

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

JESSIKA SOARES JACINTO

**INFLUENCIA DO MANEJO PRÉ-ABATE NA QUALIDADE DA CARNE DE SUÍNOS**

DISSERTAÇÃO

LONDRINA  
2017

JESSIKA SOARES JACINTO

**INFLUENCIA DO MANEJO PRÉ-ABATE NA QUALIDADE DA CARNE DE SUÍNOS**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Mayka Reghiany Pedrão

LONDRINA  
2017

## TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação está licenciada sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca UTFPR - Câmpus Londrina

J12i Jacinto, Jessika Soares  
Influencia do manejo pré-abate na qualidade da carne de suínos / Jessika Soares  
Jacinto. - Londrina : [s.n.], 2017.  
68 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mayka Reghiany Pedrão.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.  
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. Londrina, 2017.  
Bibliografia: f. 39-43.

1. Suíno - Criação. 2. Carne - Indústria. 3. Carne de porco - Qualidade.  
I. Pedrão, Mayka Reghiany, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. IV. Título.

CDD: 664

**FOLHA DE APROVAÇÃO**  
**Título da Dissertação N° 59**

**INFLUENCIA DO MANEJO PRÉ ABATE NA QUALIDADE DA  
CARNE DE SUÍNOS**  
por

**JESSIKA SOARES JACINTO**

**Esta dissertação foi apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de MESTRE EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – Área de Concentração: Tecnologia de Alimentos, pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos – PPGTAL – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Câmpus Londrina às 14h30min. de 11 de setembro de 2017 O trabalho foi aprovado pela Banca Examinadora, composta por:**

---

Dra. Mayka Reghiany Pedrão  
UTFPR - Câmpus Londrina  
Orientadora

---

Dr. Fábio Augusto Garcia Coró  
UTFPR - Câmpus Londrina  
Membro Examinador Titular

---

Dr. Marcos Roberto de Oliveira  
UTFPR - Câmpus Londrina  
Membro Examinador Titular

Visto da coordenação:

---

Prof. Dr. Lúcia Felicidade Dias  
(Coordenadora do PPGTAL)

**“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos”**

## AGRADECIMENTOS

Inicio meus agradecimentos por DEUS, que me capacitou a cada instante, dando força e ânimo para que tudo fosse realizado! A meus pais, Nilza e Clóvis, que mostraram o caminho e que sempre lutaram para que seus filhos obtivessem o que almejassem e eles nunca mediram esforços para que isso acontecesse. Ao meu pequeno Davi que teve paciência em assistir desenhos por horas, enquanto a mãe se dedicava a esse trabalho. À minha orientadora Mayka, que acreditou em meu potencial de uma forma a que eu não acreditava ser capaz de corresponder. Sempre disponível e disposta a ajudar, querendo que eu aproveitasse cada segundo dentro do mestrado para absorver algum tipo de conhecimento.

À todos os colaboradores da UTF-PR *campus* Londrina que desde a minha graduação, sempre dispostos a ajudarem e a se dedicarem aquilo que acreditam. Ao Frigorífico no qual desenvolvi esse trabalho e que me deu a oportunidade de poder contribuir e aprender durante alguns anos da minha vida profissional, em especial ao Dr. Saulo M. Climaco que esteve sempre disposto a ajudar durante todo meu percurso profissional na empresa e durante o desenvolvimento desse trabalho.

A toda minha família, amigos, outros profissionais e empresas que passaram e contribuíram para meu crescimento profissional durante todos os anos dedicados à área de carnes.

## RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade do produto final relacionado ao manejo pré-abate de suínos, que permitiu analisar os procedimentos e o cumprimento das normas de bem-estar animal. O manejo pré-abate é definido como o conjunto de práticas com os animais desde a propriedade até o frigorífico. Os procedimentos pré-abate estão diretamente relacionados a perdas relacionadas à qualidade da carne e perdas econômicas em todo o sistema produtivo. Foram avaliados 144 animais, em um período de seis dias de abate com relação à capacidade de retenção de água, pH inicial e final e coloração. Posteriormente, os resultados foram analisados com relação os defeitos tecnológicos como PSE e DFD. Conclui-se que o manejo inadequado influenciou na qualidade dos produtos.

**Palavras-chave:** PSE. DFD. Bem-estar animal. Procedimentos.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the quality of the final product related to the pre-slaughtering of pigs, which allowed the analysis of procedures and compliance with animal welfare standards. Pre-slaughter management is defined as the set of practices with the animals from the property to the slaughterhouse. Pre-slaughter procedures are directly related to losses related to meat quality and economic losses throughout the production system. A total of 144 animals were evaluated over a six day slaughter period in relation to water retention capacity, initial and final pH, and staining. Subsequently, the results were analyzed with regard to technological defects such as PSE and DFD. It was concluded that improper handling influenced the quality of the products.

**Keywords:** PSE. DFD. Animal welfare. Procedures.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Transformação do músculo em carne.....	21
Figura 2 – Determinação do pH em carcaças de suínos.....	25
Figura 3 – Determinação de cor em carcaças de suínos.....	26
Figura 4 – Escala de lesões em carcaças segundo padrão MLC.....	27
Figura 5 – Comparação de animais DFD em relação ao tempo de jejum.....	34
Figura 6 – Diferença de coloração de carne PSE, DFD e normal.....	35
Figura 7 – Comparação de animais incapacitados e mortos em relação ao tempo de deslocamento.....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Danos na pele em suínos de acordo com o nível de transporte.....	16
Tabela 2 – Classificação de qualidade de carne suína.....	20
Tabela 3 – Parâmetros para classificação das carnes PSE, DFD e Normal ...	20
Tabela 4 – Avaliação do tempo de deslocamento das cargas analisadas.....	28
Tabela 5 – Avaliação do tempo de jejum das cargas analisadas.....	29
Tabela 6 – Avaliação do tempo de desembarque das cargas analisadas.....	29
Tabela 7 – Tipo de veículo em que as cargas foram transportadas.....	30
Tabela 8 – Período do dia em que as cargas foram transportadas.....	31
Tabela 9 – Classificação de escoriações em pele de suínos.....	32
Tabela 10 – Quantificação de fraturas ocorridas em suínos em suínos durante o transporte.....	33
Tabela 11 – Quantificação de salpicamento identificadas em suínos.....	33
Tabela 12 – Percentual de carnes classificadas como normais, PSE e DFD...	34

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Causa de mortalidade de suínos quando transportados com conteúdo gástrico excedente.....	15
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>11</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
3.1 MERCADO DE CARNE SUÍNA.....	12
3.1.1 Carne suína.....	12
3.2 BEM- ESTAR ANIMAL.....	13
3.3 MANEJO PRÉ-ABATE.....	14
3.3.1 Jejum.....	15
3.3.2 Transporte.....	17
3.3.3 Tempo e distância de transporte.....	18
3.3.4 Desembarque.....	18
3.3.5 Tempo de descanso.....	18
3.3.6 Escoriações e fraturas.....	19
3.3.7 Salpicamento.....	19
3.4 QUALIDADE E CLASSIFICAÇÃO DE CARÇAÇAS.....	20
3.4.1 <i>Rigor mortis</i> .....	21
3.4.2 PSE.....	23
3.4.3 DFD.....	23
3.4.4 Cor.....	24
3.4.5 Capacidade de retenção de água.....	25
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>25</b>
4.1 AMOSTRAGEM.....	25
4.2 Ph.....	26
4.3 PERCENTUAL DE QUEBRA.....	26
4.4 COR (LUMINOSIDADE L*).....	27
4.5 ESCORIAÇÕES, FRATURAS E SALPICAMENTO.....	27
4.6 TAXA DE MORTALIDADE E INCAPACITAÇÃO.....	28
<b>5 RESULTADOS e discuSSões</b> .....	<b>29</b>
5.1 TEMPO DE DESLOCAMENTO, JEJUM E DESEMBARQUE.....	29
5.2 LOTAÇÃO.....	31
5.3 TIPO DE VEICULO E PERIODO DO DIA EM QUE AS CARGAS FORAM TRANSPORTADAS.....	31
5.4 TEMPO DE DESCANSO.....	32
5.5 ESCORIAÇÕES, FRATURAS E SALPICAMENTO.....	33
5.6 CLASSIFICAÇÃO DAS CARÇAÇAS.....	34
5.7 INCAPACITADOS E MORTOS.....	36
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>40</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, com o aumento sucessivo da produção de carne suína, o Brasil se tornou o quarto maior produtor e o quarto maior exportador. Essa posição de destaque no cenário mundial em conjunto com a concorrência no mercado interno, tornou-se crescente a preocupação com a qualidade da carne suína.

Durante todo o procedimento de abate de suínos, todo o processo deve ser cuidadosamente elaborado, porém o manejo pré-abate é uma das etapas de maior importância. O pré-abate está diretamente relacionado com os processos bioquímicos que irão ocorrer no período *post-mortem* os quais, irão determinar a qualidade da carne. Além disso, o manejo inadequado pode provocar danos físicos aos animais como hematomas, contusões e fraturas resultando em perdas econômicas ao frigorífico.

O abate assinala o início do processo de transformação do músculo em carne, a circulação sanguínea cessa, em decorrência disso, o oxigênio e outros componentes ricos em energia não chegam às células. Desse modo, o músculo buscar outras fontes de reserva energética na ausência do oxigênio, como o glicogênio, que é convertido em ácido láctico, o qual é responsável pela queda do pH das carcaças durante o resfriamento.

A quantidade de energia disponível na forma de trifosfato de adenosina (ATP), difosfato de adenosina (ADP), fosfocreatina, glicose hexafosfato e glicogênio e a velocidade da glicólise no período *post-mortem* irão determinar a qualidade do produto, a qual está relacionada às suas características sensoriais como cor, odor, textura e palatabilidade e aos fatores intrínsecos como capacidade de retenção de água, pH, composição nutricional e segurança alimentar .

Em virtude ao processo bioquímico ocorrido após o abate, à carne suína está classificada em quatro categorias de qualidade são elas:

RFN (Reddish Pink, firm and Non-Exudative) pode ser traduzida como cor rosa avermelhado, firme e não exsudativa. Sendo considerada ideal tanto para indústria como para o consumo direto.

RSE (reddish-pink in color but soft in texture and exudative) pode ser traduzida como cor rosa avermelhado, textura mole e exsudativa. Possui baixa retenção de água.

PSE (Pale, Soft and Exudative) pode ser traduzida como pálida, flácida e exsudativa. Não possui capacidade de retenção de água.

DFD (Dark, Firm and Dry) pode ser traduzida como escuro, firme e seco. Alta capacidade em reter água.

O manejo pré-abate inadequado, normalmente relacionado ao estresse causado ao animal ou à pré-disposição genética propicia a obtenção de carnes PSE e DFD, as quais representam grandes perdas ao frigorífico e, portanto, sua obtenção deve ser evitada. A carne PSE em suínos, por exemplo, ocasiona perdas por encolhimento que custam ao frigorífico ao redor de US\$ 5 por carcaça e podem prejudicar comercialmente até 40% do produto. Uma carcaça com danos graves podem sofrer uma perda de até 6% do seu valor total e o toucinho e o pernil com hematomas graves podem ser depreciados em até 40% do seu valor normal (FAUCITANO, 2000).

Além, da questão econômica, hematomas e fraturas encontrados em carcaças evidenciam um manejo inadequado e a falta do cumprimento das normas de bem-estar animal. Desde modo, cresce a cada dia a preocupação com a qualidade ética dos produtos cárneos, englobando o modo como os animais são criados desde o nascimento até o abate.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar os efeitos do manejo pré-abate sobre o bem-estar animal de suínos e sua influencia sobre a qualidade do produto final.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar os parâmetros de retenção de água, pH inicial, pH final e coloração de carcaças suínas em relação aos procedimentos pré-abate como tempo de transporte, tempo de jejum, tempo de desembarque, densidade de transporte e tempo de espera.

Posteriormente, será elaborado um manual prático de manejo pré-abate de suínos.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 MERCADO DE CARNE SUÍNA

O Brasil é o 4º maior produtor mundial de carne suína com 3,73 milhões de toneladas em 2016, deste total 732,9 mil toneladas foram exportadas (EMBRAPA, 2017). Em 2017 as vendas de carne suína in natura já registram patamares superiores aos obtidos em 2016. Em junho, foram embarcadas 54 mil toneladas, volume que supera em 1,3% o total exportado no mesmo período do ano passado, de 53,3 mil toneladas. Rússia, Uruguai, Angola e Argentina se destacaram no mês, com expressiva alta nas importações da carne suína in natura brasileira. Tem-se ainda que 89% da produção de carne suína hoje são destinadas a industrialização e apenas 11% para o consumo in natura (ABPA, 2017).

A Europa, é o segundo maior produtor e exportador mundial de carne suína, tem sua produção restringida e encarecida devido a sua capacidade territorial limitada e a alta concentração local de suas granjas, que propicia sérios problemas ambientais (BRUNO et al, 2012).

O consumo de carne suína esta diretamente ligada à questão nutricional uma vez que os consumidores têm optado por carcaças com alto conteúdo de carne magra e baixo teor de gordura (TERRA et. al, 2000). O atual perfil da carne suína é resultado da evolução tecnológica da indústria alimentícia, apresentando reduzido teor de gorduras, calorias e colesterol em relação há 25 anos atrás, evidente que cortes que privilegiam a camada adiposa do animal, como o toucinho permanece com maior teor de gordura (MAGNONI, 2007).

##### 3.1.1 Carne suína

A carne suína é uma excelente fonte de proteínas, aminoácidos, vitaminas B1, B2, PP, B6 e B12, ácidos graxos, ferro, selênio, fósforo, niacina, riboflavina, potássio e zinco, além de baixo teor de gordura - uma porção de 100g de

lombo suíno aparado contribui somente com 6% das calorias numa dieta de 2 mil kcal (MOURA et al, 2015).

Com o aumento da utilização para produtos industrializados, há uma maior preocupação com suas características tecnológicas, a carne apta deverá denotar uma menor intensidade aos efeitos negativos frente ao tratamento térmico, não apresentando perda de capacidade de retenção de água, mudança de textura, perda de nutrientes e modificações de coloração (TERRA et al, 2000).

### 3.2 BEM- ESTAR ANIMAL

É o conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantam o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria (BRASIL, 2013).

Iniciou-se na Europa no século XVI, a preocupação com o bem estar animal no manejo pré-abate. Onde foram relatados os cuidados com a alimentação, hidratação, descanso e técnicas de atordoamento antes da sangria. A primeira lei geral sobre bem-estar animal surgiu no ano de 1822, na Grã Bretanha, no Brasil a primeira legislação a tratar desse assunto foi o decreto de lei N° 24.645 de 1934 (WSPA, 2010).

Juntamente com as questões ambientais e a segurança alimentar, o bem-estar animal é considerado um desafio para suinocultura atualmente. Estabelecer critérios e avaliar o bem-estar animal não é uma tarefa fácil. Cientificamente, o manejo pode ser avaliado de diversos ângulos, isso porque definições de bem-estar levam em consideração um conjunto de conceitos que incluem o equilíbrio das funções fisiológicas, estados mentais e físicos, as “cinco liberdades” e necessidades da espécie. (FILHO, 2000).

O comitê Brambell desenvolveu o conceito das liberdades que foram aprimoradas pelo Farm Animal Welfare Council (FAWC – Conselho de Bem-Estar na Produção Animal, 2012). São elas:

**Estar livre de fome e sede:** Com acesso a água e alimento adequados para manter sua saúde e vigor.

**Estar livre de desconforto:** Ambiente adequado a espécie em questão, com condições de abrigo e descanso adequados.

**Estar livre de dor doença e injúria:** Pela prevenção, rápido diagnóstico e tratamento adequado.

**Ter liberdade para expressar os comportamentos naturais da espécie:**

Proporcionado por espaço suficiente, instalações e a companhia adequada da espécie do animal.

**Estar livre de medo e de estresse:** Condições e meios que evitem o sofrimento mental.

Bem-estar pode ser definido como o estado de um indivíduo durante suas tentativas de se ajustar a um ambiente, constituindo o estado ou a qualidade de vida do animal que varia de muito bom a muito ruim (BROOM 1986).

Dessa forma, para avaliar um determinado manejo, todos esses aspectos devem ser considerados. Após a avaliação do grau de bem-estar, deve-se pensar em quais as formas para melhorar essa graduação (LUDTKE, et al, 2014).

No Brasil, as ações públicas e privadas neste sentido foram intensificadas, no entanto, o país segue defasado em relação à União Europeia em todos os segmentos da cadeia produtiva. Atualmente o país ainda não dispõe de normas efetivas para atender os segmentos de produção e transporte de suínos e está em fase de reedição da norma relativa ao abate humanitário (DIAS et al., 2015).

### 3.3 MANEJO PRÉ-ABATE

Manejo é o conjunto de operações de movimentação que deve ser realizada com o mínimo de excitação e desconforto, proibindo-se qualquer ato ou uso de instrumentos agressivos a integridade física dos animais ou provoque reações de aflição (BRASIL, 2013).

Durante o deslocamento da granja ao frigorífico, os suínos são submetidos à retirada do seu ambiente familiar, embarque, transporte, desembarque, mistura com outros animais e a interação com o homem. Esses fatores de estresse levam a respostas comportamentais e fisiológicas que podem contribuir para a redução de rendimento da carcaça e qualidade da carne (FAUCITANO, 2010).

Para que os animais não sofram durante o período de manejo pré-abate os animais devem ser transportados apenas se estiverem em boas condições

físicas, os veículos deverão estar com boa manutenção e com densidade adequada, durante o transporte deve haver espaço suficiente para os animais deitarem (considerando as condições climáticas), as pessoas que manejam os animais devem ser treinadas, os animais não devem ser forçados a andar além da sua capacidade natural, procurando evitar quedas e escorregões; não é permitido o uso de objetos no manejo que possam causar dor ou injúrias aos animais, animais conscientes não podem ser arrastados ou forçados a moverem-se, caso não estejam em boas condições físicas para se locomoverem e na chegada ao frigorífico, deve-se supri-los com suas necessidades básicas como fornecimento de água, espaço, condições favoráveis de conforto térmico (LUDTKE et al., 2014).

Diariamente, são recebidos nas plantas frigoríficas animais incapacitados ou com problemas que podem levar à condenação total ou parcial das carcaças, estes problemas estão ligados, à mortalidade e a incidência de suínos machucados (non-ambulatory, injured - NAI) ou fadigados (nonambulatory, non-injured - NANI) e são motivos de preocupação para as agroindústrias (DIESEL, 2016).

Os impactos financeiros das perdas ocorridas durante o período pré-abate são grandes, nos Estados Unidos, as perdas econômicas associadas à incidência de animais incapacitados durante o transporte são estimadas em até 100 milhões de dólares anuais (ELLIS et al., 2003). Já na Europa, os custos em decorrência das condenações de carcaças ligadas a incidência de artrite, abscesso e fraturas, foram reportados em 0,37 euros por suíno abatido (HARLEY et al., 2012).

### 3.3.1 Jejum

O tempo de jejum inicia-se na granja quando é retirada a alimentação sólida até o momento de abate, durante esse período é essencial que os animais tenham acesso à água (WSPA, 2010). A prática de jejum reduz a taxa de mortalidade durante o transporte como observado no quadro 1 (FAUCITANO, 2000) e é considerada uma prática higiênico-sanitário, pois diminui os riscos de contaminação durante o transporte e procedimento de evisceração (WSPA, 2010).

O tempo de jejum na granja não deve influenciar negativamente a qualidade das carcaças dos suínos e o bem-estar dos animais durante o manejo pré-abate e esse tempo deve ser vinculado à distância que será percorrida da granja até o abate e o tempo de descanso no frigorífico (COSTA et al, 2008).

Quando o animal passa por um longo período de jejum (granja+ transporte+ espera) a incidência de carne PSE tende a diminuir e de aumentar a prevalência de DFD devido à exaustão do glicogênio muscular (FAUCITANO, 2000).

A legislação brasileira preconiza que o animal não pode ultrapassar um período máximo de 24 horas de jejum somando o jejum na granja, transporte e descanso no frigorífico e que a retirada da alimentação sólida seja feita 12 horas antes do embarque dos animais na granja (BRASIL, 1995).

**Quadro 1** – Causa de mortalidade de suínos quando transportados com conteúdo gástrico excedente.

<p>A mortalidade no transporte, quando os suínos são submetidos à viagem com estômago cheio, pode estar relacionada com as seguintes causas:</p>	<p>O suíno é um animal monogástrico e, se for transportado com estômago cheio, poderá haver regurgitação provocando asfixia;</p>
	<p>A circulação durante a digestão é voltada para o sistema gastrointestinal, logo os demais órgãos trabalham com volume de sangue reduzido, com isso, se os suínos forem expostos a situações de estresse como o transporte, é possível que o aporte de oxigênio não seja o suficiente e, não havendo a oxigenação necessária, poderá haver morte, aumento do risco de hipertermia, o que prejudica as células cardíacas, podendo ocasionar parada cardíaca e morte;</p>
	<p>O aumento do estômago pela ingestão de alimentos pode provocar pressão excessiva sobre a veia cava na cavidade abdominal e, com isso, reduz-se o retorno sanguíneo e tornam-se insuficientes à circulação e a oxigenação dos órgãos vitais;</p>
	<p>Devido ao aumento do estômago, pode haver pressão sobre o diafragma, causando dificuldade respiratória pela pequena expansão pulmonar e consequente taquicardia.</p>

Fonte: Costa et al., (2014) adaptado pela autora (2017).

### 3.3.2 Transporte

O transporte é uma situação estressante para os suínos, já que, expõe os animais a novos fatores potencialmente estressantes, tais como, barulho, cheiros diferentes, vibrações, mudanças de velocidade brusca do caminhão, variação da temperatura ambiental e menor espaço individual, interação homem animal e uso indevido do choque (LUDTKE, 2008).

A posição dos animais dentro do veículo de transporte também tem influência sobre o bem-estar (tabela 1), animais que ficam no piso inferior têm maiores taxa e mortalidade devido à baixa ventilação e temperaturas mais altas que no piso superior (BARTON et al, 1996). A temperatura dentro do veículo durante o transporte não deve ultrapassar 30°C para permanecer dentro da zona de termoneutralidade do suíno (WARRISS, 1998).

**Tabela 1** – Danos na pele em suínos de acordo com o nível de transporte

Andar	Danos na pele*		
	Paleta	Meio	Pernil
Inferior	1.12	1.75	1.4
Superior	1.09	1.43	1.27

\*Medido por escala e 4 pontos scale (1=nenhum e 4= grave)

Fonte: (modificado de Barton et al 1996).

A densidade de transporte é outro parâmetro que está diretamente ligada à qualidade de carcaças. Densidade acima do preconizado pode causar escore em pele devido ao comportamento de monte e também a morte por asfixia e estresse pelo calor (FAUCITANO, 2000).

Quanto à densidade é alta observa-se uma perturbação contínua dos animais que estão deitados pelos que estão procurando local para deitar, essa situação provoca interações agressivas entre os animais causando danos de pele (LAMBOOJ e ENGEL, 1991).

### 3.3.3 Tempo e distância de transporte

A produção de suínos longe os centros industriais, causou um aumento na distância percorrida até os frigoríficos, estudos realizados na Europa recomendam que o tempo de viagem não deve ultrapassar 3 horas (FAUCITANO, 2000). Brown et al (2011), relataram que viagem de até 18 horas sob boas condições de transporte não tiveram efeitos negativos no bem-estar animal. Depois de 24 horas, os animais devem ser descarregados, descansar por 24 horas e receber ração antes de continuar a viagem (FAUCITANO, 2000).

### 3.3.4 Desembarque

Logo que chegam ao frigorífico os animais devem ser desembarcados e levados para área de descanso. Quando não há possibilidade desembarque imediato os veículos devem aguardar em um local arejado, livre de sol e que os animais tenham acesso à água (TORREY et al, 2013).

Apesar de o desembarque ser considerado menos estressando que o embarque, existem alguns cuidados que devem ser tomados como a inclinação e piso da rampa de desembarque, desembarque gradual dos animais, acessórios de manejo adequados, ambiente protegido das condições climáticas, sem barulho para evitar aglomerações e pânico, estresse e hematomas em carcaças (SG, 2012).

### 3.3.5 Tempo de descanso

O tempo de descanso tem por objetivo permitir que os animais se recuperem do estresse do transporte e do desembarque. Após o desembarque devem ser submetidos à dieta hídrica, para recuperar os animais desidratados durante o transporte, reduzir o estresse térmico, facilitar a eliminação do conteúdo gastrointestinal, evitando assim que as vísceras sejam rompidas durante a evisceração e posterior contaminação de carcaça (WSPA, 2010).

A capacidade das baias não deverá ultrapassar a lotação de 40 suínos, o tamanho ideal das baias de espera é de 15 a 20 animais, de modo a limitar a mistura de animais e facilitar o manejo (CHEVILLON, 2000).

### 3.3.6 Escoriações e fraturas

Escoriações em carcaças são um indicativo para avaliar a qualidade do manejo pré-abate dos suínos (FAUCITANO, 2001). 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 caracterizadas por uma marca dupla (dentes). O tempo de jejum prolongado também pode contribuir para o aumento das brigas, pois os suínos se tornam mais agressivos quando estão com fome (LUDTKE et al., 2014).

A ocorrência de hematomas, contusões e fraturas evidencia um manejo inadequado e é sinal de sofrimento para os animais, devido à presença de dor por longo período. Além disso, representa grandes perdas econômicas por afetar locais nobres e de difícil remoção sem comprometer o restante da região ou corte (pernil, lombo) (BENCH et al, 2008).

### 3.3.7 Salpicamento

Quando os suínos são insensibilizados por eletronarcole, ocorre aumento da atividade muscular e da pressão sanguínea, pelo fato de a corrente elétrica estimular a contração muscular. Esse aumento na pressão circulatória pode provocar rompimento dos capilares sanguíneos que irrigam a musculatura. Com isso, podem ser visualizados pontos hemorrágicos na musculatura, são denominados de petéquias ou salpicamento (LUDTKE et al., 2014).

O salpicamento pode ser provocado por uma série de fatores, como:

- Longo período de aplicação de corrente elétrica durante a insensibilização dos suínos;
- Repetidas aplicações dos eletrodos;
- Excesso de corrente elétrica durante a insensibilização;
- Longo período entre a insensibilização e a sangria, devido à pressão sanguínea se manter elevada por mais tempo;
- Utilização de corrente elétrica com baixa frequência (60 hz) durante a insensibilização;

- Fragilidade dos capilares sanguíneos (deficiência nutricional, fatores genéticos);
- Utilização de bastão elétrico no manejo pré-abate.

### 3.4 QUALIDADE E CLASSIFICAÇÃO DE CARÇAÇAS

No que diz respeito à qualidade da carcaça, podemos distinguir duas características de maior importância, o rendimento e a qualidade da carne. O rendimento implica num retorno financeiro direto ao frigorífico, já que está diretamente relacionado com a quantidade de carne comercializável. A qualidade é um conceito algo mais complicado, porque inclui os fatores de interesse ao setor varejista e do consumidor (SAINZ, 2015).

Diversas modificações bioquímicas e estruturais irão ocorrer após o abate dos animais para a conversão do músculo em carne (ROÇA, 2000). Por um longo período produziu-se carne sem a preocupação com as funções biológicas do tecido muscular e o quanto elas influenciam na qualidade. Características de qualidade como capacidade de retenção da água, cor e pH, são resultantes de todo processo bioquímico ocorrido após a morte do animal que é influenciada por fatores como genética, idade do animal, alimentação, manejo pré-abate entre outros (JUDTE et al, 1989).

No entanto, a falta de cuidados com todos os procedimentos pré-abate resultará em um forte impacto econômico no rendimento da carcaça e na qualidade dos produtos derivados (Bertoloni, 1999).

A tabela 2 apresenta em 6 grupos de classificação de qualidade relevantes tanto para a indústria como para o consumidor final.

**Tabela 2:** Classificação de qualidade de carne suína.

Sensoriais	Tecnológicas	Nutricionais	Sanitárias	Rendimentos	Éticas
Cor	*CRA	Valor proteico	Sem contaminantes biológicos	Rendimentos de corte	Bem-estar dos animais
Odor	pH	Conteúdo de ácidos graxos	Sem contaminantes físicos	Quebra de câmara-fria	Bem-estar dos colaboradores
Sabor	Cor	Quantidade de gordura	Sem contaminantes químicos	---	---
Suculência	---	---	---	---	---
Textura	---	---	---	---	---

\*Capacidade de Retenção de Água

Fonte: Própria autora (2017)

Em 1998 o National Pork Producers Council definiu alguns parâmetros para uma carne suína fresca de qualidade (tabela 3), foram analisados como corte padrão o lombo, após 24 horas de abate (National Pork Producers Council 1998).

**Tabela 3:** Parâmetros para classificação das carnes PSE, DFD e Normal.

	pH inicial	pH final	Coloração (L*)	Perda de água
<b>Normal</b>	Maior 5,8	Menor 5,9	49 a 37	Não mais de 2,5%
<b>PSE</b>	5,8	Menor 5,6	Maior 50	Maior 2,5%
<b>DFD</b>	---	Maior 6,0	Menor 42	Menor 2,5

Valor de L\* utilizando sistema CIELAB.

Fonte: National Pork Producers Council (1998) adaptado pela autora (2017).

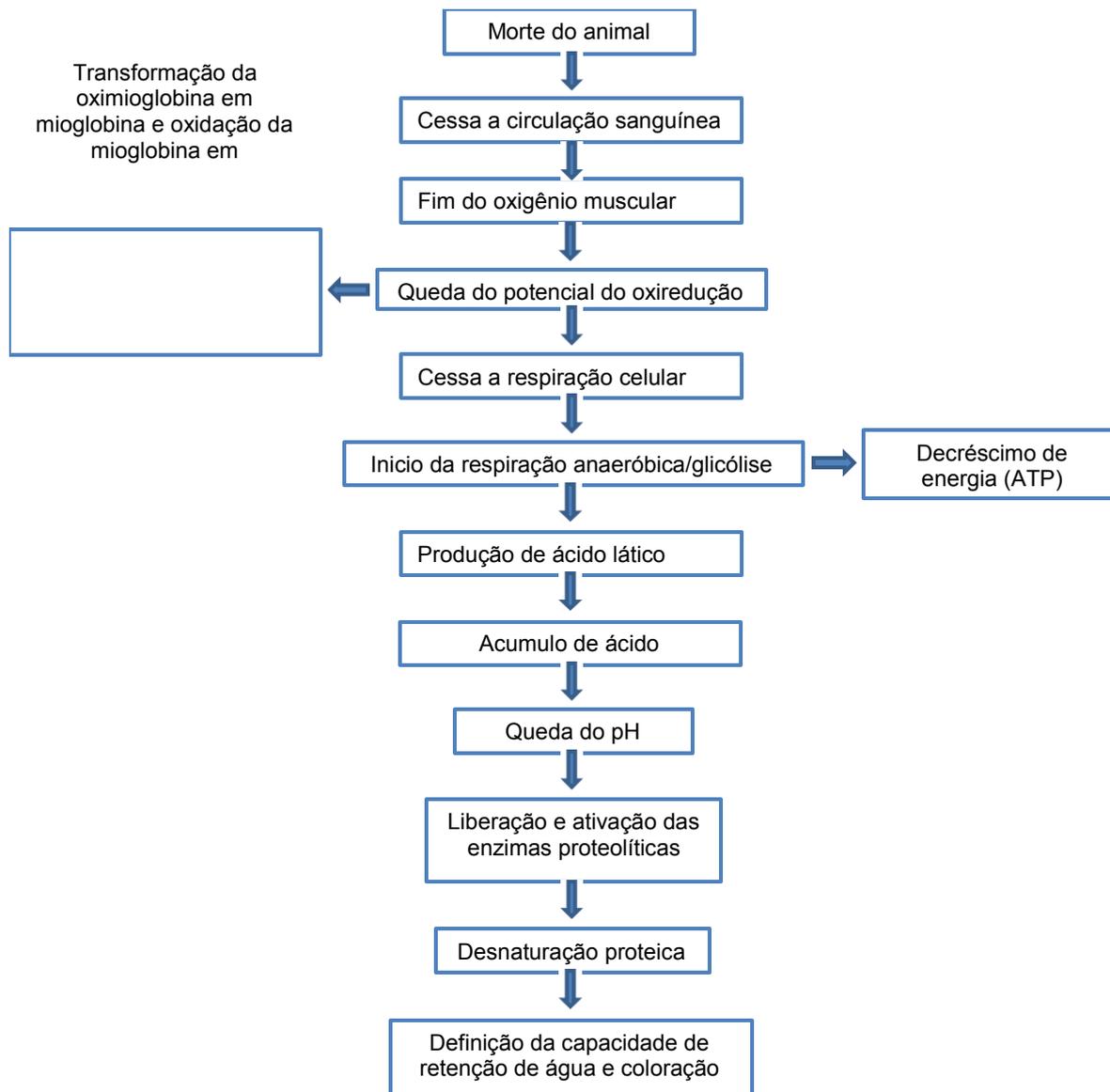
### 3.4.1 Rigor mortis

Após o abate dos animais, os músculos não terminam suas funções para se transformar em carne, diversas mudanças fisiológicas e bioquímicas acontecem durante a instalação do *rigor mortis* (BRIDI E SILVA, 2011).

Com a morte e, por consequência, com a falência sanguínea, o aporte de oxigênio e o controle nervoso deixam de chegar à musculatura. O músculo passa a utilizar a via anaeróbica, para obter energia para um processo contrátil desorganizado; nesse processo há transformação de glicogênio em glicose, e como a glicólise é anaeróbica, gera lactato ocasionando a queda do pH. Com o gasto dos

depósitos energéticos, o processo contrátil tende a cessar formando um complexo irreversível denominado de actomiosina. Nesse estado, a musculatura atinge o rigor mortis, ou seja, os músculos transformam-se em carne como mostrado na Figura1. (SEARA, 2010).

**Figura 1** – Transformação do músculo em carne.



Fonte: Própria autora (2017)

### 3.4.2 PSE

A carne PSE (pálida, branda e exsudativa) se dá pela rápida queda do pH do músculo (TERRA, 2000). Estas carnes apresentam variações em sua coloração e alteração de suas propriedades funcionais, sendo um dos maiores problemas enfrentados pela indústria processadora, com consequentes perdas econômicas calculadas, em cerca de US\$ 4,5 milhões (MAGANHINI et al, 2007).

A carne PSE devido à baixa capacidade de retenção de água, textura flácida e cor pálida representa o principal problema de qualidade na indústria de carne suína, que levam às elevadas perdas de água durante o processamento e a incidência de carnes PSE está relacionada com os fatores pré-abate como genética, nutrição e manejo (FERNANDES, 2004).

O PSE é uma decomposição acelerada do glicogênio após o abate, que causa um valor de pH muscular baixo, geralmente inferior a 5,8, enquanto a temperatura do músculo ainda está próxima do estado fisiológico (>38 °C), acarretando um processo de desnaturação proteica comprometendo as propriedades funcionais da carne (PRAXEDES, 2007). Este mesmo autor indica que foi comprovada uma relação direta da ocorrência de PSE com uma mutação no gene que codifica a proteína receptora da rianodina tipo 1 (ryr1), que é responsável pelo controle do fluxo de cálcio entre o retículo sarcoplasmático e o sarcoplasma.

### 3.4.3 DFD

A carne DFD é escura, firme e seca, com pH superior a 6,2. Devido a esse pH torna-a mais propícia ao desenvolvimento de microrganismos, também tem procedência do manejo inadequado, como por exemplo, transportes prolongados que determinam o consumo do glicogênio muscular (TERRA et al, 2000).

O pH reduz ligeiramente nas primeiras horas e depois se estabiliza, permanecendo em geral em níveis superiores a 6,0 isso ocorre devido ao transporte, a movimentação, o jejum prolongado e o contato com outros animais ao seu ambiente que acarretam o consumo das reservas de glicogênio, levando à lentidão

da glicólise com relativa diminuição da formação de ácido lático muscular. (SARCINELLI et al, 2007).

De acordo com Pedrão et al., (2014), Kato et al., (2013), quando o pH está em torno de 6,0 as proteínas miofibrilares ficam muito acima de seu ponto isoelétrico, aumentando o número de cargas positivas destas. Assim, mais água se liga às proteínas miofibrilares, definindo um aumento da capacidade de retenção de água da carne. Por isso a luz é pouco refletida, dando a aparência escura à carne. Esta coloração típica também é decorrente do pH mais elevado, que determina um efeito positivo no consumo de oxigênio, aumentando a atividade da enzima citocromo oxidase, que disponibiliza pouco oxigênio para formação de oximioglobina, predominando assim a presença da mioglobina na carne.

Em decorrência do pH alto, as proteínas musculares conservam uma grande capacidade para reter água no interior das células e, como consequência, a superfície de corte do músculo permanece pegajosa e escura. A carne DFD pode ser utilizada para o processamento de produtos emulsionados como salsicha tipo Frankfurt e produtos curados cozidos, formulados com 60% de carne normal para que seja obtida uma coloração desejável, não sendo recomendada para o processamento de produtos fermentados e secos (MAGANHINI et al, 2007).

#### 3.4.4 Cor

A coloração da carne é uma consequência da concentração e do estado químico dos pigmentos musculares (TERRA et al, 2000). A quantidade de mioglobina existente nos músculos varia de acordo com a espécie, sexo, idade, localização anatômica do músculo e atividade física exercida pelo animal. A carne de suínos caracteriza-se por possuir cor uniforme, entre rosada e avermelhada, possuindo uma pequena camada de gordura branca (SARCINELLI et al, 2007). De acordo com o sistema National Pork Producers Council (1998) os valores de L\* para carne suína de qualidade devem estar entre 49 a 37, utilizando Sistema CIELAB para medidas de cor.

### 3.4.5 Capacidade de retenção de água

A capacidade de retenção de água é definida como a capacidade da carne de reter água durante a aplicação de forças externas, como corte, aquecimento, trituração e prensagem (ROÇA, 2006). Quando os tecidos têm pouca capacidade de retenção de água, ocorre a perda de umidade e, conseqüentemente, de peso durante seu armazenamento. A capacidade de retenção de água influencia diretamente na qualidade da carne e nas suas características sensoriais (SARCINELLI et al., 2007).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 AMOSTRAGEM

Durante o recebimento dos animais, foram escolhidas aleatoriamente quatro cargas diárias para realização das análises durante seis dias, em cada carga foram analisados seis animais. Na escolha das cargas buscou-se quando possível, não repetir o mesmo produtor e o mesmo local da granja. Através de planilhas de controle interno feito diariamente, foram registradas as informações de cada carga analisada.

No decorrer do desembarque, foram avaliadas as condições de transporte e manejo, onde foram verificados os itens em relação ao cumprimento das normas de bem-estar animal respaldadas em legislações e normas internas.

Após, a identificação do lote o mesmo seguiu rastreado com etiqueta plástica colocada no garrão da carcaça durante todo o processo de abate até a desossa. Foi registrado em planilha através da documentação recebida pela granja e os monitoramentos feitos *in loco* o tempo de deslocamento, período do dia que as cargas viajaram, tempo de jejum, densidade, tipo de veículos (2 ou 3 pisos), números de animais incapacitados ou mortos, tempo de desembarque, tempo de espera, peso médio, amperagem e corrente elétrica utilizada e o tempo da insensibilização até a sangria.

Passado 45 minutos após o abate, iniciou-se a análise de pH inicial em seis carcaças de cada lote. Os mesmos animais receberam uma etiqueta de identificação para posteriores análises. Ao total foram analisados 144 animais.

## 4.2 pH

As análises de pH foram iniciadas após 45 minutos do abate dos animais, o pH foi medido através de um potenciômetro portátil com um eletrodo de inserção, no músculo *Longissimus dorsi*. Foi utilizada uma faca para perfuração da pele e camada adiposa até que o eletrodo ficasse em contato com o músculo (figura 2). Posteriormente 24 horas de abate e refrigeração das carcaças prosseguiu-se a medida do mesmo.

**Figura 2** - Determinação de pH nas carcaças de suínos.



Fonte: BRIDI E SILVA (2009)

## 4.3 PERCENTUAL DE QUEBRA

O percentual de quebra foi encontrado pela comparação de peso da carcaça antes da entrada da câmara de resfriamento e o peso da carcaça na saída da câmara de resfriamento após 24 horas ( $100 - (\text{peso final} \times 100 / \text{peso inicial})$ ). O peso inicial e final é registrado por balanças de trilho suspensas e armazenado em sistema de produção interno.

#### 4.4 COR (LUMINOSIDADE L\*)

Cada carcaça foi analisada determinando os valores de L\* (luminosidade), após 24 horas de utilizando aparelho portátil colorímetro, baseado no sistema de cor CIELAB. Foi feito um corte seccionando-se a carcaça entre a última vértebra torácica com a primeira lombar, após o corte, a amostra ficou exposta ao ar por um período de 15 a 20 minutos para permitir a oxigenação do músculo e em seguida realizou-se o procedimento de leitura da cor.

**Figura 3** - Determinação de cor nas carcaças de suínos.



Fonte: LUDTKE et al., (2010)

#### 4.5 ESCORIAÇÕES, FRATURAS E SALPICAMENTO

Para isso, utiliza-se o padrão de lesões de carcaça da Meat and livestock Commission (MLC) com adaptações, que apresenta um escore de 1 a 5, conforme abaixo (figura 4 A, B, C e D): 1. Carcaça sem lesões aparentes;

2. Carcaça com poucas lesões aparentes “leves”;

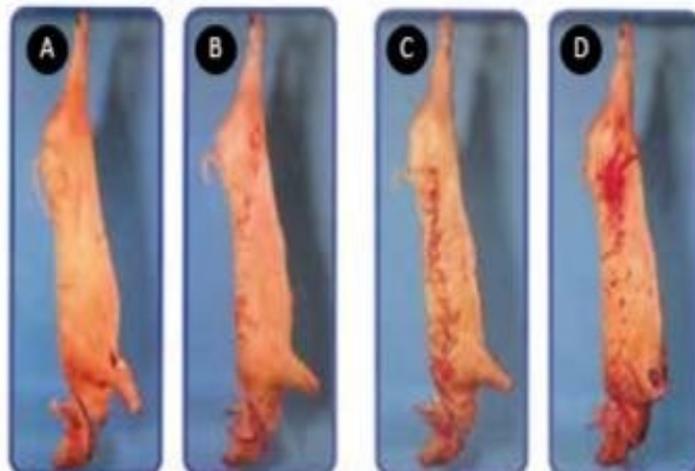
3. Carcaça com lesões aparentes “leves”;

4. Carcaça com lesões aparentes “moderadas”;

5. Carcaça com lesões aparentes “severas”. lesões localizadas no dorso e parte 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, principalmente quando se utiliza bastão elétrico.

**Figura 4** – Escala de lesões em carcaças segundo padrão MLC.



Fonte: MLC (1995).

Os animais que apresentaram fraturas na linha de inspeção foram desviados para o DIF (Departamento de Inspeção Federal), onde foram avaliados os tipos de fraturas.

#### 4.6 TAXA DE MORTALIDADE E INCAPACITAÇÃO

Foram considerados como incapacitados os animais feridos, cansados ou fadigados, os incapacitados de locomoção (ficar em pé, andar ou manter-se com o resto do grupo), com prolapso retal e hérnias. Para mortalidade foram considerados os animais que chegaram mortos ao frigorífico de todas as cargas recebidas durante os 6 dias de análises.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 TEMPO DE DESLOCAMENTO, JEJUM E DESEMBARQUE

No Brasil não há nenhuma legislação que determina qual é o tempo máximo de viagem, o que se preconiza é que o jejum não ultrapasse 24 horas. Levando em consideração que a granja tem que deixar de alimentar os animais 12 horas antes do embarque, sabendo que não há a possibilidade de trato desses animais durante o percurso e que os animais iram ficar em dieta hídrica no frigorífico no mínimo 3 horas, foi estimulado para esse trabalho que o tempo de deslocamento não deve ultrapassar 9 horas.

Porém, em estudo feito por Brown et al, (1999), determinou que tempo de transporte entre 8 e 16 horas sob boas condições, mesmo sem acesso à água, é aceitável do ponto de vista do bem-estar animal. Outros autores concluíram que o tempo de viagem menor de três horas também pode ser prejudicial, pois os animais não têm o tempo necessário para se recuperar do estresse causado durante o embarque.

Como observado na tabela 4, 17 das 24 cargas analisadas estavam em inconformidade com o tempo de deslocamento, nesses casos acima de 9 horas, o que interfere diretamente no tempo de jejum desses animais aumentando a incidência de carnes DFD.

**Tabela 4** - Avaliação do tempo de deslocamento das cargas analisadas.

<b>Tempo de deslocamento</b>	<b>Situação</b>	<b>Total de cargas</b>
0 a 3 horas	Inadequada	0
3 a 9 horas	Adequada	7
9 a 24 horas	Inadequada	16
Acima de 24 horas	Inadequada	1

Fonte: autoria própria (2017)

Conforme determinado na Portaria N° 711 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento o período de jejum não deve ultrapassar 24 horas. É recomendado pelo Programa Nacional de Abate Humanitário (Steps) que esse tempo não seja maior que 18 horas determinando, que períodos prolongados acima

de 24 horas causa gasto excessivo de energia provocando o aumento do pH no período *post-mortem*. Apenas 5 das cargas analisadas estavam dentro do preconizado pela legislação e das normais de bem-estar animal (Tabela 5).

**Tabela 5** – Avaliação do tempo de jejum das cargas analisadas.

<b>Tempo de jejum</b>	<b>Situação</b>	<b>Total de cargas</b>
0 a 12 horas	Inadequada	0
12 a 24 horas	Adequada	5
Acima de 24 horas	Inadequada	19

Fonte: Aatoria própria (2017)

Durante o desembarque dos animais, foi avaliado o tempo mínimo necessário para que os animais descessem do veículo sem que houvesse tumulto, uso excessivo do choque, vocalização excessiva, quedas e escorregões. Foi observado e registrado em planilha interna de controle que descargas com menos de 15 minutos de duração não eram adequadas aos procedimentos de bem estar animal.

Descargas rápidas eram devidas ao uso excessivo de choque durante a retirada dos animais das gaiolas, resultando em tumulto e quedas na rampa de desembarque. O uso excessivo do choque causa hematomas em carcaças e quedas além, de hematomas pode ocasionar fraturas.

Oito das cargas avaliadas pode-se observar o desembarque com tempo menor de 15 minutos (Tabela 6). Não foi determinado o limite superior de controle de desembarque, pois em viagens longas os animais chegam cansados e demoram a se levantar e descer do veículo. Animais pesados também necessitam de um tempo maior para o desembarque.

**Tabela 6** - Avaliação do tempo de desembarque das cargas analisadas.

<b>Tempo de desembarque</b>	<b>Situação</b>	<b>Total de cargas</b>
0 a 15 minutos	Inadequada	9
Acima de 15 minutos	Adequada	15

Fonte: Aatoria própria (2017)

## 5.2 LOTAÇÃO

Algumas recomendações preconizam a utilização de uma densidade mínima de:

- União Europeia: 0,55 a 0,67 m<sup>2</sup> por suíno (100 kg)
- Estados Unidos: 0,50 m<sup>2</sup> por suíno (100 kg)
- Brasil: 0,60 m<sup>2</sup> por suíno (100 kg)

A lotação dos veículos foi determinada utilizando a referencia de 235 kg/m<sup>2</sup> recomendado pela União Europeia (WSPA, 2010).

Utilizando uma tabela com as medidas das carrocerias, foi possível fazer o calculo necessário para determinar a lotação de cada veiculo. Não houve discrepância dos resultados, apenas uma carga estava não conforme com os procedimentos.

## 5.3 TIPO DE VEICULO E PERIODO DO DIA EM QUE AS CARGAS FORAM TRANSPORTADAS

De acordo com Santos et al. (2013), a duração do transporte de animais, em especial de suínos, pode ser extremamente estressante afetando suas condições físicas e psíquicas. As Tabelas 7 e 8 indicam tipos e período de transporte dos suínos, respectivamente.

**Tabela 7** – Tipo de veículo em que as cargas de suínos foram transportadas.

Tipo de veículo	Total de cargas
2 pisos	12
3 pisos	12

Fonte: Autoria própria (2017)

Com estes dados pode-se fazer correlações com o trabalho de Machado et al. (2014) que estudou o sistema de transporte de mais de 800 suínos. Estes autores concluíram que as variáveis selecionadas com maior poder de predição

foram: temperatura de carcaça, tempo de embarque, velocidade média durante o transporte e o tempo de descanso médio dos animais nas baias. O modelo obtido apresentou capacidade de predição de 91,8%.

**Tabela 8** – Período do dia em que as cargas de suínos foram transportadas.

Período do transporte	Total de cargas
Dia	6
Noite	17
Dia/Noite	1

Fonte: Autoria própria (2017)

Esse estudo foi conduzido durante o inverno no mês de junho, onde a temperatura máxima do dia não ultrapassou 24,8°C conforme figura 5. No entanto, mesmo as cargas sendo transportadas durante o dia não houve influencia da temperatura, o que, não acontece durante o verão figura 6 que as temperaturas chegam a ultrapassar os 34°C.

#### 5.4 TEMPO DE DESCANSO

O tempo de descanso e dieta hídrica é determinado pelo MAPA, que seja de no mínimo 6 horas, porém estudos apontam que 3 horas de dieta hídrica é tempo suficiente para que os animais estejam descansados e hidratados para o abate. Período de descanso muito curtos ou muito longos podem ser estressante para os animais por isso, é recomendado à permanência nas baias de espera de ate 3 horas (WARRISS et al., 2003)

O limite inferior de 3 horas foi respaldado em estudos e em controles internos comprovando que os animais já estavam recuperados da viagem e que não havia diferenças de carcaça dos animais abatidos após 6 horas de descanso. Dois dos lotes foram abatidos com menos de 3 horas de descanso, sendo um deles abatidos imediatamente após o desembarque.

Foram analisados 4 lotes em que o tempo de viagem foi de aproximadamente 11 horas, o tempo de jejum menor de 24 horas e os 4 lotes viajaram durante a noite onde, o tempo de descanso foi de 00:00; 02:35; 04:38 e

06:44. Nos quatros lotes obtiveram 1 animal PSE concluindo que, o tempo de descanso não influenciou na incidência de carne PSE.

## 5.5 ESCORIAÇÕES, FRATURAS E SALPICAMENTO

Foi observado durante as análises um elevado grau de escoriações em pele nas carcaças (Tabela 9). Os escores provinham tanto de brigas entre os animais, como de manejo inadequado (manuseio, veículo, transporte e instalações) que podem causar danos na pele. Escores nas regiões de paleta e pescoço são características de lesões causadas por brigas e possuem marcas duplas de dentes ou cascos (monte). Já escores de lombo e pernil com marca única é característico de manuseio violento.

Do total de lesões encontradas 45% procediam do manuseio inadequado, 28% de brigas e 27% provinham tanto de brigas como do manejo inadequado. Sendo que, 10,4% das carcaças analisadas possuíam lesões severas de pele.

**Tabela 9** – Classificação de escoriações em pele de suínos.

<b>Classificação</b>	<b>Número de carcaça</b>	<b>%</b>
1 - Carcaça sem lesões aparentes.	3	2,1
2 - Carcaça com poucas lesões aparentes "leves"	35	24,3
3 - Carcaça com lesões aparentes "leves"	66	45,9
4. Carcaça com lesões aparentes "moderadas"	25	17,3
5. Carcaça com lesões aparentes "severas"	15	10,4

Fonte: Aatoria própria (2017)

Do total de carcaças analisadas 14% apresentaram fratura torácica, decorrente do método de insensibilização (Tabela 10). O posicionamento incorreto dos eletrodos ou uso de corrente elétrica e amperagem inadequada, podem levar a fratura de vertebra torácica. Fraturas de paleta e pernil representam maus tratos durante os procedimentos pré-abate.

**Tabela 10** – Quantificação de fraturas ocorridas em suínos durante o transporte.

<b>Fraturas</b>	<b>Número de fraturas</b>	<b>%</b>
Paleta	2	1,4
Torácica	20	14
Pernil	5	3,5
Sem fraturas	117	81,2

Fonte: Autoria própria (2017)

Os salpicamentos são causados pelo rompimento dos capilares sanguíneos que irrigam a musculatura pelo aumento da pressão sanguínea decorrente a circulação de corrente elétrica. O procedimento de insensibilização por eletronarcose quando não executado corretamente ou o uso excessivo de bastão elétrico são responsáveis por esta ocorrência. O salpicamento na área do lombo geralmente é ocasionado pelo uso excessivo do bastão elétrico durante o manuseio no corretor pré-restrainer (Tabela 11) o que nesse estudo apresentou 30,5% do total de salpicamento em carcaça.

**Tabela 11** – Quantificação de salpicamento identificados em suínos durante o transporte/abate.

<b>Salpicamento</b>	<b>Número de peças</b>	<b>%</b>
Paleta	18	12,5
Lombo	44	30,5
Pernil	15	10,4
Sem salpicamento	67	46,5

Fonte: Autoria própria (2017)

## 5.6 CLASSIFICAÇÃO DAS CARÇAÇAS

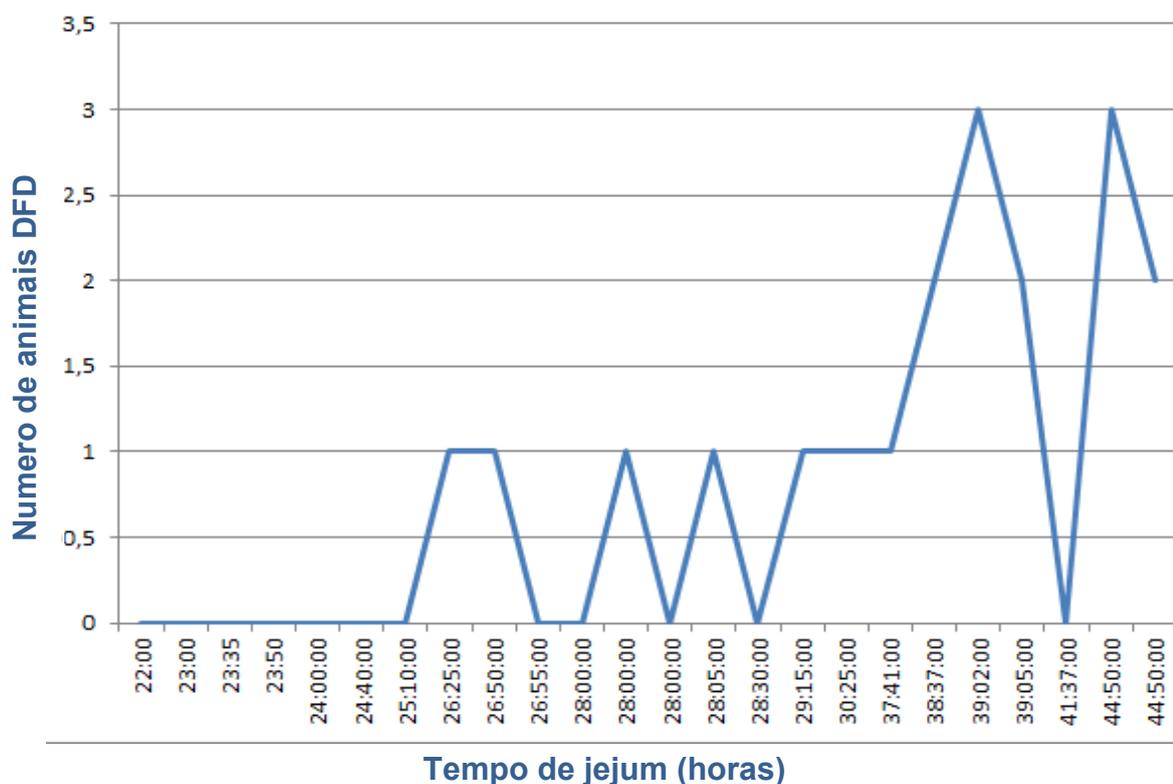
Com as análises de coloração e pH conclui-se os problemas tecnológicos de PSE e DFD. Dos 144 animais avaliados 22 resultaram em PSE, 19 em DFD e 103 carcaças foram analisadas como normais, ou seja, sem que houvesse alguma alteração de qualidade (Tabela 12). Maganhini et al., (2007) obtiveram incidência de PSE de 22,83% e DFD de 1,06%. Em trabalho similar Culau et al., (1994) identificaram, no Estado do Rio Grande do Sul, 30,69% de carcaças PSE e Andrade et al., (1993) que encontraram 17,2% de carcaças PSE em estudo realizado no oeste do Paraná. No Canadá já foi reportado por Murray e Johnsons (1998) incidência de 13% para lombos suínos PSE.

**Tabela 12** - Percentual de carnes classificadas normais, PSE e DFD.

	Quantidade	%
Normal	103	71,5
PSE	22	15,3
DFD	19	13,2

Fonte: Autoria própria (2017)

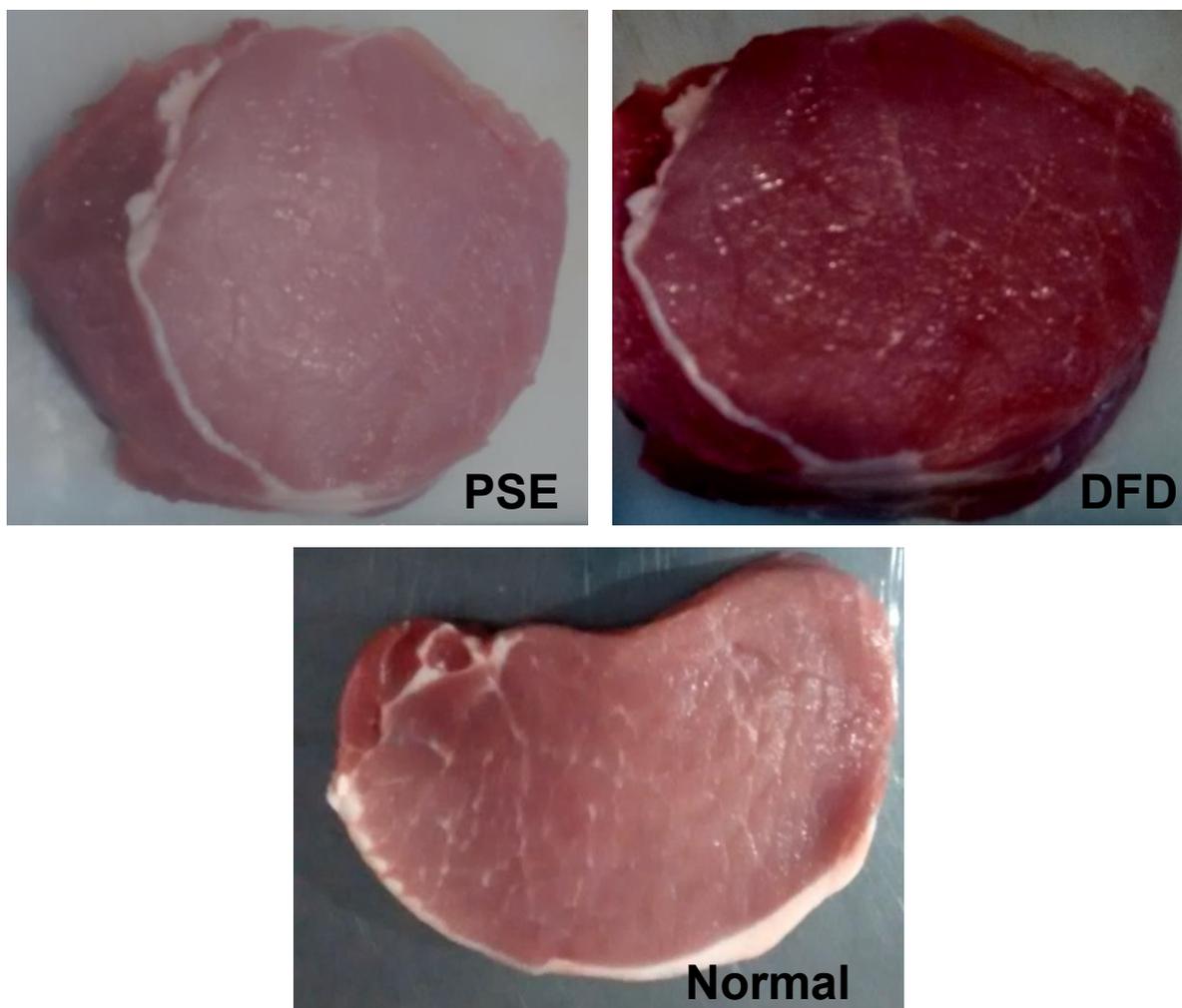
Segundo Buege (2003), relata que em 1991 o National Pork Producers Council indicou a ocorrência em média de 16% de carcaças PSE e cerca de 10% de carcaças DFD, sugerindo que aproximadamente 25% das carnes suínas apresentam propriedades que podem comprometer a qualidade do produto. O presente trabalho apresenta resultados que podem ser comparados às incidências relatadas por outros autores, todavia é necessário ressaltar que há diferença na ocorrência de PSE de acordo com a sazonalidade, ou seja, no verão há maior incidência que no inverno.

**Figura 5** – Comparação de animais classificados DFD em relação ao tempo de jejum.

Fonte: Autoria própria (2 017)

Como observado na figura 5 o tempo de jejum influenciou na ocorrência de carne DFD. Nos lotes com tempo de jejum abaixo de 24 horas não houve registros de carne DFD.

**Figura 6:** Diferença de coloração de carne PSE, DFD e Normal.



Fonte: Autoria própria (2017)

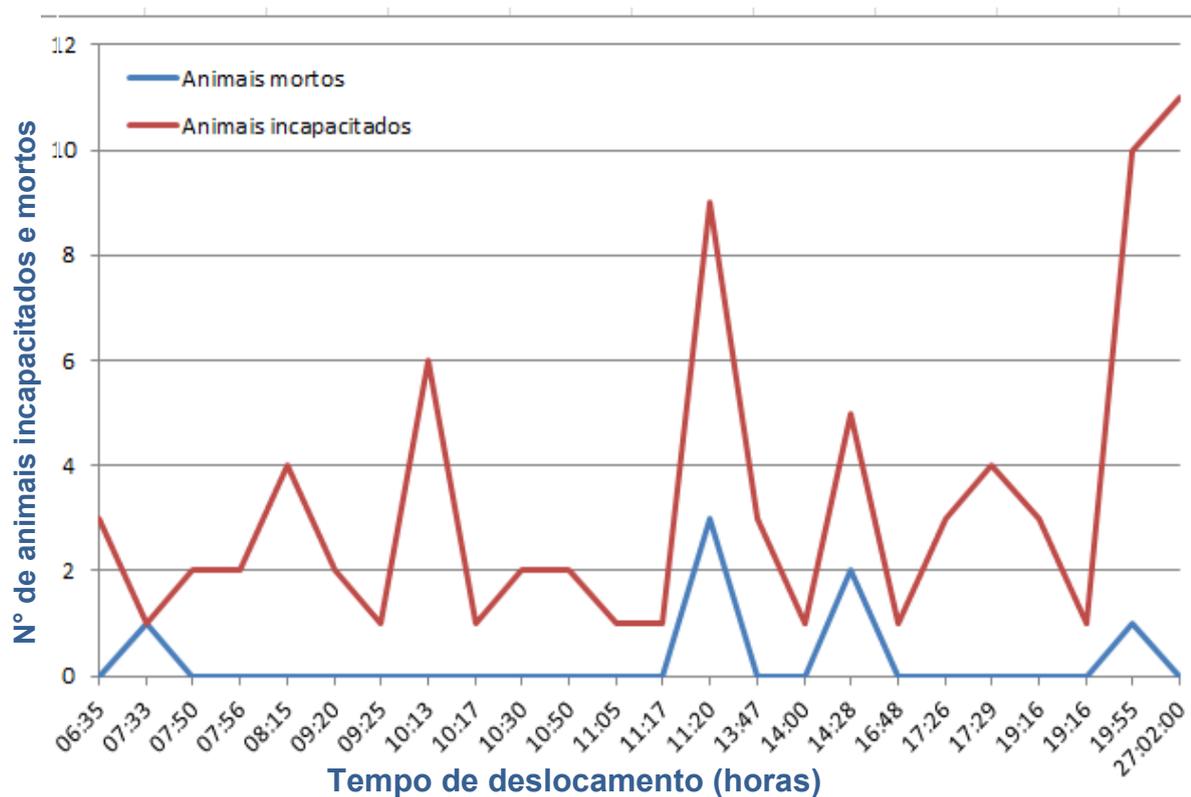
## 5.7 INCAPACITADOS E MORTOS

Durante a recepção das cargas foram recebidos 7 animais mortos em transporte e 79 animais incapacitados. Conforme apontado na figura 7, as cargas que tiveram menores índices que suínos incapacitados apresentaram na maioria o tempo de viagem menores de 12 horas.

Causas e incidência das perdas no transporte avaliado por Diesel (2016) analisando mais de 30.000 suínos obteve que 1,17% chegaram mortos ou com

algum problema ao frigorífico e a incidência de suínos incapacitados, considerada a maior causa de perdas, foi de 0,76%. O total de animais mortos durante o transporte foi de 321, considerando que foram avaliadas 307 viagens, isso significa que cerca de um animal por carga transportada morreu ou chegou incapacitado ao frigorífico.

**Figura 7** – Comparação de animais incapacitados e mortos em relação ao tempo de deslocamento.



Fonte: Autoria própria (2017).

Em relação ao número de mortes, foi computada 7 delas durante o transporte, ou seja, 4.7%. Este mesmo autor citado anteriormente obteve taxa de mortalidade média durante todo o período pré-abate de 0,09%, sendo que a mortalidade durante o transporte de 0,08%. Ainda em Diesel (2016), que realizou trabalho com estudo estatístico de perdas financeiras diretamente com os animais analisados em seu experimento relata que:

*“A mortalidade no transporte foi responsável pela perda média de 71 g de carcaça por animal abatido. Considerando-se o valor*

*médio pago ao produtor e o valor médio de venda da carcaça, a estimativa de perda monetária direta ligada a esse problema foi de US\$ 0,11 por animal abatido. Em conjunto, a incidência de suínos mortos, NAI e NANI no transporte, representaram uma perda estimada em US\$ 0,29 por animal abatido. Essas estimativas extrapoladas para o volume de suínos abatidos no país representaria uma perda total de cerca de 11 milhões de dólares/ano. Além disso, as estimativas indicaram que, anualmente, mais de 240 mil suínos chegam mortos ou incapacitados nos frigoríficos.”.*

Com as informações fornecidas por este autor, que são as mais atuais possíveis, pode-se confirmar que o manejo inadequado gera perdas significativas, e no presente trabalho há um número ainda maior de incapacitados e mortos, logo o sistema utilizado para transporte dos animais estudados nas viagens relatadas aqui não é eficiente.

## CONCLUSÃO

Com o aumento da produção e o insumo da carne suína é de grande importância que a indústria não tenha perdas e que o bem-estar animal seja cumprido para que os animais não sofram desnecessariamente. Foram encontrados durante esse estudo vários pontos a serem melhorados em relação ao manejo pré-abate.

Com base nos resultados de levantamentos conclui-se que:

Devido ao longo período de viagem, o período de jejum esta sendo excessivo. Considerando que a temperatura não teve influencia durante o transporte e não houve registros de lotação, as mortes podem ser em decorrência ao estresse causado durante o deslocamento ate o frigorifico ou por animais debilitados na franja e encaminhados para o transporte;

O transporte deve ser ajustado em relação ao tempo de viagem, período do dia, condições climáticas, densidade e distancia da granja;

O tempo de jejum foi excedido para quase todos os lotes avaliados e teve interferência na qualidade do produto final;

O desembarque deve ocorrer de modo a respeitar os limites dos animais, o uso do choque só deve ser utilizado quando o animal se recusa a descer do veiculo e quando ele tiver espaço livre para que possa movimentar na direção correta, jamais utilizar o choque em animais incapacitados de se levantar e andar;

O tempo de espera e dieta hídrica é fundamental para descanso e hidratação dos animais para evitar contaminação durante o processo e perdas econômicas.

Foi detectado um percentual relevante de carcaças PSE devido a decomposição acelerada do glicogênio, o que pode indicar um aumento nível de estresse nos animais. A quebra de câmara-fria é considerada normal ate 2,5% de peso da carcaça, a média encontrada não chegou a atingir esse percentual.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **Suinocultura mercado interno**. Disponível em: < <http://abpa-br.com.br/setores/suinocultura/mercado-mundial>>. Acesso em: 04 de julho de 2017.

ANDRADE, J.; REMY, C.; NICOLAIEWSKY, S.; OURIQUE, J. M. R.; CULAU, P. O. V.; BRESSAN, M. C. Levantamento e análise de alguns fatores pré e pós abate determinantes de anomalias na qualidade da carne suína. I Efeito da distancia granja-frigorífico, tempo de descanso, sexo e peso vivo. In: VI Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, 1993, Goiânia-GO, p. 132.

BENCH, C.; SCHAEFER, A.; FAUCITANO, I. **The welfare of pigs during transport**. In: *Welfare of pigs: from birth to slaughter*. New York: Wageningen Academic Publishers, 2008.

BERTOLONI, W.; Silveira, E. T. F. **The Influence Of Genetic Background And Stunnings Systems On Welfare And Meat Quality Of Brazillian Swine**. In: *International Congress Of Meat Science And Technology*, 49.; Brazilian Congress Of Meat Science And Technology, p. 365-366.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 711, de 1 de novembro de 1995. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. 21 Jul. 2014.

BRASIL – Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 771, 01 de novembro de 1995**, Disponível em: < [Http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/.../portarias/port%20711.doc](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/.../portarias/port%20711.doc) > Acesso em: 16 novembro de 2015.

BRAUN, José Adão. **O Bem-Estar Animal Na Suinocultura**. In: *1a Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína, 2000, Concordia. Santa Catarina*. Associação Brasileira de Criadores de Suínos, 2000. p.3.

BRIDI, Ana Maria; SILVA, Caio Abércio. **Qualidade da Carne Suína e Fatores que Influenciam**. Universidade Estadual de Londrina.

BRIDI, Ana Maria; SILVA, Caio Abércio. **Tipificação de carcaças**. Londrina. 2009. 1-25 p.

BROWN, S.N., KNOWLES, T.G., EDWARDS, et al. 1999. **Relationship between food deprivation before transport and aggression in pigs held in lairage before slaughter**. *Vet. Rec.* 145, 630–634 p.

BROOM, D.M. 2011. Bem-estar animal. In: *Comportamento Animal*, 2a edn, Yamamoto, M.E. and Volpato, G.L., pp. 457-482. Natal, RN; Editora da UFRN.

- BROOM DM. 1986. Indicators of poors welfare. J. British Vet. 142: 524-526.
- COSTA, D. O. A; LUDKE, V.J. 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, set-out, 2007.
- BUEGE, Dennis. Variation in Pork Lean Quality. 2003  
<http://old.pork.org/filelibrary/factsheets/pigfactsheets/newfactsheets/12-04-03g.pdf>
- KATO, Talita. Qualidade da carne de frango: relação com carnes PSE e instrução normativa 210/1998. 2013. 56 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.
- DIAS, Cleandro Pazinato, SILVA, Caio Abércio et al. **Ações europeias e brasileiras voltadas para a melhoria do bem-estar dos suínos.** Ciência Animal, 25(1); 6-17, 2015 – Edição Especial. 2015.
- CHEVILLON, Patrick. **Bem-Estar de Suínos Durante o Pré-Abate e no Atordoamento.** In: *1a Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína, 2000, Concordia. Santa Catarina: Institut Technique Du Porc, La Motte au Vicomté, BP3.p 157.*
- COSTA, Osmar Antônio Dallas et. al. **Produção de suínos: teoria e prática.** Associação Brasileira de criadores de Suínos. p. 729, Brasília, 2014.
- CULAU, P. O. V.; OURIQUE, J. M. R.; NICOLAIEWSKY, S.; BRESSAN, M. C. Incidence of PSE in commercial pig carcasses in Rio Grande do Sul State, Brazil. Boletim Técnico da Associação Sul Brasileira das Indústrias de Produtores de Suínos, Porto Alegre, 1994
- Diesel, Taciana Aparecida. **Fatores de risco associados às perdas quantitativas e econômicas ocorridas no manejo pré-abate de suínos.** Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, 2016
- EMBRAPA. **Desempenho de Produção.** Disponível em:  
<<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>>. Acesso em: 03 de junho de 2017.
- FAUCITANO, Luigi. **Efeitos do manuseio pré-abate sobre o bem-estar e sua influência sobre a qualidade de carne.** In: *1a Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína, 2000, Concordia. Santa Catarina: Agriculture and Agri-Food Canada, Dairy and Swine Research and Development Centre, 2000.p. 21.*
- FAUCITANO, Luigi. **Causes of skin damage to pig carcasses.** Canadian Journal of Animal Science, Ottawa, v. 81, 2001, p. 39-45.
- FAUCITANO, Luigi. **Effects of lairage and slaughter conditions on animal welfare and pork quality.** Canadian Journal of Animal Science, v. 90, 2010, p. 461-469.

FAWC. **Five Freedoms**. Disponível em: <<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121007104210/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>>. Acesso em: 06 de julho de 2017.

FERNANDES, de Sá, E.M. A influência da água nas propriedades da carne. **Revista Nacional da Carne**. São Paulo. 325:51-54. 2004.

FILHO, Luiz Carlos Pinheiro Machado. **Bem-estar de suínos e qualidade da carne: uma visão brasileira**. In: 1º Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína, 2000, Concórdia, Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Maria, 2000.p.34.

HARLEY, S; MORE, S; BOYLE, L; O' CONNELL, N; HANLON, A. Good animal welfare makes economic sense: potential of pig abattoir meat inspection as a welfare surveillance tool. *Irish Veterinary Journal*, v. 65, 2012.

IAPAR. **Dados Diários de Londrina – 2016/2017**. DISPONÍVEL EM:< <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1828>>. Acesso em: 31 de agosto de 2017.

LAMBOOJ, E.W., ENGEL, B. **Transport of slaughter pigs by road over a long distance : some aspects of loading density and ventilation**. *Livest. Prod. Sci.* 28, 163–174, 1991.

LUDTKE, Charli Beatriz. **Bem-estar animal no transporte e a influência na qualidade da carne suína**. 2008. 84f. Tese Doutorado- Universidade Estadual Paulista. BOTUCATU – SP. 2008.

LUDTKE, Charli Beatriz; SILVEIRA, E. T. F.et al. **Bem-estar e qualidade de carne de suínos submetidos a diferentes técnicas de manejo pré-abate**. *Rev. Bras. Saúde Prod. An.*, v.11, n.1, p 231-241 jan/mar, 2010.

LUDTKE, Charli; CIOCCA, José Rodolfo et. al. **Produção de suínos: teoria e prática**. Associação Brasileira de criadores de Suínos. p. 747, Brasília, 2014.

LUDTKE, Charli; CIOCCA, José Rodolfo et. al. **Produção de suínos: teoria e prática**. Associação Brasileira de criadores de Suínos. p. 736, Brasília, 2014.

MACHADO, SIVANILZA T., SANTOS, RODRIGO C., CALDARA, FABIANA R., GONÇALVES, MANOEL C., JORDAN, RODRIGO A., & REIS, JOÃO G. M. DOS. Operação de transporte e tempo de descanso na incidência de carne PSE em suínos. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande , v. 18, n. 10, p. 1065-1071, out. 2014 . Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662014001000012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662014001000012&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 30 ago. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n10p1065-1071>.

MAGANHINI, M. B.; MARIANO B.; SOARES, A. L.; GUARNIERI, P.D.; SHIMOKOMAKI, M.; IDA E.I. Carne PSE e DFD em lombo suíno numa linha de abate industrial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.27, p. 69-72, 2007.

MAGNONI, Daniel; PIMENTEL, Isabella. **A importância da carne suína na nutrição humana**. São Paulo: Escola Paulista de Medicina. 2007.

MLC. Concern at ringside damage in pigs. Meat and marketing Technical Notes. Meat and Livestock Commission, Milton Keynes, Bletchley, UK. 1985. p. 14–16.

MOURA, José Wellington Fontinele; MEDEIROS, Fabrícia Melo de. et al. **Fatores Influenciadores na Qualidade da Carne Suína**. Rev. Cient. Prod. Anim., v.17, n.1, p.18-29, 2015.

MURRAY, A. C.; JOHNSONS, C. P. Impact of the gene on muscle quality and pre-slaughter deaths in Western Canadian pigs. J. Anim. Sci., v. 78, n. 4, p. 543-548, 1998

Nacional Pork Producers Council (NPPC), 1999. **Pork Quality Targets**. Disponível em: <<http://www.nppc.org/facts/targets.html>. Acesso em: 15 de agosto de 2017.

PEDRÃO, M. R. et al. Influence of cooling on the glycolysis rate and development of PSE (pale, soft, exudative) meat. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 58, n. 2, p. 272–277, doi:10.1590/S1516-8913201400154.2015.

ROÇA, R.O. **Desenvolvimento de Método para Avaliação da Absorção de Água em Carcaça e Corte de Frango**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2006. 10f. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca107.pdf>>. Acesso em: 15 de novembro de 2015

SANTOS, R. C.; REIS, J. G. M.; MACHADO, S. T.; JORDAN, R. A.; OLIVEIRA, R. V.; MOURA, G. B. Perdas econômicas decorrentes do transporte de suínos em Mato Grosso do Sul: Estudo de caso. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v.9, p.1682-1697, 2013.

SARCINELLI, F. M.; VENTURINI, S. K. et al. **Características da Carne Suína**. Programa Institucional de Extensão. Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo, p. 1-6, 2007

SAINZ, Roberto D.; ARAUJO, Fabiano R.C. **TIPIFICAÇÃO DE CARÇAÇAS DE BOVINOS E SUÍNOS**. Animal Science Dept., University of California. P. 13-18. 2015.

SEARA, L.T. **Rigor Mortis** – carnes. 2010. Disponível em: <<http://lucitojal.blogspot.com.br/2010/04/rigor-mortis-conversao-do-musculo-em.html>>. Acesso em: 20 de julho de 2017.

SG- Scottish Government. **Codes Of Practice For The Welfare Of Pigs**. Edimburgo. Crown copyright, 2012.

TERRA, Nelcindo N; FRIES Leadir L. M. **A Qualidade Da Carne Suína e Sua Industrialização**. In: 1º Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne

Suína, 2000, Concordia. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Maria, 2000.p.5.

TORREY, R. Bergeron, T. Widowski, N. Lewis et al. **Transportation of market-weight pigs: I. Effect of season, truck type, and location within truck on behavior with a two-hour transport.** Journal of Animal Science - Ottawa-ON. 2013.

WPSA, Sociedade Mundial de Proteção Animal. **Abate Humanitário de Suíno.** Rio de Janeiro: LCM Comunicações. 132p.

WARRISS, P. D. **Choosing appropriate space allowances for slaughter pigs transported by road.** Vet. Rec. 142: 449-454.

WARRISS, P. D. Optimal lairage times and conditions for slaughter pigs: a review. The Veterinary Record, v. 153, p. 170-176, 2003.

**APÊNDICE – Manual Prático de Manejo Pré-Abate de Suínos.**

## Operações: Embarque e transporte

### Procedimentos:

**Preparação para o embarque:** Alguns dias antes da data do embarque, os animais devem ser avaliados e separados para o transporte. Animais enfermos, com lesões, incapacitados de se locomoverem ou que receberam medicação e ainda não cumpriu o tempo de carência desse medicamento não deveram ser embarcados para o frigorífico.

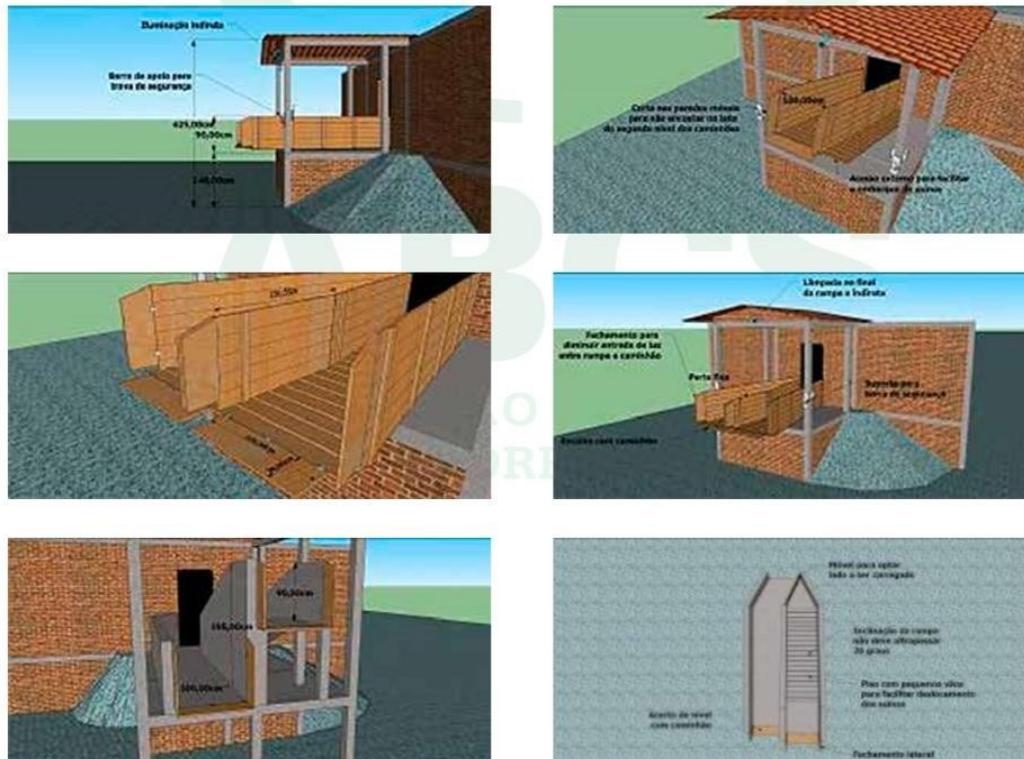
**Quadro 1:** Períodos de carência de alguns antibióticos.

Antibiótico	Período de Carência
Oxitetraciclina	96 horas
Amoxicilina	96 horas
Cloxacilina	46 dias
Espiramicina	96 horas
Danofloxacina	96 horas
Neomicina	41 horas

Fonte: Normativa SDA/MAA 42/1999.

**Estrutura do embarcadouro:** o embarcadouro é uma das áreas mais importantes da granja, portanto priorize a sua construção de forma que facilite a passagem dos animais, sem risco de quedas e ferimentos, gerando, assim, o mínimo de esforço e estresse durante o embarque dos suínos. As paredes laterais devem ter altura mínima de um metro e não serem vazadas, a fim de impedir o risco de salto, distrações e paradas devido à visualização do ambiente externo, assim como a formação de sombras que podem dificultar a condução. Construa o embarcadouro de modo que permita a passagem de dois suínos ao mesmo tempo. Isso facilitará o manejo, já que os suínos devem ser conduzidos sempre em grupo, mantendo o contato visual entre eles e respeitando a característica de seres gregários. A estrutura da instalação do embarcadouro deve ser firme e estável, não permitindo a movimentação ou trepidação da estrutura durante o embarque de forma que encoraje os suínos a se locomoverem.

**Figura 1:** Modelo de embarcadouro.



Fonte: SEBRAE (2016).

**Jejum:** O tempo de jejum deve ser iniciado de 8 a 12 horas antes do embarque, durante esse período é essencial que os animais tenham acesso à água. A prática de jejum reduz a taxa de mortalidade durante o transporte e é considerada uma prática higiênico-sanitário, pois diminui os riscos de contaminação durante o transporte e procedimento de evisceração.

**Quadro 1:** Causa de mortalidade de suínos quando transportados com conteúdo gástrico excedente.

O suíno é um animal monogástrico e, se for transportado com estômago cheio, poderá haver regurgitação provocando asfixia;

A mortalidade no transporte, quando os suínos são submetidos à viagem com estômago cheio, pode estar relacionada com as seguintes causas:

A circulação durante a digestão é voltada para o sistema gastrointestinal, logo os demais órgãos trabalham com volume de sangue reduzido, com isso, se os suínos forem expostos a situações de estresse como o transporte, é possível que o aporte de oxigênio não seja o suficiente e, não havendo a oxigenação necessária, poderá haver morte, aumento do risco de hipertermia, o que prejudica as células cardíacas, podendo ocasionar parada cardíaca e morte;

O aumento do estômago pela ingestão de alimentos pode provocar pressão excessiva sobre a veia cava na cavidade abdominal e, com isso, reduz-se o retorno sanguíneo e tornam-se insuficientes à circulação e a oxigenação dos órgãos vitais; Devido ao aumento do estômago, pode haver pressão sobre o diafragma, causando dificuldade respiratória pela pequena expansão pulmonar e consequente taquicardia.

Fonte: Costa et al., (2014) adaptado pela autora (2017).

**Densidade do transporte:** A densidade no transporte deve permitir que o suíno permaneça sentado ou deitado, para se recuperar da fadiga do embarque e para ajudar no conforto térmico dos animais.

Algumas recomendações preconizam a utilização de uma densidade mínima de:

- União Europeia: 0,55 a 0,67 m<sup>2</sup> por suíno (100 kg)

- Estados Unidos: 0,50 m<sup>2</sup> por suíno (100 kg)
- Brasil: 0,60 m<sup>2</sup> por suíno (100 kg)

A lotação dos veículos foi determinada utilizando a referencia de 235 kg/m<sup>2</sup> recomendado pela União Europeia.

**Figura 2 e 3:** Exemplos de transporte com densidade acima do permitido.



Fonte: Própria, (2016).

**Documentação:** Os documentos necessários para a viagem são: Guia de Trânsito Animal (GTA), boletim sanitário, nota fiscal do produtor rural e, caso seja sistema de integração necessita da ficha do lote.

**Tempo de viagem, distância percorrida e período do dia:** Manter o conforto térmico dos suínos é mais um desafio, considerando que os suínos tem um sistema termorregulador deficiente e a temperatura durante o transporte influencia diretamente sobre o estresse térmico dos animais.

Quando a temperatura corporal do suíno aumenta acima do valor médio considerado normal (aproximadamente 39°C) ou a temperatura ambiente está acima dos 27°C, ocorrerá estresse pelo calor e caso essa variação de temperatura corporal atinja 4°C acima da temperatura normal poderá ocorrer à morte do animal.

É recomendado que toda a viagem seja feita durante a noite, porém no inverno deve ser tomado alguns cuidados, pois o animal pode sofrer estresse térmico pelo frio. O veículo deve dispor de sombrite para as viagens feitas durante o dia e se possível possuírem bebedouros.

Não temos legislações que limitam o tempo de viagem e a distância percorrida, porém deve ser levado em consideração que esses animais já estão de jejum por algumas horas e que iriam ter ainda o tempo do descanso depois que chegarem ao frigorífico.

Porém, alguns estudos apontam que períodos de viagens menores de 3 horas são estressantes para os animais, pois não permite que eles se recuperem da etapa de embarque.

**Figura 3:** Tempo a ser considerado do jejum pré-abate (jejum na granja + transporte + descanso).



Fonte: SEBRAE (2016).

**Figura 4:** Animais mortos em viagem.



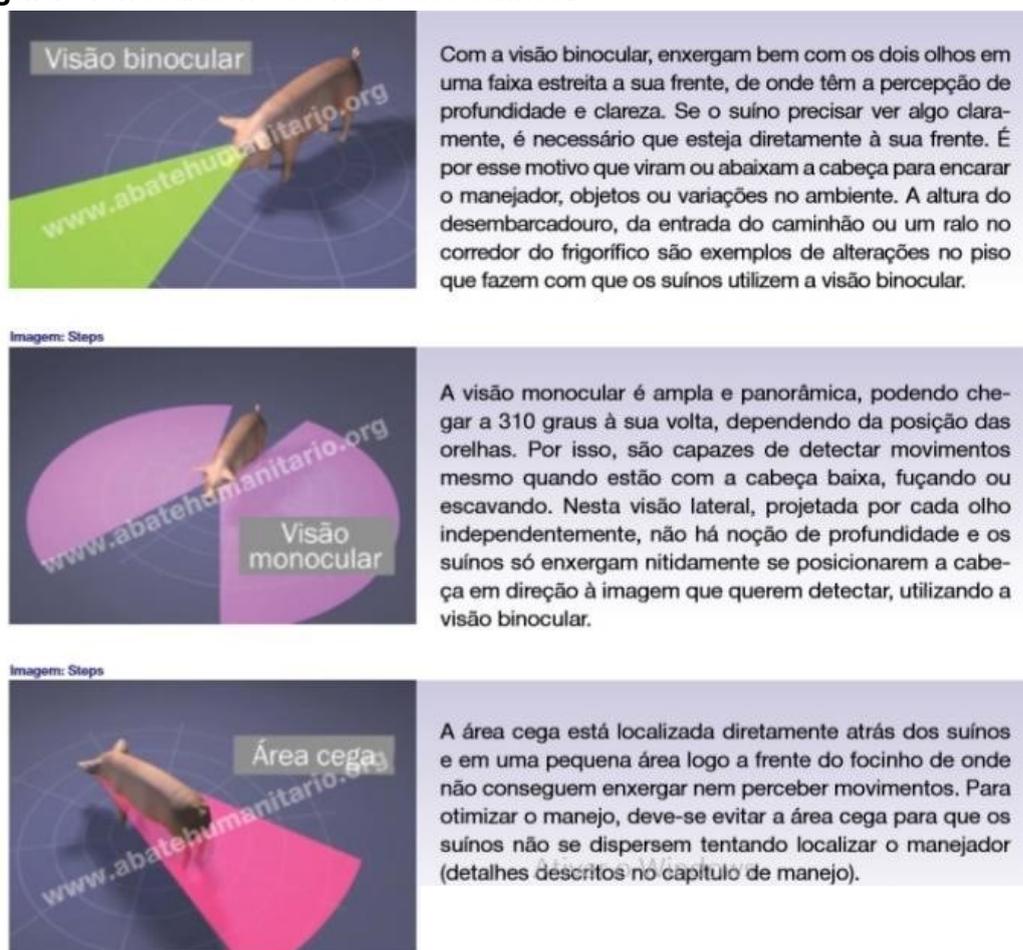
Fonte: Própria, (2016).

**Manejo:** Toda a equipe envolvida no manejo dos animais deve ser treinada e ter acesso a equipamentos e acessórios adequados.

O manejador deve conhecer sobre os comportamentos físicos dos suínos como:

**Visão:**

**Figura 5:** Mecanismo de visão dos suínos.



Fonte: WSPA (2010).

**Olfato:** é um dos sentidos mais importantes dos suínos, sendo usado também para reconhecimento individual e interação social.

**Audição e comunicação:** os sinais vocais são os meios de comunicação mais importantes entre os suínos:

Grnhidos – uma série de grnhidos curtos é dada em resposta a eventos familiares, por exemplo, quanto estão fuçando. Um único grnhido curto é dado quando o suíno é perturbado;

Vocalização de alerta: são repetidas por outros suínos que, em seguida, paralisam-se ou fogem;

Vocalização aduga - Suíno assustado;

Vocalização longa – suíno machucado ou estressado. A intensidade e duração da vocalização indicam a seriedade da situação. Quanto maior a intensidade, maior é o grau de dor ou sofrimento.

**Acessórios para o manejo:**

**Tábuas de manejo ou lonas:**

**Figuras 6 e 7: Manejo utilizando tábus e lonas.**



Fonte: SEBRAE (2016).

**Chocalhos e remos:****Figura 8:** Manejo utilizando chocalhos e remos.

Fonte: SEBRAE (2016).

**Bandeiras:****Figura 9:** Manejo utilizando bandeiras.

Fonte: SEBRAE (2016).

**Mangueira de ar comprimido:****Figura 10:** Manejo utilizando ar comprimido.

Fonte: WSPA (2010)

**Estímulos com as mãos:****Figura 11:** Manujo utilizando o estímulo com as mãos.

Fonte: SEBRAE (2016).

O uso de choque elétrico só é recomendado em casos extremos. O animal deve ter espaço a sua frente, não estar lesionado, fadigados ou incapacitado de se locomover-se.

É permitida a aplicação do choque nos membros traseiros, durante o período de 1 segundo e nunca em regiões sensíveis como focinho, olhos e ânus. O choque não deve ser ligado à rede elétrica, ou seja, deve ser utilizada baixa voltagem.

Em hipótese alguma é permitida a utilização de madeira, mangueiras, ferros, objetos pontiagudos e chutes na condução dos animais.

**As operações de embarque e transporte são divididas em etapas de:**

- Separação dos animais para o transporte;
- Início de jejum;
- Elaboração de documentação necessária;
- Manejo dos animais e
- Avaliação das condições de transporte como: densidade, tempo de viagem, distância percorrida e período do dia.

## Legislação e referencias:

- Instrução Normativa SDA/MAA 42/1999: PLANO NACIONAL DE CONTROLE DE RESÍDUOS EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL
- Portaria n.º 51, de 6 de fevereiro de 1986: Dispõe sobre a instituição do Plano Nacional de Controle de Resíduos Biológicos em Produtos de Origem Animal – PNCRB.
- Instrução Normativa n.º 42, de 20 de dezembro de 1999. Altera o Plano Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal - PNCR e os Programas de Controle de Resíduos em Carne - PCRC, Mel – PCRM, Leite – PCRL e Pescado – PCRP.
- Instrução Normativa n.º 09 de 27 de junho de 2003. Proíbe a fabricação, a manipulação, o fracionamento, a comercialização, a importação e o uso dos princípios ativos cloranfenicol e nitrofuranos e os produtos que contenham estes princípios ativos, para uso veterinário e suscetível de emprego na alimentação de todos os animais e insetos.
- Instrução Normativa n.º 7 de 04 de abril de 2012. Publicar os resultados do acompanhamento dos Programas de Controle de Resíduos e Contaminantes dos subprogramas de monitoramento e exploratório em Carnes (Bovina, Suína, de Aves e Equina), em Leite, Ovos, Mel e Pescado do exercício de 2011, na forma dos Anexos a presente Instrução Normativa.
- Instrução Normativa n.º 11 de 22 de maio de 2012. Publica o Subprograma de Monitoramento em Carnes (Bovina, Aves, Suína e Equina), Leite, Pescado, Mel, Ovos e Avestruz para o exercício de 2012, referente ao Plano Nacional de Controle de Resíduos Biológicos em Produtos de Origem Animal - PNCRB, na forma dos Anexos I e II.
- WPSA, Sociedade Mundial de Proteção Animal. Abate Humanitário de Suíno. Rio de Janeiro: LCM Comunicações.
- Dalla, Osmar Antônio Costa et. al. Produção de suínos: teoria e prática. Associação Brasileira de criadores de Suínos. p. 729, Brasília, 2014.
- Portaria n.º 771, 01 de novembro de 1995,. NORMAS TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS PARA ABATE E INDUSTRIALIZAÇÃO DE SUÍNOS.
- Portaria n.º 47 de 21 de março de 2013. REGULAMENTO TÉCNICO DE MANEJO PRÉ-ABATE E ABATE HUMANITÁRIO.
- Bem-estar animal na produção de suínos- SEBRAE 2016.

## Operações: Desembarque e condução dos animais para as baias de descanso

### Procedimentos:

**Desembarque:** Logo que chegam ao frigorífico os animais devem ser desembarcados e levados para área de descanso. Quando não há possibilidade desembarque imediato, os veículos devem aguardar em um local arejado, livre de sol e que os animais tenham acesso à água.

Apesar de o desembarque ser considerado menos estressando que o embarque, existem alguns cuidados que devem ser tomados como a inclinação e piso da rampa de desembarque, desembarque gradual dos animais, acessórios de manejo adequados, ambiente protegido das condições climáticas, sem barulho para evitar aglomerações e pânico, estresse e hematomas em carcaças.

As rampas devem ser construídas de material resistente, antiderrapante e de fácil higienização, com inclinação máxima de 20° (vinte graus), devendo ser protegidas por cobertura, os veículos devem acoplar perfeitamente na rampa evitando vãos entre os veículos e a rampa.

Considera-se aceitável até 1% de queda e 3% de escorregões durante o desembarque.

**Figura 12:** Acoplagem do veículo na rampa de desembarque.



Fonte: Própria (2016).

**Figura 13:** Rampa de desembarque.



Fonte: Própria (2016).

**Condução para as baias de descanso:** Durante o desembarque devem ser identificados os animais incapacitados de se moverem, fadigados, lesionados, fraturados, com hérnias, prolapso retal e outras doenças. Esses animais devem ser separados em pocilgas de sequestro, encaminhados para o abate de emergência e nunca devem ser arrastados ou erguidos pelo rabo ou orelha.

Para os animais incapacitados deve ser utilizado um carrinho de transporte ou maca.

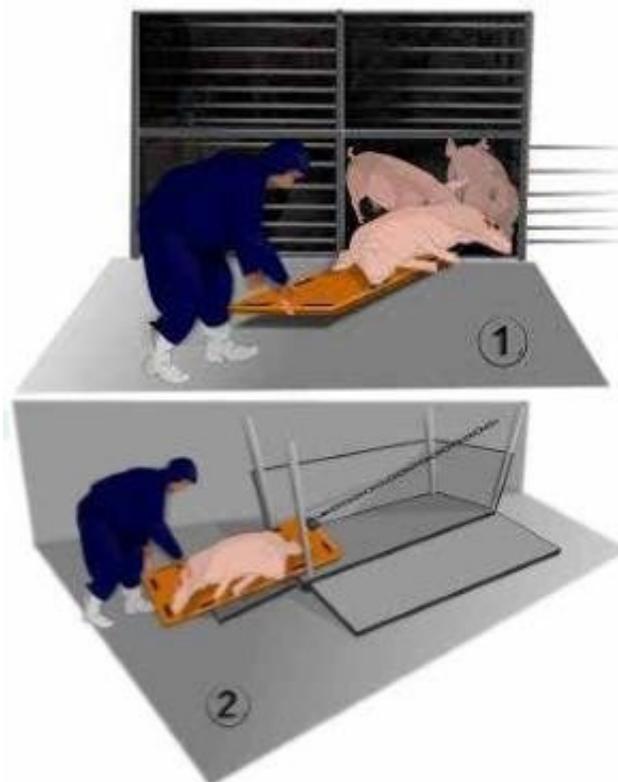
**Figura 14,15 e 16:** Animais fadigados recepcionados durante a etapa de desembarque.





Fonte: Própria (2016).

**Figura 17:** Procedimento de desembarque de animais incapacitados de se locomoverem.



Fonte: SEBRAE (2016).

As pocilgas de abate devem ser dimensionadas conforme a capacidade de abate do estabelecimento, observando-se a lotação máxima de 0,60 m<sup>2</sup>/100 kg (sessenta décimos de metro quadrado por cem quilos) de peso vivo.

A área mínima das pocilgas deverá ser suficiente para alojar o mínimo de 50% do número de animais a ser abatido por turno de trabalho, considerando-se a rotatividade nas pocilgas, número de turnos de abate por dia, assim como o período de jejum, descanso e dieta hídrica a ser observado.

As pocilgas de abate devem atender às seguintes condições:

- Ser cobertas e ter pé-direito mínimo para atendimento das condições de bem-estar animal;
- Possuir pisos e corredores de circulação de material antiderrapante e higienizável;
- Os pisos devem ter declividade suficiente para que permitam o escoamento adequado dos dejetos e impeçam o refluxo dos mesmos para as áreas de circulação;
- Possuir canaletas protegidas com grade removível, para escoamento de águas residuais, de modo a evitar a contaminação cruzada entre os lotes;
- Possuir divisórias com altura que possibilite a visualização dos animais pela inspeção e evite a mistura entre os lotes de animais;

**Figura 18:** Estrutura das baias de descanso.



Fonte: Própria (2016).

- Possuir bebedouros automáticos, em número suficiente, de maneira que possam beber simultaneamente 15% (quinze por cento) dos suínos alojados em cada pocilga; sendo que estes bebedouros devem estar dispostos de maneira que não provoquem lesões nos animais;

**Figura 19 e 20:** Disponibilidade de bebedores em baias de espera.





Fonte: Própria (2016).

- Possuir iluminação mínima de 220 (duzentos e vinte) lux para a realização dos trabalhos de inspeção *ante-mortem*;
- Possuir plataforma elevada sobre as mesmas quando as características de construção dificultem a inspeção *ante-mortem*;
- Estar individualmente identificadas de forma clara e visível;
- Possuir portões de material lavável e resistente à corrosão e
- Ser construídas de forma a oferecer conforto térmico aos animais.

As pocilgas de sequestro devem ser localizadas próximo ao desembarque dos animais, de fácil acesso à sala de necropsia e possuir os mesmos requisitos construtivos previstos para as pocilgas de abate.

Deverão ser separadas das demais pocilgas com paredes construídas de forma que não permitam o contato dos animais sequestrados e seus dejetos com os demais animais.

**Dieta hídrica:** O tempo de descanso e dieta hídrica tem por objetivo permitir que os animais se recuperem do estresse do transporte e do desembarque. Após o desembarque devem ser submetidos à dieta hídrica, para recuperar os animais desidratados durante o transporte, reduzir o estresse térmico, facilitar a eliminação do conteúdo gastrointestinal, evitando assim que as vísceras sejam rompidas durante a evisceração e posterior contaminação de carcaça.

A Portaria N° 711, de 01 de novembro de 1990 preconiza que o tempo de

descanso e dieta hídrica seja de no mínimo 8 horas, porém a Portaria nº 914, de 12 de setembro de 2014 estabelece que o período de repouso e dieta hídrica no estabelecimento de abate deverá ser de no mínimo 2 (duas) horas, desde que o período de jejum e dieta hídrica tenha sido cumprido na origem.

**Jejum:** Conforme determinado na Portaria N° 711 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento o período de jejum não deve ultrapassar 24 horas. É recomendado pelo Programa Nacional de Abate Humanitário (Steps) que esse tempo não seja maior que 18 horas determinando, que períodos prolongados acima de 24 horas causa gasto excessivo de energia provocando o aumento do pH no período *post-mortem*.

**As operações de desembarque e descanso são divididas em etapas de:**

- Desembarque;
- Classificação e separação dos animais;
- Condução para área de descanso e
- Descanso e dieta hídrica.

**Legislação e referencias:**

- WPSA, Sociedade Mundial de Proteção Animal. Abate Humanitário de Suíno. Rio de Janeiro: LCM Comunicações.
- Portaria nº 771, 01 de novembro de 1995. NORMAS TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS PARA ABATE E INDUSTRIALIZAÇÃO DE SUÍNOS.
- **PORTARIA Nº 914, DE 12 DE SETEMBRO DE 2014. ESTABELECE O REGULAMENTO TÉCNICO PARA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA EM ESTABELECIMENTOS DE CARNES E DERIVADOS DE SUÍNOS.**
- Portaria nº 47 de 21 de março de 2013. REGULAMENTO TÉCNICO DE MANEJO PRÉ-ABATE E ABATE HUMANITÁRIO.
- Bem-estar animal na produção de suínos- SEBRAE 2016.

## Operações: Corredor pré-restrainer , insensibilização e sangria

### Procedimentos:

**Corredor pré-restrainer:** Os corredores de manipulação dos animais devem ter iluminação uniforme, sem sombras, possuírem piso uniforme, sem poças de água, sem ruídos e cobertos.

Deve haver mecanismo que permita a retirada de suínos impossibilitados de locomoção e que atenda aos preceitos de bem-estar animal.

Podem ser utilizados carrinhos ou pranchas para a retirada de suínos impossibilitados de locomoção que ainda não estejam insensibilizados.

Deve haver local ou equipamento específico para a contenção dos animais que serão insensibilizados e destinados ao abate normal.

Os animais devem ser manejados em pequenos grupos, quando um animal se recusar a seguir em grupo não insista, tente novamente conduzi-lo com o próximo grupo.

A utilização do bastão de choque é permitido apenas em 5% dos animais abatidos durante o dia e como ultimo recurso. Nunca utilizar em áreas sensíveis como boca, focinho e ânus.

O choque não deve ser ligado à rede elétrica, ou seja, deve ser utilizada baixa voltagem.

Em hipótese alguma é permitida a utilização de madeira, mangueiras, ferros, objetos pontiagudos e chutes na condução dos animais.

**Insensibilização:** Atordoamento ou Insensibilização é o processo aplicado ao animal, para proporcionar rapidamente um estado de insensibilidade, mantendo as funções vitais até a sangria.

Métodos de insensibilização elétrica, quando utilizada de forma correta e com parâmetros elétricos adequados, minimizam o sofrimento do animal. No entanto, quando mal utilizado pode gerar dor e sofrimento, aumento da incidência de fraturas, salpicamentos e má qualidade do produto final.

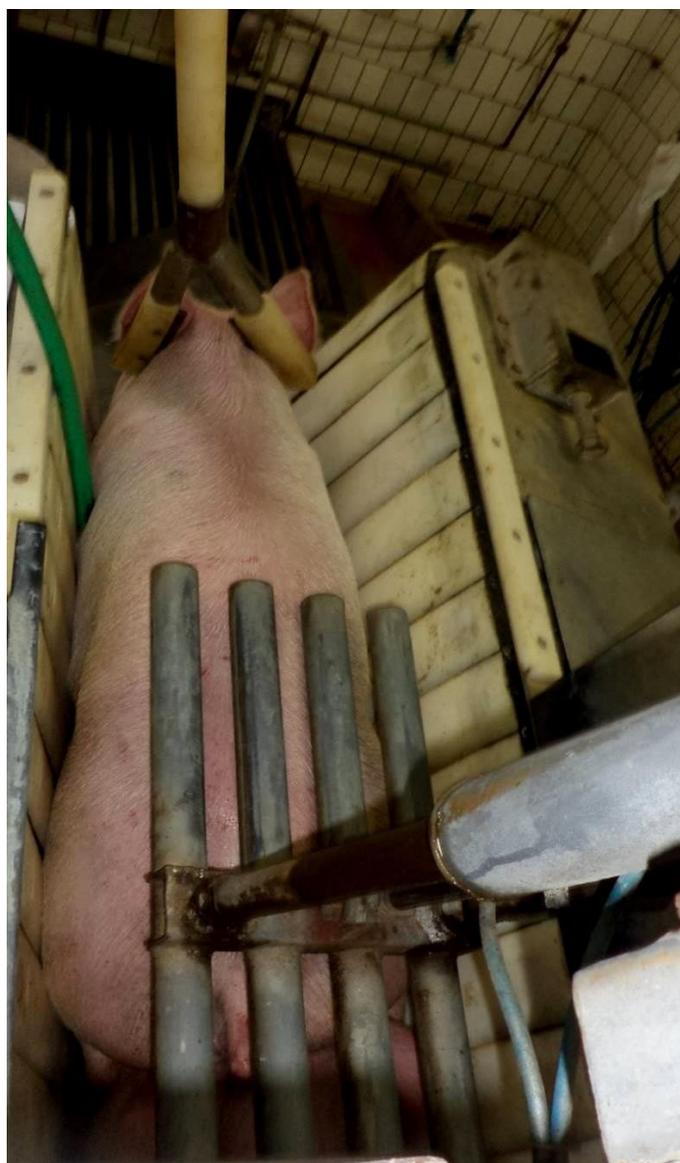
No método elétrico de eletronarrose os eletrodos devem ser colocados de modo a permitir que a corrente elétrica atravesse o cérebro. Os eletrodos devem ter um firme contato com a pele e, caso necessário, devem ser adotadas medidas que garantam um bom contato dos mesmos com a pele, tais como molhar a região e eliminar o excesso de pelos.

O equipamento deverá possuir um dispositivo de segurança que o controle, a fim de garantir a indução e a manutenção dos animais em estado de inconsciência até a operação de sangria. O equipamento deverá dispor de um dispositivo sonoro ou visual que indique o período de tempo de sua aplicação, dispor de um dispositivo de segurança, posicionado de modo visível, indicando a tensão e a intensidade da corrente, para o seu controle, a

fim de garantir a indução e a manutenção dos animais em estado de inconsciência; dispor de sensores para verificação da resistência, a corrente elétrica que o corpo do animal oferece, a fim de garantir que a voltagem e a amperagem empregadas na insensibilização sejam proporcionais ao porte do animal, evitando lesões e sofrimento desnecessário.

Para induzir uma crise epiléptica generalizada em suínos de terminação, é necessário que seja aplicada uma corrente mínima de 1,3<sup>a</sup> por menos de 3 segundos. É exigida uma voltagem mínima de 240V para atingir essa amperagem no tempo recomendado. Contudo, para insensibilizar eficientemente suínos adultos, como matrizes e cachaços, a corrente mínima requerida é de pelo menos, 3<sup>a</sup> para cada animal.

**Figura 21 e 22:** Insensibilização de suínos por eletronarcose de três pontos.





Fonte: Própria (2016).

Fatores que interferem na insensibilização através do método elétrico:

- Corrente e tensão aplicadas, proporcionais ao porte de cada animal; Tempo de aplicação da corrente;
- Checagem do circuito elétrico;
- Condições físicas dos eletrodos e
- Limpeza dos eletrodos;

Cabe ao estabelecimento, realizar, pelo menos uma vez ao dia, o monitoramento do processo de insensibilização e sangria. Este monitoramento será realizado, no mínimo, através da checagem dos seguintes aspectos:

- Velocidade do fluxo do abate;
- Fluxo mínimo de corrente e tensão para animais de mesma espécie, de acordo com o tamanho e peso;
- Posição dos eletrodos;
- Contrações musculares, tônicas e clônicas após a insensibilização e
- Intervalos de tempo entre a contenção e o início da insensibilização e entre a insensibilização e a sangria.

**Sangria:** A operação de sangria deve ser iniciada logo após a insensibilização do animal, de modo a provocar um rápido, profuso e mais completo possível escoamento do sangue, antes que o animal recupere a sensibilidade. A operação de sangria é realizada pela seção dos grandes vasos do pescoço, no máximo 1 minuto após a insensibilização;

Após a seção dos grandes vasos do pescoço, não serão permitidas, na calha de sangria, operações que envolvam mutilações, até que o sangue escoe ao máximo possível.

**Figura 23:** Procedimento de sangria.



Fonte: Própria (2016).

**As operações de corredor pré-restrainer, insensibilização e sangria são divididas em etapas de:**

- Condução e manejo;
- Insensibilização e
- Sangria.

### **Legislação e referencias:**

- WPSA, Sociedade Mundial de Proteção Animal. Abate Humanitário de Suíno. Rio de Janeiro: LCM Comunicações.
- Portaria nº 771, 01 de novembro de 1995. NORMAS TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS PARA ABATE E INDUSTRIALIZAÇÃO DE SUÍNOS.
- **PORTARIA Nº 914, DE 12 DE SETEMBRO DE 2014. ESTABELECE O REGULAMENTO TÉCNICO PARA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA EM ESTABELECIMENTOS DE CARNES E DERIVADOS DE SUÍNOS.**
- Portaria nº 47 de 21 de março de 2013. REGULAMENTO TÉCNICO DE MANEJO PRÉ-ABATE E ABATE HUMANITÁRIO.
- Bem-estar animal na produção de suínos- SEBRAE 2016.
- Regulamento Técnico De Métodos De Insensibilização Para O Abate Humanitário De Animais De Açougue.