

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
CAMPUS TANCREDO DE ALMEIDA NEVES
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

*INFLUÊNCIA DE FATORES PRÉ-ABATE NA COR DA CARNE DE SUÍNOS
ABATIDOS EM INDÚSTRIA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL REI, MINAS
GERAIS*

ANA CARLA RESENDE LIMA

SÃO JOÃO DEL REI –MG
JUNHO DE 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
CAMPUS TANCREDO DE ALMEIDA NEVES
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

*INFLUÊNCIA DE FATORES PRÉ-ABATE NA COR DA CARNE DE SUÍNOS
ABATIDOS EM INDÚSTRIA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL REI, MINAS
GERAIS*

ANA CARLA RESENDE LIMA
Zootecnista

SÃO JOÃO DEL REI –MG
JUNHO DE 2018

ANA CARLA RESENDE LIMA

INFLUÊNCIA DE FATORES PRÉ-ABATE NA COR DA CARNE DE SUÍNOS
ABATIDOS EM INDÚSTRIA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL REI, MINAS
GERAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal de São João Del Rei-*Campus* Tancredo de Almeida Neves, como parte das exigências para a obtenção do diploma de Bacharel em Zootecnia.

Comitê de Orientação:

Orientador: Leila de Genova Gaya (*UFSJ/CTAN*)

SÃO JOÃO DEL REI-MG

JUNHO DE 2018

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Biblioteca (DIBIB)
e Núcleo de Tecnologia da Informação (NTINF) da UFSJ,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L226i Lima , Ana Carla Resende Lima .
INFLUÊNCIA DE FATORES PRÉ-ABATE NA COR DA CARNE DE
SUÍNOS ABATIDOS EM INDÚSTRIA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO
DEL REI, MINAS GERAIS / Ana Carla Resende Lima Lima
; orientadora Leila de Genova Gaya Gaya. -- São
João del-Rei, 2018.
40 p.

Trabalho de Conclusão (Graduação - Zootecnia) --
Universidade Federal de São João del-Rei, 2018.

1. Qualidade da carne suína. I. Gaya, Leila de
Genova Gaya, orient. II. Título.

ANA CARLA RESENDE LIMA

INFLUÊNCIA DE FATORES PRÉ-ABATE NA COR DA CARNE DE SUÍNOS
ABATIDOS EM INDÚSTRIA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL REI, MINAS
GERAIS

Defesa Aprovada pela Comissão Examinadora em: 20 / 06 / 2018

Comissão Examinadora:

Renata F. Henriques

Renata Felisberto Henriques

Zootecnista

Priscila Renata da Costa

Priscila Renata da Costa

Biomédica

Leila de Genova Gaya

Prof. Dra. Leila de Genova Gaya

Universidade Federal de São João Del Rei

Curso de Bacharelado em Zootecnia/ Campus Tancredo de Almeida Neves

Presidente

SUMÁRIO

1. Introdução	10
2. Revisão de Literatura.....	13
2.1 Definição de bem-estar	13
2.2 Qualidade da carne	13
2.3 Fatores que afetam a qualidade da carne suína	16
2.3.1 Transporte	16
2.3.2 Manejo pré-abate	19
2.3.3 Composição Genética	23
2.3.4 Insensibilização	24
3. Material e Métodos	26
4. Resultados e Discussão	29
5. Conclusão	34
6. Referências Bibliográficas	35

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais,
que não mediram esforços para que eu
chegasse até aqui, aos meus amigos
e familiares pelo incentivo.

À professora Leila, por tornar este trabalho
possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre iluminar minhas escolhas, por me proporcionar saúde e sabedoria, para superar as dificuldades.

À minha mãe Lucilene, pelos ensinamentos, apoio, amor e por sempre estar ao meu lado em todas as situações. Ao meu pai João, que não me viu concluir esta etapa tão importante da minha vida, mas sei que estará sempre me abençoando. Aos meus irmãos, ao meu namorado, pelo incentivo, conselhos e por fazer esta minha caminhada mais feliz.

Agradeço a minha orientadora Leila, por me acolher e acreditar no meu trabalho, pelos ensinamentos, dedicação e paciência. Deixo a ela minha total admiração.

A todos os meus amigos, que estiveram ao meu lado em todos os momentos, pelo incentivo, companheirismo e carinho.

Agradeço a empresa Frigorífico São João del Rei, pela confiança, e permitir que este trabalho fosse realizado em suas dependências.

Não posso deixar de agradecer ao corpo docente do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de São João del Rei, pelo ensino qualificado, que será a minha base como profissional.

Enfim, a todos que contribuíram para minha formação.

Influência de fatores pré-abate na cor da carne de suínos abatidos em indústria no município de São João del-Rei, Minas Gerais

Resumo

Teve-se como objetivo deste trabalho, avaliar a relação entre qualidade da insensibilização e qualidade da carne de suínos abatidos em indústria frigorífica localizada em São João del Rei, Minas Gerais. Foram utilizados, respectivamente, a ocorrência de pedaleio pós-insensibilização e o escore da cor da carne como indicadores. Foi indicada a existência de associação entre esses indicadores e outros fatores pré-abate, como tempo de jejum, tempo de espera no frigorífico, temperatura ambiente e umidade relativa do ar, além da influência do sexo do animal sobre os mesmos. Atribui-se escore 1 à presença e 2 à ausência de pedaleio, que correspondeu a observação de movimentação dos membros dianteiros dos suínos, imediatamente após ter sido atordoado por eletronarcose. A cor da carne foi avaliada em, aproximadamente 16 horas após o abate, através de uma análise visual por meio do padrão “Pork Quality Standards”. As análises de consistência e as estatísticas descritivas foram calculadas por meio do PROC MEANS, e de frequência pelo procedimento PROC FREQ, pelo software SAS versão 9. O PROC GLIMMIX foi utilizado para identificar a relação entre a cor, a presença de pedaleio e o sexo, os fatores pré-abate, temperatura e umidade, adotando-se o nível de significância de 5%. A cor da carne e qualidade da insensibilização foram influenciadas pela temperatura média dos períodos de 2,3 e 4 dias antes do abate T2 ($p=0,0128$) T3 ($p=0,0162$) e T4 ($p=0,0059$), e pela umidade média de 2 e 4 dias antes do abate, U2 ($p=0,0304$) e U4 ($p=0,0497$), respectivamente. Notou-se que o sexo e os fatores pré-abate não afetaram os parâmetros avaliados. Uma vez, que as variáveis foram afetadas por fatores climáticos, temperatura e umidade, de dias que antecedem o dia do abate, é necessário adotar medidas para amenizar estes efeitos. Entretanto, o tempo de jejum e o tempo de espera no frigorífico, foram adequados à qualidade da carne e da insensibilização neste período avaliado.

Palavras chave: estresse térmico, insensibilização, pedaleio, qualidade da carne

Abstract

We evaluated the relationship between stunning and meat quality in pigs slaughtered in São João del Rei, Minas Gerais. The occurrence of post-stunning kicking paddling and meat color score were used to indicate the existence of an association between these parameters and other pre-slaughtering effects, such as sex, fasting time, waiting time, temperature and relative humidity. Score 1 was attributed to the presence and 2 to the absence of kicking paddling, correspondent to the movement of the front members of the pig, immediately after stunning by eletronarcosis. The meat color was evaluated at approximately 16 hours after slaughter using the visual analysis standard "Pork Quality Standards". The statistical analyses were performed using "the SAS software (version 9). Consistency analyzes, descriptive statistics and frequency were proceeded. The general linear mixed models method was used to identify the relationship between color, presence of kicking paddling and sex, farm, and the effects pre-slaughtering and temperature and humidity. The level of significance assumed was 5%. The meat color and the quality of stunning were influenced by the mean temperature at 2, 3 and 4 days before slaughtering ($p = 0.0128$; $p = 0.0162$; $p = 0.0059$, respectively), and by mean relative humidity at 2 and 4 days before slaughter ($p = 0.0304$; $p = 0.0497$), respectively. It was observed that sex and pre-slaughtering effects did not affect the traits evaluated. Once the variables were affected by climatic factors, temperature and humidity, days before the day of slaughter, it is necessary to adopt strategies to mitigate these effects. However, the fasting time and the waiting time were adequate to the meat quality and the stunning during the evaluated period.

Key words: thermal stress, stunning leg kicks, meat quality

Introdução

A Suinocultura é uma das cadeias produtivas mais avançadas do agronegócio e no Brasil isto é notável. De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA,2017) o Brasil produziu 3,731 milhões de toneladas de carne suína em 2016, sendo que 80,4% supriram o mercado interno e 19,6% foram destinados à exportação.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) no primeiro trimestre de 2017 foram abatidos no Brasil 10,46 milhões de cabeças, sendo a região Sul responsável por 66,9% do abate nacional, seguida das regiões Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste com 17,6%, 14,5%, 0,9% e 0,15% desse total, respectivamente. Os Estados de Santa Catarina, Mato Grosso, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás foram responsáveis pelo destaque do país neste cenário.

Embora seja a carne mais consumida no mundo, o consumo de carne suína *per capita* no Brasil em 2016 foi de 14,4 quilos por habitante, menor que o consumo de carne de frango e de carne bovina no país (ABPA, 2017). Marçal et al. (2016) explicam este baixo consumo, destacando fatores culturais, sanitários, e ao conceito equivocado de que a carne suína é mais gordurosa. Porém, sabe-se que as granjas estão cada vez mais tecnificadas, implantando programas de melhoramento genético e dispondo de dietas balanceadas, além de rígidos programas sanitários para garantir a segurança alimentar dos consumidores.

O Brasil vem se destacando no mercado externo enquanto exportador de carnes, porém sofre instabilidades relacionadas a barreiras técnicas de segurança alimentar e aspectos de bem-estar animal, o que envolve toda a cadeia, desde o sistema adotado pela granja, o transporte, o manejo pré-abate e a mão-de-obra qualificada (HORTA et al., 2010).

O mercado internacional se encontra mais exigente quanto à qualidade da carne, as características organolépticas da carne, tais como sabor, maciez e suculência podem ser percebidas após a degustação, e o odor e a cor, podem ser observados principalmente no ato da compra, constituem fatores relacionados a qualidade do produto final. A cor da carne, além de estar relacionada à aceitabilidade do produto pelo consumidor, pode se associar à aspectos tecnológicos (BRIDI & SILVA, 2013).

Nesse sentido, uma das exigências dos consumidores europeus, é proporcionar bem-estar aos animais sem causar danos ao meio ambiente sendo este um dos desafios que a suinocultura brasileira tenta superar, visto que estes países são grandes importadores de carne suína brasileira (JACINTO, 2017). Essa também é uma preocupação de um número crescente de consumidores brasileiros. Leis estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2000 e 2008) contemplam a proteção aos animais durante sua vida produtiva, e preconizam técnicas de insensibilização e abate humanitário, evitando que os animais sejam expostos a crueldade durante os momentos pré-abate.

Para atender demandas nacionais e internacionais de carne suína, é necessário maximizar a produção, sem que o meio ambiente seja afetado e sem causar estresse ao animal no momento pré-abate, uma vez que o estresse pode afetar a qualidade do produto final. O estresse leva a exaustão das reservas de glicogênio muscular, e conseqüente baixa produção de ácido láctico, contribuindo para um pH final elevado (MAGANHINI et al., 2007), ocasionando uma carne DFD; *dark, firm, dry* ou escura, firme e seca.

Teve-se como objetivo desse trabalho avaliar a relação entre a qualidade da insensibilização e a qualidade da carne de suínos abatidos em uma indústria frigorífica de

São João del Rei, Minas Gerais. Utilizando a ocorrência de pedaleio pós insensibilização e escore da cor da carne como indicadores. Procurou-se identificar a existência de associação entre esses indicadores e outros fatores pré-abate, como tempo de jejum, tempo de espera no frigorífico, temperatura ambiente e umidade relativa do ar, além da influência do sexo dos indivíduos sobre os mesmos.

Revisão de Literatura

Definição de bem-estar

Hughes (1976) citado por Ludtke et al (2010), afirma que bem-estar é o estado de completa saúde mental e física, em que o animal está em harmonia com o ambiente a que está sujeito. De acordo com Broom (1986), o bem-estar animal está ligado às tentativas de adaptação do animal ao seu ambiente. Este ressalta que, quando essa adaptação for realizada com pouco esforço e sem gastos excessivos de energia, o bem-estar é satisfatório. No entanto, se o bem-estar foi alcançado a partir do gasto de energia e tempo, obviamente, ele será considerado insatisfatório, e conseqüentemente seu desempenho produtivo e reprodutivo será afetado, podendo causar até a morte do animal. Em outras palavras, bem-estar está relacionado ao fato de o animal conseguir ou não lidar com o ambiente em que está sujeito, e como foi o processo de adaptação.

O mesmo é válido para indústrias frigoríficas, essa difícil adaptação esgotará as reservas musculares, fazendo com que a qualidade da carne diminua, afetando o processamento da carne. Carnes PSE não são indicadas para processos que envolvam salmoura, devido à liberação de água, e carnes DFD são impróprias para elaboração de produtos fermentados (LUDTKE et al., 2010).

Qualidade da carne

A qualidade da carne suína está ligada a fatores genéticos, ambientais, nutricionais, sanitários, ao sexo e à idade. Estando também relacionada à produção e industrialização, pois, segundo Santiago et al. (2012), características como: cor, textura, suculência, sabor e aroma, estão intimamente ligadas às reações bioquímicas envolvidas na conversão do músculo em carne no *ante mortem e post mortem*. Neste contexto, segundo Diestre (1991), citado por Lourenço (2009), o pré-abate se realizado de forma inadequada, causa deficiências irreversíveis na qualidade da carne e de seus processados. Segundo Santiago et al. (2012), isto também interfere no processamento e industrialização de produtos cárneos e nas características da carne *in natura*. Assim pode-se dizer que a qualidade do produto final está relacionada com toda a cadeia produtiva da carne suína.

Para Warriss (2000) citado por Ludtke et al. (2010), a qualidade da carne está ligada à finalidade de cada etapa de produção da carne, destacando para tanto, quatro parâmetros principais avaliação: rendimento e composição, aparência e características tecnológicas, palatabilidade e integridade do produto. O fator de rendimento e composição está ligado à quantidade de produto comestível, relação carne-gordura e conformação; quando se destacam aparência e características tecnológicas, pH, cor da carne e da gordura, marmoreio, composição química e capacidade de retenção de água; já a palatabilidade está ligada a suculência, maciez, odor e flavor. Adicionalmente, a qualidade nutricional, segurança química e microbiológica devem ser consideradas em todo processo de produção e processamento da carne. O autor também ressalta a qualidade ética, que engloba o bem-estar durante a vida produtiva do suíno até o abate.

Dentre as características organolépticas da carne e indicadoras de qualidade, a cor é um parâmetro de fácil observação pelos consumidores, a qual se deve pela presença do

pigmento mioglobina no músculo, podendo variar de acordo com a idade, sexo, localização anatômica e com a atividade exercida pelo músculo (JACINTO, 2017).

A coloração rósea avermelhada com uma camada de gordura branca é o ideal para a carne suína (ROÇA, 2009). Fatores como estresse e queda de pH e pH final da carne também interferem na cor da carne (ROÇA, 2000). Segundo Ludtke et al. (2010) a carne suína, apresenta textura firme e na transformação de músculo em carne ocorre a queda do pH de 7,0-7,2 para aproximadamente 5,3-5,8, que é alcançado aproximadamente 6-8 horas *post mortem*.

Animais expostos a situações de estresse crítico em momentos antes do abate, possuem uma maior propensão a apresentar uma carne PSE - *Pale, Soft, Exsudative* (pálida, mole e exsudativa), sendo a incidência dessa, ligada a fatores genéticos, de modo que animais portadores do gene halotano, são mais sensíveis ao mau manejo pré-abate (MOURA et al., 2015). Este tipo de carne, ocorre devido à elevação da taxa glicolítica pré e pós-abate, o que acarreta no aumento da concentração de ácido lático e rápida queda de pH variando entre 5,3-5,5 nas primeiras duas horas após o abate. A associação da alta temperatura da carcaça imediatamente pós-abate e da queda de pH faz com que ocorra uma intensa desnaturação das proteínas miofibrilares, diminuindo a capacidade de retenção de água da carne (CALDARA et al., 2012). A água, então vai para a superfície da carne proporcionando-lhe aspecto de pálida, úmida e flácida. Santiago et al. (2012) relatam que a carne PSE é um dos maiores problemas na industrialização e processamento da carne, afetando principalmente músculos de alto valor econômico como lombo e pernil.

No estudo de Santiago et al. (2012), no qual aferiu-se o pH de 2128 carcaças, constatou-se que a incidência de carne PSE no estabelecimento avaliado foi de 10%, não

havendo diferença entre machos e fêmeas. No entanto, a incidência em machos imunocastrados foi superior. Houve também nesse mesmo estudo uma expressiva influência do tempo de descanso pré-abate, sobre a incidência de carne PSE. Os autores sugerem que o período de descanso pré-abate em suíno não ultrapasse 8 horas, para que tal problema seja minimizado.

Outra consequência do mau manejo na fase pré-abate são as carnes DFD – *Dark, Firm, Dry* (escura, firme e seca) (LUDTKE et al., 2010). Esta anomalia na carne está associada ao estresse crônico dos animais durante o pré-abate, ou seja, de longa duração, relacionado ao manejo na granja, transporte, mistura de lotes e longos períodos de jejum na área de descanso. Neste caso, ocorre uma rápida degradação do glicogênio e lenta redução do pH, que se estabiliza em torno de 6,0 (MOURA et al., 2015) trazendo consequências para cor e para a capacidade de retenção de água da carne suína, diminuindo a vida útil do produto e aumentando o risco de contaminação microbiana.

Em um trabalho conduzido por Maganhini et al. (2007), avaliou-se a incidência de carnes DFD e PSE na carne suína, a partir da análise do pH e da cor de 946 amostras de *Longissimus dorsi*. Constataram a ocorrência de 22,8% de carne PSE, 1,0% de DFD e 76,2% de carne normal. Esta alta incidência de carne PSE mostra que o estabelecimento precisa melhorar o manejo pré e pós-abate, afim de se evitar perdas econômicas.

Fatores que afetam a qualidade da carne suína

1. Transporte

De acordo com Araújo (2009), dentre as etapas do pré-abate, uma bastante crítica é o transporte, durante o qual os suínos são expostos a uma carga expressiva de estresse, que pode interferir na qualidade da carne. É nesta etapa que ocorre as maiores perdas econômicas, devido à elevada mortalidade, e também pelas respostas fisiológicas a este

estresse, que depreciam a carcaça e ocasionam perdas da qualidade da carne (MACHADO, 2013).

Durante o transporte os animais são expostos a barulhos, escorregões, quedas, mistura de lotes, estresse térmico, má conduta dos tratadores, mudanças bruscas de velocidade, entre outros fatores estressantes. Diante disso, o estresse durante o transporte deve ser reduzido, para que condições favoráveis sejam alcançadas, visando-se a redução das perdas inerentes a esta etapa pré-abate.

O ideal seria que os suínos fossem transportados em caminhões do tipo gaiola, possuindo dois andares e que respeitem a densidade de 0,45 m²/100 kg (COSTA, 2007), evitando brigas e estresse por calor. Segundo Grandin (2010) o piso deve ser antiderrapante, revestido com borracha leve, à prova de vazamentos, para evitar dejetos nas estradas, e os compartimentos devem possuir altura suficiente para evitar lesões nas costas.

Dalla Costa et al. (2007) conduziram um trabalho com o objetivo de avaliar o modelo de carroceria (metálica dupla e simples e simples de madeira) sobre as lesões da carcaça e sobre a qualidade de carne dos suínos. Eles relataram que animais transportados em carrocerias simples tiveram mais lesões na carcaça, assim como o transporte em carrocerias metálicas simples aumentaram os valores de pH e cor dos cortes cárneos avaliados, provocando seu escurecimento.

Em caminhões do tipo gaiola, os animais devem ser dispostos em grupos provenientes do mesmo lote, em seus devidos compartimentos, afim de diminuir o desconforto dos suínos (Santos et al. 2103). Para o conforto dos animais, o deslocamento deve ser realizado nas horas mais frescas do dia, de forma cuidadosa (SOUSA, 2005).

Ainda de acordo com Sousa (2005), o transporte com duração superior a três horas, devem ter cuidados especiais, pois a mistura de lotes, espaço inadequado, carrocerias mal desenhadas, e as condições do tempo, vão contra o bem-estar animal e contribuem para injúrias na carcaça, devido ao aparecimento de fraturas e hematomas, diminuindo a qualidade da carne.

Respeitando-se o tempo de jejum antes do embarque, que segundo Dalla Costa (2010) é de 10 a 24 horas, é possível reduzir a ocorrência de vômitos, a quantidade de dejetos no abatedouro, evitando casos de contaminação, facilitar o processo de evisceração e diminuir o número de mortos durante a viagem. Os animais devem ser mantidos em boas condições sanitárias, confortáveis e preparados para o abate (JACINTO, 2017).

Ludtke et al. (2009) realizaram um experimento a fim de avaliar a influência do sistema de embarque e desembarque, sobre a incidência de lesões na carcaça, qualidade da carne e parâmetros fisiológicos de estresse de três linhagens genéticas de suínos. Chegaram à conclusão que o embarque, o desembarque e modelo de carroceria não afetam a incidência de lesões nas carcaças, qualidade da carne, e parâmetros fisiológicos de estresse nas linhagens avaliadas.

Em outro estudo, Dalla Costa et al. (2007) avaliaram as condições de transporte, desembarque e a incidência de quedas de suínos na perspectiva de bem-estar animal. Concluíram que o desembarque deve ser feito de forma calma, para garantir o bem-estar e a qualidade da carne, também relataram que o caminhão deve ser esvaziado aos poucos e por baía. Os animais que não quiserem sair por espontânea vontade devem ser conduzidos com tábua de manejo, segundo estes autores. Eles recomendam que a rampa de desembarque não ultrapasse inclinação de 11 graus e que o piso seja antiderrapante.

O desembarque é considerado menos estressante para os animais, porém deve ser feito de forma calma, pois neste ponto o contato homem-animal se faz muito presente, devendo-se evitar a ocorrência de injúrias. O local de desembarque deve ser coberto e as pocilgas devem possuir boa iluminação, para facilitar o processo (JACINTO, 2017).

Yu et al. (2009) citado por Machado (2013), concluíram que a duração da viagem e as condições das vias de acesso afetam significativamente a qualidade da carne. Em seu experimento, estes autores avaliaram a qualidade da carne após 1,2 e 4 horas de viagem, e concluíram que a qualidade decaiu após 2 horas de viagem, aumentando a incidência de carnes PSE, em comparação a 1 e 4 horas. Fisher et al. (2008) citado por Machado (2013), relatam que os animais se adaptam a boas práticas de transporte entre 1 a 3 horas, quando a resposta ao estresse inicial começa a decair.

Em contrapartida, Dalla Costa (2012), considera que animais submetidos a viagens superiores a 4 horas se encontram em alto nível de estresse, evidenciando-se que o transporte influencia diretamente a qualidade da carcaça e da carne, em função do estresse a que os animais são submetidos.

Segundo Souza (2013), o estresse do animal aliado ao esforço físico durante o pré-abate, acarretam alterações metabólicas, principalmente ligadas a glicólise e à queda de pH muscular. A conversão do glicogênio muscular em ácido lático, causa a queda do pH da carne, trata-se de um importante processo metabólico, que afeta a capacidade de retenção de água e a coloração final da carne, animais submetidos a estresse *ante mortem*, dão origem a carnes DFD, atribuindo-se uma coloração mais escura e PSE uma coloração mais clara (LUDTKE et al, 2010), conforme já discutido anteriormente.

2. Manejo pré-abate

O processo que envolve a retirada do alimento do suíno na granja até a insensibilização recebe o nome de manejo pré-abate, apresenta grande influência sobre a qualidade da carne suína (MACHADO, 2013).

Chegando ao frigorífico, os suínos são alojados em baias de descanso tendendo a se deitarem para descansar do transporte. Depois de 2 a 4 horas, começam a interagir, caso houver mistura de lotes, será estabelecida uma nova hierarquia, ocasionando um excessivo gasto de energia, e conseqüentemente perda na qualidade da carne. Verifica-se que a mistura de lotes e as densidades inadequadas geram brigas, causando danos à qualidade da carcaça e da carne, devido à presença hematomas, fraturas e lesões na pele dos animais, fazendo com que haja perdas econômicas e incidência de carnes DFD (LUDTKE et al., 2010).

Castro (2017) avaliou a influência do tamanho dos lotes de suínos conduzidos ao caminhão, na qualidade da carne e o tipo e presença de lesões em suínos, relacionando-os a parâmetros fisiológicos de bem-estar. Este autor concluiu, que em lotes de cinco animais, houve diferenças em relação a qualidade da carne e quanto ao tipo de lesão: oriundas de brigas, densidade e manejo. Observou-se lesões decorrentes de brigas em lotes de dez animais, lesões de densidade em lotes de três e cinco animais, e lesões de manejo, em lotes de cinco a dez animais. Os parâmetros fisiológicos avaliados foram cortisol e lactato, os quais não diferiram em função ao tamanho dos lotes. O autor concluiu que lotes de cinco, três e dez animais podem ser utilizados sem que haja perdas na qualidade e bem-estar em suínos.

Desembarcados, os animais vão para a área de descanso, devendo-se propiciar aos animais tranquilidade e conforto térmico, e oferecer aos suínos um ambiente ventilado e água à vontade (JACINTO, 2017). Durante o período de descanso, o excesso de ácido

lático presente nos músculos é metabolizado pelo fígado, reestabelecendo a homeostase sanguínea. Segundo Silveira (2010) citado por Machado et al. (2014), as indicações de tempo descanso se divergem, porque não há um tempo mínimo após a viagem que considere bem-estar e custo da transportadora.

Machado et al. (2013) avaliaram a influência do transporte e do tempo de descanso na qualidade da carne suína, num frigorífico industrial, utilizando 854 carcaças. Concluíram que as variáveis temperatura de carcaça, velocidade média do veículo e tempo de descanso atuaram diretamente sobre a incidência de carnes PSE, consideraram que haja uma adequação no manejo dos animais, maior tempo de embarque e menor tempo de descanso nas baias.

Durante o período de descanso, os suínos são submetidos a dieta hídrica, conforme Ludtke et al. (2010), esse procedimento tem a finalidade de recuperar a desidratação dos animais, diminuir o estresse térmico, auxiliar o esvaziamento do trato gastrointestinal, o que contribui para evitar uma possível contaminação da carcaça.

Ainda de acordo com Ludtke et al. (2010), o esforço físico causado pelas etapas do transporte causam estresse térmico. Para tanto, é necessário que os suínos sejam molhados enquanto permanecerem na área de descanso, uma vez que estes animais possuem poucas glândulas sudoríparas, e conseqüente dificuldade na regulação da temperatura corporal.

Dalla Costa et al. (2008) avaliaram o efeito de alguns métodos pré-abate (tempo de jejum e posição do suíno na carroceria do caminhão) sobre a perda de peso corporal, os pesos do estômago vazio e cheio sobre a incidência de úlcera esofágica-gástrica em 192 fêmeas oriundas de cruzamento industrial. Concluíram que os suínos transportados em boxes na parte frontal da carroceria do caminhão apresentam maior perda corporal se comparados aos demais, e que os períodos de descanso avaliados não causaram perdas de

peso e nem a incidência de lesão esofágica-gástrica. No entanto, o aumento do período de jejum fez com que o peso do conteúdo estomacal diminuísse. Os autores recomendaram por fim, o uso de 15 a 18 horas de jejum.

Da mesma forma, Ludtke et al. (2010) recomendam que o período desde a retirada do alimento não seja menor que 12 horas e não ultrapasse 18 horas. Longos períodos de jejum causam grande gasto de energia e perdas de rendimento da carcaça e podem provocar aumento do pH final, alterando a qualidade da carne.

Dalla Costa et al. (2010) avaliaram o tempo de jejum na granja e da localização de suínos na carroceria com dois pisos sobre a qualidade da carne, de animais transportados a curtas distâncias no verão e no inverno. Constataram que o jejum deve durar até 18 horas, tanto no inverno como no verão. Nas condições do experimento não houve diferenças significativas entre as aferições de pH entre os músculos avaliados, em função da estação do ano e piso (1º e 2º andar) da carroceria. Em viagens de curta duração, os suínos posicionados no meio da carroceria apresentaram maiores valores de pH após 24 horas post-mortem.

Outro manejo comum, é a condução dos animais para o boxe de insensibilização utilizando bastão elétrico, mas este método pode ser substituído por chocalhos, remos, pranchas, lonas ou até o estímulo com as mãos. Ressalta-se que este método é muito estressante e doloroso, por isso seu uso deve ser moderado. Quando o suíno se recusa a andar, deve haver espaço para ele se mover, com voltagem dentro dos limites estabelecidos pela legislação, nunca aplicado na área dos olhos, focinho, ânus e genitais (GRANDIN et al., 2010). Ainda ressalta que, a necessidade do uso deste aparelho pode variar com a raça dos animais, do manejo vindo da granja, do gênero, do dia, do grupo de animais e do manejo utilizado, ressaltando-se que um frigorífico com uma planta bem

projetada que tenha tirado empecilhos e distrações podem eliminar quase totalmente o uso de bastões.

Ludtke et al. (2010) avaliaram a influência da utilização de diferentes técnicas de manejo pré-abate (bastões elétricos e tábuas de manejo) no bem-estar e qualidade de carne de suínos comerciais. Os suínos manejados com bastão apresentaram mais lesões na área da paleta, e aumento do número de petéquias hemorrágicas na região central do lombo, onde se posiciona o bastão, o que também pode ter sido devido à insensibilização. Observou-se neste grupo uma menor capacidade de retenção de água e maior exsudado, devido a rápida queda de pH e maiores níveis de cortisol e lactato. Suínos manejados por meio do painel de alumínio, tiveram menores níveis de cortisol e lactato, porém não apresentaram melhorias significativas na qualidade de carne. Também não houve diferenças significativas nos valores de pH avaliados 24 horas após o abate, mas animais manejados com bastão elétrico apresentaram maior velocidade de queda de pH com danos a carcaça e à carne destes animais.

A partir dos argumentos citados, o manejo pré-abate possui uma influência expressiva sobre a qualidade da carne, portanto, deve-se dispor de um bom manejo desde a granja até o abate desses animais, garantindo um alimento de qualidade aos consumidores. Para tanto, os estudos nesta área devem ser desenvolvidos para garantir melhorias na cadeia produtiva dos suínos.

3. Composição Genética

Conforme Rosa et al. (2008), o melhoramento genético em suínos visava a melhorias nas características de desempenho, entretanto, linhagens modernas e especializadas, foram desenvolvidas para produzir uma carcaça e carne de qualidade que atenda o consumidor e a indústria. Estas são responsáveis pela melhoria da carcaça, tanto

no rendimento de carne magra e menor espessura de gordura subcutânea, quanto na própria carne, cor, textura e maciez.

A qualidade da carne, pode ser afetada por fatores intrínsecos, sendo um deles a genética. Uma das características que limitam a aceitação da carne pelos consumidores, é a cor, que pode sofrer influências conforme a composição genética do animal. O gene halotano está diretamente relacionado à carne PSE, sendo os suínos muito sensíveis ao estresse ocorrido na fase de *ante-mortem*, devido à presença deste gene (Moura et al., 2015).

Outro gene ligado a problemas na carne é o RN – Rendimento de Napoli ou Efeito Hampshire. Ele está ligado ao surgimento da carne ácida, apresenta pH final baixo, embora sua queda seja numa velocidade normal, isso porque os animais portadores deste gene possuem uma maior concentração de glicogênio muscular.

Além disso, Pinheiro et al. (2013), com o propósito de verificar o efeito da criação intensiva através da qualidade da carne de suínos SRD de ambos os sexos comparados a mestiços comerciais, relataram que mestiços comerciais apresentam melhor relação carne e gordura subcutânea que animais ditos sem raça definida (SRD).

4. Insensibilização

A insensibilização é a primeira fase do abate. Consiste em deixar os animais inconscientes, evitando-se dor e sofrimento durante a sangria dos suínos e possíveis danos à qualidade da carne e da carcaça. Este processo, quando feito de forma inadequada, pode causar perdas econômicas à indústria, devido a presença de salpicamento da carne, ocorrência de fraturas e carnes PSE, (LUDTKE et al., 2010) visto isso, a qualidade da mão-de-obra também é fundamental

De acordo com Bispo et al. (2016) os suínos devem ser conduzidos em fila única para o boxe de insensibilização, sendo os métodos permitidos eletronarcore, eletrocussão e exposição a atmosfera controlada (CO₂). O animal deve ser atordoado, porém sem a perda dos sinais vitais, para que a sangria seja feita de forma eficiente.

De acordo Ludtke et al. (2010), o equipamento deve estar em boas condições de uso e fatores como excesso de pelo na cabeça dos animais, espessura do crânio, presença de sujidades na pele e animais secos, interferem na condução de corrente elétrica. Um suíno terminado deve ser submetidos a uma corrente de 1,3 amperes e voltagem 240V, no entanto matrizes e cachasos exigem uma maior amperagem, 3A, devido ao peso e tamanho destes animais.

O método mais utilizado para suínos e aves é a eletronarcore. Os eletrodos devem ser posicionado em ambos os lados da cabeça do suíno, preferencialmente abaixo da inserção das orelhas, para que a corrente elétrica passe pelo cérebro do animal. Portanto, o choque nunca deve ser aplicado em outra parte do corpo do animal, Se o animal retornar à consciência, o operador deve imediatamente repetir o procedimento (LUDTKE et al. 2010).

Segundo Grandin (2010) um suíno bem insensibilizado apresentará alguns sinais como: língua frouxa e mole, os olhos podem apresentar alguma vibração mas nunca um piscar natural, as costas e a cabeça devem permanecer retas sem tentativas de endireitamento, não deve apresentar sensibilidade a dor no nariz, assim como respiração rítmica e vocalização.

O presente trabalho tomou como parâmetro de qualidade de insensibilização, a presença ou ausência de pedaleio nos membros anteriores. Grandin (2010) destaca que,

após a insensibilização, o animal pode apresentar chutes descoordenados com os membros posteriores, desde que não haja tentativa de endireitamento da postura.

Falcão et al. (2016) avaliaram a relação entre a aspiração de água do tanque de depilação de suínos e a qualidade da insensibilização, onde a presença de falhas como reflexo palpebral, vocalização e pedalagem foram interpretadas como uma insensibilização mal feita. Os autores concluíram, que as falhas avaliadas tiveram relação significativa com a ocorrência de aspiração pulmonar por água, caracterizando uma insensibilização ineficiente.

De acordo com Ludtke et al. (2010), quando bem insensibilizados, os suínos passam duas fases, as fases tônica e clônica. A fase tônica dura em média 10 a 20 segundos, o suíno apresentará membros anteriores estendidos e posteriores contraídos, sem reflexo corneal, pupila dilatada e sem reflexos dolorosos. A fase clônica, dura de 15 a 45 segundos, neste ponto o suíno apresenta ausência de respiração rítmica e reflexo corneal, porém demonstra relaxamento da musculatura e chutes descoordenados nos membros posteriores.

Ainda de acordo com Ludtke et al. (2010) os suínos devem ser sangrados imediatamente após a insensibilização, não devendo ultrapassar 15 segundos, aproveitando a fase tônica, tendo assim um procedimento de sangria mais eficiente.

Material e Métodos

As observações foram realizadas em um frigorífico em São João Del Rei, Minas Gerais, no período de janeiro a fevereiro de 2018. Avaliou-se a qualidade da insensibilização de suínos terminados após serem submetidos à eletronarcose, para isso, foi observada a presença ou ausência de pedaleio com os membros dianteiros, classificando-os como 1 e 2, respectivamente. Segundo Grandin (2010), o animal após ser

insensibilizado, ele deve apresentar os membros dianteiros estendidos e os posteriores contraídos, (Figura 1), aceita-se pedaleios com os membros posteriores, esses são alguns sinais de uma insensibilização eficiente.



Figura 1: Suíno insensibilizado, apresentando membros anteriores estendidos e posteriores contraídos. Fonte: <http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/AULA%20ABATE%20SUINOS.pdf>

Os 1053 suínos avaliados vieram de duas granjas, a que foi nomeada 1 está a 38,4 Km da cidade de São João del-Rei, e a granja nomeada 2, se encontra a 47,6 Km da cidade. Eles eram transportados em caminhões tipo gaiola metálica de 2 andares; e no frigorífico, eram desembarcados por uma rampa e direcionados às pocilgas de descanso, onde ficavam sob dieta hídrica até o abate.

Após a inspeção pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), os suínos eram direcionados à seringa, por meio de chocalhos, varinhas, e estímulos com a mão. Também eram lavados e conduzidos ao boxe de insensibilização com auxílio de bastão elétrico.

No boxe de insensibilização eles foram submetidos à eletronarcolese de dois pontos. No entanto, não houve controle dos registros da voltagem e amperagem do aparelho, aplicados aos animais. Avaliou-se o comportamento de 1053 suínos de ambos os sexos, sendo 439 machos castrados e 614 fêmeas, com peso médio de 100 kg de peso vivo.

A influência de fatores como o tempo de jejum, tempo de espera ao abate, temperatura ambiente e umidade relativa do ar, também foram avaliados, sobre a qualidade da insensibilização e da cor da carne. Para isso, os valores de temperatura e umidade foram diariamente registrados de acordo com o *site* www.climatempo.com.br.

A cor da carne, foi avaliada em aproximadamente 16 horas após o abate, através de uma análise visual e subjetiva, onde havia uma maior porção de carne (Figura 2) por meio do padrão “Pork Quality Standards” (Figura 3), onde as cores são dispostas e classificadas de 1 a 6, como o citado por Bridi & Silva (2013) e Ludtke et al. (2010). Para a realização das análises, foram desconsiderados o escore 1, por não ter sido observado em nenhuma carcaça e o escore 2 por ter sido encontrada em apenas duas carcaças. Consideram-se as cores 3 e 4 como adequadas e as cores 5 e 6 como não adequadas, para tanto, agrupadas como classes 1 e 0, respectivamente. Adicionalmente, calculou-se a média da temperatura ambiental e umidade relativa do ar, para os períodos de 2, 3 e 4 dias antes do abate.



Figura 2: Local anatômico onde foi realizada a aferição da cor na carcaça. Fonte: Acervo pessoal



Figura 3: Escores de cor da carne de acordo com o padrão “Pork Quality Standards”. Fonte: Bridi & Silva (2013)

Os dados foram submetidos a análise de consistência e as estatísticas descritivas foram calculadas pelo procedimento PROC MEANS, do pacote estatístico do *software* SAS Statistical Analysis System – SAS® (SAS Institute, 2008), a análise dos dados foi conduzida através do procedimento PROC FREQ, do mesmo *software*. Foi utilizado, o procedimento PROC GLIMMIX para analisar os modelos mistos lineares gerais, buscando-se identificar a relação entre a cor, a presença de pedaleio e o sexo, os fatores pré-abate, temperatura e umidade. A análise de correspondência múltipla entre as variáveis significativamente relacionadas, foi realizada por intermédio do procedimento PROC CORRESP, adotando-se o nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, são apresentados os valores encontrados para as variáveis contínuas.

Tabela 1: Número de observações (N), média, desvio padrão, coeficiente de variação (CV), valores máximo (Máx.) e mínimo (Min.) para as variáveis em estudo

Variável	N	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Máx.	Min.
HORJE (HRS)	1053	1857,69	670,15	36,07	19:41	50:63
TE MPCOR(HRS)	1053	999,76	111,44	11,15	13:33	19:28
T2(°C)	1053	21,55	1,39	6,44	19,8	23,5
T3(°C)	789	21,57	1,43	6,65	20	23,4
T4(°C)	1053	21,54	1,18	5,48	20,1	23,3
U2%	1043	64,67	8,16	12,63	45	81,56
U3%	789	67,08	5,12	7,63	61,08	77,83
U4%	1053	64,66	5,84	9,03	55,53	72,36

HORJE= horas em jejum, TEMPCOR= tempo para avaliar a cor, T2= temperatura média em 2 dias antes do abate, T3= temperatura média em 3 dias antes do abate, T4= temperatura média em 4 dias do abate, U2= umidade relativa do média em 2 dias antes do abate, U3= umidade relativa do média em 3 dias antes do abate, U4= umidade relativa do média em 4 dias antes do abate.

Foram realizadas 1053 observações, e verificou-se que destes animais, 41,7% eram machos e 58,8% eram fêmeas. Constatou-se que em 26,1% dos animais, houve pedaleio após a insensibilização; e que 729 animais vieram da propriedade 1 e 324 animais da propriedade 2.

Tabela 2: Análise de frequência das variáveis categóricas avaliadas

Variável	Categoria	N	%
GRANJA	1	729	69,2
	2	324	30,8
	Total	1.053	100
PED	1	275	26,1
	2	778	73,9
	Total	1.053	100
SEXO	Macho	439	41,7
	Fêmea	614	58,8
	Total	1.053	100
COR	1	0	0,0
	2	2	0,2
	3	18	1,7
	4	208	19,7
	5	511	48,5
	6	314	29,8
	Total	1.053	100

GRANJA= granja de origem (1 e 2), PED= 1 (presença de pedaleio) e 2 (ausência de pedaleio), SEXO (Macho 1 e Fêmea 2).

A distribuição das frequências, das variáveis cor e pedaleio, conforme ao sexo e granja de origem dos animais, é apresentado na (Tabela 3).

Tabela 3: Frequência dos escores atribuídos a cor (cor 0 e 1) e pedaleio (ped1 e ped2) em relação às variáveis sexo e granja de origem dos animais

Variável	Cor 0		Cor 1		Ped 1		Ped 2	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Sexo 1	343	78,31	95	21,69	121	27,56	318	72,44
Sexo 2	482	78,63	131	21,37	154	25,08	460	74,92
Granja 1	589	80,91	139	19,09	199	27,30	530	72,70
Granja 2	236	73,07	87	26,93	76	23,46	248	76,54

Foi realizada uma Análise de Correspondência Múltipla (Figura 4), para identificar de forma preliminar a distribuição das variáveis, cor, pedaleio e granja de origem. A partir deste Mapa de relacionamento, foi realizado o ajuste do modelo para identificar as variáveis significativas, sobre a cor e a insensibilização.

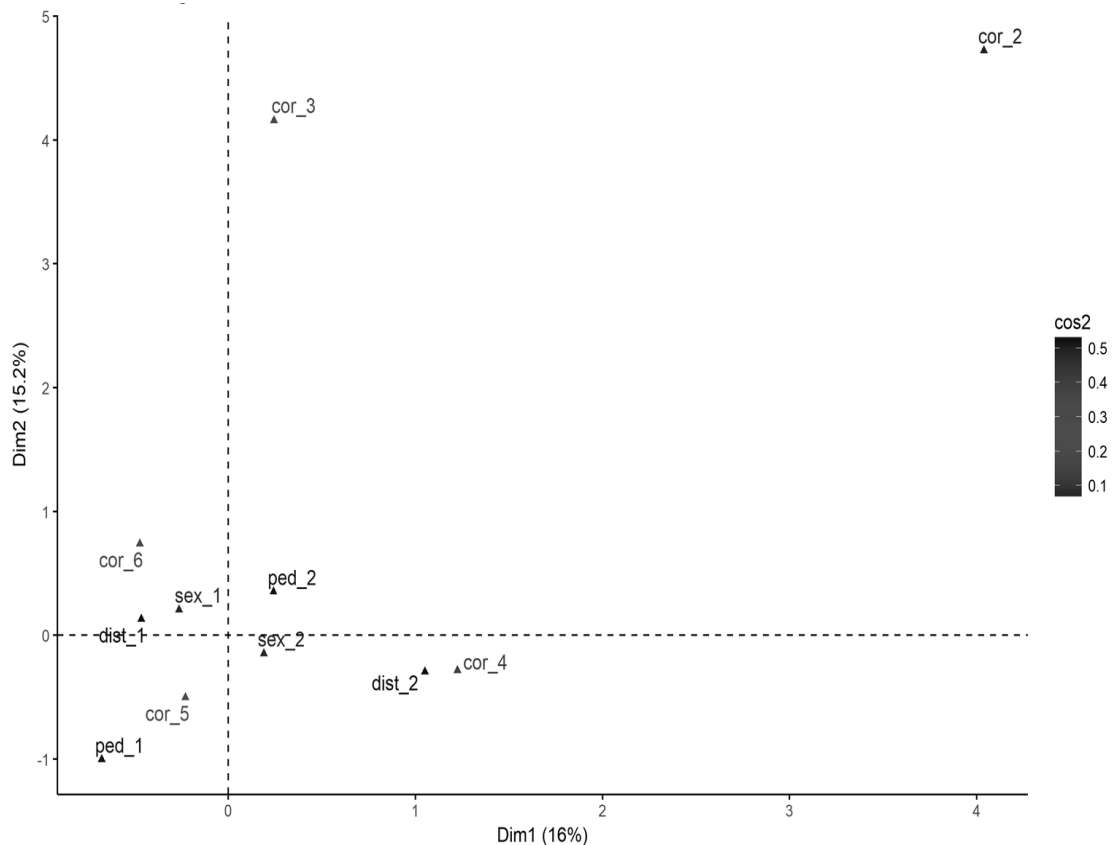


Figura 4: Mapa de relacionamento entre os parâmetros cor, sexo (sex 1 e 2), pedaleio (ped 1 e 2) e granja de origem (dist 1 e 2)

As variáveis que influenciaram a cor da carne foram, T2 ($p=0,0128$) T3 ($p=0,0162$) e T4 ($p=0,0059$). Adicionalmente, as variáveis que influenciaram a presença de pedaleio foram U2 ($p=0,0304$) e U4 ($p=0,0497$), Gonçalves et al. (2015) relatam que os submetidos a altas umidade, restringem as perdas evaporativas pela respiração, afetando sua homeostase, podendo ter contribuído com o estresse crônico. Entretanto, o sexo, os fatores pré-abate, tempo de espera e horas em jejum, assim como, a granja, não influenciaram os parâmetros de qualidade da carne e da insensibilização avaliados.

O estresse crônico caracteriza-se por um estresse de longa duração (LUDTKE et al., 2010). Os resultados deste trabalho, sugeriram que os parâmetros avaliados para qualidade da carne e da insensibilização, foram influenciados pela temperatura ambiente e umidade relativa do ar dos dias que antecedem o abate. Portanto, pode-se considerar que o estresse térmico, pode ter contribuído com o estresse crônico no período avaliado, podendo afetar estas variáveis, fazendo com que os animais produzam uma carne DFD, devido a depleção das reservas energéticas musculares, associada a e lenta redução do pH, estabilizando a valores de pH próximos a 6,0 (MOURA et al., 2015) Segundo Nääs et al., (2014) citado por Padilha et al., (2017) o estresse térmico é um dos maiores causadores de perdas econômicas no sistema produtivo.

Não há relatos de trabalhos que avaliam a relação entre estes parâmetros, no entanto, estes resultados, podem ser explicados pelo fato de suínos possuírem um sistema termorregulador pouco eficiente, conseqüentemente, o estresse térmico sofrido pelo animal, desde a granja até o abate, pode ter influenciado a qualidade da insensibilização e da carne.

Os suínos além de possuírem uma camada espessa de gordura, possuem um número reduzido de glândulas sudoríparas, o que dificulta a dissipação de calor. Sendo assim, animais expostos ao estresse térmico, terão o consumo de alimentos afetado, refletindo negativamente sobre a conversão alimentar e produção de carne (RODRIGUES et al., 2010). De acordo com Manno et al. (2006) o ambiente térmico é considerado limitante para o desempenho dos suínos pois, está associado ao menor consumo de alimentos e maior demanda de energia, para termorregulação, comprometendo a qualidade da carne.

Em contrapartida, Fagundes et al. (2008) encontraram que além do ambiente térmico, o sexo e a raça do suíno, afetam o desempenho e a qualidade da carcaça. Para tanto, o estresse térmico deve ser prevenido para que se alcance um bom rendimento e uma carne de qualidade.

Conclusões

Visto que as variáveis foram afetadas por fatores climáticos que antecedem o dia do abate, é necessário medidas para amenizar estes efeitos. A regulação da temperatura e umidade no microclima da baia e uma mudança no horário de transporte desses animais, seria uma forma da granja tentar diminuir o estresse dos animais. Em contrapartida, sendo economicamente viável para indústria, a adição de glicose à água dos animais seria uma forma de possivelmente reduzir a incidência de carnes DFD. Os padrões de tempo de jejum e de espera observados foram adequados à qualidade de insensibilização e da cor da carne dos suínos no período avaliado. Portanto, sugere-se, em estudos futuros, a realização de análises com fonte de variação não testadas nesse trabalho, o que pode promover diferentes ajustes aos modelos.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Elisângela Cristina De; Soraya Regina Sacco. Influência dos procedimentos pré-abate na qualidade da carne. Revista perspectiva em gestão, educação e tecnologia, Itapetininga, v. 4, n. 8, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://fatecitapetininga.edu.br/perspectiva/pdf/artigo08_1.PDF>. Acesso em: 15 mai. 2018.

BAPTISTA, Telma Maria Coelho Da Rocha Vicente. Análise econômica do bem-estar animal: contributos para a sua avaliação ao nível da produção. Tese de Mestrado, Gestão Sustentável dos Espaços Rurais, Universidade do Algarve, Faro, ago. 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.1/693>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

BISPO, L. C. D. et al. Bem-estar e manejo pré-abate de suínos: Revisão. PUBVET, v. 10, n. 11, p. 804-815, nov. 2016. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/3134/pstrongbem-estar-e-manejo-preacute-abate-de-suiacutenos-revisatildeostrongp>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

BORGES, Tâmara Duarte. Impacto do estresse no bem-estar dos animais e na qualidade da carcaça e da carne. Tese de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, jan. 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/134305>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

BRIDI, A. M. et al. Efeito do genótipo halotano, da ractopamina e do sexo do animal na qualidade da carne suína. Revista Brasileira de Zootecnia, Londrina, v. 35, n. 5, p. 2027-2033, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbz/v35n5/21.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

BRIDI, Ana Maria; SILVA, Caio Abércio Da. Qualidade da Carne Suína e Fatores que Influenciam. Anais do VI Simpósio Brasil Sul de Suinocultura, Chapecó, Ago. 2013. Disponível em: <<http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/producao-cientifica/capitulo-de-livro.php>>. Acesso em: 06 abr. 2018.

BROOM, Donald M. Indicators of poor welfare. Disponível em <http://endcap.eu/wp-content/uploads/2015/06/Broom-1986-Indicators-of-poor-animal-welfare.pdf>. Acesso em: 10 de maio de 2018.

BROSSI, C. et al. Estresse térmico durante o pré-abate em frangos de corte. Ciência Rural, Santa maria, v. 39, n. 4, p. 1296-1305, jul. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n4/a145cr387>>. Acesso em: 16 mai. 2018.

- CALDARA, F. R. et al. Propriedades físicas e sensoriais da carne suína PSE. Revista Brasileira Saúde e Produção Animal, Salvador, v. 13, n. 3, p. 815-824, jul./set. 2012.
- CARMO, I. B. D. et al. Bem-estar em suínos: manejo no pré-abate: Revisão. Pubvet, Aracajú, v. 11, n. 10, p. 966-969, out. 2017.
- CASTRO, Izabela Cruvineli Di. Qualidade de carne e bem-estar de suínos submetidos a diferentes tamanhos de lote no embarque. Dissertação de mestrado, Universidade Federal De Goiás, Goiás, mar. 2017. Disponível em: <<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6957>>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- COSTA, D. et al. Effect of pre-slaughter conditions on meat quality of heavy-weight pigs. Archivos de Zootecnia, CÓRDOBA, v. 59, n. 227, jan. 2010. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922010000300007>. Acesso em: 08 mai. 2018.
- COSTA, O. A. D. et al. Impact of the truck design on welfare and meat quality in pigs. Ciência Rural, Santa Maria, v. 37, n. 5, set./out. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782007000500031>. Acesso em: 16 mai. 2018.
- COSTA, O. A. D. et al. 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, set./out. 2006.
- COSTA, O. A. D. et al. Tempo de jejum dos suínos no manejo pré-abate sobre a perda de peso corporal, o peso do conteúdo estomacal e a incidência de úlcera esofágica-gástrica. Ciência Rural, Santa Maria, v. 38, n. 1, p. 199-205, jan./fev. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n1/a32v38n1.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2018.
- COSTA, Osmar Antônio Dalla; LUDKE, Jorge Vitor; COSTA, Mateus José R. Paranhos Da. Aspectos econômicos e de bem estar animal no manejo dos suínos da granja até o abate. IV Seminário Internacional de Aves e Suínos – Avesui 2005, Florianópolis, mai. 2005.
- DEUS, José C. Batista De; SILVA, Vladimir P. Da; SOARES, Germano J. D. Efeito da distância de transporte de bovinos no metabolismo post mortem. Revista Brasileira de Agrociência, v. 5, n. 2, p. 152-156, mai./ago. 1999.

DL Jimenez Filho. Efeitos do transporte sobre a qualidade da carne – revisão. Medicina Veterinária (UFRPE), Pirassununga, v. 6, n. 4, out. 2012. Disponível em: <<http://www.ead.codai.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/609/488>>.

Acesso em: 21 mai. 2018

GONÇALVES, M. C. M. et al. Efeitos do índice de temperatura de globo negro e umidade na temperatura retal de matrizes suínas. 2017. Disponível em: <http://www.fepeg2015.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo_pdf_anais/resumo_fepeg_pronto_2.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2018.

GRANDIN, Temple. Recommended animal handling guidelines & audit guide:: A Systematic Approach to Animal Welfare. 1 ed. Washington: American Meat Institute Animal Welfare Committee, 2013.

FAGUNDES, A. C. A. et al. Influence of environmental temperature, dietary energy level and sex on performance and carcass characteristics of pigs. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, SP, v. 46, n. 1, p. 32-39, jan. 2009.

FALCÃO, J. P. M. et al. Efeito da insensibilização ineficiente de suínos na ocorrência de aspirações pulmonares por água durante abate. Revista Científica Univiçosa, VIÇOSA, v. 8, n. 1, p. 341-347, jan./dez. 2016.

JESSIKA SOARES JACINTO. Influência do manejo pré-abate na qualidade da carne de suínos. Tese de mestrado, Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Londrina, jul. 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2781/1/LD_PPGTAL_M_Jacinto%2c%20Jessika%20Soares_2017.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2018.

LOURENÇO, Maria Do Céu. Efeito da raça e do sexo na qualidade físico-química e sensorial da carne de porco. Biblioteca Digital do Instituto politécnico de Bragança. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10198/5944>>. Acesso em: 11 mai. 2018.

LUDTKE, C. B. et al. Abate humanitário de suínos: WSPA, Brasil. Rio de Janeiro, 2010.

LUDTKE, C. B. et al. Bem-estar e qualidade de carne de suínos submetidos a diferentes técnicas de manejo pré-abate. Revista Brasileira Saúde Produção Animal, v. 11, n. 1, p. 231-241, jan./mar. 2010. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/1642/954>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

LUDTKE, C. B. et al. Bem-Estar Animal no Transporte de Suínos e sua Influência na Qualidade da Carne e nos Parâmetros Fisiológicos do Estresse. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Concórdia, SC, jun. 2009.

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, CAMPINA GRANDE, v. 18, n. 10, p. 1065–1071, mai. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n10/v18n10a12.pdf>>. Acesso em: 17 mai. 2018.

MACHADO, Sivanilza Teixeira. Influência das condições de manejo pré-abate na qualidade da carne suína. Tese de Mestrado, Universidade Grande Dourados, Dourados, ago. 2007.

MAGANHINI, M. B. et al. Meats PSE (Pale, Soft, Exudative) and DFD (Dark, Firm, Dry) of an industrial slaughterline for swine loin. Ciência Tecnologia De Alimentos, Campinas, v. 27, n. 1, ago. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612007000500012>. Acesso em: 03 mai. 2018.

MAMEDE, Fernando Moreira. Avaliação das instalações e operações do manejo pré-abate de suínos em matadouro de pequeno porte e proposta de melhorias visando o bem-estar animal. Tese de Mestrado, USP, PIRASSUNUNGA, dez. 2017.

MARÇAL, D. A. et al. Consumo da carne suína no brasil: aspectos simbólicos como determinantes dos comportamentos. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá, v. 9, n. 4, p. 989-1005, out./dez. 2016.

MOLENTO, Carla Forte Maiolito; Broom Donald M. Bem-estar animal: conceitos e questões relacionadas - Revisão. Archives of Veterinary Science, Paraná, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2005. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/4057/3287>>

MONTEIRO, J.M.C. Desempenho, Composição Da Carcaça E Características De Qualidade Da Carne De Suínos De Diferentes Genótipos, Jaboticabal-SP, nov. 2007.

MOURA, J. W. F. et al. Fatores Influenciadores na Qualidade da Carne Suína. Revista Científica De Produção Animal, v. 17, n. 1, p. 18-29, jan. 2015.

OCHOVE, V. C. D. C. et al. Influência da distância no bem estar e qualidade de carne de suínos transportados em Mato Grosso. *Revista Brasileira Saúde Produção Animal*, Cuiabá, v. 11, n. 4, p. 1117-1126, out./dez. 2010.

PADILHA, J. B. et al. Importância do ambiente térmico em produção de suínos na fase de creche. *Revista Electrónica de Veterinária*, v. 18, n. 2, abr. 2017.

PEREIRA, T. L. et al. Manejo pré-abate, parâmetros fisiológicos do estresse e seus efeitos na qualidade da carne suína: revisão. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, Umuarama, v. 20, n. 2, p. 101-108, abr./jun. 2017.

PINHEIRO, R. E. E. et al. Qualidade da carne de suínos mestiços comerciais e sem raça definida criados em regime intensivo. *Revista Brasileira Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 14, n. 1, p. 149-160, jan./mar. 2013. Disponível em: <<http://www.rbspa.ufba.br/>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

RICCI, Gisele Dela; COSTA, Osmar Antônio Dalla. Humane slaughter of swine. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v. 14, n. 3, p. 267-272, jan. 2015. Disponível em: <http://periodicos.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/223811711432015267/pdf_10>. Acesso em: 28 mai. 2018.

ROÇA, Roberto De Oliveira. PROPRIEDADES DA CARNE. Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP, Botucatu - SP. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca107.pdf>>. Acesso em 11 mai. 2018.

RODRIGUES, N.E.B. et al. Adaptações fisiológicas de suínos sob estresse térmico. *Revista Eletrônica NutriTime*, v. 7, n. 2, p. 1197-1027, mar./abr. 2010.

ROSA, A. F. et al. Qualidade da carne de suínos de três linhagens genéticas comerciais em diferentes pesos de abate. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1394-1401, ago. 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/331/33113631031/>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

SANTIAGO, J. et al. Incidência da carne PSE (pale, soft, exsudative) em suínos em razão do tempo de descanso pré-abate e sexo. *Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 64, n. 6, dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352012000600045&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 15 mai. 2018.

SANTOS, R. C. et al. Perdas econômicas decorrentes do transporte de suínos em mato grosso do sul: estudo de caso. Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 9, n. 16, p. 1682, jul. 2013.

SOUSA, Patrícia De. Exigências atuais de bem estar-animal e sua relação com a qualidade da carne. Embrapa Aves e Suínos, Concórdia, fev. 2009. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/exigencias_atuais_de_bem_estar_animal_e_sua_relacao_com_qualidade_da_carne_000fz75urw702wx5ok0cpoo6agbfiwd.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2018.

SOUZA, Rafael Rocha de. Carne suína PSE e sua correlação com a qualidade: uma revisão de literatura. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA, Garça, n. 20, jan. 2013.

TERRA, Nelcindo N.; FRIES, Leadir L.M. A qualidade da carne suína e sua industrialização. 1º Conferência Internacional virtual sobre qualidade de carne suína, Concórdia, nov./dez. 2000. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais00cv_terra_pt.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2018.

WWW.AGRICULTURA.GOV.BR. Suínos. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/boas-praticas-e-bem-estar-animal/suinos>>. Acesso em: 03 abr. 2018.