



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CCAAB – CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

RAYANNA TORRES DOS SANTOS BASTOS

**BEM-ESTAR DE SUÍNOS NO TRANSPORTE PARA O ABATE: REVISÃO DE
LITERATURA**

Cruz das almas - BA
Agosto de 2018

RAYANNA TORRES DOS SANTOS BASTOS

**BEM-ESTAR DE SUÍNOS NO TRANSPORTE PARA O ABATE: REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso submetido ao Colegiado de Graduação de Medicina Veterinária, do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof^a. Dr. Tatiana Pacheco Rodrigues.

Cruz das almas - BA

Agosto de 2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
COLEGIADO DE MEDICINA VETERINÁRIA
CCA106 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

RAYANNA TORRES DOS SANTOS BASTOS

**BEM-ESTAR DE SUÍNOS NO TRANSPORTE PARA O ABATE: REVISÃO DE
LITERATURA**



Prof^a. Orientadora Dr^a. Tatiana Pacheco Rodrigues
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



Professora Dr^a. Priscila Furtado Campos
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



Médico Veterinário Ms. José Gregório Mendes Santos Nascimento
Agência de Defesa Agropecuária da Bahia

Cruz das Almas, 24 de Agosto de 2018

RESUMO

O bem estar de suínos no transporte para o abatedouro é considerado como o momento mais crítico dentro da cadeia produtiva de suínos. A população, a cada dia exige mais por parte dos criadores de produtos de origem animal, a criação de acordo as normas e conceitos de bem-estar animal. Sendo, portanto a ciência que defende a criação do animal da melhor forma que atenda as suas exigências fisiológicas para sua sobrevivência. Na suinocultura, o bem-estar é importantíssimo, pois os suínos quando colocados em situações de estresse durante as etapas de criação, em especial sobre a de pré-abate, influencia negativamente na qualidade da carne suína, apresentando características de carne do tipo PSE e DFD, tornando-a impróprias para o consumo, e então acarretará em quedas do ponto de vista econômico no setor da suinocultura. E para minimizar tal problema, é preciso que a cadeia de produção de suínos funcione de forma harmoniosa entre as etapas dos processos, dando maior atenção na etapa do transporte dos suínos para o abatedouro, pois é considerada como a mais crítica, sendo a principal responsável pelo estresse dos animais durante o pré-abate.

Palavras-chave: Abate. Animal. Bem-estar. DFD. Pré-abate. PSE. Transporte. Suínos.

ABSTRACT

The welfare of pigs in transport to the slaughterhouse is considered as the most critical moment in the pig production chain. The population, every day demands more from the creators of animal products, the creation according to norms and concepts of animal welfare. Therefore, it is the science that defends the creation of the animal in the best way that meets its physiological requirements for its survival. In swine, well-being is extremely important, because pigs when placed in stress situations during the breeding stages, especially on pre-slaughter, negatively influence the quality of pork, presenting PSE-type meat characteristics and DFD, making it unfit for consumption, and will then lead to falls from the economic point of view in the swine sector. And to minimize this problem, it is necessary that the production chain of pigs work in a harmonious way between the stages of the processes, giving greater attention in the stage of transportation of the pigs to the slaughterhouse, since it is considered the most critical, being the main responsible stress during pre-slaughter.

Key words: Slaughter. Animal. Welfare. DFD. Pre-slaughter. PSE. Transport. Swine

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comparação da coloração da carne de abatedouro com o padrão japonês.....	19
Figura 2 . Comparação da coloração da carne DFD e PSE.....	19
Figura 3. Sistema de criação extensivo.....	23
Figura 4. Sistema de criação intensivo semi-confinado.....	24
Figura 5. Sistema de criação intensivo confinado.....	24
Figura 6. Sistema de criação intensivo SISCAL.....	25
Figura 7. Vassoura feita com saco plástico.....	31
Figura 8. Lona para manejo.....	32
Figura 9. Chocalho feito com garrafa pet.....	32
Figura 10. Manejo com a mão sobre o dorso do animal.....	32
Figura 11. Tabuas de manejo.....	33
Figura 12. Bastão elétrico.....	33
Figura 13. Rampa de embarque.....	34
Figura 14. Caminhão de dois pisos.....	36
Figura 15. Sistema de aspersão de água.....	37
Figura 16. Grades divisórias internas.....	37
Figura 17. Rampa com superfície metálica articulável.....	37
Figura 18. Densidade do caminhão.....	39
Figura 19. Animais sobre estresse térmico.....	40
Figura 20. Rampa de desembarque.....	41

Figura 21. Desembarque em grupo.....	42
Figura 22. Animais na pocilga de espera.....	43
Figura 23. Animal com lesões de pele decorrente a brigas.....	44
Figura 24. Corredores largos e retos, portões fechados.....	45
Figura 25. Sistema de aspersão de água sobre as pocilgas de descanso.....	47
Figura 26. Animal no equipamento de insensibilização.....	48
Figura 27. Animal na fase tônica.....	49
Figura 28. Animais na fase Clônica - Relaxamento da musculatura.....	50
Figura 29. Animal na fase Clônica - Ausência do reflexo corneal.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal.
ACTH	Hormônio Adrenocorticotrófico.
CRH	Hormônio Liberador de Corticotrofina.
DEPEC	Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos.
DFD	Dark, firm and dry (dura, firme e seca).
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária
FC	Frequência Cardíaca.
FR	Frequência Respiratória.
HPA	Hipotálamo-hipófise-adrenal.
PSE	Pale, soft, exudative (pálida, mole e exsudativa).
RFN	Reddish Pink, Firm, Non-Exudative (avermelhada ou rosa, firme e não exudativa).
SER	Reddish Pink, Soft e Exudative (avermelhada ou rosa, flácida e exudativa).
SNA	Sistema Nervoso Autônomo.
SNP	Sistema Nervoso Periférico.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1.	Crescimento da suinocultura no país	12
2.2.	Conceito de bem-estar	13
2.3.	Indicadores de bem-estar	14
2.4.	Importância do bem-estar	14
2.5.	Qualidade da Carne	15
2.6.	Indicadores de estresse	20
2.7.	Sistemas de criação	22
2.8.	Estresse pré-abate	27
2.8.1.	Manejo pré-transporte	28
2.8.1.1.	Jejum	28
2.8.1.2.	Agregar animais que são de origens diferentes	30
2.8.1.3.	Embarque	31
2.8.2.	Transporte	35
2.8.2.1.	Desenho do veículo	35
2.8.2.2.	Densidade	38
2.8.2.3.	Tempo e distância de transporte	39
2.8.2.4.	Desembarque	40
2.8.3.	Área de espera	42
2.8.3.1.	Tempo na área de espera	43
2.8.3.2.	Manejo na área de espera	44
2.8.4.	Insensibilização	47
3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51

4.	REFERÊNCIAS.....	52
----	------------------	----

1. INTRODUÇÃO

Desde os nossos antepassados há registros entre a relação dos homens com os animais, e acredita-se possivelmente que essa relação foi a que mais passou por processos de adaptações ao longo do tempo, e isso contribuiu para o aumento constante da necessidade da população no início do século XX, o que permitiu que houvesse um aumento de rebanhos dos animais considerados de produção.

Dentro da atualidade, o tema bem estar é muito discutido na sociedade no âmbito ético, pois a população que deseja consumir uma carne de qualidade, originada de animais que foram devidamente bem tratados desde o momento do seu nascimento até o abate, cresce constantemente. E é dentro desse cenário, que o processo de industrialização mudou radicalmente, adequando-se constantemente ao que se é necessário para produzir um produto final com a qualidade respeitando o bem-estar dos animais.

O bem-estar animal é definido segundo Hurnik, (1992), como a interação do indivíduo com o animal em relação ao meio ambiente ao qual eles estão sobre as necessidades comportamentais e fisiológicas adequadas para a necessidade de sobrevivência de cada espécie. Proporcionando dessa forma a liberdade dos animais de expressarem naturalmente seu comportamento próprio, sendo assim: a liberdade fisiológica, ambiental, sanitária, expressar seu comportamento normal e a liberdade psicológica. E a partir da etologia (ciência que estuda o comportamento animal), faz-se a avaliação do nível do estresse do animal diante das alterações fisiológicas e comportamentais.

É importante a produção voltada para atender as exigências relacionadas à criação com o bem-estar animal, pois além de atender as exigências éticas da sociedade, garante um produto final, com características próprias para o consumo, sendo por tanto de boa qualidade, que é avaliada a partir das características organolépticas, nutricionais, higiênicas e tecnológicas, garantido uma produção que seja rentável para o produtor, pois diminui a incidência de carnes consideradas impróprias para o consumo, que são do tipo DFD e PSE.

Entre os indicadores que determinam o bem-estar animal, o que é mais utilizado e determinante é o estresse, pois ele altera o metabolismo animal, fazendo

com que provoque reações fisiológicas no organismo e comportamental para adequar-se o animal ao meio que lhe foi imposto, e como consequência dessas adaptações do organismo a situação do meio, há uma maior ocorrência de carnes do tipo PSE e DFD, sendo impróprias para o consumo. Souza (2013) explica que são os estímulos do meio externo que fazem com que haja ativação do eixo Hipotálamo-hipófise-adrenal, que por sua vez libera hormônios que modulam a resposta estressora do organismo, provocando reação de luta e fuga.

Dentre os sistemas de produção existentes, o que é mais utilizado no país é o intensivo. Diante das etapas de manejo pré-abate, a que é considerada como a mais crítica para o animal, pois interfere negativamente no seu bem-estar é o momento do transporte da granja para o frigorífico, pois é o momento em que ocorre maior interação entre o animal e o homem, além de o animal passar por situações jamais vistas por ele, sendo totalmente desconhecidas. Nessa etapa de pré-abate o animal é submetido a jejum, sendo recomendado por Borowski (1993) um período de no mínimo 16 horas, não podendo ultrapassar 24 horas, pois a partir desse período já deve alimentar o animal, esse tempo é o necessário para que se tenha por completo o esvaziamento do trato gastrointestinal do animal, a fim de evitar possíveis contaminações e transmissão de doenças durante o transporte e na etapa de evisceração no abate, além de ser um custo desnecessário para o produtor, já que o alimento consumido poucas horas antes do abate não dará tempo de ser convertido em carcaça no organismo do animal.

Chegando ao frigorífico ou abatedouro, o animal passará pelas etapas de descarregamento do caminhão, seguindo a área de descanso, onde se tem o tempo necessário para a total recuperação das alterações que foram provocadas pelo estresse durante a viagem, e então serem abatidos e assim obterem o produto final desejado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Crescimento da suinocultura no país

De acordo Molento (2005), o humano certamente deu origem a trabalhos de sustentação de animais para fins lucrativos por volta de dez mil anos D.C. Entre as formas existentes de contato físico entre o animal e o homem, acredita-se possivelmente que a relação entre os criadores e os seus animais, é a que maior passou pelo processo de adaptação ao longo da história, e isso foi contribuído pelo elevado crescimento das necessidades da população, no começo do século XX. Na década de 70, a produção de forma demasiada dos animais que eram considerados como animais de produção, como os suínos, bovinos, aves, caprinos, promoveu o confinamento na criação desses animais, o que acarreta em consequências negativas para o bem-estar dos mesmos submetidos a essa forma de criação.

Segundo o Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos (DEPEC – Bradesco) no ano de 2016, o Brasil estar como o quinto maior consumidor de carne suína no ranking mundial, apresentando 2,7%, ficando atrás apenas da China com 50,1%, União Européia com 19%, EUA com 8,7% e Rússia com 2,8%. Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA - 2018) no ano de 2018, em relação à produção de carne suína, em 2017, o país apresentou a quarta maior produção de suínos no mundo com 3,758 mil toneladas da produção total, ficando atrás da China com 53,400 mil/ton, União Européia com 23,677 mil/ton, EUA com 11,610 mil/ton.

Enquanto que no cenário da produção nacional de carnes, a de suínos é a que representa a terceira colocação em 2017, com 3,75 milhões de toneladas, ficando em segundo a carne bovina%, e em primeiro a carne de frango com 13,05 milhões de toneladas. Em exportação, o Brasil apresentou 697 mil/ton, ocupando o quarto lugar, sendo Santa Catarina o estado que mais exporta, representando 40,28% do total, União Européia ficou em primeiro com 2.857 mil/ton, EUA em segundo com 2.555 mil/ton, e Canadá em terceiro com 1.324 mil/ton.

O consumo de carne suína em 2017 no Brasil, apresentou-se em terceiro lugar com 14,5%, a carne de frango fica em primeiro lugar com 46,8%, em seguida estar a carne bovina com cerca de 38,6%, sendo o consumo per capita da carne suína de 14,7 hg/habitante. Enquanto que no consumo mundial a carne de suínos lidera o ranking em primeiro lugar com 42,9%, a carne de frango com 34,6% ficando

em segundo lugar e carne bovina em terceiro com 22,5%, segundo o Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos (DEPEC – Bradesco) no ano de 2016.

2.2. Conceito de bem-estar

Segundo Broom (1991), refere-se como bem-estar à condição do animal relacionado com o ambiente em que vive, se o corpo funcionar de forma ineficiente ou for incapaz de se adaptar ao meio, é provável que o bem-estar esteja ineficiente. Essa definição entre as diversas propostas no âmbito científico, é a mais consentida, colocando-o na prática, evidencia qual o grau de dificuldade que o animal transmitira para o observador em relação a sua interação com o ambiente em que ele foi submetido, e assim o organismo do animal contorna as características impróprias no ambiente através do seu sistema imunológico e/ou comportamental. E com essa luta do organismo contra as dificuldades no ambiente é possível determinar o quanto que o bem-estar daquele animal está comprometido, como exemplo de parâmetros que são medidos, Broom e Jhonson (2000), citam a concentração sérica de cortisol e o percentual do tempo em que os animais levam com práticas de estereótipos (comportamentos anormais).

De acordo com Hurnik (1992), conceitua-se bem-estar como a interação entre o indivíduo e o ambiente em que ele vive, dentro de boas condições físicas e fisiológicas para qualidade de vida de cada espécie animal.

Entende-se ainda como bem-estar, segundo Santos (2014), a liberdade dos animais para expressarem seu comportamento próprio da espécie, sendo caracterizado atualmente como as cinco liberdades de expressão, sendo assim, está: a liberdade fisiológica, no que diz respeito à falta de fome e sede; a liberdade ambiental, no que se refere a adaptações ao meio em que o animal vive para que possam ser atingidas suas necessidades básicas; a liberdade sanitária, estando livre de doenças, dor e ferimentos; a liberdade de expressar suas características referentes ao comportamento normal para sua espécie; e a liberdade psicológica, que diz respeito ao medo. Dill, (2010), afirma que devem ser proporcionadas aos animais condições estabelecidas para o bem-estar desde o momento do nascimento até o abate do animal, para a obtenção de maior produtividade dos mesmos.

Diante da necessidade de os animais viverem em um ambiente que proporciona o bem-estar, sobretudo os animais que são voltados para a produção, já

que estudos mostram que essa condição está associada diretamente com a qualidade da produção e isso é provado quando há aplicação dos meios necessários e disponíveis para promover e atender as necessidades inerentes de cada espécie no rebanho, os níveis e resultados da produção elevam-se. Então foi pensando na qualidade de vida dos animais, tornando-o imprescindível colocarem em primeiro lugar o bem-estar do rebanho na produção e assim consecutivamente obter uma eficiência esperada na produção.

2.3. Indicadores de bem-estar

Para avaliar seguramente se o animal está sob condições de bem-estar adequados para o meio em que vive e para a sua espécie, entra a ciência que estuda o comportamento animal, que é chamado de etologia, e a partir daí avalia-se o bem-estar através de características fisiológicas, que são citados por Vieira (2013), como: frequência respiratória, frequência cardíaca, avaliações sanguíneas através de análise do nível de cortisol, avaliação do nível de estresse, temperatura corporal, grau de hidratação; e de comportamentos, que são verificados através de características agressivas e anormais em que o animal esteja apresentando que se diferenciam do que é dito como comum para tal no seu ambiente natural.

Kiefer et. al. (2009), verificaram que suínos quando submetidos ao ambiente de elevada temperatura em relação a sua necessidade, os mesmo animais passaram a maior parte do período do dia, próximos aos bebedouros, tendo maior volume de ingestão de água, e conseqüentemente diminuiu a sua ingestão da ração, podendo afetar diretamente no desempenho e conversão alimentar, diminuindo desta forma a produção.

2.4. Importância do bem-estar

Segundo Veríssimo et. al., (2009), o bem estar-animal tornou-se de grande importância quando foram vistos que o manejo da granja para o abatedouro esta diretamente relacionada ao estresse e conseqüentemente ocorrem perdas tanto para a indústria como para os produtores, visto que há uma diminuição no peso do animal, no rendimento da carcaça e na qualidade do produto final.

Broom e Molento, (2004), afirmam que foi necessário ao longo dos anos a

população passar por modificações relacionadas a conhecimento e entendimento ao conceito e normas de bem-estar, em especial os profissionais que estão diretamente ligados as etapas de criação na cadeia produtiva de carne suína, para que pudesse ser valorizado a criação dando ênfase ao bem-estar animal, através de uma gama de conhecimentos ligados ao assunto e desempenho na área.

Para obter o máximo do conceito de bem-estar na prática da produção, não basta apenas ser um plantel com uma genética altamente especializada, com uma elevada produtividade e nutrição balanceada com qualidade, se o manejo utilizado com os animais for feito de forma inadequada. Oliveira et. al., (2008), diz que em um sistema de produção animal, é necessário o bem-estar ser valorizado, mesmo que para isso, seja importante fazer mudanças dentro do sistema de produção.

Hotzel e Machado Filho, (2004), destacam que os principais motivos que causam inquietação por parte dos profissionais em relação ao bem-estar, estão relacionados com a forma de manejo antes do abate dos animais que são consideradas como inadequadas. A preocupação ética voltada para o bem-estar, o critério de seleção pelos humanos em relação ao nível da genética do animal voltado para a produção e a forma considerada correta de manejo para a espécie, é o que influencia na produtividade e qualidade da produção em questão.

É considerada ainda como uma preocupação quando se trata de bem-estar, o transporte dos animais da granja até o abatedouro, mas que já vem recebendo atenção e cuidado maior por parte dos produtores e indústrias nos últimos anos. Bench et al. (2007) afirmam que o transporte é considerado como um momento de estresse para os animais, isso por que os coloca em situações de dificuldades, durante os momentos de embarque e desembarque, pela questão das estruturas das rampas não atenderem a conformidade da legislação; além disso, trata-se de um ambiente extremamente novo para o animal; há ocorrências também de ruídos; agregação de animais provenientes de propriedades distintas; variação na velocidade do caminhão durante o percurso da granja até o abatedouro; e alteração da temperatura ambiental levando os animais a um estresse térmico.

2.5. Qualidade da Carne

A qualidade da carne suína é o resultado da soma dos índices de produção em longo prazo (genética do animal, aspecto nutricional e sanitário) e curto prazo

(manejo pré-abate, que envolve as seguintes etapas: preparação e tempo de jejum dos animais na granja; embarque dos animais no caminhão de transporte; seguindo da granja até o abatedouro; desembarque dos animais na chegada; período de descanso nas pocilgas de chegada e seleção, segundo as normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos da portaria 711 de 01/11/1995 (BRASIL, 1995); manejo no corredor de atordoamento e métodos de atordoamento e abate, segundo o que determina a instrução normativa nº 3, de 17/01/2000 (BRASIL, 2000), e por isso é preciso extremo cuidado e atenção nessas etapas desde a seleção genética até o momento do abate para assim obter um produto final com as características adequadas esperadas pelo mercado consumidor, sem comprometer o ciclo de produção da carne (COSTA e COSTA, 2016).

Segundo Costa e Costa (2016), a qualidade da carne é avaliada conforme as características organolépticas; nutricionais; higiênicas; e tecnológicas, avaliando o pH inicial (primeira hora após o abate), o pH final (24 horas após o momento do abate), coloração, capacidade de retenção de água, concentração de gordura intramuscular, força de corte, maciez da carne, suculência, aparência da carne e resistência à mastigação. São a partir dessas características que são avaliadas, que a cada dia que passa os programas de qualidade vem estabelecendo padrões para tais qualidades ainda mais rigorosos, considerando no momento como os fatores mais importantes para a determinação da qualidade da carne, os seguintes: medição do pH inicial (primeira hora após o abate) e final (24 horas após o momento do abate), capacidade de perda de água e coloração da carne. Aos quais esses fatores são os que são utilizados para determinar em qual classificação a carne se enquadra (RATTIER, 2010).

Dentro das categorias de qualidade de carne suína, estão: a carne que é considerada como a ideal para o consumo, carne RFN (Reddish Pink, Firm, Non-Exudative, que significa em português carne avermelhada ou rosa, firme e não exudativa), apresentando pH inicial entre 6,0 a 6,5, temperatura do músculo inferior a 40° C, e pH final entre 5,5 á 5,8 (TERRA, 2000); e as que estão fora do padrão ideal de qualidade, carne PSE (Pale, Soft e Exudative, que significa carne pálida, flácida e exudativa); carne RSE (Reddish Pink, Soft e Exudative, que significa carne avermelhada ou rosa, flácida e exudativa); e a carne DFD (Dark, Firm, Dry, que significa carne escura, firme e seca), segundo Terra, (2000).

Em relação às carnes com características PSE, estas foram identificadas desde a década de 50, que a princípio acreditava-se que era causada por uma doença degenerativa que atingia os músculos, porém na década de 60 foram desenvolvidos estudos que mostraram que não se tratava de uma doença degenerativa dos músculos e sim que tinha relação com uma rápida queda de pH do músculo no período *post-mortem* (período após a morte do animal) e que eram influenciadas pelo manejo nas etapas de pré-abate e na genética dos suínos, em seguida foi esclarecido as mudanças bioquímicas a respeito das reservas de glicogênio muscular, quanto ao pH, temperatura, e *rigor mortis* (rigidez cadavérica) e suas influências quanto a capacidade de retenção de água e na coloração da carne, e por fim, foi esclarecido em relação a suscetibilidade ao estresse do suíno associada ao gene Halotano (TERRA, 2000).

Segundo Costa e Costa (2016), a presença do gene Halotano confere ao animal mais deposição de carne na carcaça e melhor conformação muscular, em contra partida quando o animal é submetido ao nível elevado de estresse no período antes do abate, associa-se a uma qualidade inferior da carne com maior ocorrência de carnes PSE e menor rendimento de produtos curados (FISHER e al., 2000; VAN OECKEL et al., 2001).

Warris et al. (2000), afirma que foi identificado outro gene que também interfere na qualidade da carne, que é chamado de RN (rendimento de Napoli), que é conhecido como gene Hampshire, conhecido por esse nome devido a raça do suíno que é comum apresentar-lhe e que ao qual foi descoberto. Esse gene é relacionado ao defeito da carne que é conhecido como “carne ácida”, pelo fato dos animais que apresentam esse gene terem uma maior concentração de glicogênio muscular, obtendo então carcaças com o valor de pH final (após as 24 horas do momento do abate) menores e uma maior perda de água por exudação, e devido a maior concentração de mioglobina nesses animais, a coloração do músculo não sofre alteração (WARRIS et al., 2000).

Costa e Costa (2016) afirmam que as carnes com características PSE, resultam-se do genótipo (que é a interação entre a composição genética do indivíduo) e o ambiente, manifestando-se através de fatores ambientais estressantes, atuando por um período curto de tempo no momento que antecede o abate do animal (período *ante mortem*). Essas carnes, caracterizam por apresentar pH final (24 horas após a hora do abate) baixo, por consequência de uma rápida

glicólise *post mortem*, fazendo com que o pH caia rapidamente a uma velocidade considerada três vezes mais rápida que o normal (KOHLEER e FREITAS 2005) de 7,2 para valores menores que 5,8, enquanto o músculo mantém a temperatura alta; e então o glicogênio muscular é convertido rapidamente em ácido lático, provocando desnaturação das proteínas que são responsáveis por manter a capacidade de fixação de água e pela coloração da carne, e por isso, ocorre a diminuição na capacidade de retenção de água, alteração na coloração, tornando-o pálido e com a textura

flácida, tornando-a indesejável para o consumo (KAUFFMAN et al., 1978), e além dessas características, são também inadequadas para utilização na fabricação de produtos nobres, como por exemplo o presunto cozido e cru, pois possuem baixa capacidade de transformação industrial (COSTA E COSTA 2016).

Em relação à carne com características DFD, apresentam o pH final (pH com 24 horas após a hora do abate do animal) elevado, com alta capacidade de retenção de água, com coloração escura e textura firme, Terra (2000), relata que as carnes que se enquadram dentro dessas características das carnes DFD, geralmente são originadas de suínos que sofreram com estresses crônicos ou com períodos intercalados de estresse no momento antes do abate, como longos tempos de estresse causado por baixas temperaturas no ambiente, brigas entre os animais, misturas de animais de propriedades diferentes, período longos de transporte e de descanso nas pocilgas de espera dentro do abatedouro e manejos incorretos que levam ao estresse do animal, e como consequências na carcaça, no período *post mortem* ocorre o esgotamento precoce das reservas de glicogênio muscular e então causa acidificação insuficiente, e por isso os valores de pH são superiores a 6,0, não ocorrendo assim o processo de desnaturação protéica.

Por isso as carnes DFD, apresentam maior capacidade de reter água do que o normal, além de apresentarem alteração na coloração, sendo de cor escura. Então quando combinados esses fatores, a carne torna-se com o aspecto pouquíssimo atrativo para os consumidores, além de serem consideradas impróprias para a utilização em indústrias para a linha de fabricação de produtos curados, como é o caso do salame que é preciso que passe por um processo de desidratação da massa cárnea embutida para adquirir as próprias características sensoriais (COSTA E COSTA, 2016).

Uma vez quando carnes DFD são destinadas ao consumo in natura (são

alimentos obtidos diretamente dos animais ou plantas e que são destinados ao consumo, sem que passem pelo processo de industrialização, (LOUZADA, 2015), possuem uma vida de prateleira, ou seja, tempo em que o alimento leva no mercado, curta, isso porque ela possui um elevado teor de umidade, tornando um ambiente favorável para a proliferação de bactérias deteriorantes, afirma Terra (2000).

Figura 1 - Comparação da coloração da carne de abatedouro com o padrão japonês



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

A imagem acima mostra a comparação visual da coloração do padrão japonês de carne suína e o lombo no frigorífico, onde a extremidade da coloração clara indica o tipo de carne PSE (Figura 1) e a extremidade com a coloração escura, indica o tipo de carne com as características DFD.

Figura 2 - Comparação da coloração da carne DFD e PSE



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Essa imagem mostra a comparação da coloração da carne suína, onde a carne mais clara indica a carne PSE e a carne escura indica a DFD (Figura 2).

2.6. Indicadores de estresse

Entre os parâmetros que são utilizados para avaliar o bem-estar animal, destaca-se como o principal: o estresse, e conforme Grandim, (1998), os animais quando submetidos à situação de estresse, desenvolvem mecanismos que respondem ao estresse para adaptar-se ao meio ao qual lhe foi imposto, ou seja, quando sua homeostasia - a habilidade do organismo em manter constante o seu funcionamento interno através das variáveis fisiológicas -(COSTANZO, 2004) estiver afetada pelas condições do meio em que o animal foi submetido, o organismo do animal se encarrega de fazer adaptações tanto fisiológicas como comportamentais para acomoda-lhe as características relacionadas ao manejo e ao ambiente.

Segundo Medina, (2009), o estresse é uma resposta fisiológica do animal, no qual ocorre uma serie de adaptações do organismo para tentar se adequar aquela condição. A defesa do organismo frente ao agente que provoca o estresse acontece através de uma ativação do SNA (sistema nervoso autônomo), por meio de uma resposta rápida que é denominada e conhecida como reação de luta ou fuga.

Medina, (2009), conclui que o sistema neuroendócrino do animal sob condições normais, é composto pelo hipotálamo, hipófise anterior e adrenal (mais precisamente o córtex), juntos são conhecidos como heixo HPA (hipotálamo-hipófise-adrenal). Esse eixo modula as respostas de reação de luta e fuga a partir do sistema nervoso periférico (SNP, que recebem estímulos relativos ao estresse, esses estímulos via medula espinhal chega ao eixo HPA e assim as ativam e promove adaptação do animal aquela situação atual.

A resposta se dá quando ocorre o estímulo pelo SNP, esses estímulos são conduzido por via sistema nervoso pelos neurotransmissores, que chega ao hipotálamo e ativam receptores que promovem a liberação do hormônio CRH (corticotropina), que é transportado via eixo hipotálamo-hipófise até a hipófise-anterior, onde promove a síntese e excreção do ACTH - hormônio adrenocorticotrófico, (EMBRAPA, 2006), que via circulação sanguínea chega à glândula adrenal e no seu córtex se liga a receptores estimulando a produção de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina), ativando o eixo HPA que gera uma

resposta de luta ou fuga para o animal no SPA, essa descarga de reações, cria diferentes sinais, observando o aumento da FC e FR.

Segundo Souza, (2013), a partir de estímulos internos e externos dirigidos pelo sistema nervoso até o hipotálamo, que é estimulado a liberar o CRH, que então é transportado para hipófise, onde estimula a síntese e liberação de ACTH, que por sua vez, age nas glândulas adrenais, estimulando a liberação do hormônio cortisol, e assim o eixo-hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) é ativado através dos estímulos tanto do ambiente quanto no organismo do animal.

Uma vez liberado pelo hipotálamo, o CRH além de estimular a hipófise, também estimula o sistema nervoso simpático-adrenal a liberação dos hormônios catecolaminas, adrenalina e noradrenalina (epinefrina e norepinefrina), que são responsáveis pela reação de “luta ou fuga”, apresentando sinais como aumento da frequência respiratória e cardíaca, essa resposta do organismo é conhecida como síndrome de emergência, pois é uma resposta em curto prazo em relação ao estímulo ambiental.

Após a reação de luta ou fuga, ocorre o processo em que o animal recompõe-se da situação de emergência ocorrida anteriormente, através da liberação do hormônio cortisol a partir da ativação do eixo HPA, que desta vez atuará sobre o metabolismo orgânico, ao qual ocorre o aumento do catabolismo (quebra) de proteínas, gliconeogênese no fígado, inibindo a absorção e oxidação da glicose, estimulando também o catabolismo de triglicerídeos no tecido adiposo, para assim mobilizar energia, pois a situação de estresse provoca a mobilização de energia satisfatoriamente para a reação de “luta ou fuga”, desviando-a da produção (ZULKIFLI E SIEGEL, 1995).

Existem dois métodos para medir o nível de estresse no animal, que é através do comportamento do animal e dos parâmetros fisiológicos, Shaw e Tume, (1992), citam como exemplo as respostas endócrinas e enzimáticas que interagem nos fluidos e músculos dos animais, ainda citado por Shaw E Tume, (1992), é possível que obtenha características do estresse que os animais sofreram antes da sua morte a partir de avaliações que são feitas nas respectivas carcaças.

A forma universal e mais aceita como método para avaliar o estresse do animal, indicando a qualidade da carne é através da medição do pH. Segundo Costa et al. (2005) entre as mudanças que acontecem no decorrer do processo de conversão do músculo em carne, a mais significativa é a de queda de pH no

músculo, que ocorrem uma serie de modificações no metabolismo do animal relacionadas com a ausência do glicogênio muscular, e com isso ocorre a modificação com a queda do pH ou acidificação, ocorre ainda desnaturação protéica, diminuição da temperatura e produção do ácido láctico.

Barbosa, 2006, avalia qualidade da carne através do método pH 45 minutos e 24 horas post mortem, onde avalia a temperatura da carne, maciez, teor de gordura intramuscular, o quanto que a carne é capaz de reter água (através da diminuição do peso por gotejamento; diminuição do peso por cozimento e diminuição do peso total), tensão no corte e avaliação da coloração.

O problema maior quando se realiza o acompanhamento e monitoramento do estresse no plantel, é que cada animal tem uma reação diferente para a mesma característica estressora, (EMBRAPA, 2006).

Hoje, o Brasil destaca-se em todo o mundo na agropecuária, com a produção de qualidade elevada, isso se dá a partir de diversos fatores existentes no país que favorecem essa condição de destaque no cenário mundial, tais como o clima, o solo, a topografia e a vocação pela agricultura. Todos esses fatores quando somados, permitem condições ideais para que se obtenham uma agropecuária de destaque no âmbito nacional. A suinocultura atualmente, está representada por cerca de 46,5% entre as 5,8 milhões de propriedades rurais que existem no Brasil, segundo Tramontini, (2001).

2.7. Sistemas de criação

Lopes, (2004), diz que dentre os sistemas de criação existentes (o modelo extensivo e intensivo), o mais convencional e utilizado no Brasil é o intensivo. No sistema extensivo, caracteriza a forma de criação a solta, sem nenhuma forma de controle nutricional, sanitário e de manejo, caracteriza-se por todos os animais de idades diferentes criados juntos e que entre eles possuem uma forma de disputa pelo espaço e alimento a eles fornecidos, o que compromete a necessidade de atender o que é exigido fisiologicamente em cada animal, pois cada animal tem sua exigência fisiológica a partir da idade e fase de criação em que ele se encontra. Quando se fala em sistema de criação intensivo, entende-se como o modelo em que agrega um rebanho, em um espaço permitido limitado para o numero de animais, onde há um controle por parte dos produtores relacionados à exigência nutricional,

isso porque é colocado em cada área um plantel com as mesmas características e que conseqüentemente possuam as mesmas exigências fisiológicas (LOPES, 2004), e assim o manejo é otimizado.

Castro (2016) afirma que no Brasil os sistemas de criação que são utilizados, são: o extensivo (Figura 3), caracterizado como criação tipo banha, criações de baixos índices de produtividade, sem separação dos animais de acordo com a fase, instalações rústicas, alimentação baseada em restos de cultura, e ausência de controle técnico.

Figura 3 - Sistema de criação extensivo



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

O intensivo pode ser semi-confinado (Figura 4), que é caracterizado por produção de animais tipo carne, machos, fêmeas vazias e gestantes em piquetes separados, fêmeas lactantes e leitões confinados, animais de abate confinados, apresentando bons índices produtivos, instalações adequadas para cada fase da criação, necessidade de maior área, mão-de-obra especializada, e alimentação com rações balanceadas de acordo com a fase do animal (CASTRO, 2016).

Figura 4 - Sistema de criação intensivo semi-confinado



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

O Confinado (Figura 5) segundo Castro (2016) é caracterizada por produção de animais tipo carne, com animais criados confinados, com utilização de menor área para produção, maior investimento em instalações, alimentação balanceada de acordo com cada fase do animal, maior controle sanitário, bons índices produtivos e reprodutivos, instalações adequadas de acordo com cada fase, mão-de-obra especializada.

Figura 5 - Sistema de criação intensivo confinado



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

E o sistema de criação ao ar livre (Figura 6), que é chamado pela Embrapa de SISCAL (sistema intensivo de suínos criados ao ar livre), e de acordo com Castro (2016), caracteriza-se com baixo custo de implantação e manutenção, com pequeno número de edificações, necessária a presença de sombra nos piquetes, com árvores e abrigos, com uma maior demanda de área de criação, mão-de-obra especializada.

Thornton, (1988);

Figura 6 - Sistema de criação intensivo SISCAL



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Dalla Costa et al. (2002), defendem a idéia de que os animais quando criados de acordo ao sistema SISCAL, possuem um melhor desempenho, pois há maior estimulação para desenvolver seus hábitos inatos da espécie, diminuindo ao máximo os efeitos do ambiente ao qual eles são expostos e que impactam no seu desenvolvimento.

Sendo o modelo mais utilizado no país pelo menos nas ultimas quatro décadas é o sistema intensivo confinado, esse sistema é utilizado também em vários outros países do mundo. Nesse sistema o espaço que é necessário para implantar e utilizar o sistema são mínimos, porem requer um investimento maior quando comparado com outras opções de sistema de criação, isso porque exige do produtor um investimento em edificação e equipamentos para assim alcançar altos índices de produtividade, uma vez que o produtor dedique-se para tornar a produção especializada através das realizações dos processos de criação, entre eles, estão o manejo nutricional, sanitário e de dejetos (CASTRO, 2016).

Kilgour e Dalton (1984), afirmam que dentre os animais que são criados para fins comerciais, os suínos foram os primeiros animais a ser criado sobre sistema intensivo de confinamento, isso pela necessidade de alta produção do setor após a segunda guerra mundial. Na produção em confinamento, os animais ficam sobre piso e as edificações são cobertas, podendo na mesma propriedade possuir plantel de todas as idades, desde o nascimento até a terminação, porem em granjas

distintas, caracterizando uma produção de ciclo completo, ou apenas a propriedade produzir plantéis no mesmo ciclo de vida, sendo caracterizada uma produção de ciclo incompleto, como afirma o manual de boas práticas de produção de suínos (EMBRAPA 2006).

Pensando na forma de criação intensiva, observa-se que esse sistema exige do animal uma adequação fisiológica e comportamental maior, quando comparado com os outros sistemas de criação existentes, que acarreta problemas dentro da produção animal, isso é justificado pela necessidade que se tem de colocar em pratica os parâmetros de bem-estar animal dentro da produção.

Para isso, deve-se seguir um manejo adequado com o plantel desde o período de alojamento nas instalações, durante o transporte da granja para o abatedouro e nas suas instalações, e no momento do abate do animal. Com a deficiência de manejo em algumas das etapas citadas anteriormente, há uma perda de qualidade na carne, como cita Santana, (2009), pode ocorrer uma carne com a qualidade DFD e PSE, em consequência há perdas econômicas no mercado. Faucitano, (2000), afirma que em suínos a carne PSE tem um custo de cerca de US\$ 5,00 por animal podendo chegar até 40% da carne não comercial.

No Brasil, como também nos países considerados como desenvolvidos, a cada dia que passa a população vem solicitando dos produtores, dos transportadores e da indústria, ou seja, de toda cadeia produtiva de suínos, meios que diminuam e aliviem o estresse do animal, afirma Braun, (2000).

Warriss (2000), afirma que as leis e os meios que garantem a qualidade de carne, são métodos que juntos se tornam eficazes para a manutenção e proteção de bem-estar, ele afirma ainda que é importante mostrar para os consumidores que o bem-estar influencia na qualidade do produto, resultando em um produto com uma melhor qualidade, dá um incentivo para os criadores para tornar a cadeia produtiva de carne de suínos cada vez mais eficiente, colocando sempre o bem-estar em primeiro lugar.

O manejo inadequado antes do período de abate do animal leva ao estresse, resultando em uma carne de péssima qualidade, essa característica se dá por afetar o padrão de acidificação no músculo no período post mortem. Warriss, (2000), diz que quando acontece o estresse em longo prazo, pode ocorrer o esgotamento do glicogênio muscular, e isso dá origem à carne com características que é chamada de DFD, e em contraste, o estresse quando ocorre de imediato antes da hora do abate,

pode dá origem a carne com características que é chamada de PSE, e ambas os tipos de carnes possuem uma má aparência, propriedades e palatabilidades que não agradam.

Segundo Medina, (2009), os agentes principais que colocam o animal em situações estressantes, é o medo, o esgotamento físico, o transporte para abate, a alta densidade populacional, o isolamento do rebanho, a alta temperatura, a restrição alimentar, a restrição líquida e a dor.

2.8. Estresse pré-abate

Segundo Dalla Costa e et. all. (2012), os procedimentos que são realizados no manejo durante o momento pré-abate possuem diversos fatores que são estressantes para o animal, fatores esses que influenciam na qualidade da carne. Dentro das etapas que são realizadas no manejo pré-abate, o momento em que se considera como o mais crítico em relação ao estresse para o animal é a etapa do transporte (VIEIRA, 2013), devido à mudança do ambiente em que o animal é submetido, pela interação do ser humano com o animal e a dificuldade em que o animal tem em se locomover sobre a rampa de embarque e desembarque, em decorrência ao processo de melhoramento genético que a espécie sofreu, garantindo um melhoramento na qualidade e conformação da carne na carcaça, enquanto que seu sistema locomotor não passou pelo mesmo processo de melhoramento, comprometendo então o sistema locomotor dos animais.

No intuito de diminuir o estresse pré abate dos suínos provocados durante o transporte, é recomendado que os animais permaneçam em pocilgas de descanso por um determinado período, que seja necessário para diminuir os níveis de estresse e assim manter uma carne com qualidade adequada na etapa do abate. Uma característica que é preocupante para os produtores e para o frigorífico quando se pensa na qualidade da carne suína obtida no momento do abate é em relação à dificuldade que essa espécie possui em eliminar o calor corporal, isso é determinado pela ausência que os suínos possuem de glândulas sudoríparas, desta forma, quando são submetidos a situações em que a temperatura do ambiente é desfavorável, quando comparado com a temperatura corporal normal para a espécie, eles possuem uma dificuldade em manter um equilíbrio da temperatura ideal corporal, levando assim a um estresse térmico, então, recomenda-se a

utilização de sistemas de aspersão de águas sobre os animais, em pontos localizados durante as etapas de manejo pré-abate, para então minimizar o estresse térmico que é causado pelo manejo pré-abate.

A responsabilidade da garantia de uma carne com características que atendam as exigências de carne com qualidade de suínos é tanto do criador quanto do abatedouro, sendo que o criador tem a responsabilidade de garantir uma boa seleção do rebanho, Costa e Costa (2016) afirmam que já que a genética é um dos fatores que interfere na qualidade de carne do suíno, pois a suinocultura brasileira conta hoje com a produção de animais com elevada porcentagem de carne na carcaça, e esse cenário hoje é graças aos programas de melhoramento genético que vem selecionando cada vez mais suínos de carcaças mais pesadas e apresentando melhor rendimento de carne magra.

O produtor tem ainda como responsabilidade com cuidados e manejos adequados desde a aquisição do animal para recria ou nascimento em propriedades que possuam a fase de cria, até o momento em que entrega o animal para o abatedouro, e como responsabilidade do abatedouro, ele deve assegurar ao rebanho uma baia com uma área que possa melhor adequar-se os animais dentro do bem-estar, assegurando assim uma carcaça com melhores qualidades possíveis.

Faucitano (2000) cita como os pontos mais críticos nas etapas do manejo pré-abate:

2.8.1. Manejo pré-transporte

2.8.1.1. Jejum

Segundo Souza, (2013), as regras de manejos pré-abate dentro das legislações de prática de abate de animais é que se deve manter o jejum horas antes do abate para os animais que serão abatidos, sendo que é permitido que seja disponibilizada água á vontade para os devidos animais, pois assegura que os animais que serão abatidos, sejam mantidos sobre condições de bem estar, porque diminui a taxa de mortalidade; minimiza ainda que os animais vomitem durante o transporte até o frigorífico; garante a segurança alimentar das carcaças através da inibição da liberação e disseminação de contaminações bacterianas, sobretudo a *Salmonella*, a partir de fezes de animais que possam defecar dentro do grupo

transportado, e também através do processo de retirada do conteúdo gastroentérico durante a etapa de evisceração no manejo de abate, podendo contaminar a carcaça uma vez que as vísceras do trato gastrointestinal podem ser perfuradas (BEATTIE, et al., 2002).

É recomendado um jejum de 16 horas (BOROWSKI, 1993) ou de 22 - 28 horas (MAGRAS, 2000), sendo que já se recomenda que quando o tempo de jejum passe de 24 horas, deve-se fornecer alimento ao animal. Esse tempo de jejum é necessário para que haja um completo esvaziamento gástrico e assim também minimizar o risco de contaminação fecal; minimização do processo de evisceração; diminui o volume total de dejetos no abatedouro, isso porque diminui o volume do conteúdo intestinal nos animais abatidos.

Então obtém um peso estomacal de no máximo 1,4 quilogramas, no entanto cerca de 90% dos criadores, relutam em segui-lo pelo fato de se preocuparem com as perdas que os animais vão sofrer no peso total da carcaça. Beattie *et al.*, (1999) e Brown *et al.*, (1998), afirmam que de fato os animais quando submetidos a esse período longo de jejum antes do abate, podem chegar a perder cerca de 5 á 6% do seu peso vivo total, aproximadamente cerca de 1 á 2% do peso total da carcaça, sendo que foi demonstrado que essas perdas são insignificantes, quando comparado com o manejo de alimentar os animais até o momento do transporte para o frigorífico, pois uma vez quando consumida a ração pelos animais, ela leva cerca de dez horas para sofrer o processo de conversão alimentar no organismo do animal.

Sendo assim, conclui-se que torna-se mais caro alimentar o animal até o momento do embarque, já que a ração será jogada fora pelo fato do tempo insuficiente para o processo de conversão alimentar, do que manter o animal sobre jejum por um período de antes ate o abate, Beattie, et. al., (2002), conclui que o produtor se beneficia aproximadamente com a economia de cerca de 1,5 Kg de ração/suíno.

Maribo (1994), diz que a falta ou ineficiência do manejo do jejum no pré-abate quando realizado isolado, não há efeito algum ou há pouquíssimo efeito sobre a qualidade da carne, mais que quando utilizado combinado com outros estressores pré-abate, podem ser prejudiciais a qualidade da carne.

É afirmado por Eikelenboom (1991) ainda que quando os animais são submetidos a longos períodos de jejum associados a longo tempo no transporte ou

na espera do animal para o abate, tendem a ocorrer menos carnes do tipo PSE e de aumentar do tipo DFD, isso é explicado devido à exaustão do glicogênio muscular, sobretudo nos músculos que sustentam o peso do animal e a postura.

Eikelenboom (1991) cita também que uma das desvantagens dos suínos mantidos sobre jejum no pré-abate é o aumento de carcaças com lesões de peles, causadas pelo aumento da agressividade dos animais quando estão em período de jejum, sobretudo quando são agregados animais de origens diferentes para o abate, no entanto relata-se que para os homens envolvidos no processo de pré-abate, torna-se melhor o manejo desses animais quando estão sobre jejum.

2.8.1.2. Agregar animais que são de origens diferentes

De fato, é comprovado em estudos que agregar os suínos provenientes de granjas diferentes em uma mesma pocilga de espera para o abate, causa a necessidade pelos animais ali confinados, que se estabeleçam uma nova hierarquia entre o rebanho, e por isso ocorre um grande nível de agressões entre animais, levando a maiores danos na pele dos animais, mais especificamente em machos.

O que se observa na prática do manejo pré-abate, é que os animais são colocados juntos desde o momento que antecede o carregamento no caminhão, para obter grupos com os pesos semelhantes e também para adequar-se o tamanho do rebanho a capacidade de lotação do caminhão, geralmente no manejo antes do carregamento agrega-se cerca de 60% do rebanho nas granjas os outros 40% são agregados dentro do compartimento dos caminhões (FAUCITANO, 2000), sendo que na maioria da plataforma dos caminhões existem as porteiras divisórias móveis, que é considerada como uma solução para evitar a mistura de animais de propriedades diferentes ou de animais de tamanhos diferentes, o que diminui a necessidade dos animais de se obter uma nova hierarquia entre o grupo, diminuindo então as agressões físicas entre eles.

Segundo Warriss (1996), quando a agregação entre os animais originários de propriedades distintas for inevitável, é mais recomendado colocá-los juntos desde antes do momento do embarque ou no momento do embarque do que após, pois durante a trajetória do caminhão até o local do abatedouro, os animais permanecem mais quietos durante o movimento do caminhão, diminuindo assim as brigas e consequentemente as lesões de peles entre os animais.

2.8.1.3. Embarque

Esse momento é considerado pelos estudos realizados na área de bem-estar animal, como o mais crítico para o rebanho, pois existe uma maior interação do homem com o animal e também o fato do animal estar saindo de uma baia de terminação que é o local em que o animal já conhece e já se habituou a viver para a plataforma do caminhão que é um local totalmente desconhecido por eles, somado com o desgaste físico intenso pelos animais provocado pela indução através de equipamentos ou objetos (varas/mangueiras; vassouras feitas com sacolas plásticas (Figura 7); tabuas de manejo (Figura 11); lonas de manejo (Figura 8); voz; chocalhos (Figura 9); palma da mão (Figura 10); bastões elétricos (Figura 12) – que são bastões elétricos que ajudam no manejo) ou técnicas que estimulem o rebanho para caminhar por corredores e por rampas para o embarque (FAUCITANO, 2000).

Figura 7 - Vassoura feita com saco plástico



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Figura 8 - Lona para manejo



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Figura 9 - Chocalho feito com garrafa pet



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Figura 10 - Manejo com a mão sobre o dorso do animal



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Figura 11 - Tabuas de manejo



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Jongman et al. (2000), ressalva que é preciso cautela quando utilizados pelos manejadores do rebanho os equipamentos e/ou objetos que estimulem o deslocamento do animal no sentido para frente, pois estudos comprovam que um choque com o bastão elétrico (Figura 12), é mais agressivo que inalar 90% de CO₂, devendo portanto ser limitado em choques de menor que dois segundos, por isso a Embrapa suínos e aves condena a utilização de equipamentos de choque para o manejo, recomendando apenas a utilização em último caso quando o animal não permite a condução com outros métodos de manejo (LUDTKE et al, 2010).

Figura 12 - Bastão elétrico



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Sendo, portanto, permitida apenas no corredor que antecede a insensibilização (Instrução normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000), recomendado apenas a tábua de manejo; e tratadores com poucas ou nenhuma experiência nos processos em relação ao uso de objetos como vara/mangueiras, recomenda-se que seja evitado o máximo possível, pois seu uso diminui a qualidade da carne causados por aparecimentos de equimoses e hematomas nas carcaças.

Faucitano (2000) ressalta que apesar do uso desses sistemas de manuseio do rebanho ser muito comum entre os tratadores, isso é reflexo de falhas de algum momento da etapa de embarque, como por exemplo, de caminhões com rampas ao invés de serem rampas elevadoras, pois com a utilização de elevadores hidráulicos os animais são mais fáceis de serem manejados evitando que os tratadores utilizem de tais equipamentos ou objetos que façam a indução dos animais durante o manejo para o embarque.

Christensen e Barton-Gade (1996), explicam que se for realmente necessário a utilização de caminhões com rampas (Figura 13) ao invés de elevador hidráulico, por motivo de o caminhão não ser adaptado ou pelo fato de a rampa de embarque não ser da mesma altura que o caminhão, a rampa deve ser com um ângulo de 15 a 20°, sendo o ângulo de 15° o mais adequado e indicado, com largura de 0,70m, o mesmo deve ser tipo escada com degraus para que seja evitado que os animais sofram escorregões podendo lesionar a carcaça e que os mesmos não façam barulhos a fim de evitar estresses com sustos para os mesmos.

Figura 13 - Rampa de embarque



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Outro ponto importante que merece e é necessário ser indicado são as condições climáticas da hora do embarque do rebanho, recomenda-se fazer o manejo para o carregamento dos animais em horários em que a temperatura seja agradável, ou seja, mais frescas para os animais como no caso do verão que é recomendado que os animais sejam carregados pela manhã logo cedo e na medida em que a temperatura vai elevando-se e que o tempo do transporte seja longo, deve-se aspergir água sobre os animais no momento antes do embarque ou no caminhão (SCHUTTE et al., 2006).

2.8.2. Transporte

Nessa etapa do processo de pré-abate, os animais podem sofrer com estresse causado por medo, isso por ser um local totalmente desconhecido para o animal, com cheiros diferentes dos conhecidos, com ocorrências de ruídos e vibrações durante o trajeto da granja até o frigorífico, oscilações de temperaturas climáticas, oscilações de velocidades, restrição de espaço por animal e animais desconhecidos misturados de origem diferente de propriedades no mesmo carregamento (FAUCITANO, 2000).

2.8.2.1. Desenho do veículo

Christensen e Barton-Gade (1996), demonstraram que suínos que são transportados nos compartimentos centrais tiveram melhor qualidade de carne quando comparados com animais que foram transportados nos compartimentos da frente da plataforma do caminhão ou no compartimento traseiro apresentando piores qualidades de carne com características DFD ou PSE, apresentaram ainda maiores níveis de lactato no sangue, o que comprova que o local em que o animal é colocado na plataforma do caminhão, influencia no bem-estar e na qualidade da carne.

Alem disso, é demonstrado também que os que são transportados nos compartimentos inferiores da plataforma, possuem uma maior incidência de apresentarem uma carne com características PSE, principalmente se as baias forem com ventilações inadequadas, apresentando maiores temperaturas corporais com maior nível sanguíneo de cortisol e com maiores taxas de desidratação, e quando

tendem a apresentarem a carne com características DFD sugere-se que seja devido à necessidade de os animais se manterem de pé para suportar as vibrações que ocorrem durante a viagem, gerando então um estresse físico o que confere a causa das características DFD, além de ter maior ocorrência de lesões de pele nesses determinados animais, já que quando ficam em pé, são sujeitos a caírem durante os movimentos no percurso do caminhão e pela oscilação da velocidade, o que causa ferimentos e hematomas nas carcaças, sem contar os riscos de lesões ósseas, como fraturas.

Para minimizar as condições indesejadas que ocorrem durante o transporte, Christensen e Barton-Gade (1996), recomendam que o caminhão ideal seja o de no máximo dois andares (Figura 14), pois a altura entre os andares permite que o profissional que esteja realizando o manejo dos animais possa andar dentro do caminhão, que a plataforma do caminhão seja coberta no teto, possuir aberturas laterais adequadas nas partes inferiores e superiores para que seja possível manter uma ventilação para os animais a fim de se evitar estresse térmico durante o transporte, possua divisórias móveis de compartimento (Figura 16), superfície antiderrapante de borracha no piso da plataforma e um sistema de aspersão de água (Figura 15), para que seja utilizado nos momentos em que se tem aumento de temperatura climática durante o transporte.

Figura 14 - Caminhão com dois andares



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Figura 15 - Sistema de aspersão de água



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Figura 16 - Grades divisórias interna



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Figura 17 - Rampa com superfície metálica articulável



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

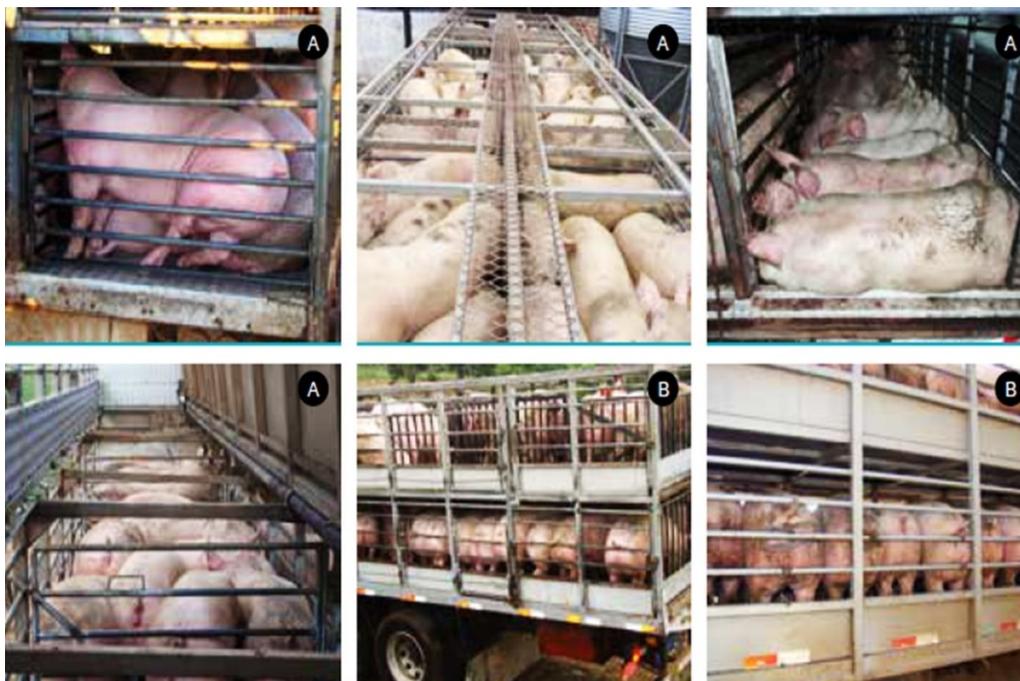
Souza, (2013), diz que importante que o caminhão que vá realizar o transporte dos animais, que ao chegar à propriedade, o mesmo deverá ter passado pelo processo prévio de desinfecção e higienização das plataformas, pois assim garantirá a exposição e contaminação dos animais a microorganismos que possam ser agentes contaminantes para sua saúde.

2.8.2.2. Densidade

Esse é um ponto que é motivo de preocupação a cada dia, por que quando se pensa pelo lado de lucros por animal, o produtor quer embarcar o número máximo de animais que caiba no caminhão sem seguir o que é recomendado pela legislação. Pois pensando dessa forma, quanto maior é o número de animais que for transportado por caminhão, menor é o custo por animal e assim será maior o lucro por cabeça, na outra extremidade existe o bem-estar, que se exige que sejam seguidas rigorosamente as devidas legislações para o transporte dos suínos a fim de se evitar carcaças com qualidades que não estejam em conformidades para seguir na cadeia produtiva de carne suína (FAUCITANO, 2000).

Segundo a Embrapa suínos e aves, a densidade do transporte deve ser de 230 kg/m² (Figura 18), não podendo ser nem utilizados baixas densidades, pois dessa forma os animais terão dificuldades quando estiverem de pé em se equilibrar durante o movimento do caminhão, principalmente em curvas, nem utilizados altas densidades, pois desta forma os animais se tornaram mais agressivos um com os outros pela necessidade de disputarem espaços e isso provocará elevados níveis de lesões de pele entre os animais, sem contar com segurança alimentar, pois essa situação afeta o nível de limpeza da pele do animal. Então a fim de se evitar perdas econômicas deve ser colocada a densidade do caminhão de acordo a cada capacidade.

Figura 18 - Densidade do caminhão



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

2.8.2.3. Tempo e distância de transporte

As distâncias e os tempos de viagem da granja até o abatedouro são proporcionais e variam, quanto maior a distância da granja para o abatedouro, maior será o tempo de viagem que o caminhão deverá levar para percorrer determinada distância. Warriss (2006), afirma que o tempo de máximo de transporte para o abate dos suínos deve ser aceitável por no máximo até 3 horas, porém quando necessário viagens mais longas pela questão da distância a ser percorrida for maior, é aceitável o tempo de viagem de 8 á 24 horas, sendo que as condições de viagem seja adequadas para atender as necessidades dos animais quando se trata de bem-estar animal, nas condições em que tenham água disponíveis para os animais e que as condições de transporte seja adequadas, como densidade e ventilação adequada para manter a temperatura ideal, a fim, de evitar o estresse térmico dos animais (Figura 19).

Figura 19 - Animais sobre estresse térmico



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Quanto à qualidade da carne suína, observa-se que tem efeitos quando se trata de duração de viagem, Gispert et al. (2000), afirma que quando as viagens são de tempos mais curtos, menores que em média 1 hora, podem ser mais prejudiciais que as de maior duração, isso é justificado porque os suínos devem ter o tempo para se recuperarem do estresse causado pelo embarque e para se acostumarem com o estresse causado pelo transporte. Stephens e Perry (2006) observaram-se que suínos que eram transportados por distâncias de até 1 hora no máximo, os tratadores encontravam uma maior dificuldade com o manejo desses animais dentro do abatedouro quando chegavam do que os comparados com viagens que possuía um maior tempo durante o trajeto.

2.8.2.4. Desembarque

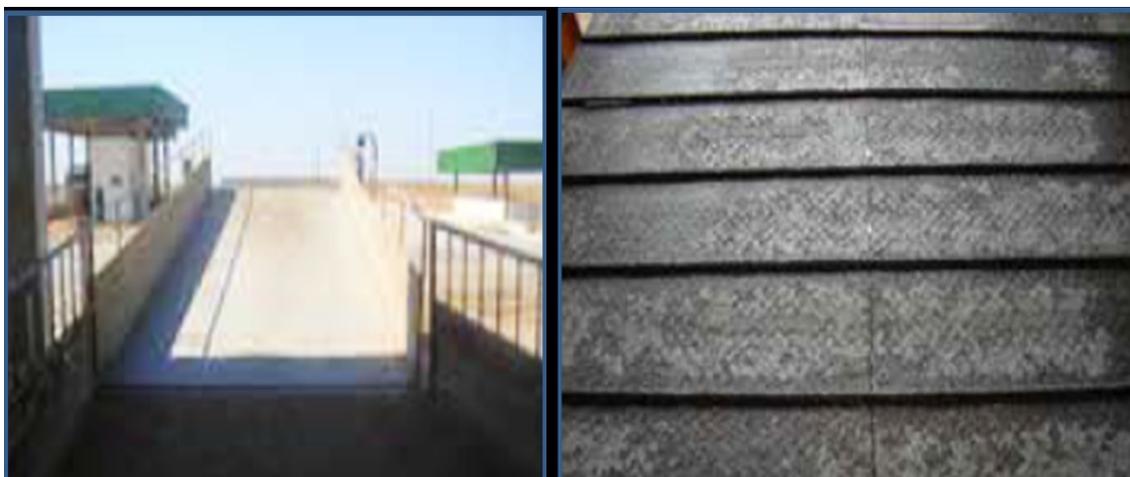
O ideal é que o abatedouro fizesse o desembarque sobre forma de “horários de reserva”, garantindo ai um menor tempo de espera possível da chegada dos caminhões para o desembarque dos animais, garantindo assim o melhor

aproveitamento do tempo e do espaço físico disponível do abatedouro para o número de animais que chegam durante o dia, como a disponibilidade da utilização da rampa de desembarque, pocilgas de espera disponíveis e suas respectivas capacidades, e velocidade das operações por parte das pessoas envolvidas no processo, juntos ajudariam a obter um menor tempo de espera para o desembarque dos animais.

Mesmo sendo considerado o momento do desembarque menos estressante que o embarque, os animais podem sofrer com manejos brutos durante o desembarque, o que eleva o número de hematomas e ferimentos distribuídos nas carcaças, muitas vezes pela falta de uso de equipamentos adequados para o desembarque dos animais.

Um dos problemas de manuseio pode ser pela falta de plataformas cobertas, colocando os animais expostos ao tempo durante o momento do desembarque na plataforma, o que permite que os animais criem certa resistência para seguir sobre a plataforma e por isso os manejadores, na maioria das vezes utilizam de agressividades sobre os animais, lembrando ainda que os suínos possuem dificuldades para descer rampas, em consequência da falta de melhoramento genético da seu sistema locomotor, que acompanhasse o desenvolvimento e melhoramento da conformação da carcaça, sendo por isso a inclinação da rampa de desembarque permitida entre 15-20° (Figura 19), sendo o mais recomendado de 15° de inclinação, as rampas devem ainda estarem limpas e serem antiderrapantes (Figura 20) para impedirem que os animais sofram escorregões.

Figura 20 - Rampa de desembarque



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Deve-se descarregar o caminhão de forma gradual e por baía de transporte (Figura 21) e não por andar, a fim de evitar aglomerações entre os animais que estão sendo descarregados, as áreas de desembarque não podem possuir cantos, é ideal que haja uma porteira que possa ser fechada logo após os animais saírem do caminhão, assim eles serão encorajados a seguirem em diante (JONES, 1999).

Figura 21 - Desembarque em grupo



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

2.8.3. Área de espera

Esse local possui a função de alojar os animais que estão chegando de viagem das granjas e que estão sendo descarregados para que os animais tenham os devidos descansos do tempo e estresse da viagem e do descarregamento do caminhão, a fim de diminuir e eliminar totalmente esse estresse para que não interfira de forma negativa na qualidade da carcaça, (FAUCITANO, 2000).

Segundo Guàrdia et al. (2006) nessa etapa deve-se cuidar e tratar dos animais da melhor forma possível, sem que haja uso de equipamentos de guia inadequados, gritos com os animais, ruídos nos locais ao redor das pocilgas de descanso e água a disposição, pois através dessas medidas, minimiza o estresse adicional ao animal, evitando assim as possíveis perdas como lesões de pele, mortalidade e carcaças com carnes de qualidades ruins.

2.8.3.1. Tempo na área de espera

Warriss et al. (2006), afirma que deve-se manter os animais na área de espera (Figura 22) sobre condições adequadas de temperatura ambiental e umidade para descanso a fim de se recuperarem do estresse da viagem e desembarque por um período em torno de 2 á 3 horas. Mas, o que se observa na pratica dos frigoríficos é um tempo em torno de 01 á 15 horas (CENTURIÓN, 2012), variando de acordo a necessidade da linha de abate, do tamanho do frigorífico, da disponibilidade de animais que tem no local para o abate, dos procedimentos de manejo das condições ambientais e do tempo de viagem que os animais disponíveis levaram para chegar.

Figura 22 - Animais na pocilga de espera



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Foi comprovado que quando os animais estão sob condições ambientais estressantes e são abatidos logo após a chegada no abatedouro ou com períodos curtos de descanso por no máximo 30 minutos, isso faz com que haja uma redução no número de animais misturados de propriedades distintas que apresentarão lesões de pele e redução de incidência de carcaças com características PSE (GEVERINK et al., 1996), no entanto, quando os animais que serão abatidos estão sob condições adequadas de temperatura, deve-se manter esses animais sobre o tempo de espera recomendado, que é de 2 á 3 horas, pois uma vez descumprida o que é recomendado, aumenta a incidência de ocorrência de carne PSE, chegando até a 60% do total de animais abatidos (FORTIN, 1989; EIKELENBOOM et al., 1991).

Além de que, quando os animais não se recuperam do estresse da viagem e do desembarque, eles se tornam mais difíceis de serem manejados no corredor de atordoamento, exigindo do profissional uma maior coerção sobre eles, o que pode provocar um nível de estresse no animal, gerando carnes de má qualidade, com maior incidência na ocorrência de carnes PSE (WARRISS et al., 2006).

Gispert et al. (2000), demonstrou que quando o tempo de espera para o abate é maior do que o recomendado, reduz o a incidência de carnes com características PSE, porém aumenta a ocorrência com características DFD, isso por causa da perda de glicogênio muscular, além de que ocorre mais incidência de animais com lesões de pele, pela ocorrência de brigas entre eles (Figura 23), principalmente em grupos com muitos animais e em grupos que possuam animais misturados de propriedades diferentes.

Figura 23 - Animal com lesões de pele decorrente a brigas



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

2.8.3.2. Manejo na área de espera

O manejo que se faz nas áreas de espera antes do momento do abate deve ser da forma mais adequada e indicada possível, pois caso contrário, os animais aumentarão o nível de estresse sanguíneo e assim perderão o benefício que possui na área de espera que é o tempo de descanso para se recuperarem do estresse, depois que chegam do transporte até o momento que vão ser manejados (FAUCITANO, 2000).

Entre os problemas de manejo observados pelos abatedouros de suínos, Grandin (1998), destaca: desenhos inadequados das pocilgas de descanso e dos corredores de atordoamento, pisos irregulares e manejadores despreparados, ausência de fonte de iluminação e animais misturados originários de propriedades distintas. Machado (2014) afirma que o melhor manejo é realizado, quando possuem nas estruturas do frigorífico: corredores largos, retos (Figura 24) ou quando possuem cantos que sejam largos, com poucas curvas e bem iluminados; com pocilgas dispostas em linhas longas e com entradas e saídas nas duas extremidades opostas; que a construção das pocilgas, corredores e porteiras sejam de construção sólida, pois assim evita que os animais que estejam trafegando pelos corredores evitem contato com os que estejam dentro das pocilgas de espera; pisos com cores uniformes e que sejam antiderrapantes.

Figura 24 - Corredores largos e retos, portões fechados



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Gispert et al., (2000), afirmam que é uma prática comum dos frigoríficos, a agregação de animais de origens de propriedades diferentes nas áreas de descanso, porém eles orientam a desestimulação desta prática entre os abatedouros, pois com isso ocorre uma maior incidência de brigas entre os animais, causando lesões de peles e estresse que leva ao aumento de carnes com

características PSE/DFD. Se for necessário misturar esses animais, é recomendado que diminua a densidade das baias de espera, dando assim mais espaços de fugas para os animais que forem atacados ou agredidos por outros.

Para minimizar o estresse físico (níveis de lactato sanguíneo) dos suínos que estão na área de espera e para a redução de carcaças com características DFD ou PSE, deve-se manter a temperatura do ambiente entre a considerada ideal que é entre 15 - 18° C e manter a umidade relativa do ar entre 59 - 65%, isso para garantir que os animais não sofram com estresse térmico, pois os suínos possuem dificuldade em eliminar calor, por possuir características anatômicas (ausência de glândulas sudoríparas) que não permitem essa eliminação fácil.

Para evitar o estresse térmico, é preciso manter um controle de ventilação dentro das pocilgas, controle de temperatura e utilizar aspersão sobre os animais com água fria (Figura 25) em temperatura de 9 - 10° pelo menos uma vez a cada hora de descanso quando o ambiente apresentar temperaturas elevadas que o considerado ideal para a espécie (maior que 30°C), pois é relatado por Long e Tarrant (2002), que essa pratica leva a vantagens de resfriamento do animal, ocorrendo uma queda de até 3° C na temperatura corporal; também acalma os animais, reduzindo o comportamento agressivo nas pocilgas de espera e reduzindo o manejo no corredor de atordoamento; e retira o excesso de sujeira que possa ter na pele dos animais, reduzindo o odor que apresentam e diminuindo a contaminação da água no tanque de escaldagem.

Figura 25 - Sistema de aspersão de água sobre as pocilgas de descanso



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Drante o manejo das pocilgas para o corredor de atordoamento, deve-se manter cautela em relação aos barulhos produzidos pelas máquinas, mangueiras de pressão, vocalizações dos animais e das pessoas ali envolvidas no processo, pois os animais aumentam o nível de estresse, apresentando reações de amontoar-se com os outros, fugindo da zona de ruídos, mantendo assim relutância a movimentar-se em direção ao fluxo, exigindo do manejador uma maior coerção com o animal, podendo nesses casos ocorrer maiores incidências de lesões de pele, por isso nesse momento de movimentação dos animais para a zona de atordoamento, deve ser feito os procedimentos de maneira rápida, como recomenda Chevillon (2000) que deve ser de no máximo 3 minutos, e de até 15 animais por grupos (BARTON-GADE et al., 1996), mantendo a velocidade da linha de abate, e para isso recomenda-se que as disposições das baias e do corredor de atordoamento sejam estruturadas de forma que ajude no fluxo do processo. Warriss (2004) demonstrou que as pocilgas em disposição em modelo de espinha de peixe e com angulações de aproximadamente 45° C em relação às áreas de entrada e saída, induz a movimentação dos animais no sentido do fluxo, facilitando o manejo e tornando-o mais rápido.

2.8.4. Insensibilização

Segundo a IN nº3, MAPA, 17/01/2000 todos os animais que forem abatidos sobre inspeção federal (SIF), estadual (SIE) e municipal (SIM) devem passar pelo processo de insensibilização antes do momento da sangria, pois, permite que o animal seja totalmente dessensibilizado, permitindo que o animal perca a consciência e o processo de sangria torne-se indolor.

Sendo o método de insensibilização que é mais utilizado no Brasil é o de eletronarcose, que é o de insensibilização elétrica. É necessário que o equipamento elétrico esteja regulado da forma que é exigida pela legislação segundo a lei nº 4.618 de 2016, para que seja possível que a tensão ultrapasse totalmente o cérebro do animal promovendo uma perda de consciência instantânea. O equipamento (Figura 26) deve ter uma amperagem mínima de 1,25 A, sendo que para matrizes e cachasos são necessários pelo menos 3 A, frequência maior que 100 HZ e uma potência superior á 300 volts para suínos de terminação, e poucos menores para os mais leves.

Figura 26 - Animal no equipamento de insensibilização



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Ludtke et. al, (2010), relata que entre os defeitos de carcaças que ocorrem em decorrência de uma insensibilização realizada de forma incorreta e que altera a qualidade da carcaça, estão: fraturas ósseas, petéquias hemorrágicas, salpicamento, hematomas, sangria inadequada e carne PSE.

Para ter certeza que o processo de insensibilização ocorreu da forma correta,

Ludtke et. al, (2010), sugerem que haja observação do animal logo após a insensibilização, pois o animal apresenta características que garantem ao responsável pela etapa de insensibilização, que o mesmo foi feito da forma correta. E então após a insensibilização, o animal apresenta características da fase tônica, onde o mesmo cai no chão e apresenta musculatura contraída com flexão dos membros traseiros e extensão dos dianteiros (Figura 27), passando para a fase clônica, apresentando movimentos de pedaleio, chutes involuntários, a musculatura relaxa (Figura 28), ausência de respiração rítmica e ausência de reflexo corneal (Figura 29). Então o suíno deve imediatamente seguir para a sangria, pois essa fase se cessará gradualmente e o animal retornará o estado de consciência.

Figura 27 - Animal na fase tônica



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Figura 28 - Animais na fase Clônica - Relaxamento da musculatura



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Figura 29 - Animal na fase Clônica - Ausência do reflexo cornea



Fonte: Cartilha Embrapa e Sebrae (2016)

Sendo os principais sinais que indicam falha no processo de insensibilização do animal relatado por Ludtke et. al, (2010), respiração rítmica, movimentos oculares coordenados e vocalização dos animais.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi visto no decorrer da revisão, que o consumidor de carne suína vem crescendo, tornando a produção em quarto lugar no ranking mundial da produção de carne suína de acordo ao DEPEC, devido ao aumento do consumo mundial, sendo representado pelo Brasil a quinta posição com 2,7% do total do consumo mundial e em terceiro no consumo nacional.

Com os dados crescente, é exigido á cada dia mais um sistema de criação de suínos que seja voltado para o bem-estar dos animais desde o seu nascimento até o momento do abate, aos quais mantenham os animais com a possibilidade de expressarem naturalmente seus comportamentos naturais da espécie, sendo conhecida como as cinco liberdades de expressão: livre de fome e sede; medo; doenças; adaptação ao meio em que vive; e expressar suas características naturais da espécie.

Diante disso, foi observado que quando os animais não são criados da melhor forma, que adéqüe os animais as cinco liberdades, eles sofrem com o estresse, que é o principal fator do processo de criação, mais precisamente nas etapas que antecedem o abate que provoca alteração na qualidade da carne, tornando a carne com características que classificam como PSE ou DFD, levando a perdas econômicas no setor da suinocultura.

Para avaliar os níveis de estresse que cada animal apresenta, entra a ciência que estuda o comportamento animal, avaliando as alterações fisiológicas dos animais de acordo ao ambiente aos quais são submetidos, ao manejo que são proporcionados pelos tratadores e durante as etapas em que os animais passam no período do pré-abate, sendo o ponto considerado mais crítico dentro das etapas de criação na suinocultura, pois é o momento em que os animais passam por ambientes e situações já mais conhecidas por eles (jejum prolongado, carregamento, viagem no caminhão de transporte, tempo da viagem, oscilações de temperaturas, descarregamento, pocilgas de espera, corredor de atordoamento) e assim provoca um nível de estresse elevado, interferindo então na qualidade do produto final, uma vez que não sejam seguidas as normas e regras de manejo pré-abate de formas adequadas pelas pessoas ali envolvidas em cada processo dessa etapa.

4. REFERÊNCIAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual, 2018**. Disponível em: abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf. Acesso em 13 maio 2018.

BARBOSA, L. et al. Avaliação de características de qualidade da carne de suínos por meio de componentes principais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.35, n.4, p.1639-1645, 2006.

BARTON-GADE P., CHRISTENSEN L.; BROWN S.N.; WARRRISS, P.D. Effect of tier and ventilation during transport on blood parameters and meat quality in slaughter pigs. In: Proceedings of the EU-Seminar: New information on welfare and meat quality of pigs related to handling, transport and lairage conditions. **Landbaufors- chung Vólkenrode**, v.166, p. 101-116, 1996.

BEATTIE, V. E. et al. O efeito da restrição alimentar antes do abate sobre o desempenho e a qualidade da carne de suínos. **Anais da Ciência Animal**. v. 62, p.11-15, 1999.

BEATTIE, V. E. et al. O efeito da privação de alimentos antes do abate sobre o desempenho, comportamento e qualidade da carne. **Meat Science**, v. 62, 413-418, 2002.

BENCH, C. **Implicações sociais da duração da viagem de transporte de suínos**. 2007. p. 25.

BOROWSKI, D. Experience with the bung dropper on a pig slaughter line. **Die Fleischwirt**, v. 73, p 421–422, 1993.

BRASIL. Departamento de pesquisas e estudos econômicos - DEPEC. **Carne suína**. 2017. 47 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa nº 3 de 17 de janeiro de 2000**: Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. Brasil, 2000. 8 p.

BRASIL. Sociedade Mundial de Proteção Animal. **Abate Humanitário de Suínos**. 2010. 132 p.

BRAUN, J. A. **O bem-estar animal na suinocultura**. 2000.

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

BROOM, D. M. Bem-estar animal: conceitos e mensuração. **Journal of Animal Science**, v. 69, n. 10, p. 4167–4175, 1991.

BROOM, D. M.; JOHNSON, K. G. **Estresse e bem-estar animal**. 2000. 211 p.

BROOM, D. M; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar Animal: Conceito e Questões

Relacionadas – Revisão. **Archives of veterinary science**, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.
BROWN, S.N. et al. Meat quality in pigs subjected to minimal pre-slaughter stress. **Meat Science**, v.49, p.257-265, 1998. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0309-1740\(97\)00146-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0309-1740(97)00146-0)>. Acesso em 13 maio 2018.

CALDARA, F. R. et al. Propriedades físicas e sensoriais da carne suína PSE. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim**, v. 13, n. 3, p.815-824, set. 2012. Disponível em: <www.rbspa.ufba.br>. Acesso em: 13 maio 2018.

CASTRO, F. F. **Suinocultura**. 2016. Disponível em: http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/edneypereiradasilva/aula_2_prof._fabricio.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2018.

CENTURIÓN, R. A. O. **Ambiente térmico e bem-estar de suínos no período de descanso pré-abate**. 2012. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrária, Universidade Federal da Grande Dourados, 2012.

CHEVILLON, P. **Estresse pré-abate e qualidade tecnológica da carne suína**. In: Conferência internacional virtual sobre qualidade de carne suína, 1, 2000. **Anais...Concórdia**, Santa Catarina, p. 152-168, 2000.

CHRISTENSEN, L; BARTON-GADE, P. A. Design of experimental vehicle for transport of pigs and some preliminary results of environmental measurements. In: Proceedings of the EU-Seminar: New information on welfare and meat quality of pigs related to handling, transport and lairage conditions. **Landbaufors- chung Vòlkenrode**, v.166, p. 47–68, 1996.

COSTA, O. A. D & COSTA, F. A. D. A importância do manejo pré-abate dos suínos sobre o bem-estar e a qualidade de carne dos suínos. **Avesui**, v. 2, n. 0, p.1-9, fev. 2016.

COSTA, O. A. D. et al. Efeito do jejum na granja e condições de transporte sobre o comportamento dos suínos de abate nas baias de descanso e lesões na pele. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p.48-58, mar. 2009.

COSTA, O. A. D; LUDKE, J.V; COSTA, M. J. R. P. Aspectos econômicos e de bem estar animal no manejo dos suínos da granja até o abate. In: IV Seminário Internacional de Aves e Suínos-Avesui. **Anais...** Florianópolis, Santa Catarina, p. 1-25, 2005.

COSTANZO, L. S. **Fisiologia Animal**. 2ª edição. Editora Elsevier, 2004. 464p.

DALLA COSTA, A.O et al. **Técnicas de manejo racional no embarque dos suínos**. Instrução Técnica para o Suinocultor. EMBRAPA Suínos e Aves. 2012.

DALLA COSTA, O. A; DIESEL, R; LOPES, E. J. C; NUNES, R. C; HOLDEFER, C.; COLOMBO, S. Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre – SISCAL. BIPERS: **Boletim Informativo Pesquisa & Extensão**, n.13, 2002.

DILL, M. D. et al. Cadeia Produtiva da Carne Suína. In: 48º Congresso Sociedade

Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. **Anais...**Campo Grande, Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

EIKELENBOOM, G., HOVING-BOLINK, A.H., SYBESMA, W., 1991. Effect of feed withdrawal before delivery on pork quality and carcass yield. **Meat Sci**, v. 29, p. 25–30.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **O estresse no Manejo pré-abate e na Qualidade da Carne Suína**. N. 119, 2006.

FAUCITANO, L. Efeitos do manuseio pré-abate sobre o bem-estar e sua influência sobre a qualidade de carne. In: Conferência internacional virtual sobre qualidade de carne suína, 1, 2000. **Anais...**Concórdia, Santa Catarina, 2000, p. 1-21.

FISHER, P; MELLET, F. D; HOFFMAN, L. C. Genótipo halotano e qualidade de carne suína. **Meat Science**, 54, p. 97-105, 2000.

FORTIN, A. Pre-slaughter management of pigs and its influence on the quality (PSE/DFD) of pork. In: 35th ICoMST, 1989, **Proc...** Copenhagen, Denmark, 1989. p.981–986.

GEVERINK, N. A.; ENGEL, B.; LAMBOOIJ, E.; WIEGANT, V. M. Observations on behavior and skin damage of slaughter pigs and treatment during lairage. **Appl. Anim.Behav. Sci.**, v.50, p.1-13,1996.

GISPERT, M; FAUCITANO, L; GUARDIA, M. D; OLIVER, M. A; SIGGENS, K; HARVEY, K; DIESTRE ,A. A. A survey of pre-slaughter conditions, halothane gene frequency, and carcass meat quality in five Spanish pig commercial abattoirs. **Meat Science**, v.55, n.1, p.97-106, 2000.

GRANDIN, T. Behavior of slaughter plants and auction employees towards animals. **Anthrozoos**, v.1, p.205-213, 1988a.

GRANDIN, T. A viabilidade de usar a pontuação de vocalização como um indicador de baixo bem-estar durante o abate. **Ciência Aplicada ao Comportamento Animal**, v. 56, p. 121–128, 1998b.

HÖTZEL, M. J; PINHEIRO MACHADO FILHO, L. C; WOLF, F. M; DALLA COSTA, O. A. Comportamento de porcas e leitões criados em sistemas intensivos ou extensivos. **Ciência Aplicada ao Comportamento Animal**. v. 86, n. 1-2, p. 27-39, 2004.

HURNIK, J. F. **Farm animals and the environment**. Wallingford: CAB International, 1992. p. 235–244.

JONES, T. A. Sistemas de manuseio aprimorados para suínos no abate. **Archives of veterinary science**, v. 3. p 12-15, 1999.

JONGMAN, E. C., BARNETT, J. L., HEMSWORTH, P. H. The aversiveness of carbon dioxide stunning in pigs and a comparison of the CO2 stunner crate vs.

Applied Animal Behaviour Science, v. 67, p. 67–76, 2000.

KAUFFMAN, R. G. Avaliação técnica da qualidade da carne. **Archives of veterinary science**, p. 199-221, 1978.

KIEFER, C; MEIGNEN, B. C. G; SANCHES, J. F; CARRIJO, A. S. Resposta de suínos em crescimento mantidos em diferentes temperaturas. **Arch. Zootec.**, v. 58, n. 221, p. 55-64, 2009.

KILGOUR, R. & DALTON, S. Comportamento animal. **Ciência Animal Brasileira**, p. 14-16. 1984.

KÖHLER, R. G; FREITAS, R. J. S. Qualidade da carne de porco após o tempo de espera no pré-abate. **Archives of veterinary science**. v. 10, n. 1, p. 89-94, 2005.

LONG, V. P. & TARRANT, P. V. O efeito da ducha no pré-abate e o esfriamento rápido no pós-abate na qualidade da carne de suínos. **Arch. Zootec.**, v. 27, 181-195, 2002.

LOPES, E. J. C. **Análise do bem-estar e desempenho de suínos em sistema de cama sobreposta**. 2004. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

LOUZADA, ML. et al. Alimentos ultra processados e perfil nutricional da dieta no Brasil. **Rev. de Saúde Pública**, v. 49, n.1 p. 38-49, 2015.

LUDTKE, C. B. 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, 2010. Disponível em: <www.rbspa.ufba.br>. Acesso em: 30 jun. 2018.

LUDTKE, C. et al. Estratégias para avaliar bem-estar animal- auditorias em frigorífico. In: II Congresso brasileiro de bioética e bem estar animal, 2, 2010. **Resumos...** Faef, v. 13, p. 12 – 19, 2010.

LUDTKE, C. et al. **Bem-estar animal na produção de suínos: transporte**. Associação Brasileira de criadores de suínos. 2010, 40 p. Disponível em: <http://www.abcs.org.br/attachments/-01_Cartilha2_bloq.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2018.

MACHADO, S. T. et al. Operação de transporte e tempo de descanso na incidência de carne PSE em suínos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 10, p.1065-1071, 2014. Disponível em: [dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n10p1065-1071](https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n10p1065-1071).

MAGRAS C. et al. Tempo de jejum de suínos para a qualidade das carcaças: Determinação de um estudo de campo. **Ciência Rural**. v.2, p. 351-356, 2000.

MARIBO, H. 1994. Alteração do pH final da carne sobre diferentes tratamentos de suínos antes do abate. **Archives of veterinary science**, p. 8. 1994.

MEDINA, I. M. **Manejo pré-abate de suínos com reatividades divergentes e os**

seus impactos na bioquímica muscular pós-abate. 2009. 51 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 2009.

MOLENTO, C. F. M. Bem-estar e Produção Animal: Aspectos Econômicos - Revisão. **Archives of veterinary science**, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2005.

OLIVEIRA, C. B; BORTOLI, E. C.; BARCELLOS, J. O. J. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. **Ciência Rural**, v. 38, n. 7, out, 2008.

RATTIER, J. J; SOARES, A. O. Fatores que influenciam na qualidade da carne e o bem-estar dos suínos. VI Encontro de engenharia de produção agroindustrial, 2010. **Resumos...** Universidade Estadual do Paraná (UEPR) – Campus de Campo Mourão, v. 6, p. 1 – 8, 2010.

SANTANA, A. P. et al. Dosagem de cortisol sanguíneo em suínos submetidos ao manejo pré-abate e insensibilização elétrica. **Archivos de zootecnia**, v.58, n.221, p. 149-152, 2009.

SANTOS, F. A. Bem-estar dos suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**. v. 1, n. 3, p.101-116, nov. 2014.

SCHUTTE, A; WENZALOWICZ, M.; MICKWITZ, G.; Transporte animal e qualidade da carne de suínos. **Ciência Aplicada ao Comportamento Animal**, v.74, p.126-132, 2006.

SHAW, F. D; TUME, R. K. A Avaliação dos Tratamentos Pré-abate e Abate de Animais Pecuários por Medição dos Constituintes Plasmáticos - Uma Revisão de literatura. **Ciência da carne**. v. 32, p. 311-329, 1992.

SOUZA, R. R. et al. Carne suína PSE e sua correlação com a qualidade: uma revisão de literatura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, semestral, 2013.

STEPHENS, D. B & PERRY, C. The effects of restraint, handling simulated and real transport in the pig (with reference to man and other species). **Applied Animal Behaviour Science**, v. 28, p. 41-55, 2006.

TERRA, N. N; FRIES, L. L. M. A qualidade da carne suína e sua industrialização. In: Conferência internacional virtual sobre qualidade de carne suína, 1, 2000. **Anais...Concórdia, Santa Catarina**, v. 1, p. 147-151, 2000.

THORNTON, K. Produção de suínos ao ar livre. **Farming Press, Ipswich**, v. 23, p. 54-67. 1998.

TRAMONTINI, P. Para Promover o Consumo da Carne Suína e Seus Derivados. In: **Anuário da Pecuária Brasileira - ANUALPEC 2001** - FNP, Editora Argos, São Paulo, p.280-283, 2001.

VAN OECKEL, M. J; WARNANTS, N; BOUCQUÉ, C, V; DELPUTTE, P; DEPUYDT, J. A prevalência do consumidor de carne de suíno de animais homozigotos ou heterozigotos halotano negativo. **Ciência da carne**, v. 58, p. 247-251, 2001.

VERÍSSIMO, C. J; et. al. Tolerância ao calor em animais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, p.159-167, 2009.

VIEIRA, I. C. S; SILVA, T. F. C. **Bem estar e qualidade da carne de suínos submetidos ao manejo pré-abate**. 2013. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2013.

WARRISS, P. D; BROW, S. N; ADAMS, S. J. M. Relacionamento e Avaliações objetivas do estresse no abate e qualidade da carne em suínos. **Ciência da carne**, v.38, p. 329-340, 2004.

WARRISS, P. D; BROWN, S. N; KNOWLES, T. G. Medições do grau de desenvolvimento do rigor mortis como indicador de estresse em suínos abatidos. **Vet. Rec.**, p. 13. 2006.

WARRISS, P. D. Diretrizes para o manejo de suínos ante morte. **Meat science**, v. 166, p. 217 -224, 1996.

WARRISS, P. D. **Meat science: an introductory text**.. Wallingford: CABI Publishing, 2000. 310p. Disponível em: www.researchgate.net/publication/274550834_Meat_science_an_introduutory_text_PD_Warriss_book_review.

ZULKIFLI, I. & SIEGEL, P. B. Existe um lado positivo do estresse? **Archives of veterinary science**, v. 51, p. 63-76, 1995.