



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

ANDRESSA SILVEIRA AGUIAR

**BEM-ESTAR NO MANEJO PRÉ-ABATE E A INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DA
CARNE SUÍNA**

ARAGUAÍNA (TO)
2018

ANDRESSA SILVEIRA AGUIAR

**BEM-ESTAR NO MANEJO PRÉ-ABATE E A INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DA
CARNE SUÍNA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Gerson Fausto da Silva.

ARAGUAÍNA (TO)
2018

ANDRESSA SILVEIRA AGUIAR

**BEM-ESTAR NO MANEJO PRÉ-ABATE E A INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DA
CARNE SUÍNA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à UFT - Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Curso de Zootecnia, para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia e aprovado em sua forma final pelo Orientador e Banca Examinadora.

Data de aprovação: ____/____/____.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Gerson Fausto Silva
Universidade Federal do Tocantins
Orientador

Prof.^a Dra. Marilú Santos Sousa
Examinadora

MSc. Raquel Martins de Oliveira
Examinadora

Dedico aos meus pais e irmão, Maria Mary Silveira Aguiar, Francisco Vicente Aguiar e Vitor Lucas Aguiar, pelo apoio, amor e compreensão durante todos esses anos. A vocês dedico essa conquista que não é minha, é nossa.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado saúde, força e proteção para superar os obstáculos e me manter firme nos meus objetivos.

À Universidade Federal do Tocantins por me propiciar a realização desse curso.

Ao corpo docente desta instituição, deixo minha sincera admiração pelos grandes mestres que me foram, por todos os ensinamentos e conselhos. Em especial a professora Ana Claudia Gomes Rodrigues Neiva, por ter sido mais que tutora, por ter me ensinado valores usados no PET que levarei para a vida.

Ao meu orientador Gerson Fausto da Silva, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pela paciência, ensinamentos, incentivo e confiança depositados.

Aos meus pais, pelo amor, confiança, orações e apoio a mim depositados.

Aos meus amigos que contribuíram direta e indiretamente nessa jornada.

Ao meu namorado Iago Vieira que em todos os momentos esteve comigo, me apoiando e ajudando, obrigada pelo carinho.

Ao Programa de Educação Tutorial (PET), pelos novos colegas que me proporcionou e pelas grandes lições com direcionamento a vida profissional.

E a todos que de forma direta e indireta contribuíram para essa imensa conquista.

“Se não puder se destacar pelo talento
vença pelo esforço.” *Dave Weinbaum*

RESUMO

Os suínos destinados ao abate estão sujeitos a uma série de condições novas, denominadas manejo pré-abate quando em conjunto. Estas condições impõem a esses animais jejum, mistura de animais desconhecidos, embarque, transporte, desembarque e interação humana, práticas essas que afetam o bem-estar do animal. Etapa decisiva, o controle nas etapas que antecedem o abate exige um olhar cuidadoso das práticas do bem-estar animal, pois a falta de preparação, conhecimento ou mesmo o seu alheamento acometem inúmeras perdas causadas por depreciação de carcaças e desvios de qualidade da carne. Além dos prejuízos econômicos provocados por inabilidades dessas práticas com os cevados, os consumidores tem-se tornado mais exigentes no quesito que priorizem o bem-estar dos animais em todas as etapas da cadeia produtiva da carne suína, sobremaneira aqueles da qualidade e segurança alimentar. Portanto, o bem-estar faz o caminho reverso, ou seja, vindo de fora para dentro, pois se expressa primeiro na sociedade; a qual exige cada vez mais que tais práticas sejam aplicadas.

Palavras-chave: suínos, consumidores, manuseio pré-abate

ABSTRACT

Pigs destined for slaughtering are subject to a number of new conditions, known as pre-slaughter management when taken together. These conditions impose on these animals fasting, mixing of unknown animals, embarking, transporting, landing, and human interaction, which practices affect the well-being of the animal. A decisive step, control in the stages before slaughtering requires a careful look at animal welfare practices, since the lack of preparation, knowledge or even their estrangement affect numerous losses caused by depreciation of carcasses and deviations of meat quality. In addition to the economic losses brought about by the inability of these practices to feed, consumers have become more demanding in order to prioritize animal welfare at all stages of the pork production chain, especially those of quality and food safety. Therefore, well-being goes the opposite way, that is, coming from the outside to the inside, for it expresses itself first in society; which increasingly requires such practices to be applied.

Keywords: pigs, consumers, pre-slaughtering

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Embarque dos animais em carroceria de piso móvel.....	21
Figura 2 Embarque dos animais em carroceria de piso fixo.....	22
Figura 3 Carnes PSE e DFD	28

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Escores de lesões (%) em carcaça suína em função do uso de bastão elétrico e painel, segundo diferentes cortes.	24
TABELA 2. Classificação da qualidade de carne suína sobre pH (pHu), perda de água por gotejamento – Driploss (DL), Padrão subjetivo de cor – (JCS), e cor objetiva (L*)	27

LISTA DE ABREVIATURAS

BEA- Bem-estar animal

DFD- (Dark, Firm and Dry) (escura, firme e seca)

L* - Luminosidade, brilho ou refletância

PSE- (Pale, Soft and Exudative) (pálida, mole e exsudativa)

pH- Potencial hidrogênio iônico

pHu - pH final

RFN- (Reddish Pink, Firm and Non-Exudative) (avermelhada ou rosa, firme e não exsudativa)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivos gerais	14
2.2 Objetivos específicos	14
2.3 Relevância da bibliografia.....	14
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 Manejo pré-abate e bem-estar animal	15
3.2.1 Jejum alimentar na granja.....	15
3.2.2 Mistura de animais desconhecidos.....	16
3.2.3 Embarque.....	17
3.2.4 Transporte	18
3.2.5 Desembarque	20
3.2.6 Área de espera	22
3.2.7 Condução para a insensibilização.....	23
3.2.8 Legislação.....	24
3.2.9 Qualidade da carne	26
3.2.10 Contexto econômico.....	29
4. MATERIAL E MÉTODO.....	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1. INTRODUÇÃO

No início do século XX, com o aumento da utilização dos animais de produção, fez-se necessária a utilização de sistemas de manutenção de animais com alta densidade de lotação, que no ano de 1970 levou ao conhecido sistema intensivo, e em consequência dessa mudança originou-se uma discussão a respeito do manejo em relação ao bem-estar desses animais (MANSKE; PILETTI, 2013).

O bem-estar de um indivíduo é o seu estado em relação às suas tentativas de adaptar-se ao seu ambiente (BROOM, 1986). No contexto do bem-estar animal, foram elaboradas as cinco liberdades, sendo elas: liberdade psicológica (livre de medo, ansiedade e estresse), liberdade comportamental (livre para expressar seu comportamento normal), liberdade fisiológica (livre de fome e sede), liberdade sanitária (livre de doenças, injúrias e dor) e por fim, liberdade ambiental (livre de desconforto) (MANSKE; PILETTI, 2013).

Na fase de pré-abate os suínos passam por diversos procedimentos, o manejo adequado à fase deve ser intensificado, para que o animal sofra o mínimo de impactos, reduzindo assim o nível de estresse imposto aos animais. O pré-abate é determinante para a qualidade do produto final, quando bem executado contribui de forma significativa para um excelente resultado final, atendendo também as exigências dos consumidores (ALMEIDA; SACCO, 2015).

Os procedimentos de manejo pré-abate podem afetar alguns componentes da carne como textura, palatabilidade, pH e vida de prateleira. Esses resultados de fatores estressantes quando combinados provocam uma série de reações bioquímicas que resultam na carne PSE (pálida, macia e exsudativa) ou DFD (seca, firme e escura) (EDINGTON, 2012).

De acordo com Molento (2005), os consumidores têm despertado preocupações com o bem-estar dos animais ao longo da cadeia produtiva, passando a exigir alimentos oriundos de sistemas mais tecnificados e adequados onde o animal seja respeitado durante sua permanência no processo produtivo. Nesse sentido, Manske e Piletti (2013) relataram que a intensificação de estudos na área do bem-estar animal na suinocultura se faz cada vez mais necessária no país, para que atenda as exigências do mercado interno e externo.

Trecenti e Zappa (2013) mencionaram ainda que processos aliados ao bem-estar dos animais garantem a obtenção de uma matéria prima de melhor qualidade

com alto valor agregado, pois países importadores primam cada vez mais por atender as exigências de seu mercado consumidor, estabelecendo uma seleção de produtores que adotem práticas de manejo antiestresse e abate humanitário.

A carne suína é a mais consumida no mundo e no Brasil, como fonte de proteína animal, ocupa o terceiro lugar em demanda, perdendo para aves e bovinos. Rica em vitaminas e minerais, e com pouca gordura e baixo teor de colesterol vem agradando ao paladar dos consumidores e liderando o consumo *per capita* mundial (NORMANDO; BARBOSA, 2012).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo constatar a importância e os benefícios que a etapa de pré-abate quando bem efetuada e aliada ao bem-estar, pode trazer na redução dos prejuízos causados à cadeia produtiva e ainda atender as exigências do mercado consumidor.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Levantar e indicar pontos específicos de fatores que podem ter influência sobre os suínos durante o manejo pré-abate, focalizando o influxo que o bem-estar exerce nesse processo e na qualidade final da carne.

2.2 Objetivos específicos

Descrever o cuidado com os suínos no pré-abate, apontando indicações de manejo correto e específico.

Identificar e quantificar os benefícios obtidos quando a prática é aliada a teoria do bem-estar animal.

2.3 Relevância da bibliografia

O presente levantamento de dados, gera um conjunto de informações pertinentes relacionadas à cadeia produtiva da carne suína, além de evidenciar aos interessados os fatores que podem influenciar a qualidade da carne.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Manejo pré-abate e bem-estar animal

O manejo pré-abate expõe os suínos a inúmeros fatores estressantes dentre eles a mudança brusca de ambiente, mistura de animais desconhecidos e transporte podendo afetar de forma negativa a qualidade final da carne desses animais. Portanto, falhas no manejo pré-abate podem desenvolver carcaças com desvios de qualidades, conhecidas como carnes PSE (pálida, mole e exsudativa) e DFD (escura, firme e seca), rejeitadas pelos consumidores na forma *in natura* (LEITE, 2014).

Além de contribuir com aumento da produtividade, a adoção de boas práticas do bem-estar animal é imprescindível em todas as fases da cadeia produtiva da carne suína; em especial nas operações pré-abate onde se verificam altos índices de perdas devido ao alheamento ao conforto animal (ALMEIDA; SACCO, 2015).

3.2.1 Jejum alimentar na granja

O jejum é uma etapa fundamental e de grande importância na produção, sendo necessário que seja realizado de maneira correta para que se evitem perdas provenientes desse processo, conquanto, promover melhoria nas condições de bem-estar dos animais e na qualidade da carne (ARAUJO, 2009).

Nesse sentido, Araujo (2009) preconiza que a prática de jejum possui as seguintes finalidades: reduzir a liberação e disseminação de bactérias devido ao derramamento do conteúdo intestinal durante a evisceração; minimizar a taxa de mortalidade e ocorrência de vômitos durante o transporte; ocasionar maior rapidez e facilidade na etapa de evisceração; diminuir a quantidade de dejetos que chega ao frigorífico; diminuir os custos com alimentação; favorecer menor ocorrência de lesões e hematomas e, por fim, melhorar a qualidade de carne.

O tempo de jejum influencia as outras condições do estresse do transporte e pode ser responsável por um aumento no total de perdas.

Há muitas divergências em relação ao tempo de jejum, contudo, na prática, vários autores tem sugerido um tempo total entre 12 a 24 horas para esgotar o trato digestivo. Portanto, durante esse período deve-se suspender o fornecimento da

ração, ofertando somente água de boa qualidade ao lote que será abatido (ARAUJO, 2009). Por outro lado, Faucitano (2000) alerta sobre a necessidade de maior atenção dispensada aos animais nesse período que compreende o jejum e transporte, pois a suspensão da ração pode gerar estresse e agressividade entre os animais e, em consequência disso, haver contusões que podem comprometer a qualidade da carcaça.

Jejum superior a 24 horas tem efeito indesejado sobre o bem-estar dos animais que passam a sofrer por fome, impactando de forma negativa por ocasionar maior incidência de carne DFD (escura, firme e seca) devido a redução do nível da reserva de glicogênio muscular durante o período pré-abate, entretanto, suínos que não sofreram jejum e foram abatidos imediatamente após a chegada no frigorífico apresentaram um pH inicial muito baixo da carne, o que promoveu maior ocorrência de carne PSE (pálida, mole e exsudativa) (FAUCITANO, 2000).

Para o estabelecimento correto do início do jejum o produtor deverá estar ciente da hora certa em que ocorrerá o embarque dos animais. Dalla Costa et al. (2008) sugerem especial atenção à higienização dos animais e das baias no período que antecede o embarque, pois com a suspensão da alimentação os animais tendem a comer restos de alimentos misturados as fezes que estão sobre o piso.

Contudo, a variabilidade da recomendação do tempo de jejum dos suínos está associada a logística das granjas e dos abatedouros, a qual pode ser utilizada como ferramenta de indução da qualidade final da carne suína (ARAUJO, 2009).

3.2.2 Mistura de animais desconhecidos

Misturar suínos de grupos sociais diferentes em um mesmo local provoca altos níveis de agressão entre eles em função do estabelecimento de uma nova hierarquia social. Essa briga resulta em escoriações na pele e desvios na qualidade da carne (FAUCITANO, 2000).

Antes do embarque os suínos são frequentemente enleados para obter grupos com pesos e tamanhos homogêneos, para a correta distribuição dos animais no veículo. A instalação de divisórias móveis no veículo é uma solução para evitar a mistura dos animais, ajuda a ajustar melhor o espaço entre os compartimentos para cada grupo, evitando assim possíveis brigas durante o transporte (FAUCITANO, 2000).

Quando a homogeneização do lote se faz necessária, é recomendável que a mistura de animais só aconteça no momento do embarque, pois estes tendem a serem menos agressivos na etapa de transporte devido a movimentação exercida pelo veículo (FAUCITANO, 2000).

3.2.3 Embarque

O momento de embarque e desembarque são situações que mais acarretam estresse nos suínos, devido à interação tratador x animal bem como pela mudança brusca de ambiente (SILVEIRA, 2010).

Inicialmente o proprietário deve esquematizar todo o processo que compreenderá o embarque, preparando as instalações e selecionando a mão de obra que fará o embarque dos animais (ARAÚJO, 2009).

Na condução dos animais até a rampa, a equipe de embarque pode utilizar diversos equipamentos tais como, tábua de manejo, chocalhos/remos, empregar o contato com as mãos, servir-se da vassoura de condução ou bandeiras, e assim tornar o processo mais fácil, rápido e seguro e, por fim, não ocasionar perdas na qualidade da carne. Portanto, o treinamento da mão de obra envolvida no processo é de fundamental importância para conhecimentos dos métodos e equipamentos empregados nessa situação (LUDTKE et.al., 2016).

Suínos conduzidos em menor grupo (de três a cinco animais) tendem a ter menor aceleração cardíaca, portanto, menor aumento da temperatura corporal, beneficiando positivamente a qualidade da carne. Nesse sentido, é necessário que o embarque ocorra com tranquilidade e direto para o veículo, de preferência que este aconteça nas horas mais frescas do dia (FAUCITANO, 2000).

De acordo com Dalla Costa (2006) os problemas que mais ocorrem nesse processo são as bruscas mudanças exercidas sobre o animal, tais como, mudanças no ambiente, na interação com os manejadores, o contato com os equipamentos utilizados, piso hidráulico, carroceria dos veículos e por fim embarcadouros com diferentes inclinações. Segundo esse mesmo autor, as granjas dificilmente dispõem de rampas móveis que se adequem à altura dos veículos. Todavia, parte da frota dos veículos que transportam os cevados é equipada com carrocerias de dois ou mais andares com rampa interna que impossibilita o uso da tábua de manejo.

Contudo, além de possuir o piso com estrutura anti-derrapante, as rampas em carroceria de piso fixo o ângulo de inclinação entre a plataforma de embarque e a carroceria não deve exceder 20° inclinação da rampa, pois ângulos acima dificultam a subida dos animais que não estão habituados a esse esforço e podem resultar em queda no nível de bem-estar e qualidade da carne (LUDTKE et.al., 2016).

Além disso a distribuição irregular de luz, presença de água e objetos no piso da área de embarque pode levar o animal a resistir em prosseguir no trajeto, causando tumultos, e afetando negativamente o comportamento do animal (ARAÚJO, 2009).

3.2.4 Transporte

O transporte por se tratar de uma situação nova para os suínos, leva ao medo e estresse ocasionados por ruídos, cheiros, vibrações, velocidade do veículo, temperatura do ar e redução de espaço (FAUCITANO, 2000).

A densidade é um fator crucial para manter o bem-estar dos animais em condições aceitáveis durante o transporte, e com isso diminuir as ocorrências de mortalidade e perdas de qualidade na carcaça, contudo, a sua escolha é determinada pelo custo do transporte. A densidade recomendada é de 0,425 m² por animal de 100 kg de peso vivo ou 235 kg por m². O responsável pelo transporte deve realizar o cálculo que considera o tipo de veículo e o tamanho do lote, pois tanto o excesso como a falta de espaço aumentam as lesões de pele, fraturas e mortes durante a condução. Portanto, para o transporte de suínos alguns cuidados devem ser tomados para reduzir ao máximo o nível de estresse dos animais como segue (LUDTKE et.al., 2016):

- Condições em que o veículo se encontra;
- Pneus;
- Eficácia dos tanques coletores de dejetos;
- Verificar se a parada é importante, e quando realizada o veículo deve ser colocado a sombra;
- Em caso de acidentes no percurso, o responsável pelo transporte deve comunicar a quem responde pelo bem-estar animal do frigorífico;

- Para percursos superiores a oito horas, deve haver cobertura da carroceria, disponibilidade de bebedouros no veículo e sistema de aspersão de água.

Os veículos devem ser providos de boas condições para que tornem o manejo pré-abate mais fácil, rápido e com menos incidência possível de estresse sobre os animais. Carretas compostas de três pisos e rampas internas são de difícil acesso até para os animais, além da presença de pouca ventilação devido ao pouco espaçamento entre compartimentos, compromete também o acesso da equipe de embarque e desembarque. Por outro lado, aquelas compostas por piso móvel além de facilitar o manejo, eliminam problemas com rampas muito inclinadas, além de possibilitar o manejo com tábuas (LUDTKE et.al., 2016).

Os suínos sofrem muito com estresse no transporte devido as mudanças na temperatura ambiental e são acometidos principalmente pelo calor. São animais que possuem poucas glândulas sudoríparas funcionais e por isso tem dificuldade em fazer trocas com o meio para liberar calor e regular sua temperatura corporal. O esforço físico imposto nas etapas de embarque, transporte e desembarque, causa alterações na temperatura corporal desses animais (FAUCITANO, 2000).

Portanto, a aspersão de água pode proporcionar condições ambientais favoráveis aos animais e assim reduzir a temperatura corporal, frequência cardíaca e, sobretudo acalmá-los, mantendo-os em equilíbrio de bem-estar pela redução do estresse por calor (FAUCITANO, 2000).

Após o embarque recomenda-se a aspersão em condições de temperatura ambiente acima de 10°C, com rápida saída do veículo para facilitar a ventilação entre compartimentos (FAUCITANO, 2000).

As distâncias de transportes são variáveis em função da disponibilidade de animais próximos ao abatedouro e pela menor concentração de plantas frigoríficas (FAUCITANO, 2000). O tempo de viagem é um fator que exerce grande influência sobre o comportamentos dos animais e na qualidade da carne suína (SILVEIRA, 2010).

Portanto, a distância do percurso é bem menos importante que o tempo de transporte, devido aos fatores que afetam o tempo como a coleta de animais em diversas granjas, tráfego lento, engarrafamento, dentre outros, podem ter efeitos

mais adversos no estresse dos animais e provocar a elevação no pH24 quando é suficientemente longo para fadigar os suínos (SILVEIRA, 2010).

O tempo total de transporte entre 8 e 16 horas, mesmo sem acesso a água é aceitável nos parâmetros avaliados pelo bem-estar animal, viagens com tempo total superior a 24 horas exigem adequação do veículo em que o mesmo terá que dispor de ventilação, densidade e bebedouros adequados. Mesmo com todos esses aparatos, nos percursos superiores a 24 horas de viagem, os responsáveis pelo transporte devem parar o veículo, desembarcar os animais, deixá-los em descanso de até 24 horas com fornecimento de ração antes do reembarque (SILVEIRA, 2010).

A duração da viagem tem efeito amplo e variável sobre a qualidade de carne, pois, viagens inferiores a uma hora podem ser mais prejudiciais que as mais longas, devido ao curto tempo de percurso que não permite a recuperação do estresse sofrido pelos animais no embarque, resultando em animais mais difíceis de manusear no abatedouro. Para complementar Faucitano (2000) cita que, viagens curtas resultaram em aumento de 2,3% na incidência de carne PSE, e em contrapartida animais que passaram por longos períodos de transporte foram mais acometidos pela carne DFD, e tiveram elevação da taxa de mortalidade.

3.2.5 Desembarque

No abatedouro os suínos devem ser desembarcados do caminhão o mais rápido possível para evitar desconforto e agitação dos animais devido ao tempo prolongado de espera. É necessário que se considere o horário em que os animais foram embarcados, distância do transporte, duração do transporte e o número de animais dentro do veículo (SILVEIRA, 2010).

Para evitar atrasos e riscos o ideal é que, o número de plataformas de desembarque seja igual ao número de baias de espera, contribuindo para o bem-estar dos animais. Todavia, se houver atrasos é necessário que haja ventilação adequada para os animais no caminhão durante o tempo que subsistirem (FAUCITANO, 2000).

Segundo Jones (1999) na prática esse tempo é versátil, estabelecendo margem entre cerca de 5 minutos até 3 ou 4 horas. O estresse nessa fase do processo é abalizado como semelhante ao que ocorre no embarque, no entanto, o

manejo inapropriado durante o desembarque ocasiona ferimentos e hematomas (SILVEIRA, 2010).

Fatores como exposição dos animais ao vento, chuva ou sol na plataforma de desembarque, bem como iluminação inadequada nas baias de espera ou repouso, dificulta a condução dos animais e o respectivo desembarque. Assim, a adequação das instalações da plataforma de recepção dos animais no abatedouro é de suma importância (SILVEIRA, 2010).

Nessa fase é primordial a interação homem-animal. Silveira (2010) afirma que a mão de obra possui conhecimentos específicos sobre o comportamento dos suínos. Os animais possuem dificuldade natural em descer rampas com inclinação superiores a $15-20^\circ$. A operação torna-se mais complicada se os animais forem forçados para frente através de instrumentos de condução impróprios como varas, choque e gritos. Contudo, a utilização de veículos com carroceria móvel simplificaria a operação, devido ao piso da carroceria ficar nivelado com o da plataforma de desembarque. Como podem ser vistas as diferenças pelas figuras 1 e 2 onde está retratado o uso de piso fixo e piso móvel.

Figura 1 Embarque dos animais em carroceria de piso móvel



Fonte: Silveira (2010)

Figura 2 Embarque dos animais em carroceria de piso fixo



Fonte: Silveira (2010)

3.2.6 Área de espera

Além de manter uma reserva de animais para alimentar a linha de abate, a principal função da área de espera é possibilitar a recuperação dos animais do estresse físico e emocional ocorrido no transporte. Para tanto, é usual deixar os animais em repouso nas baias tempo necessário para a recuperação das reservas de glicogênio, o que possibilita a produção de carcaças de boa qualidade, baseado em avaliações de pH, cor e perda de água (WARRISS et al., 1998). Entretanto o período de descanso ótimo depende da logística do estabelecimento (distância da granja ao abatedouro, condições de transporte, mistura de lotes, temperatura ambiente) e da intensidade do estresse a que os suínos foram submetidos durante o manejo pré-abate e, de acordo com Araujo (2009), esse intervalo pode ser de uma a quinze horas.

O espaço das baias deve ser para até 40 suínos, contudo, a distribuição ideal deve ser 15 a 20 suínos, a fim de minimizar as agressões e brigas. A densidade adequada nas baias não deve superar dois suínos por m² ou ser inferior a um suíno por m², pois na ocorrência de brigas a gravidade das agressões pode se acentuar com um espaço maior (ALMEIDA; SACCO, 2015).

No Brasil o Serviço de Inspeção Federal reconhece o prazo de até 6 horas para o abate de suínos (RIISPOA, 1952). Em condições ambientais de temperatura e umidade normais, considera-se um tempo de descanso de 2 a 3 horas nas baias,

não acarretando prejuízos ao bem-estar, escore, qualidade de carne ou até a economia do abatedouro (FAUCITANO, 2000).

É importante considerar que as transformações bioquímicas do músculo no período *post mortem* são pH-dependentes, sendo o pH influenciado por fatores relacionados ao manejo pré-abate. Por isso, a variável pH é mensurada normalmente no período de 45 minutos (pHi) e 24 horas (pHu) após o abate, visando à avaliação da qualidade da carne (DALLA COSTA et al., 2006).

Suínos sujeitos a períodos de descanso inferior a 2 horas apresentam valores mais baixos de pH em comparação com animais sujeitos a longo tempo de descanso, essa dessemelhança está associada às reservas de glicogênio e a presença de ácido láctico (ARAUJO, 2009).

Suínos que não são submetidos ao descanso exibem porcentagens maiores de carcaças com incidência PSE, em contraste com carcaças de animais que foram submetidos ao tempo de descanso de 1 a 2 horas. Um maior período de descanso reduz a incidência de PSE, mas pode levar a predominância de carne DFD, devido a debilitação de glicogênio no músculo (FAUCITANO, 2000).

A espera prolongada (> 24 horas) aumenta os danos na pele ocasionados por brigas entre os animais, especialmente em grupos grandes e misturados. Em contrapartida reduz o rendimento da carcaça devido ao longo tempo de jejum submetido. Para restringir os efeitos negativos de uma longa espera sobre o rendimento da carcaça, animais com mais de 12 horas de descanso carecem ser alimentados (FAUCITANO, 2000).

Os animais são expostos ao banho de aspersão, com o objetivo de, eliminar sujidades, minorar o estresse provocado aos animais e aumentar a eficácia da insensibilização para o abate (ALMEIDA; SACCO, 2015). A área de espera deve oferecer um ambiente calmo e com manejo adequado, assim minimizando fatores que possam incidir mais estresse sobre os animais.

3.2.7 Condução para a insensibilização

Devido ao instinto de fuga dos suínos, nessa etapa a localização das baias e corredores é de grande relevância a fim de que a condução seja feita em um intervalo menor que 3 minutos. A condução feita com até quinze animais diminui

possíveis problemas, e se o fluxo ainda for lento é permitido o uso de bastão elétrico apenas para complementar o uso das tabuas de manejo (LEITE, 2014).

A tábua de manejo é o material mais usado como também o mais recomendado para a condução dos suínos até o box de insensibilização. Em situações onde há recusa do animal é utilizado bastão elétrico e a vocalização, porém essas medidas tendem a piorar de forma drástica o nível de estresse nos suínos e a velocidade da condução, já que são animais extremamente sensíveis a alterações, acarretando em efeitos negativos na qualidade da carne (LEITE, 2014).

Ao compararem suínos conduzidos ao abate por pranchas de alumínio e suínos conduzidos por bastão elétrico, encontraram os seguintes resultados apresentados na tabela 1, na qual demonstra-se a importância de um manejo não agressivo nesta etapa (LUDTKE et al., 2010).

TABELA 1. Escores de lesões (%) em carcaça suína em função do uso de bastão elétrico e painel, segundo diferentes cortes.

1-Ausência Amostra	2-Leve		3-Moderada		4-Severa		G-1	G-2	p*
	G-1	G-2	G-1	G-2	G-1	G-2			
Pernil(%)	54,17	69,23	37,50	30,77	8,33	0	0	0	0,24
Corpo(%)	33,33	30,77	46,15	46,15	16,67	23,08	0	0	0,85
Paleta(%)	87,50	57,69	34,62	34,62	0	7,69	0	0	0,05

Lesões da pele são medidas por um escore de 4 pontos: 1 e 2 representam valores aceitáveis. G1- Baixo estresse (utilização de pranchas de alumínio para movimentar os animais); G2-Alto estresse (utilização de bastão elétrico); p*(significância). Os valores foram obtidos utilizando-se o teste *chi-square*. Fonte: adaptado de Ludtke et al. (2010).

3.2.8 Legislação

Os países pertencentes à União Europeia, têm adotado estreitas normas referentes ao bem-estar animal. Sistemas esses que garantem ao consumidor qualidade e o atendimento aos padrões exigidos na produção da carne. Demonstrar que o bem-estar resulta em melhor qualidade do produto final é um grande impulso para aprimorar a forma com que conduzimos o setor de produção da carne (EDINGTON, 2012).

A primeira legislação internacional envolta neste tema é de 1974 com a elaboração da diretiva 74/577/CCE que faz jus ao atordoamento de animais antes do

abate, levantando a importância do bem-estar animal e a proteção contra o sofrimento causado, sendo posteriormente trocada pela diretiva 93/119/CCE que contempla uma série de animais e o abate. Subsequentemente surgiu um corpo crescente de legislação comunitária relativa a proteção dos animais, levantando uma importante questão, sobre as medidas práticas tomadas para assegurar melhorias no bem-estar animal. Colocando assim a comunidade europeia como referência no que diz respeito a essas questões (EDINGTON, 2012).

Para a etapa de transporte, o regulamento (CE) Nº 1/2005, contempla um dos parâmetros mais importantes a ser analisado, a densidade no veículo de transporte seja de 100 kg de peso vivo de suíno e não ultrapasse a 235 kg/m² (DIAS, 2015).

A Organização Mundial da Saúde Animal (OIE) convocou conferências mundiais sobre bem-estar, iniciado em 2004, com o intuito de alcançar seus objetivos de ajudar os países membros a aplicar as normas de bem-estar, contando com as particularidades econômicas e culturais de cada região e país (OIE, 2011).

Um projeto europeu com envolvimento de outros países foi criado e denominado *Welfare Quality*®, é uma ferramenta bastante efetiva, tem base científica e mostra um grande aparato de condutas de bem-estar animal. O projeto apontou que os consumidores finais identificavam que a qualidade do produto final não se limitava a ser somente natural e seguro, como também pela condição de bem-estar na qual os animais eram submetidos durante o ciclo produtivo, estabelecendo assim um elo entre a qualidade do produto final e o bem-estar animal. No Brasil, a Comissão Técnica Permanente de Bem-estar Animal (CTBEA), coordenada pelo ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), é responsável pelas atuações oficiais dirigidas para as questões do bem-estar animal (DIAS, 2015).

No que diz respeito ao transporte a portaria nº 575 de 2012 representa a ação mais importante, estabelecendo objetivo de criação de normas que atendam o bem-estar animal nesse processo, tendo como foco requisitos mínimos para os veículos de transporte e treinamento de condutores (DIAS, 2015).

No que tange ao abate, a normativa nº 3, trata sobre o manejo pré-abate e do abate humanitário, sendo uma legislação ainda em andamento e que contempla as diretrizes mundiais da Organização Mundial da Saúde Animal (OIE) e da União Europeia (UE) (DIAS, 2015).

Além das ações governamentais, a cadeia produtiva através da iniciativa privada, formam um progresso do assunto no país, trabalhando em parcerias com órgãos públicos. O MAPA estabeleceu um termo de cooperação com a Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS), com a finalidade de trabalharem e formularem diretrizes sobre o bem-estar dos suínos, a partir de um cronograma que atenda toda a cadeia produtiva (DIAS, 2015).

A demanda por práticas para evitar o sofrimento animal é um requisito mundial e incontestável. A carência por uma legislação nacional e específica tem levado ao uso de legislações paralelas e estrangeiras, para que se atenda uma visão mais humanitária do manejo animal (EDINGTON, 2012).

3.2.9 Qualidade da carne

A qualidade da carne é influenciada por fatores intrínsecos e extrínsecos, salientando o manejo local, transporte, abatedouro, genética, nutrição, sexo, idade e por fim o manejo pré-abate (HERNÁNDEZ, 2010).

O manejo pré-abate é uma das etapas mais críticas e importantes do ciclo de produção, pois ele pode comprometer todas as fases que o antecedem, fornecendo carcaças e carnes com problemas relacionados a qualidade (ALMEIDA; SACCO, 2015).

Os parâmetros utilizados para prever a qualidade da carne são fatores objetivos e práticos para a avaliação de pH, porcentagem de perda de água, coloração, assim divididos em quatro categorias sendo a carne ideal RFN (*Reddish Pink, Firm and Non-exudative*) provendo carne avermelhada ou rosa, firme e não exsudativa; e seus principais desvios de qualidade são: PSE (*Pale, Soft and Exudative*) que apresenta uma carne pálida, flácida e exsudativa; e a carne DFD (*Dark, Firm and Dry*) resultando em uma carne escura, firme e seca, indicando altas perdas qualitativas no produto final e apontando falhas no bem-estar animal procedente de um manejo equivocado (ARAUJO, 2009).

Os parâmetros de avaliação da qualidade da carne suína se tornam ainda mais rigorosos com o passar do tempo, conseqüentemente apurando os critérios de avaliação dos desvios de qualidade encontrados, como ilustra a Tabela 2.

TABELA 2. Classificação da qualidade de carne suína sobre pH (pHu), perda de água por gotejamento – Driploss (DL), Padrão subjetivo de cor – (JCS), e cor objetiva (L*)

Classificação ¹	pHu	DL	JCS ²	L*
PSE	> 5,5	> 5%	1 – 1,5	>50
PSE moderada	5,5 – 5,6	> 5%	2-3	≥ 50
RFN	5,6 – 5,8	2 – 5%	3	42-50
DFD	5,8 – 6,1	<5%	3 - 4	42 – 45
DFD moderada	>6,1	< 2%	≥ 4	≤ 42

¹ PSE (pálida, flácida e exsudativa), RFN (vermelha, firme e não exsudativa), DFD (escura, firme e seca).

² Baseado no Padrão de Carnes Japoneses (variação de 1= pálida a 6 = seca; Nakai et al. 1975). Fonte: adaptado de Araújo (2009).

O alheamento ao bem-estar leva a uma insistente produção de carne de baixa qualidade, resultando em inferioridade na apresentação da carne ao consumidor, que além de se mostrar fora da classificação desejável, observa-se outra desvantagem, o diminuto tempo de prateleira desse produto (ARAÚJO, 2009).

O tipo PSE forma-se devido a glicólise anaeróbica, *post-mortem* que ocorre rapidamente, fazendo a redução do pH e conversão do glicogênio em lactato. Após 24 horas o pH atinge valores iguais ou inferiores a 5,5 que se manifesta após fatores extremamente estressantes no curto período que antecede o abate, causando desnaturação das proteínas responsáveis pela fixação da água e coloração do músculo. O tipo PSE se caracteriza por apresentar baixo pH final, baixa capacidade de retenção de água, cor pálida e textura flácida, tornando-a fora da classificação desejável para o consumo. Além de se tornar imprópria para a fabricação de produtos nobres (ARAÚJO, 2009).

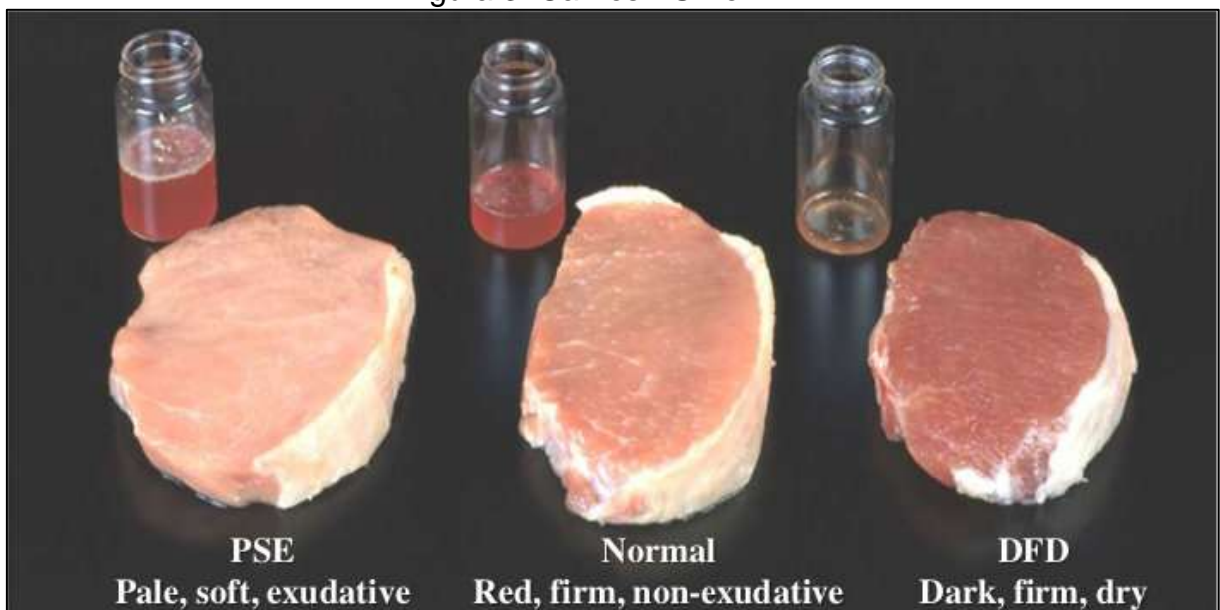
As carnes DFD são procedentes de um rápido esgotamento das reservas de glicogênio, havendo uma acidificação *post-mortem* que mantém persistentes valores de pHu elevados, sendo superiores a 6,0. Esse alto valor resulta em uma carne de cor escura, com retenção de água superior ao normal, se tornando pouco atrativa ao consumo. Além de se fazer imprópria para a fabricação de produtos curados e concomitante possuindo um breve tempo de prateleira, devido ao alto teor de umidade (ARAÚJO, 2009).

Um dos principais impasses da indústria cárnea, é a alta incidência de carnes com alterações na qualidade, geralmente se apresentando pálidas, moles e gotejantes. Fatores ligados ao manejo pré-abate, especialmente na fase de transporte e a espera dos suínos nas baias de descanso, são responsáveis por

grande parte dos desvios de qualidade apresentados nas carnes, resultando em perdas não só qualitativas como também quantitativas (SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2016).

A qualidade da carne dos suínos é proveniente de todo o processo em que esse animal transita, desde o manejo na granja até a condução para o abate. O manejo pré-abate tem um peso incisivo sobre a qualidade final da carcaça. O bem-estar animal propõe amenizar alterações comportamentais por parte dos animais, resultando em um bom desempenho na qualidade e em contrapartida satisfazendo a demanda do consumidor, que cada vez mais exige um produto de qualidade superior e que respeite o comportamento natural dos animais ao longo do processo até a obtenção do produto final (SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2016). As características que acometem a qualidade da carne podem ser vistas na figura 3.

Figura 3. Carnes PSE e DFD



Fonte: <<https://www.emvepjr.com/single-post/2018/06/11/Carne-PSE-e-DFD>>. Acesso em: 24-06-2018

3.2.10 Contexto econômico

O bem-estar animal na prática é aplicado na criação e manejo dos animais, determinado pelos sinais econômicos que os produtores recebem do mercado. O bem-estar por não se tratar de um bem comercial, não fornece ao produtor um valor agregado por essa prática, resultando em nenhum benefício econômico extra, levando os criadores a se focarem somente em produtividade, que de fato é remunerada em seu exercício. Afetando todos os pontos em que o bem-estar se coloca na cadeia produtiva (MANSKE; PILETTI, 2013).

Porém à medida que o consumidor final toma consciência do “sofrimento animal”, o bem-estar animal pode se posicionar como valor econômico, passando a fazer parte dos cálculos econômicos (MOLENTO, 2005).

A escassez de estudos econômicos sobre o bem-estar animal faz com que a questão tratada diga respeito somente a um conceito e filosofia moral, ignorando os benefícios da prática e as considerações da sociedade que manifesta interesse no modo de utilização desses recursos. O maior desafio atual é quantificar o bem-estar quando faz parte dos cálculos econômicos, obter análises econômicas a partir de resultados (MOLENTO, 2005).

Para a redução de perdas no período pré-abate que envolve o final do ciclo produtivo dos animais, sendo o manejo na granja, transporte e descanso no abatedouro, devem assegurar a sua integridade em cada um desses processos, ou seja, animais limpos, saudáveis, em jejum, sem hematomas ou sinais de estresse (MANSKE; PILETTI, 2013).

As perdas provenientes do alheamento ao bem-estar durante o manejo pré-abate não se limitam somente as perdas que podem ser quantificadas, como a mortalidade durante o mesmo, existem as perdas indiretas, que tem expressão maior na comercialização do produto final, pois os desvios de qualidade na carne oriundos de manejo inadequado nessa fase penalizam o tempo de prateleira desses produtos (MANSKE; PILETTI, 2013).

Em suínos o desvio de qualidade PSE na carne provocam perdas econômicas e podem levar até 40% de incidência de produtos não-comerciais. A responsabilidade pelas perdas de lucro, da granja ao abate é em parte do produtor e a outra do abatedouro. O produtor é responsável por garantir o manuseio adequado dos animais destinados ao abate, até o ponto de sua entrega, passando a

responsabilidade ao abatedouro de manter o bem-estar inicial desses animais tão aceitável a fim que assegure uma carcaça e qualidade de carne satisfatórias ao consumidor final (FAUCITANO, 2000).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica, em que se realizou por meio de consultas a artigos científicos, documentos eletrônicos, anais, publicações em revistas, relacionados a influência do bem-estar no manejo pré-abate e os resultados sobre a qualidade da carne. O banco de dados utilizados para a busca dos periódicos: GOOGLE ACADÊMICO as palavras-chaves ou descritores utilizados para a busca dos artigos foram “Manejo pré-Abate”, “qualidade da carne” e “Bem-estar”. Foram utilizadas 22 publicações para o desenvolvimento desse trabalho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As frequentes exigências dos consumidores em relação ao bem-estar dos animais durante o ciclo produtivo e as perdas oriundas de um manejo pré-abate equivocados, exigem dos produtores uma readequação dos métodos utilizados, devido as crescentes barreiras de consumo impostas pelo mercado.

Essas barreiras comerciais só podem ser sobrepostas através de adequação e controle rígidos durante toda as fases que o compreendem. Com um abate bem executado apresenta-se um resultado positivo nas carcaças e na qualidade, obtendo produtos de valor e satisfazendo as exigências do consumidor.

Um olhar especial para o manejo pré-abate do ponto de vista partindo do bem-estar animal necessita ser adotado, visto que os suínos são animais sensíveis a barulho e agressividade, levando a um estresse agudo dos animais devido ao manejo mal empregado. Conquanto, os cuidados pré-abate podem trazer inúmeros benefícios quando bem executados e aliados ao bem-estar animal, a escassez de estudos que provem o real valor acarretado pela prática de bem-estar ainda é um entrave em sua utilização.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. C.; SACCO, S. R. Influência dos procedimentos pré-abate na qualidade da carne. **Revista Perspectiva em Gestão, Educação & Tecnologia**, Itapetininga – SP, v.4, n.8, julho-dezembro/2015.

ARAÚJO, A. P. de. **Manejo pré-abate e bem estar dos suínos em frigoríficos brasileiros**. 123 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2009.

BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v.142, p.524-526, 1986.

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

DALLA COSTA, O.A.; COLDEBELLA, A.; COSTA, M.J.R.P.; FAUCITANO, L.; PELOSP, J.V.P.; LUDKE, J.V; SCHEUERMANN, G.N. Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1582-1588, 2006.

DIAS, C. P.; SILVA, C. A.; MANTECA X. Ações europeias e brasileiras voltadas para a melhoria do bem-estar dos suínos (European and Brazilian actions focused to improve the pig welfare). In: *Ciência Animal*, 25(1), 2015 Palestra apresentada no III Congresso Estudantil de Medicina Veterinária da UECE, Fortaleza, CE, Brasil, 2015.

EDINGTON, L. N. **Abate de suínos**: implicações técnicas e econômicas. 66 f. Dissertação (Mestrado em Defesa Agropecuária), Pós-graduação em Defesa Agropecuária, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, 2012.

FAUCITANO, L. Efeito do manuseio pré-abate sobre o bem-estar e sua influência sobre a qualidade da carne. In: 1ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína, Concórdia, SC, 2000. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 2001, p. 55-75.

HERNÁNDEZ T. I.; Arenas R. O.; Lezama P. A. C.; Simón B. A.; Hernández D. F.; Huerta V. G. Manejo pré-abate e qualidade de carne (Handling preslaughter and meat quality). **REDVET**, v. 11, n. 08, ago 2010. disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080810>>. Acesso em: 18 de junho de 2018.

JONES, T.A. Improved handling systems for pigs at slaughter. London: **University in Royal Veterinary College**, University of London, UK, 1999.

LEITE, R.G. et al. Influência do manejo pré-abate na qualidade da carne suína visando o bem-estar animal. **PUBVET**, v. 8, n. 5, ed. 254, art. 1681, Londrina, mar 2014.

LUDTKE, C., SILVEIRA, E., BERTOLONI, W., DE ANDRADE, J., BUZELLI, M., BRESSA, L., SOARES, G. Bem-estar e qualidade de carne de suínos submetidos a diferentes técnicas de manejo pré-abate. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 11 mar 2010. Disponível em: <<http://www.rbspa.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/1642/954>>. Acesso em: 30 mai 2018.

LUDTKE, C. et al. Bem-estar animal na produção de suínos: transporte. Brasília, DF: **ABCS: SEBRAE**, 2016. 38p.; color.(Bem-estar animal na produção de suínos).

MANSKE, G. A.; PILETTI, R. Bem-estar em suínos: Conceito, manejo pré-abate e contexto econômico. In: 1º Simpósio de Agronomia e Tecnologia em Alimentos, Itapiranga, SC, 2013.

MOLENTO, C.F.M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.1, p.1-11, 2005.

NORMANDO, L. M.; BARBOSA FILHO, J. A. D. Núcleo de estudos em ambiência agrícola e bem-estar animal, 2012. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=26791&secao=Colunas+e+Artigos>>. Acesso em 31 mar. 2018.

OIE – World Organization for Animal Health. **The OIE's achievements in animal Welfare**. 2011. Disponível em: <<http://www.oie.int/animal-welfare/animal-welfarekey-themes>>. Acesso em: 31 de junho de 2018.

RIISPOA. 29 de março de 1952. Decreto nº 30.691, de 29/03/52 do **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento 1952. 154 p.

SILVEIRA, E. T. F. Manejo pré-abate de suínos e seus efeitos na qualidade da carcaça e carne. Centro de Tecnologia de Carnes, **Suínos & Cia**, Ano VI - n 34, 2010.

SUINOCULTURA INDUSTRIAL. **Fatores que têm influência na qualidade da carne suína**, 2006- Atualizado em 20/04/2016. Disponível em: <<https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/fatores-que-tem-influencia-na-qualidade-da-carne-suina/20060330-100106-1595>> Acesso em 06 jun. 2018.

TRECENTI, A. de S.; ZAPPA, V. Abate humanitário: Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Ano XI, n 21, jul de 2013.

WARRISS, P.D. et al. Effect of lairage time on levels of stress and meat quality in pigs. **Animal Science**, v.66, p.255 261, 1998.