



BEM-ESTAR ANIMAL NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS

FRIGORÍFICO



Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - Sebrae
Associação Brasileira dos Criadores de Suínos - ABCS

BEM-ESTAR ANIMAL NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS FRIGORÍFICO

Brasília, 2016

© 2016. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - Sebrae

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998).

Informações e contatos

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - Sebrae
Unidade de Atendimento Setorial Agronegócios
SGAS 605 - Conjunto A - CEP: 70200-904 - Brasília/DF
Telefone: (61) 3348-7799
www.sebrae.com.br

Presidente do Conselho Deliberativo Nacional

Robson Braga de Andrade

Diretor-Presidente

Guilherme Afif Domingos

Diretora Técnica

Heloisa Regina Guimarães de Menezes

Diretor de Administração e Finanças

Luiz Eduardo Pereira Barretto Filho

UNIDADE DE ATENDIMENTO SETORIAL AGRONEGÓCIOS

Gerente

Enio Queijada de Souza

Gerente-Adjunto

Augusto Togni de Almeida Abreu

EQUIPE TÉCNICA

Gestor Nacional

João Fernando Nunes de Almeida

Gestora Técnica

Cláudia Alves do Valle Stehling

UNIDADE DE COMUNICAÇÃO

Gerente

Maria Cândida Bittencourt

Autores

Charli Ludtke

Médica Veterinária, Coordenadora de Desenvolvimento Rural, SPRC-MAPA, Brasília, DF

José Vicente Peloso

Médico veterinário, M.Agr.Sc., D.S.
Consultor Técnico, JVPeloso Consultoria Técnica Ltda.

Osmar Antonio Dalla Costa

Zootecnista, PhD
Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves- Concórdia- SC

Stefan Alexander Rohr

Médico veterinário
Integrall Soluções em Produção Animal

Filipe Antonio Dalla Costa

Médico Veterinário, Aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP

Coordenação editorial

Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS)

Coordenação Técnica

Luri Pinheiro Machado

Integrall Soluções em Produção Animal

Coordenação Executiva

Nilo Chaves de Sá
Lívia Machado
Tayara Beraldi

Produção Gráfica e Capa

Duo Design

Revisão de Texto

Duo Design

Impressão e Acabamento

Gráfica Coronário

Contato:

Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS)
SIG, Quadra 01 – Ed. Barão do Rio Branco,
sala 118, CEP: 70.610-410 – Brasília/DF
(61) 3030-3200 – escritoriobrasilia@abcs.com.br

B455

Bem-estar animal na produção de suínos: frigorífico.--Brasília, DF:
ABCS: Sebrae, 2016.
38p. ; il. ; color. (Bem-estar animal na produção de suínos)

ISBN: 978-85-68384-05-3

1. Suinocultura, cartilha. 2. Bem-estar animal. 3. Suínos, manejo. 3. Granja, instalação. I. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. II. Associação Brasileira dos Criadores de Suínos. III. Série.

CDU: 636.4(81)(075.2)
CDD: 636

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO | pág. 07

INTRODUÇÃO | pág. 09

1. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS
E CUIDADOS DO DESEMBARQUE
À ÁREA DE DESCANSO | pág. 11

2. MANEJO DO DESEMBARQUE E CONDUÇÃO
DOS SUÍNOS NO FRIGORÍFICO | pág. 21

3. CUIDADOS NA LINHA DE ABATE | pág. 29

4. QUALIDADE DA CARÇAÇA E DA CARNE | pág. 39

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA | pág. 44

APRESENTAÇÃO

A suinocultura é uma atividade pecuária consolidada e em franca expansão no Brasil. As margens de lucro vêm se reduzindo a cada ano e, para a sustentabilidade da cadeia, é necessário adotar uma postura profissional, baseada na gestão de forma empresarial do negócio. Ao mesmo tempo, é necessário adotar boas práticas de produção (BPP) e considerar também os aspectos do bem-estar animal (BEA), uma vez que a suinocultura nacional está inserida num cenário global que demanda este tipo de posicionamento.

No restante do mundo, o bem-estar animal já vem sendo discutido, exigido e contemplado há mais tempo. A Comunidade Europeia dispõe de legislação ampla e detalhada sobre o tema. No Brasil, as questões ligadas ao BEA estão cada vez mais em evidência, mostrando um caminho sem volta.

Pensando em cada etapa do processo produtivo, cujos profissionais envolvidos têm diferentes atribuições, a Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS) em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Sebrae Nacional, a Embrapa, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), desenvolveu uma série de cartilhas para gerar informações práticas e aplicáveis, que possibilitem estabelecer os procedimentos metodológicos das principais rotinas nos diferentes setores da granja, no carregamento, transporte, descarga e abate no frigorífico, por meio das boas práticas de produção e dentro dos conceitos de bem-estar animal (BEA).

A série “Bem-estar animal na produção de suínos” foi dividida em três módulos de acordo com as fases do processo produtivo:

- **TODA GRANJA – PRÁTICAS DE MANEJO
CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES NAS GRANJAS**
- **TRANSPORTE – MANEJO DE EMBARQUE E
TRANSPORTE PARA O FRIGORÍFICO**
- **FRIGORÍFICO – DA RECEPÇÃO NO FRIGORÍFICO ATÉ O
ABATE COM GARANTIA DE QUALIDADE**

A ABCS acredita que a capacitação técnica dos atores envolvidos na cadeia suinícola é fundamental para ampliar a competitividade, a partir da padronização das ações do processo produtivo relacionadas ao BEA.

INTRODUÇÃO

A responsabilidade pela qualidade da carcaça e da carne suína é do produtor e do processador (frigorífico). No período que antecede o abate deve-se proporcionar um ambiente agradável e calmo aos suínos, com o objetivo de possibilitar a recuperação do estresse sofrido nas etapas anteriores do manejo pré-abate, além de completar o tempo de jejum, contribuir para a limpeza dos suínos, melhorar a insensibilização, permitir a realização da inspeção *ante mortem*, e suprir a linha de abate com a quantidade necessária de animais de acordo com a velocidade do abate.

O objetivo desta cartilha é servir como ferramenta para a qualificação dos profissionais envolvidos na recepção e abate dos suínos no frigorífico, incluindo questões de bem-estar animal e qualidade do produto final.

Para isso, foi dividida em quatro capítulos: instalações, equipamentos e cuidados no desembarque; manejo de desembarque e condução dos animais no frigorífico; cuidados na linha de abate; e qualidade da carcaça e da carne.

1

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS E CUIDADOS DO DESEMBARQUE À ÁREA DE DESCANSO

RAMPA DE DESEMBARQUE

A rampa de desembarque (desembarcadouro) deve ser projetada de acordo com as características dos caminhões utilizados, pois isso pode implicar em maior tempo e dificuldade de desembarque dos suínos, caso seja necessário realizar muitas adequações para cada desembarque.

Um ponto crítico no processo de desembarque é a ocorrência de escorregões e quedas. Para minimizar esse efeito, deve-se atentar para dois fatores da instalação da rampa, o piso e a inclinação. O piso deve ser antiderrapante, podendo-se optar por pisos metálicos riscados xadrez, instalações de grades no piso, e até mesmo pisos emborrachados, sem vãos e degraus entre a estrutura e o caminhão.



Figura 1. Rampa de desembarque longa, com estrutura metálica, móvel e com paredes laterais fechadas, facilita a retirada dos suínos sem ocorrência de quedas e escorregões.

CARACTERÍSTICAS DE UM BOM DESEMBARCADOURO

- metálico, para facilitar a limpeza, e sem arestas ou pontas que possam machucar os animais
- com paredes laterais fechadas (um metro de altura) para evitar a distração dos suínos no desembarque
- móvel (com ajuste de altura), sem formação de degraus e vãos para o caminhão;
- que permita descarga com inclinação máxima de 15 graus
- piso antiderrapante
- com cobertura para proteger de intempéries (chuva, sol e vento)



Figura 2. Rampas com piso antiderrapante (metálico riscado xadrez, com grades no piso, emborrachado) e angulação adequada.

Tão importantes quanto as características do piso são a **manutenção** e a **limpeza periódica da estrutura**, uma vez que isso pode causar lesões aos suínos. A inclinação da rampa deve ser mínima (não mais que 15 graus), o que encoraja os animais a saírem do caminhão, reduz escorregões e quedas, e facilita o manejo. Quando houver acúmulo de fezes, urina e sujeira, a rampa deve ser lavada, pois o excesso de sujeira torna o piso escorregadio (Figura 3).



Figura 3. Limpeza da rampa evita escorregões e quedas.

CORREDORES

Ao serem desembarcados, os animais devem ser conduzidos diretamente às baias de descanso. Os suínos têm comportamento gregário, ou seja, vivem em grupos. Assim, sentem-se encorajados quando manejados junto com os demais. Com isso, os corredores devem ser largos e com paredes laterais fechadas, permitindo a condução em grupos pequenos (para que se tenha o controle de todos os suínos), e evitando distrações por meio do contato visual com outras baias de descanso, a movimentação de pessoas e equipamentos. Deve-se manter a uniformidade nas superfícies das instalações, evitando contrastes de cor, textura e luminosidade, o que pode ser a causa de paradas durante a condução às baias de descanso (Figura 4).



Figura 4. Baias com portões subdividindo diminuem as brigas. Corredores largos, mantendo a condução em grupo, facilitam o manejo. Nas áreas de passagem (corredores), se deve evitar a colocação de portões vazados, mudança da cor do piso ou parede, mantendo padrão de iluminação.

A condução dos suínos é facilitada quando as curvas do percurso permitem que os animais viam e visualizem o caminho a ser percorrido. Dessa forma, quando presentes, as curvas não devem ser estreitas e fechadas. Além disso, os cantos e paredes devem ser arredondados, sem a presença de objetos pontiagudos, a fim de evitar contusões e lesões quando suínos ficam presos durante falhas no manejo ou colisões.

O piso da área de descanso (corredores e baias) deve ser antiderrapante e uniforme, encorajando os suínos a deslocarem-se. A presença de contrastes de coloração, textura e iluminação dificulta o manejo e provoca paradas, escorregões e quedas. Para evitar acidentes e minimizar esse ponto crítico, o piso e as paredes devem ser uniformes e estar sempre limpos, sem poças d'água, buracos, degraus e outros obstáculos.

BAIAS DE DESCANSO

A fim de cumprir o período de descanso, é importante que os suínos tenham espaço suficiente para chegar ao bebedouro, caminhar, deitar e recuperar-se do cansaço da viagem, sem que tenham que competir por espaço.

Recomenda-se a densidade mínima de **0,60m²/suíno de 100kg**, ou então, **166kg/m²**. Dessa forma, quando o frigorífico recebe um lote de 300 suínos de 100kg, deverá ter disponível uma área mínima de 180m² (cálculo I, no quadro). Caso somente seja fornecido o peso total do lote, ou o peso de abate seja maior do que 100kg, pode-se calcular a área mínima disponível pela recomendação de kg/m². Então, ao receber um lote com 36.000kg (300 suínos de 120kg), a área mínima disponível deve ser de 218m² (cálculo II, no quadro).

CALCULANDO A DENSIDADE (LOTAÇÃO) DAS BAIAS DE ESPERA:

CÁLCULO I (EXEMPLO)

Densidade recomendada (D): 0,60m² suíno de 100kg

Quantidade de suínos de 100kg (S): 300 suínos

Área necessária (A2) ?

$$A2 = D \times S$$

$$A2 = 0,60 \text{ (m}^2\text{/suíno)} \times 300 \text{ (suínos)}$$

$$A2 = 180\text{m}^2$$

CÁLCULO II (EXEMPLO)

Densidade recomendada (D): 166kg/m²

Peso do lote (PL): 36.000kg

Área necessária (A2) ?

$$A2 = PL \div D$$

$$A2 = 36.000 \text{ (kg)} \div 166 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$A2 \approx 218\text{m}^2$$



Figura 5. Baías no frigorífico com densidade inadequada (alta lotação)



Figura 6. Baías do frigorífico com espaço livre para os suínos descansarem e com acesso aos bebedouros (densidade adequada).



BEBEDOUROS

O fornecimento de água aos suínos no período de descanso deve ser constante, com possibilidade de acesso (quantidade de bebedouros), quantidade (litros), qualidade (potável) e vazão (litros/minuto) adequados. Dessa maneira, recomenda-se um bebedouro para até 7 animais, com vazão de 2 litros/minuto. Isso evita que o animal permaneça durante longos períodos ocupando o equipamento, ou então, receba um jato na face. A vazão pode facilmente ser medida com o auxílio de um recipiente graduado, verificando qual o volume preenchido no intervalo de um minuto. Além disso, deve-se também vistoriar os bebedouros diariamente para características de posicionamento e funcionamento do equipamento, uma vez que diferentes pesos de abate podem requerer ajustes na altura, e dependendo da qualidade da água, muitas vezes os bebedouros podem entupir. Na Figura 7 estão demonstrados diferentes modelos de bebedouros.

Com o objetivo de se evitar acidentes e lesões nos suínos recomenda-se o uso de bebedouros do tipo chupeta.



Figura 7. Modelos de bebedouros tipo concha e chupeta.



Figura 8. Áreas de descanso bem ventiladas e com nebulização reduzem o estresse térmico

ASPERSORES

Os suínos sofrem naturalmente com as variações climáticas, principalmente em relação ao calor, por terem pequeno número de glândulas sudoríparas, o que dificulta a troca de calor e a regulação da temperatura corporal. Com o esforço físico nas etapas de embarque, transporte e desembarque, o estresse térmico pelo calor aumenta. Para favorecer o conforto térmico a área de descanso deve ser coberta e disponibilizar água, ventilação e nebulização.

A aspersão (nebulização) somente pode ser utilizada em condições ambientais com a temperatura superior a 20°C e umidade relativa menor do que 80%, em períodos de 30 minutos na chegada dos animais e 30 minutos antes do abate.

O uso da aspersão durante o período de descanso

deve ser seguido com o monitoramento do comportamento dos animais. Quando experimentada a sensação térmica de frio, os suínos se aglomeram e podem apresentar tremores musculares. Já durante o estresse térmico por calor excessivo, os suínos ficam todos espalhados e podem apresentar ofegação (respiração com a boca aberta). Ao notar qualquer comportamento alterado, deve-se agir imediatamente para corrigir os pontos críticos, ligando ou desligando o sistema. O uso de aspersores com umidade relativa do ar superior a 80% e temperaturas elevadas coloca os suínos em desconforto e até mesmo risco de mortalidade, especialmente quando já se apresentam ofegantes pelo calor excessivo.

Assim, recomenda-se que a temperatura ótima nas baias de descanso esteja entre 15°C a 18°C, com variação da umidade relativa de 59% a 65%,

BENEFÍCIOS DA NEBULIZAÇÃO (ASPERSÃO) NO PERÍODO DE DESCANSO

- Resfria os suínos, reduzindo a pressão no sistema cardiovascular;
- Acalma os suínos, reduzindo o comportamento agressivo durante o período de permanência nas baias de descanso;
- Limpa os suínos, reduzindo a contaminação na linha de abate;
- Reduz a resistência da pele, promovendo melhor condução da corrente elétrica durante a insensibilização.

mantendo o período de descanso curto e a ventilação eficiente da área. Esses parâmetros podem resultar em menor estresse e consequente diminuição de perdas na qualidade da carne.

LIMPEZA DAS INSTALAÇÕES

Durante o manejo no frigorífico, os suínos podem se recusar a continuar caminhando; isso pode ser um comportamento natural por estarem em um ambiente estranho, havendo necessidade de parar, olhar, cheirar e reconhecer o novo ambiente. Entretanto, essa situação é mais frequente quando as instalações estão sujas, o que também pode elevar o número de escorregões e quedas, podendo causar acidentes até mesmo com os manejadores. Portanto, os corredores e baias devem estar sempre limpos e sem acúmulo de água.



Figura 9. Condução com a utilização de tábuas de manejo, leve e fácil para direcionar os animais.

BAIAS DE ESPERA (CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS)

- Devem reter os suínos por período suficiente para descanso e completar período de jejum
- Devem manter a densidade (lotação) adequada: máximo 166 kg/m²
- Com um bebedouro para até 7 animais
- Uso de aspersores com monitoramento da temperatura e umidade do ar
- Evitar mistura de lotes e manter limpas e sem falhas no piso

EQUIPAMENTOS PARA AUXILIAR O MANEJO DE CONDUÇÃO DOS SUÍNOS

Existem diferentes tipos de equipamentos que podem auxiliar no manejo, sendo facilmente elaborados e, quando utilizados corretamente, encorajam os animais a se moverem, mantendo maior controle e segurança. Alguns suínos podem requerer mais estímulos do que outros para se moverem, sendo importante saber qual o equipamento é mais apropriado.

Os equipamentos de manejo podem ser classificados em:

- Barreira física (tábua de manejo);
- Barreira visual (lonas e tábua de manejo);
- Estímulos auditivos (chocalho, remo, ar comprimido, voz).



Figura 10. Condução dos suínos com o auxílio do remo.

Prancha (tábua) de manejo e lona: é o equipamento mais versátil para o manejo, podendo ser feito de diferentes materiais (plástico, painel metálico, madeirite naval ou fibra). É uma barreira física e visual, bloqueia parte da visão do suíno e da área disponível, incentivando-o a andar (Figura 11).

Chocalho, remo, voz e ar comprimido: auxiliam na condução do suíno por meio de estímulo



Figura 11. Equipamentos e equipe de manejo durante a condução dos suínos no frigorífico com lona de manejo (A), saco plástico ou rafia (B), chocalho de condução (C) e mãos (D)

auditivo (som). Porém, a emissão do som de forma contínua não é tão eficaz quanto a utilização intermitente.

O bastão elétrico é um método de manejo que causa dor e deve restringir-se a situações de extrema necessidade, quando todos os outros equipamentos de manejo não obtiveram resultados satisfatórios. Deve ser usado somente nos membros traseiros, nunca em áreas sensíveis dos suínos (genitais, focinho, olhos), por apenas um segundo, com intervalo entre cada choque para dar tempo de o animal conseguir responder. O método também só deve ser utilizado quando há espaço à frente do suíno e nunca deve ser usado naqueles animais que estão impossibilitados de andar (Figura 12).



Figura 12. Bastão elétrico e queimaduras ocasionadas pelo seu uso.

2

MANEJO DO DESEMBARQUE E CONDUÇÃO DOS SUÍNOS NO FRIGORÍFICO

Ao estacionar o veículo para iniciar o desembarque, é recomendado ter uma área sombreada e ventilada durante a condução dos animais, a fim de minimizar o estresse térmico por calor e proteger os animais de intempéries, como sol intenso, chuva e ventos. Para iniciar o desembarque é necessário que o caminhão esteja bem estacionado, com o compartimento traseiro totalmente encostado à rampa de desembarque, sem deixar nenhum espaço que possa provocar riscos de ferimentos, como fraturas e contusões nas patas, que podem ocorrer durante a passagem dos suínos.

Quando o caminhão chegar ao frigorífico, recomenda-se que os suínos sejam desembarcados o mais rápido possível, já que os animais aumentam o nível de estresse e a temperatura corporal, podendo elevar a incidência de mortalidade no transporte.

Para que a condução dos suínos seja calma, oferecendo o mínimo de estresse, é necessário que os operadores sejam capacitados para as boas práticas de manejo e utilizem equipamentos de manejo adequados; com isso, o risco de lesões será reduzido. Antes de abrir os compartimentos, recomenda-se verificar se não há animais deitados ou caídos e, quando houver, deve-se estimular a levantar.



Figura 13. Caminhão estacionado em área de desembarque coberta e posicionamento adequado na rampa, com manejo de desembarque correto, evitando escorregões e quedas.



Figura 14. Manejo de desembarque com a abertura gradativa dos compartimentos e utilizando corretamente os equipamentos de manejo.



ATENÇÃO NO DESEMBARQUE

- Manter desembarcadouro e corredores limpos
- Garantir que o caminhão esteja bem estacionado, com o compartimento traseiro totalmente encostado à rampa de desembarque
- Desembarcar os suínos utilizando equipamentos de manejo, como o chocalho e/ou o ar comprimido.
- Evitar gritos e o uso de bastão elétrico
- Abrir gradativamente os compartimentos do caminhão
- Conduzir os animais às baias de espera em pequenos grupos, com tábuas de manejo





Figura 15. Formação de vão entre o compartimento de carga e a rampa de desembarque, podendo ocasionar ferimentos (fraturas e contusões nas patas) durante a passagem dos suínos.

Iniciar o desembarque abrindo o compartimento mais próximo da rampa, estimulando os suínos a descer, fazendo movimentos na lateral do veículo e utilizando equipamentos de manejo como o chocalho ou o ar comprimido. Evitar gritos e o uso do bastão elétrico, manter sempre o controle com a abertura gradativa dos compartimentos, reduzindo riscos de escorregões e quedas na rampa. Se algum suíno não conseguir levantar, desembarcar os animais que estiverem no mesmo compartimento com calma, sem abrir os demais portões.

MANEJO DE ANIMAIS INCAPACITADOS DE SE LOCOMOVER

Suínos que chegam ao estabelecimento de abate em condições precárias de saúde, incapacitados de se locomoverem (ofegantes e cansados), ou que apresentam ferimentos graves, presença de contusões ou fraturas não devem ser forçados a andar, devendo ser separados dos demais e submetidos a um manejo diferenciado, de forma que minimize a dor e o sofrimento.

ABATE EMERGENCIAL

O abate de emergência **imediate** tem como objetivo reduzir o tempo de exposição à dor e evitar que esse animal seja conduzido normalmente à linha de abate e, conseqüentemente, apresente risco à qualidade da carne.

No abate de emergência imediata deve-se insensibilizar o suíno dentro do veículo, para posteriormente arrastá-lo para fora. **Nunca arrastar suínos conscientes.** Se o frigorífico não dispuser de insensibilizador que possa ser levado ao compartimento de carga, é preciso lançar mão de uma prancha de emergência próxima à rampa de desembarque para auxiliar a retirada do animal sem arrastá-lo. Esse equipamento facilitará o transporte até o carrinho, que irá levar o animal à área de insensibilização.

O abate de emergência **mediato** dá-se separadamente do restante do lote para aqueles animais cansados ou ofegantes, mas que não estão expostos a situações de dor intensa. Devem ser levados por meio de um carrinho para a baía de sequestro que proporciona um ambiente adequado para facilitar a recuperação dos suínos (menor densidade, conforto térmico e acesso fácil à água). Normalmente, o procedimento de abate destes animais ocorre ao final do turno, por razões de saúde pública e de contaminação na linha de abate.

Se o suíno estiver num estado muito grave de estresse térmico, o ideal é que não seja movimentado e simplesmente descance em um local o mais próximo do ponto de chegada, desde que seja calmo e com acesso a água.



Figura 16. Sequência de manejo para abate emergencial imediato com a utilização de prancha de emergência e carrinho para condução.



Figura 17. Suíno ofegante durante o transporte deve ter prioridade no desembarque e manejo diferenciado, permitindo a recuperação.

PROCEDIMENTOS PARA OS ANIMAIS QUE CHEGAM AO FRIGORÍFICO COM GRAVE ESTRESSE TÉRMICO POR CALOR

- Movimentar o mínimo possível o suíno para evitar o agravamento do estresse térmico;
- Utilizar o carrinho para a condução do desembarque à baía de descanso;
- Caso necessário, deixar o suíno descansando na baía de emergência, que deve ser um ambiente calmo, tranquilo e fresco. Isso facilita a troca de calor e a recuperação desse animal;
- Deixar o suíno descansando próximo ao bebedouro;
- Molhar o piso onde o suíno permanecerá descansando, para facilitar a perda de calor, evitar o choque térmico (água fria em contato com a superfície corporal quente), não molhando o animal diretamente.

INTERAÇÃO ENTRE MANEJADORES E ANIMAIS: DO DESEMBARQUE ATÉ A INSENSIBILIZAÇÃO

Alguns suínos podem ser difíceis de serem manejados e isso pode estar associado às experiências negativas que tiveram durante a criação na granja. Portanto, o manejo dos animais deverá ser executado apenas por pessoas capacitadas, de forma a minimizar estresse e permitir que eles sejam conduzidos da melhor forma, diminuindo o risco de lesões. Um manejo calmo e tranquilo de forma que os operadores caminhem devagar, mantenham os animais em grupo, não reajam com movimentos bruscos e

repentinos, evitando excesso de barulhos e gritos durante a retirada e condução dos animais, é a base para haver uma interação positiva entre pessoas e animais.



Figura 18. Interação positiva do manejador durante a retirada dos suínos das baias de descanso.

PERÍODO DE DESCANSO

O manejo pré-abate causa muito cansaço e estresse aos suínos, por isso é necessário que os animais descansem antes do abate. As baias de descanso devem oferecer um ambiente calmo e tranquilo e um manejo adequado, minimizando ao máximo os fatores estressantes.

Quando os suínos chegam à área de descanso, tendem a descansar do estresse físico causado pelas etapas de embarque, transporte e desembarque.

Após um período de duas a quatro horas, os animais começam a dar sinais de recuperação e a interagir com os demais do grupo. Se deixarmos os suínos expostos a longos períodos de descanso, aumenta o risco de se comprometer o bem-estar e a qualidade da carne. Nessa condição, os suínos irão explorar o ambiente e interagir com os demais do grupo, e, quando são desconhecidos, irão estabelecer uma nova hierarquia social, ocasionando brigas devido à presença de animais dominantes no grupo. Essas brigas podem gerar gasto excessivo de energia e escoriações na pele.

A frequência média de agressões (mordidas) entre os animais, principalmente quando abatidos nas primeiras horas, pode ser de até 12 incidentes por suíno por hora. Durante esse período de comportamento agressivo ocorre aumento do estresse físico e psicológico, resultando na elevação da atividade metabólica e temperatura corporal, podendo comprometer a qualidade final da carne (diminuição do pH).

Na média, a hierarquia social é estabelecida dentro de duas horas, em seguida os suínos começam a descansar. Após quatro horas de descanso, os animais ficam mais ativos, começam a “acordar” e voltam a expressar o comportamento agressivo, podendo afetar a qualidade da carcaça.



Figura 19. Escoriações na pele causadas por brigas (região anterior -escapula/paleta)

Um tempo de **descanso de duas a seis horas**, quando comparado com o abate imediato, melhora a qualidade da carne, resultando em menor porcentagem de perda por gotejamento, carne mais avermelhada e pH final menos ácido. Além disso, a permanência dos suínos por longos períodos de descanso em contato com grupos de animais portadores de *salmonella*, aumenta o risco de transmissão horizontal entre as baias, ocasionando maior frequência de carcaças com contaminação microbiológica.

MISTURA DE LOTES

Misturar suínos de diferentes grupos sociais (lotes) prejudica o bem-estar devido ao aumento de brigas para restabelecer uma nova hierarquia social, principalmente quando o período de descanso é longo (maior que quatro horas). Portanto, deve-se evitar reagrupar os suínos nas baias de espera.

ESTRESSE TÉRMICO PELO CALOR

No ambiente de descanso, o objetivo é proporcionar o máximo de conforto térmico para recuperar os suínos e facilitar o manejo. Com isso, as instalações no frigorífico devem visar ao controle dos fatores climáticos (ventilação, nebulização e água à vontade).

3

CUIDADOS NA LINHA DE ABATE

Após o período de descanso, nas baias de espera, deve-se conduzir os animais ao abate tomando os mesmos cuidados adotados na condução do desembarcadouro para a área de descanso. Os suínos não possuem o instinto de caminhar em fila única e os mais musculosos, pesados e inquietos irão constantemente parar dentro do *restrainer* ou boxe de contenção, induzindo os operadores ao uso de práticas que aumentam o estresse, numa tentativa de manter o fluxo constante de suínos até a área de insensibilização. O manejo inadequado na colocação dos animais no *restrainer*/boxe de contenção durante os últimos minutos que antecedem a sangria pode aumentar a ocorrência do defeito PSE, uma perda importante na qualidade da carne, observada em sua textura e coloração (vide qualidade da carcaça e da carne, no capítulo 4).



Figura 20. Grupos grandes dificultam o manejo, aumentam o estresse, defeitos na carcaça e determinam perda de controle dos operadores.



Figura 21. Grupo muito grande no corredor que antecede a insensibilização, paradas na linha de abate e falta de sincronia dos operadores entre as etapas, provocam estresse, monta e lesões na carcaça.

COMO MINIMIZAR O ESTRESSE NA CONDUÇÃO DOS SUÍNOS À ÁREA DE INSENSIBILIZAÇÃO?

- As instalações devem oferecer corredores largos, paredes laterais fechadas, luminosidade e piso uniforme para evitar pontos de parada dos suínos;
- Conduzir pequenos grupos de suínos para que haja maior controle;
- Trabalhar em sincronia com a velocidade da linha para evitar a interrupção do fluxo dos animais;
- Evitar ao máximo os pontos de paradas, ou seja, o fluxo de suínos deve ser constante e o tempo que estes ficam no *restrainer*/contenção deve ser o menor possível;
- Ter paciência, caso algum suíno se recuse a seguir com o grupo. Dar tempo para ele se acalmar, tentando conduzi-lo e juntando-o aos demais posteriormente;
- Adequar o tamanho do grupo a ser conduzido até o *restrainer* de acordo com a velocidade da linha e o número de suínos que o local comporta, garantindo maior controle;
- Somente utilizar o bastão elétrico como último recurso e apenas quando todos os outros equipamentos de manejo não foram eficazes na entrada do corredor e no *restrainer*/contenção.

INSENSIBILIZAÇÃO DOS SUÍNOS

Todos os animais abatidos sob Inspeção Federal (SIF) têm de ser insensibilizados antes da sangria (IN nº 3 – Mapa, 17/01/2.000), sendo a insensibilização elétrica (eletronarcole) o método mais comumente utilizado no abate no Brasil.

Para tanto, é necessário que o equipamento elétrico tenha amperagem suficiente para passar pelo cérebro, que resulta na perda da inconsciência instantânea e indolor do suíno. Os frigoríficos devem usar ajustes de voltagem, amperagem e frequência, que induzirão com eficácia a insensibilidade. Quando a insensibilização elétrica é feita corretamente, o animal não sente dor. Para



Figura 22. Suínos tem dificuldade para entrar no *restrainer* e ser insensibilizado, principalmente quando há mudanças de cor e ausência de fundo falso.



Figura 23. insensibilização por choque elétrico

garantir uma insensibilização humanitária dos suínos e para evitar potenciais problemas com a qualidade da carne é recomendado o uso de uma saída constante de corrente elétrica de no mínimo 1,25 ampères com alta frequência (acima de 100 Hz). É necessária voltagem de 300 volts para suínos de terminação e voltagens pouco menores para suínos mais leves. Já para matrizes e cachaços são necessários, no mínimo, 3 ampères de corrente elétrica para promover a perda da consciência imediata.

Os defeitos na qualidade da carne e da carcaça influenciados pela insensibilização mal feita incluem fraturas ósseas, petéquias hemorrágicas, “salpicamento”, hematomas, sangria inadequada e carne flácida como a PSE, conforme descrito na Tabela 1, do capítulo 4. Além disso, altas voltagens podem resultar na fratura da paleta e do carré, se o animal não estiver suspenso do chão. Os frigoríficos não devem nunca reduzir a amperagem do equipamento (por exemplo, utilizar 0,5 ampère) na tentativa de diminuir o “salpicamento”,

LEMBRE-SE:

Uma insensibilização bem feita, além de garantir o abate humanitário dos suínos (sem dor), reduz os problemas de qualidade da carne. Na insensibilização elétrica, a regulação do equipamento para cevados deve ser:

- Amperagem mínima de 1,25 ampères
- Frequência acima de 100 Hz
- Voltagem de 300 volts

porque baixa amperagem (ou frequência acima de 200Hz) não induz a inconsciência imediata. O equipamento de insensibilizar deve possuir monitor visível para que o operador verifique claramente a corrente e a voltagem que estão sendo aplicadas no suíno.



Figura 24. Sinais de uma boa insensibilização- Início da fase tônica, onde o suíno apresenta musculatura contraída, com flexão dos membros traseiros e extensão dos dianteiros (estaqueamento).



Figura 25. Sinais de uma boa insensibilização: logo após a fase tônica, se inicia a fase clônica, onde o suíno apresenta pedaleio, chutes involuntários e a musculatura relaxa, assim como ausência de respiração rítmica.

O operador do equipamento (eletrodo ou garfo) deve manter os eletrodos limpos e com contato correto e prestar atenção em fios e interruptores desgastados, evitando as descargas duplas de corrente elétrica, ou repetidos contatos do equipamento com o corpo do animal. É preciso estar atento aos sinais de insensibilização. Imediatamente após a descarga elétrica o suíno cai e entra

na fase tônica, com contrações musculares (estaqueamento). Logo em seguida vem a fase clônica, com relaxamento da musculatura, ausência de respiração rítmica, reflexo corneal negativo (não pisca ao toque) e insensibilidade à dor.



Figura 26. Sinais de uma boa insensibilização - Durante a fase tônica e clônica os suínos não apresentam reflexo corneal (teste negativo de estímulo na córnea) e nem respiração rítmica (ausência de movimentos rítmicos no abdômen e região do flanco).

Amperagem insuficiente, eletrodos mal posicionados na cabeça do animal, ou enferrujados, liberam corrente deficiente, provocando somente imobilização do suíno, entretanto, o animal não estará insensibilizado e irá sentir um grande choque elétrico e os mesmos sintomas de um ataque cardíaco. Os principais sinais que indicam falhas na insensibilização são: retorno da respiração (rítmica) nos suínos, presença de movimentos oculares coordenados e suínos vocalizando durante ou após a aplicação dos eletrodos.

Se o suíno não for sangrado, a fase clônica irá diminuir gradualmente e finalmente cessar; o animal recuperará a consciência, manifestando o retorno da respiração rítmica e outros reflexos. Por isso, é extremamente importante que o suíno seja sangrado imediatamente após a insensibilização (em até 10 segundos após a descarga elétrica). Esta rapidez na sangria após o choque também minimiza a incidência de defeitos de qualidade na carne (salpicamento).



Figura 27. Presença de salpicamento em cortes cárneos, pode estar associado ao uso excessivo de bastão elétrico ou problemas na insensibilização elétrica.

Além da insensibilização elétrica, alguns frigoríficos com maior capacidade de abate têm utilizado o método de insensibilização com exposição ao gás CO² (dióxido de carbono). Esse método possui comprovada eficácia para a qualidade da carcaça, com redução significativa de fraturas, hematomas e “salpicamento” quando comparado à insensibilização elétrica. Também contribui para a redução da incidência de carne PSE, e

possui a vantagem operacional de insensibilizar os suínos em grupo, sem a necessidade de colocá-los no boxe de contenção ou **restrainer** para individualizar. Entretanto, o custo operacional é alto, sendo muito maior do que a insensibilização elétrica, além de não provocar perda da consciência imediata durante a insensibilização, devido a mudanças na concentração de CO² dentro da câmara, impactando, dessa forma, negativamente o bem-estar dos suínos.

SANGRIA

Todo suíno deve estar inconsciente no momento da sangria e deve permanecer nesse estado até o momento da morte. A eletronarcolese provoca a indução do estado de inconsciência por um período de tempo relativamente curto, por isso a sangria deve ser realizada em até 10 segundos após a descarga elétrica para garantir que não haja recuperação da sensibilidade à dor antes que ocorra a morte do animal. Assim, o tamanho e a localização correta do corte determinam a eficiência da sangria. Quando o corte é eficiente, haverá perda de 40 a 60% do volume total de sangue, sendo que cerca de 70 a 80% do volume perdido na sangria ocorrerá nos primeiros 30 segundos.



Figura 28. Sangria eficiente com tamanho de corte adequado permitindo um correto fluxo de sangue. Quanto mais rápida a perda de sangue, melhor para evitar a recuperação do suíno.

ESCALDAGEM E DEPILAÇÃO

Os fatores que afetam a temperatura das carcaças ou a demora no resfriamento, como temperatura na linha de abate e a escalda das carcaças requerem atenção específica.

A escaldagem das carcaças a 60°C por, no mínimo, 5,5 a 7,5 minutos, podendo chegar a nove minutos, produz resultados satisfatórios na depilação. O calor é absorvido superficialmente durante a escalda e pode ser removido rapidamente após a passagem pelos chamuscadores.

Antes da entrada das carcaças na área limpa (evisceração), deve ser feita a avaliação da eficiência do toailete da depilação, como a raspagem e escovação de forma a obter completa remoção dos pelos.



Figura 29. Etapa de escaldagem para facilitar a depilação.



Figura 30. Etapa de chamuscamento, com eliminação dos pelos que persistiram após a depilação

EVICERAÇÃO

A rápida evisceração determina queda mais rápida da temperatura das carcaças. Na evisceração, é prática comum para prevenir o extravasamento de conteúdo fecal realizar a oclusão do reto, em seguida ensacá-lo e amarrá-lo, visando impedir a contaminação das carcaças. Todas as vísceras são retiradas manualmente das cavidades torácica e abdominal e, em paralelo, há inspeção das carcaças e das respectivas vísceras.



Figura 31. Realização da oclusão, ensacamento e amarração do reto, evita a contaminação da carcaça.

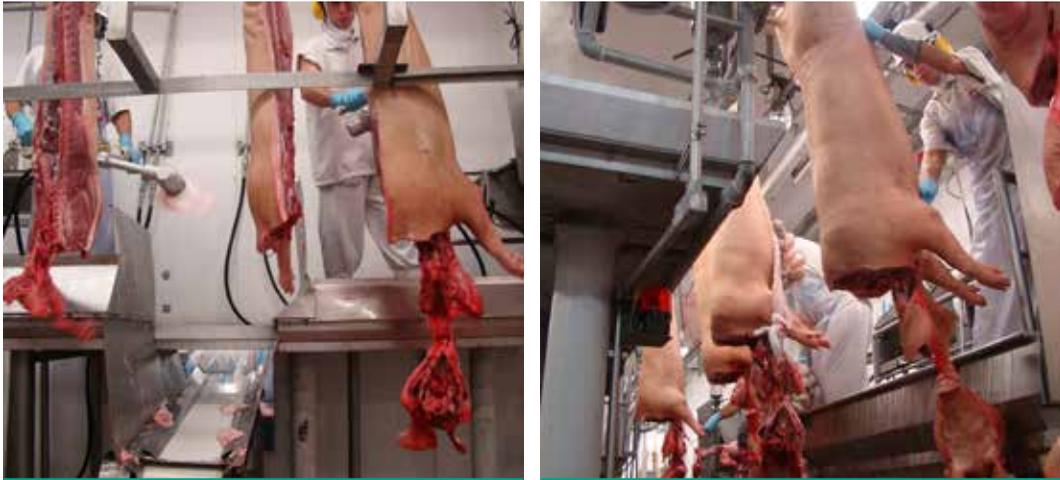


Figura 32. Evisceração e inspeção individual das carcaças e de suas vísceras.

IMPORTÂNCIA DO JEJUM PRÉ-ABATE

O jejum resulta em maior facilidade na evisceração de carcaças, menor risco de causar contaminação, redução de dejetos e diminuição da incidência de rompimento de vísceras na linha de abate. O período (total) ideal de jejum (16 a 24 horas) deve ser contado desde o momento do último trato na granja (comedouros vazios) até a sangria (abate) no frigorífico.



Figura 33. Foto da esquerda apresenta vários estômagos vazios de animais com jejum adequado ou longo (>16 horas). Na foto da direita, estômago cheio indica jejum curto (<16 horas). Conteúdos individuais superiores a 400g denotam ausência de jejum ou jejum incorreto.

RESFRIAMENTO

Enquanto práticas de manejo contribuem de 10% a 15% da variação da incidência da carne PSE, as práticas de resfriamento contribuem de 20% a 40%. Com isso, o “choque térmico” nas carcaças com ar forçado a temperaturas negativas (entre

- 8°C e - 30°C) durante os primeiros 90 minutos de resfriamento tem sido utilizado como meio de redução rápida da temperatura da carcaça, com consequente redução da ocorrência de carnes PSE. O resfriamento mais rápido também apresenta benefícios na diminuição da contaminação microbiana na superfície das carcaças.



Figura 34. Resfriamento rápido das carcaças reduz o aparecimento da carne PSE e a contaminação microbiana.

4

QUALIDADE DA CARÇAÇA E DA CARNE

Praticamente todos os desvios de qualidade encontrados nas carcaças e nos cortes suínos têm origem no manejo pré-abate e nas operações pós-abate, sendo as mais frequentes situações de perda de qualidade das carcaças encontradas nas rotinas de produção dos frigoríficos apresentados na Tabela 1.

O monitoramento da incidência de lesões na carcaça também pode ser utilizado para reconhecer a origem e causa das lesões, as quais são diferenciadas em: lesões de brigas, manejo e densidade. Quando as lesões são causadas por brigas entre os suínos, há maior incidência de lesões na região anterior do animal (pescoço e paleta), normalmente caracterizado por uma marca dupla (dentes). O tempo de jejum prolongado também pode contribuir para o aumento das brigas, pois os suínos tornam-se mais agressivos quando estão com fome. Lesões localizadas no dorso e posterior do animal, com marcas características de cascos devido à atividade de monta, podem ter acontecido na fila indiana no corredor ou na entrada do **restrainer** (boxe de contenção), principalmente quando se utiliza bastão elétrico.

As lesões características de manejo e densidade causadas principalmente por agressões, instalações, manejo inadequado e alta densidade são facilmente diferenciáveis pela sua localização e formato, quando comparadas às lesões causadas por brigas (mordidas).

Tabela 1. Defeitos de qualidade mais frequentes em carcaças de suínos e respectivos cortes (paleta, carré, barriga e pernil).

DEFEITOS	CORTES MAIS AFETADOS	PROVÁVEL ORIGEM	PERDAS ASSOCIADAS
Hematomas Traumáticos	Pernil, Carré	Carregamento e descarregamento. Condução forçada, choque elétrico (bastão)	Refile e depreciação da peça. Inadequado para cura ou maturação
Abscessos	Paleta, Copa	Injeções durante a terminação	Condenação e descarte da peça
Lesões/escoriações	Paleta, Barriga	Brigas durante transporte ou alojamento	Depreciação da peça. Inadequado para cura e defumação
Mancha de contato	Pernil, Barriga	Resfriamento das carcaças	Refile da peça. Inadequado para cura ou maturação
Hematomas não traumáticos	Lombo, Pernil	Condução forçada, choque elétrico, insensibilização elétrica, má sangria	Refile da peça. Inadequado para produtos <i>in natura</i> frios ou congelados
Fraturas	Pernil, Carré	Carregamento Condução forçada, choque elétrico, insensibilização	Condenação das carcaças ou descarte das peças
Hemorragia	Pernil, Paleta	Condução forçada com choque, insensibilização elétrica, má sangria	Condenação das carcaças ou descarte das peças
Dermatites de contato	Pernil, barriga	Decúbito sobre urina durante o transporte duradouro	Condenação da carcaça e/ou descarte das peças
PSE	Pernil, Lombo	Jejum curto, estresse antes do abate (transporte + insensibilização), gene de halotano	Refile da peça. Inadequado para produtos cozidos, <i>in natura</i> frios ou congelados
DFD	Pernil, Lombo	Jejum longo, transporte duradouro	Refile da peça. Inadequado para produtos maturados, <i>in natura</i> frios ou congelados

QUALIDADE DA CARNE (PSE E DFD)

Após a morte do suíno ocorre um processo metabólico que converte o músculo em carne. Este processo decorre da conversão do glicogênio muscular para ácido lático, que no suíno é mais rápido que em outras espécies (bovinos e ovinos). Alterações neste metabolismo *post mortem* podem resultar em anomalias na qualidade da carne, sendo as mais comuns a **PSE** e a **DFD**:



Figura 35. Manejo calmo e adequado reflete em carcaças sem lesões, mantendo a qualidade da carne.

- **PSE** (*pale, soft, exudative*)
Pálida, Flácida e Exsudativa
- **DFD** (*Dark, Firm, Dry*)
Escura, Firme e Seca

A incidência de carne PSE é muito mais frequente e impactante na qualidade final de produtos cozidos do que a DFD, podendo causar sérios prejuízos às indústrias.



Figura 36. Numa mesma carcaça lesões ocasionadas por brigas (região anterior - escapula/paleta) e monta durante a fila indiana (região posterior - pernil e flanco)



Figura 37. Manejo pré-abate inadequado provoca estresse e perdas econômicas significativas na carcaça.



Figura 38. Lesões ocasionadas pelo manejo inadequado (bastão/tira/paulada).



Figura 39. Hematomas causados por trauma mecânico durante o manejo pré-abate.



Figura 41. Presença de dermatite por contato com urina durante o transporte da granja para o frigorífico.



Figura 40. Lesões provocadas nas instalações e contusões causadas durante o transporte.



Figura 42. Comparação visual da cor no padrão japonês de coloração da carne suína (JPCS) e o lombo no frigorífico – Cor clara nos extremos do padrão indicam PSE e escura DFD.



Figura 43. Comparação entre a área de olho de lombo com o defeito DFD (escura) em relação ao PSE (clara).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção e Produtos de Origem Animal. **Instrução Normativa n.3, de 17 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Métodos para o Abate de Animais de Açougue.** Diário Oficial da União, Brasília, 24 de janeiro de 2000, seção 1, p. 14.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção e Produtos de Origem Animal. **Divisão de Normas Técnicas. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.** Aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos nº 1.255, de 25/6/1962, 1.236, de 2/9/1994, nº 1.812 de 8/2/1996 e nº 2.244, de 4/6/1997.

BROOM, D. M.; FRASER, A. F. Domestic Animal Brehaviour and Welfare. In:____. **Welfare Assessment.** Wallingford: CABI Publishing, 2007. chap. 6, p. 58-69.

BROWN, S.N.; WARRISS, P.D.; NUTE, G.R.; EDWARDS, J.E.; KNOWLES, T.G. Meat quality in pigs subjected to minimal pre-slaughter stress. **Meat Science**, Kidlington, v.49, p. 257-265, 1998.

BRUNDIGE, L.; OLEAS, T.; DOUMIT, M.; ZANELLA, A.J. Loading techniques and their effect on brehaviour and physiological responses of market weight pigs. **Journal Animal Science**, Champaign, v.76, suppl.1, p. 95-99, 1998.

ČANDEK-POTOKAR, M., ŠKRLEP. M. (2012) Factors in pig production that impact the quality of dry-cured ham: a review. **Animal**, 6: 327-338.

D'SOUZA, D.N.; DUNSHEA, F.R.; WARNER, R.D.; LEURY, B.J. The effect of handling pre-slaughter and carcass processing rate post-slaughter on pork quality. **Meat Science**, Kidlington, v.50, p. 429-437, 1998.

- DALLA COSTA, O. A. **Efeitos do manejo pré-abate no bem-estar e na qualidade de carne de suínos.** 2006, 162p. Tese (Programa de Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal, SP.
- EDWARDS, L.N., GRANDIN, T., ENGLE, T.E., RITTER, M.J., SOSNICKI, A.A., CARLSON, B.A., ANDERSON, D.B. (2010) The effects of pre-slaughter pig management from the farm to the processing plant on pork quality. **Meat Science**, 86: 938-944.
- FAUCITANO, L. (2001) Causes of skin damage to pig carcasses. **Canadian Journal of Animal Science**, 81:39-45.
- FAUCITANO, L., CHEVILLON, P., ELLIS, M. (2010) Effects of feed withdrawal prior to slaughter and nutrition on stomach weight, and carcass and meat quality in pigs. **Livestock Science**, 127: 110-114.
- FAUCITANO, L. Effects of preslaughter handling on the pig welfare and its influence on meat quality. **In: Proceedings of the 1st International Virtual Conference on Pork Quality.** Brazil, 52-71, 2000.
- GRANDIN, T. Farm animal welfare during handling, transport, and slaughter. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.204, p.372-376, 1994.
- GRANDIN, T.A. Introduction: management and economic factors of handling and transport in Grandin T.A. (ed.), **Livestock Handling and Transport.** Wallingford (UK), CAB International, 1-9, 1993.
- HAMBRECHT, E., EISSEN, J.J., VERSTEGEN, M.W.A. (2003) Effect of processing plant on pork quality. **Meat Science**, 64: 125-131.
- HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J. Human-Livestock Interactions: The Stockperson and The Productivity and Welfare of Intensively Farmed Animals. In:____. **Human-Animal Interactions and Animal Productivity and Welfare.** Wallingford: CABI Publishing, 1999. chap. 3, p.39-61.
- KIM, Y.H.B., WARNER, R.D., ROSENVOLD, K. (2014) Influence of high pre-rigor temperature and fast pH fall on muscle proteins and meat quality: a review. **Animal Production Science**, 54: 375-395.
- LAMBOOIJ, E.; ENGEL, B. Transport of slaughter pigs by road over a long distance: some aspects of loading density and ventilation. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.28, p. 163-174, 1991.
- LAMBOOIJ, E.; GARSSSEN, G.T.; WALSTRA, P.; MATEMAN, E.; MERKUS, G.S.M. Transport of pigs by car for two days: some aspects of watering and loading density. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 13, p. 89-299, 1985.
- LAMBOOIJ, E.; VAN PUTTEN, G. Transport of pigs. In Grandin T.A.(ed.), **Livestock Handling and Transport**, Wallingford (UK), CAB Int., 320p, 1993.
- LAMMENS, V., PEETERS, E., DE MAERE, H., DE REY, E., PAELINCK, H., LEYTEN, J., GEERS, R. (2007) A survey of pork quality in relation to pre-slaughter conditions, slaughterhouse facilities, and quality assurance. **Meat Science**, 75: 381-387.
- LUDTKE, C.B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; DALLA COSTA, O. A. **Abate humanitário de suínos.** Rio de Janeiro: WSPA, 2010. 132 p.

MURRAY, A. C. Reduzindo perdas da porteira da granja até o abatedouro – uma perspectiva canadense. **I Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade de Carne Suína**, 16 de nov. a 16 de Dez de 2000 – CNPSA/Embrapa.

PISULA, A., FLOROWSKY, T. (2006) Critical points in the development of pork quality – a review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 15/56: 249-256.

ROSENVOLD, K., ANDERSON, H.J. (2003) Factors of significance for pork quality – a review. **Meat Science**, 64: 219-237.

WARRISS, P. D. Marketing losses caused by fasting and transport during the pre-slaughter handling of pigs. **Pig news and information**, v.6, n.2, p. 155-157, 1985.

WARRISS, P.D.; BEVIS, J.E.; EDWARDS, S.N.; BROWN, and T.G. KNOWLES. Effect of the angle of slope on the ease with which pigs negotiate loading ramps. **Veterinary record**, London, v. 128, p. 419-421, 1991.

WARRISS, P.D.; DUDLEY, C.P.; BROWN, S.N. Reduction of carcass yield in transported pigs. **Journal of Science of Food and Agriculture**, v. 34, p. 65-74, 1983.

WEEDING, C. M.; GUISE, H. J.; PENNY, R. H. C. Factors influencing the welfare and carcass and meat quality of pigs: the use of water sprays in lairage. **Animal Production**. Edindurg 56:393-397, 1993.

REALIZAÇÃO:



APOIO:



APOIO INSTITUCIONAL:



Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-68384-05-3



9 788568 384053