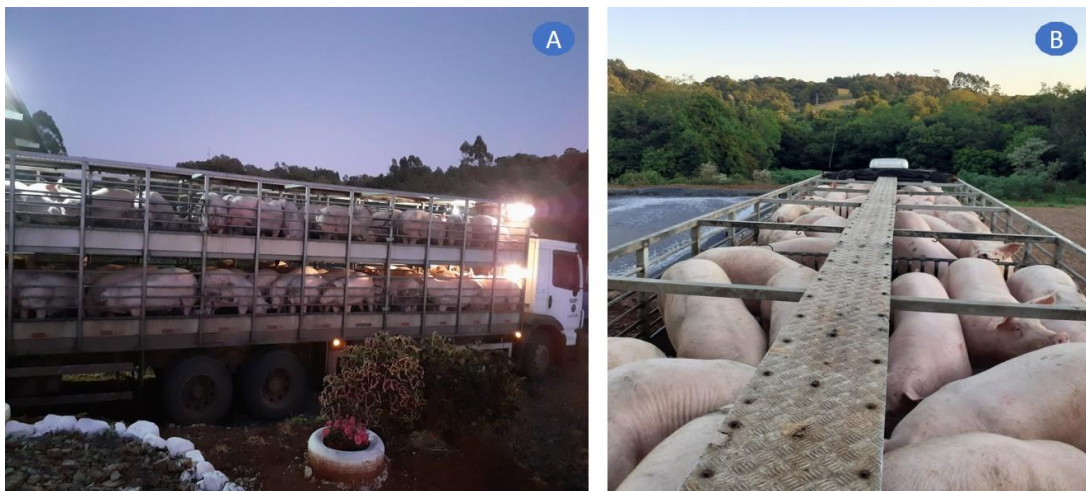


Figura 12 – Fotografias mostrando a iluminação do caminhão (A) e a densidade de carga adequada (B), permitindo que o animal tenha espaço suficiente para permanecer sentado ou deitado sem amontoamento.



Figura 13 – Fotografias de dinâmicas de capacitações e treinamentos de extensionistas sobre manejo pré-abate desde o campo até o abatedouro.



Figura 14 – Fotografias de cursos de capacitação técnica e reciclagem de transportadores em bem-estar animal.

3 Defeitos tecnológicos oriundos de falhas no manejo pré-abate

3.1 PSE E DFD

Para classificar tecnicamente carne suína de qualidade no momento do processamento e industrialização são importantes parâmetros, como: base de perda por gotejamento, cor, carga microbiológica, teor de gordura, pH pós-abate e pH final, medido após 24 h do abate.

Carne PSE (pale, soft, exudative) é uma anomalia bastante comum na carne suína, normalmente associada ao estresse intenso ante-mortem, que resultam em um músculo com o pH baixo. O que caracteriza o seu desenvolvimento é uma rápida perda de glicogênio e aumento do ácido lático no post-mortem.

Para a agroindústria a presença de carne PSE reduz o rendimento e traz grandes perdas econômicas, devido à dificuldade de retenção de água após 24 horas do abate e as perdas de nutrientes solúveis, o que traz rejeição do consumo de cortes in natura pelo consumidor e também dificuldade no processamento de produtos industrializados, como exemplo, produção de presunto cozido, devido à baixa capacidade de retenção de água.

Carne DFD (dark, firm, dry) é a uma anomalia associada ao manejo *ante mortem* inadequado, onde os animais são submetidos a estresse crônico (longa duração), que resultam em músculos com pH elevado. O que caracteriza o seu desenvolvimento é consumo gradativo de glicogênio no *ante mortem*, fazendo com que reduza a produção de ácido lático no *post mortem* devido à baixa reserva de glicogênio.

A presença de carne DFD não é atrativa para a agroindústria, devido sua alta capacidade de reter água, ocorre alto crescimento bacteriano, causando assim a diminuição no tempo de conservação quando comparado com carnes normais, tornando-a perigosa ao consumo in natura e é imprópria na industrialização de produtos fermentados, como exemplo, produção de salame, principalmente pela sua dificuldade em perder água (Figura 15).

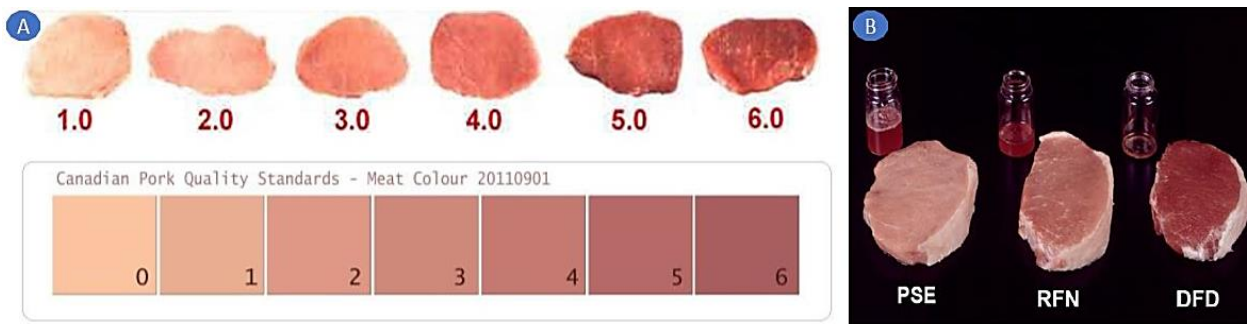


Figura 15 – Imagem de uma escala de coloração da carne suína, variando de 1.0 a 6.0, onde valores intermediários representam a normalidade, mais baixos correspondem a coloração pálida e mais altos a coloração escura (A); e uma foto correlacionando a coloração da carne com a perda de água (B). Fonte: National Pork Board (1989)

3.2 Contaminação de vísceras e carcaças

A evisceração da carcaça consiste na abertura ventral e remoção das vísceras dos animais, esta etapa do abate é um dos principais fatores de risco de contaminação de carcaça com microrganismos.

Os microrganismos fazem parte da microbiota natural dos animais, sendo eles classificados como benéficos ou patogênicos para a saúde humana. Entre os microrganismos patogênicos alimentares mais comuns encontrados no trato digestivo dos animais estão às bactérias *Salmonella spp.*, estas são as principais associadas a doenças transmitidas por alimentos.

Desde modo, além de no abatedouro os colaboradores realizarem cuidadosamente a evisceração, o produtor cumprir com a orientação quanto ao jejum pré-abate é de suma importância, pois irá facilitar a extração das vísceras, prevenir possíveis contaminações e, também, reduzir as perdas econômicas tanto para o frigorífico quanto para o produtor.

Na Figura 16 é possível observar fotos de extrações de vísceras com e sem contaminação. A Figura 17 é composta por fotos de estômagos repletos de alimentos e de conteúdo extraído destes, em exemplo a consequências da não realização correta de jejum pré-abate. Da mesma maneira, a Figura 18 é composta por fotos de intestinos repletos e de conteúdo extraído destes. Estas vísceras repletas, quando da extração,

podem romper-se e provocar a contaminação da carcaça, como pode ser visualizado na Figura 19.



Figura 16 – Fotografias de extração de vísceras integras sem contaminação (A), extração de vísceras com contaminação por conteúdo estomacal devido falha no jejum pré-abate (B).



Figura 17 – Fotografias de estômagos repletos de ração devido a falha no jejum pré-abate (A), foto de conteúdo gástrico – ração retirado dos estômagos – (B) e foto do teste para quantificar o atendimento aos padrões de jejum e de conteúdo estomacal no lote (C).



Figura 18 – Fotografias de intestinos repletos de ração devido a falha no jejum pré-abate (A) e de conteúdo de ração retirada dos intestinos (B).

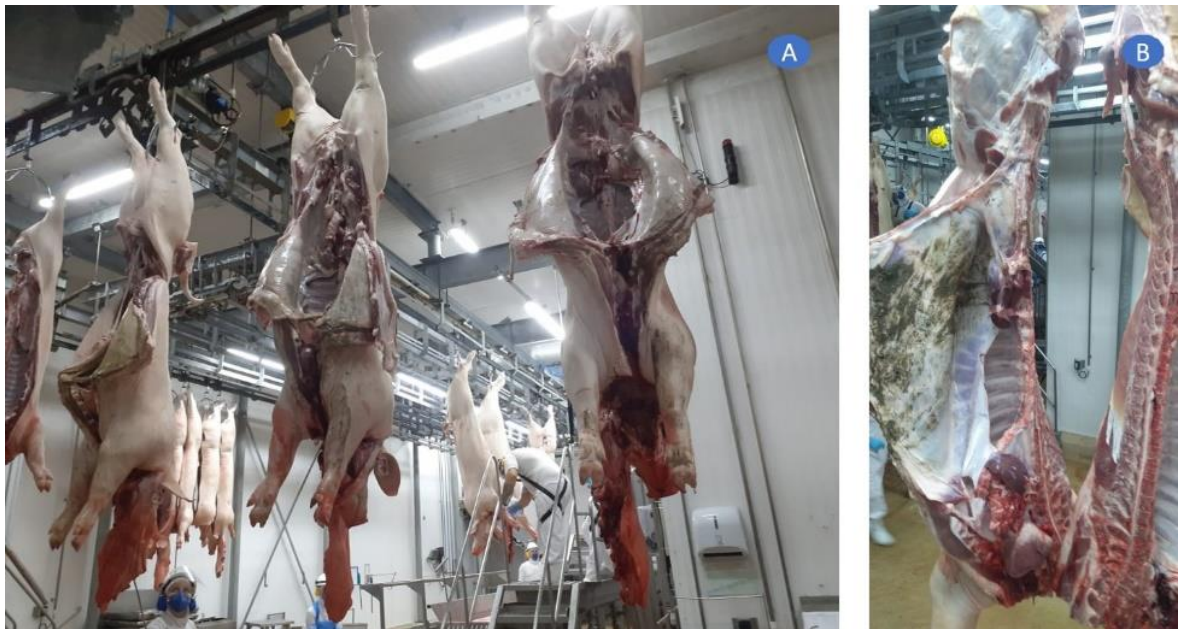


Figura 19 – Fotografias de carcaças contaminadas com conteúdo fecal.

3.3 Perdas econômicas por condenação de carcaças e vísceras

Para a indústria da transformação, diversas são as causas que levam à condenação da carcaça suína, grande parte das condenações sejam parciais ou totais, advém de problemas originados durante a cadeia produtiva desde o nascimento até a fase de terminação, bem como na fase que antecede o manejo pré-abate.

Uns dos principais desafios da agroindústria são reduzir as perdas por doenças desenvolvidas durante a produção do animal que impactam diretamente nas taxas de mortalidade e desempenho do lote, como também reduzir perdas decorrentes do período de pré-abate, pois ambas impactam diretamente sobre os resultados técnicos e financeiros do produtor e da indústria.

Reduzir as perdas tanto no período de produção animal quanto no manejo pré-abate são fatores determinantes para permitir o avanço tecnológico da produção de proteína animal.

As perdas podem ser classificadas em dois tipos:

- **Perdas qualitativas** são decorrentes, principalmente, de estresse do animal durante o manejo pré-abate, o que resulta em alterações metabólicas que comprometem a qualidade da carne, mensuradas através da carne PSE e DFD (Figura 20).

- **Perdas quantitativas** ocorrem devido ao índice de perdas por morte, contusão da carcaça, lesão traumática, abscesso, artrite, enterite, pneumonia, contaminação da carcaça por falhas no processo de jejum, entre outros, causando prejuízos diretos ao produtor uma vez que resulta em queda do rendimento da carcaça devido ao descarte ou a retirada de áreas afetadas antes da pesagem. Alguns exemplos destes podem ser visualizados nas Figuras 20, 21, 22, 23, 24, 25 e 26.



Figura 20 – Fotografias de carcaça destinada a embutido cozido por rigidez cadavérica (A) e de carcaça normal (B).



Figura 21 – Fotografias de carcaças de animais com lesões na pele devido falta de lona na parte superior do caminhão e exposição ao sol em dia com temperatura elevada.



Figura 22 – Fotografia de um animal com lesões provindas de maus tratos.



Figura 23 – Fotografias de carcaças com lesões providas de maus tratos no período de pré-abate.



Figura 24 – Fotografias evidenciando a presença de lesões severas (hematomas) em carcaças suínas causadas por manejos violentos, representando sinal de dor e sofrimento dos animais por longo período.

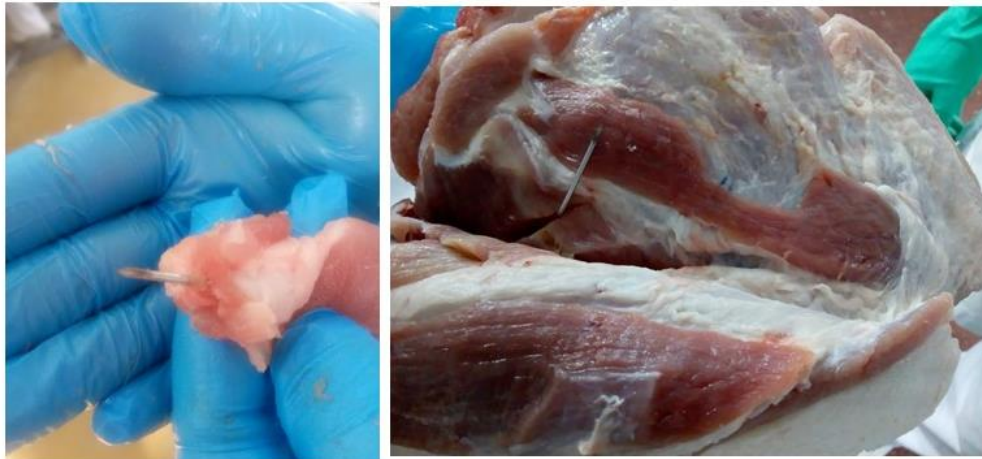


Figura 25 – Fotografias da presença de uma agulha em uma copa suína.



Figura 26 – Fotografia de um corte de pernil suíno com presença de coágulo de sangue decorrente de falhas nas etapas de manejo pré-abate.

3.4 Passo a passo do manejo pré-abate na granja de suínos

- 1- O produtor juntamente com o extensionista deve realizar a conferência do número de animais, checar as liberações de carência de antibióticos e vacinas, o fornecimento de ração e a qualidade dos animais a serem embarcados;
- 2- Os animais somente devem ser carregados e transportados se estiverem com boas condições físicas;
- 3- Animais machucados ou sem condições de se locomoverem, devem ser sacrificados pelo técnico da empresa, buscando sempre reduzir o sofrimento dos mesmos e maiores perdas econômica.
- 4- Atender as orientações repassadas pelo extensionista quanto ao horário de carregamento e tempo de jejum alimentar.
- 5- Realizar a limpeza nas instalações a fim de garantir o embarque dos suínos limpos.
- 6- Respeitar uma angulação máxima de 25° na rampa de carregamento, verificar a limpeza do piso da rampa e garantir que o mesmo possua uma estrutura antiderrapante;
- 7- Checar o embarcadouro para que não possua degraus e vãos;
- 8- Organizar os equipamentos para o manejo (tábua de manejo e/ou lona e chocalhos);
- 9- Garantir um bom sistema de iluminação no interior dos galpões e do local de carregamento.
- 10- Disponibilizar mão de obra para o carregamento, no mínimo 6 pessoas, devendo estas serem capacitadas para manter a saúde e o bem-estar animal durante o manejo;
- 11- Eleger uma pessoa para conferir a quantidade de suínos embarcados em cada caminhão, conforme número que consta na GTA (Guia de Transito Animal);
- 12- Os manejadores devem conhecer e compreender o comportamento dos animais durante o embarque;
- 13- A retirada dos animais deve ser baia a baia. É de suma importância cuidar para não misturar os grupos;

- 14-Os animais devem se conduzidos de forma calma, tranquila, sem gritos e agressões;
- 15-Não é permitido o uso de objetos que possam causar dor ou injúrias aos animais;
- 16-Animais cansados devem ser carregados no último box do piso inferior do caminhão;
- 17-Os animais não devem ser arrastados ou forçados a se locomover. Nunca se deve realizar o manejo dos animais puxando-os por suas orelhas ou rabo;
- 18-Quando possuir animais marcados com bastão ou brinco no caminhão o produtor deve comunicar o motorista;
- 19-O caminhão deve ser lacrado após o carregamento dos animais;
- 20-Em dias quentes os animais devem ser molhados no caminhão antes do início do transporte;

Bibliografia

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 113, de 16 de dezembro de 2020. Estabelecer as boas práticas de manejo e bem-estar animal nas granjas de suínos de criação comercial. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 de dezembro de 2020. Seção 1.
- DIAS, A. C. *et al.* Manual brasileiro de boas práticas agropecuárias na produção de suínos. **Concórdia: Embrapa Suínos e Aves**, 140 p, 2011.
- DALLA COSTA, Osmar Antonio; LUDKE, Jorge Vitor; COSTA, M. J. R. P. Aspectos econômicos e de bem-estar animal no manejo dos suínos da granja até o abate. **Seminário Internacional de Aves e Suínos**, v. 4, p. 1-25, 2005.
- DALLA COSTA, O. A. *et al.* Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. **Ciência Rural**, v. 36, n. 5, p. 1582-1588, 2006.
- DALLA COSTA, O. A. *et al.* Modelo de carroceria e seu impacto sobre o bem-estar e a qualidade da carne dos suínos. **Ciência Rural**, v. 37, n. 5, p. 1418-1422, 2007.
- DALLA COSTA, O. A. *et al.* Avaliação das condições de transporte, desembarque e ocorrência de quedas dos suínos na perspectiva do bem-estar animal. **Embrapa Suínos e Aves-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2007.
- DALLA COSTA, O. A. *et al.* Efeito das condições pré-abate sobre a qualidade da carne de suínos pesados. **Archivos de zootecnia**, v. 59, n. 227, p. 391-402, 2010.
- DALLA COSTA, O. A. *et al.* Boas práticas no embarque de suínos para abate. **Embrapa Suínos e Aves-Documentos (INFOTECA-E)**, 2012.
- FAUCITANO, Luigi. Efeitos do manuseio pré-abate sobre o bem-estar e sua influência sobre a qualidade da carne. In: **Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade da Carne Suína**. 2000. p. 55-75.
- FAUCITANO, L. Preslaughter stressors effects on pork: a review. **Journal of Muscle foods**, v. 9, n. 3, p. 293-303, 1998.
- LUDTKE, C. B. *et al.* Abate humanitário de suínos. **Embrapa Suínos e Aves-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2010.
- LUDTKE, C. *et al.* Bem-estar animal na produção de suínos: transporte. **Embrapa Suínos e Aves-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2016.

MAGANHINI, Magali Bernardes *et al.* Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Food Science and Technology**, v. 27, p. 69-72, 2007.

NEITZKE, Deisi Carine; ROZA, Cleber Rabelo da; WEBER, Fernanda Hart. Segurança dos alimentos: contaminação por *Salmonella* sp. no abate de suínos. **Brazilian Journal of food technology**, v. 20, 2017.

RICCI, Gisele Dela; DALLA COSTA, Osmar Antonio. Abate humanitário de suínos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 3, p. 267-272, 2015.

ROHR, S. A.; DALLA COSTA, O. A.; DALLA COSTA, F. A. Bem-estar animal na produção de suínos: toda a granja. **Embrapa Suínos e Aves-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2016.

ORDÓÑEZ, J. Á. Tecnologia de alimentos de origem animal vol. 2. **Porto Alegre. Artmed**, 2005.

SARCINELLI, M. F.; SILVA, C. L.; VENTURINI, S. K. Características da carne suína. UFES. 2007.

RÜBENSAM, J. M. Transformações post mortem e qualidade da carne suína. In: **1ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína**. 2000.

SANTIAGO, J. C. *et al.* Incidência da carne PSE (pale, soft, exsudative) em suínos em razão do tempo de descanso pré-abate e sexo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 6, p. 1739-1746, 2012.

TERRA, N. N.; FRIES, L. L. M. A qualidade da carne suína e sua industrialização. In: **Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade de Carne Suína**, p. 1-5, 2000.

VENTURINI, Katiani Silva; SARCINELLI, Miryelle Freire; SILVA, L. C. Abate de suínos. **Boletim Técnico PIEUFES**, v. 1407, 2007.

4 Considerações finais

Com as observações sobre as práticas no manejo pré-abate realizadas desde a granja até o abatedouro frigorífico, foi possível se obter uma visão panorâmica e realista quanto às práticas aplicadas com relação aos tempos de jejum na granja e períodos de descanso dos suínos, podendo, assim, serem tomadas ações quanto à redução do tempo de jejum na granja, sem impactar nos resultados de produtores e na qualidade de carcaça.

A elaboração de um manual que, além de descrever as boas práticas de manejo pré-abate já conhecidas e apresentar exemplos fotográficos, as perdas e os problemas ocorridos na rotina da indústria, que são pouco conhecidos por produtores parceiros e transportadores, está sendo uma fermenta de informação e conhecimento, de grande utilidade para conscientizar os parceiros, contribuindo assim para a obtenção de resultados satisfatórios para todos os envolvidos na cadeia de produção de carne suína.

Referências

ANUAL, ABPA Relatório. Associação Brasileira de Proteína Animal. **São Paulo**, 2015. Disponível em: <https://abpa-br.org/relatorios/>. Atualização: 15.05.2020 Acesso em 21 set. 2020.

AMARAL, A. L. *et al.* **Boas práticas de produção de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 60 p. (Circular Técnica, 50). Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_k5u59t7m.pdf. Acesso em: 19 dez. 2020.

ARAÚJO, A. P. **Manejo pré-abate e bem-estar dos suínos em frigoríficos brasileiros**. 2009. 139 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

BAHNSON, Peter B. *et al.* Associations between on-farm and slaughter plant detection of Salmonella in market-weight pigs. **Journal of food protection**, v. 68, n. 2, p. 246-250, 2005.

BENCH, C.; SCHAEFER, A. L.; FAUCITANO, L. The welfare of pigs during transport. **Schaefer A, Faucitano L. Welfare of pigs: from birth to slaughter**. New York: Wageningen Academic, v. 6, p. 161-180, 2008.

BERTOLONI, William *et al.* Avaliação de diferentes híbridos suínos submetidos à insensibilização elétrica e gasosa (CO₂): Parte 2-mensurações objetivas de qualidade. **Food Science and Technology**, v. 26, n. 2, p. 343-354, 2006.

BRASIL, Portaria nº 62, de 10 de maio de 2018 - **Regulamento Técnico de Manejo Pré-Abate e Abate Humanitário**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento, Brasília, 18/05/2018.

BRIDI, Ana Maria *et al.* Efeito do genótipo halotano e de diferentes sistemas de produção na qualidade da carne suína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1362-1370, 2003.

BRANDT, Pia; AASLYNG, Margit Dall. Welfare measurements of finishing pigs on the day of slaughter: A review. **Meat Science**, v. 103, p. 13-23, 2015.

BROOM, Donald M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal of animal science**, v. 69, n. 10, p. 4167-4175, 1991.

CANDIANI, D. *et al.* A combination of behavioral and physiological indicators for assessing pig welfare on the farm. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v.11, p.1-13, 2008. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18444023>. Acesso em: 20 jul. 2020.

CHAI, J. *et al.* Effect of pre-slaughter transport plant on blood constituents and meat quality in halothane genotype of NN Large WhitexLandrace pigs. **Livestock Science**, Denmark, v. 127, p. 211-217, 2010.

COCKRAM, M. S. *et al.* Effect of driver behaviour, driving events and rode type on the stability and resting behavior of sheep in transit. **Animal Science**, v. 79, p. 165-176, 2004.

COLEMAN, G. J. *et al.* Training to improve stockperson beliefs and behaviour towards livestock enhances welfare and productivity. **Rev. Sci. Tech**, v. 33, p. 131-137, 2014.

COMMAND PAPER 2836. 1965. Report of the Technical Committee to Enquire Into the Welfare of Animals Kept Under Intensive Livestock Husbandry Systems. Her Majesty's Stationery Office, London.

DALLA COSTA, Osmar Antonio; LUDKE, Jorge Vitor; COSTA, M. J. R. P. Aspectos econômicos e de bem-estar animal no manejo dos suínos da granja até o abate. **Seminário Internacional de Aves e Suínos**, v. 4, p. 1-25, 2005.

DALLA COSTA, O. A. **Efeitos do manejo pré-abate no bem-estar e na qualidade de carne de suínos**. 2006. 162 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

DALLA COSTA, Osmar Antonio *et al.* Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. **Ciência Rural**, v. 36, n. 5, p. 1582-1588, 2006.

DALLA COSTA, O. A. *et al.* Modelo de carroceria e seu impacto sobre o bem-estar e a qualidade da carne dos suínos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1418-1422, 2007.

DALLA COSTA, Osmar Antonio *et al.* Efeito do manejo pré-abate sobre alguns parâmetros fisiológicos em fêmeas suínas pesadas. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 852-858, 2009.

DALLA COSTA, O. A. *et al.* Boas práticas no embarque de suínos para abate. **Embrapa Suínos e Aves-Documentos (INFOTECA-E)**, 2012.

DALLA COSTA, Osmar Antonio *et al.* Modelo de carroceria e seu impacto sobre o bem-estar e a qualidade da carne dos suínos. **Ciência Rural**, v. 37, n. 5, p. 1418-1422, 2007.

DEL CAMPO, M. *et al.* Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers. **Meat Science**, v. 86, n. 4, p. 908-914, 2010.

DUARTE, Jaize dos Santos; BIAZOLLI, Willian; HONORATO, Cláudia Aparecida. Perdas econômicas devido ao manejo pré-abate: bem-estar animal. **Comunicação e Mercado/UNIGRAN-Dourados-MS**, v. 3, n. 7, p. 4-15, 2014.

FAUCITANO, Luigi. Efeitos do manuseio pré-abate sobre o bem-estar e sua influência sobre a qualidade da carne. In: **Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade da Carne Suína**. 2000. p. 55-75.

GOMIDE, L. A. M; RAMOS, M. E.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa: Editora da UFV, 2006.

GREGORY, Neville G.; GRANDIN, Temple. **Animal welfare and meat science**. CABI Pub., 1998.

HURD, H. Scott *et al.* The effect of lairage on Salmonella isolation from market swine. **Journal of food protection**, v. 64, n. 7, p. 939-944, 2001.

KEPHART, K. B.; HARPER, M. T.; RAINES, C. R. Observations of market pigs following transport to a packing plant. **Journal of animal science**, v. 88, n. 6, p. 2199-2203, 2010.

KIM, D. H.; WOO, J. H.; LEE, C. Y. Effects of stocking density and transportation time of market pigs on their behaviour, plasma concentrations of glucose and stress-associated enzymes and carcass quality. **Asian-australasian journal of animal sciences**, v. 17, n. 1, p. 116-121, 2004.

KOHLER, R. G.; FREITAS, R. J. S. Qualidade da carne suína após dois tempos de descanso no frigorífico. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 89-94, 2005.

LI, L. A. *et al.* Q. Erhualian and Pietrain pigs exhibit distinct behavioral, endocrine and biochemical responses during transport. **Livestock Science**, Denmark, v.113, p. 169-177, 2008.

LUDTKE, Charli Beatriz *et al.* Abate humanitário de suínos. **Embrapa Suínos e Aves-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2010.

LUDTKE, Charli Beatriz *et al.* Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse. **Ciência Rural**, v. 42, n. 3, p. 532-537, 2012.

LUDTKE, C. *et al.* Bem-estar animal na produção de suínos: transporte. **Embrapa Suínos e Aves-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2016.

MAGANHINI, Magali Bernardes *et al.* Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Food Science and Technology**, v. 27, p. 69-72, 2007.

MALENA, M. *et al.* Comparison of mortality rates in different categories of pigs and cattle during transport for slaughter. **Acta Veterinaria Brno**, v. 76, n. 8, p. 109-116, 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SANIDADE ANIMAL (OIE). Estratégia Mundial de Bem-estar Animal da OIE. Maio, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/boas-praticas-e-bem-estar-animal/suinos>. Acesso em: 18 dez. 2020.

ODA, S. H. I.; BRIDI, A. M.; SOARES, A. L.; GUARNIERI, P.D.; IDA, E. I.; SHIMOKOMAKI, M. Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em aves e suínos –diferenças e semelhanças. **Rev. Nac. Carne**, v. 28, n. 325, p. 108-113, 2004.

PELOSO, José Vicente. Influência do jejum pré-abate sobre a condição muscular em suínos e seus efeitos na qualidade final da carne para industrialização. In: **Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade da Carne Suína**. 2001. p. 385-392.

PILCHER, C. M. *et al.* Effects of floor space during transport and journey time on indicators of stress and transport losses of market-weight pigs. **Journal of animal science**, v. 89, n. 11, p. 3809-3818, 2011.

PRETTO, *et al.* **Boas Práticas no Manejo Pré-abate de Suínos**. – Pelotas: Cópias Santa Cruz, 2021. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/biomolvet/files/2021/01/Boas-Praticas-No-Manejo-Pre-Abate-De-Suinos.pdf>. Acesso em: 15 de Fev de 2021.

RITTER, M. J. *et al.* Effects of season and distance moved during loading on transport losses of market-weight pigs in two commercially available types of trailer. **Journal of animal science**, v. 86, n. 11, p. 3137-3145, 2008.

COSTA, O. A. D. *et al.* Humane slaughter of swine. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 3, p. 267-272, 2015.

ROHR, S. A.; DALLA COSTA, O. A.; DALLA COSTA, F. A. Bem-estar animal na produção de suínos: toda a granja. **Embrapa Suínos e Aves-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2016.

RÜBENSAM, Jane Maria. Transformações post mortem e qualidade da carne suína. In: **1ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína**. 2000. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais00cv_portugues.pdf#page=99. Acesso em: 10 ago. 2020.

SANTIAGO, J. C. *et al.* Incidência da carne PSE (pale, soft, exsudative) em suínos em razão do tempo de descanso pré-abate e sexo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, p. 1739-1746, 2012.

SANTINI, Giuliana Aparecida; SOUZA FILHO, Hildo Meirelles. Mudanças tecnológicas em cadeias agroindustriais: uma análise dos elos de processamento da pecuária de corte, avicultura de corte e suinocultura. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Rural**. 2004. p. 1-12.

SANTOS, Andréa Rivieri dos. Rastreabilidade" do laboratório à mesa": um estudo da cadeia produtiva da indústria de carne suína na empresa Doux. 2014. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/jspui/bitstream/11338/157/1/Dissertacao%20Andrea%20Rivieri%20dos%20Santos.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2020.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, Entenda a cadeia produtiva da suinocultura. Site. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/entenda-a-cadeia-produtiva-da-suinocultura,94f89e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Atualizado em 03/06/2014. Acesso em: 12 dez. 2020

SILVEIRA, E. T. F. Manejo pré-abate de suínos e seus efeitos na qualidade da carcaça e carne. **Suínos & Cia**, v. 4, n. 34, 2010.

TERRA, Nelcindo N.; FRIES, Leadir LM. A qualidade da carne suína e sua industrialização. In: **Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade de Carne Suína**. 2000. p. 1-5.

TRECENTI, Anelize de Souza; ZAPPA, Vanessa. Abate humanitário: Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Garça**, n. 21, 2013.

TRIENEKENS, J.; WOGNUN, AN. Introduction to the European pork chain. In: TRIENEKENS, J. *et al.* (Eds.) *European pork chains - Diversity and quality challenges in consumer-oriented production and distribution* Wageningen: The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2009. p. 19-36.

VENTURINI, Katiani Silva; SARCINELLI, Miryelle Freire; SILVA, L. C. Abate de suínos. **Boletim Técnico PIEUFES**, v. 1407, 2007.

YEATES, James W.; MAIN, David CJ. Assessment of positive welfare: a review. **The Veterinary Journal**, v. 175, n. 3, p. 293-300, 2008. Disponível em: www.sciencedirect.com. Acesso em: 18 out. 2020.

WARRISS, P. D. *et al.* An analysis of data relating to pig carcass quality indices of stress collect in the European Union. **Meat Science**, Kidlington, v. 49, p. 137-144, 1998.

ZANELLA, A. J.; DURAN, O. Bem-estar de suínos durante o embarque e o transporte: uma visão norte-americana. In: **CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA**. 2000. p. 21-33. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br>. Acesso em: 18 mar. 2020.