

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

Marcela Dias Prado

**IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DE FRATURAS *POST-MORTEM* EM
COLUNA E CARACTERIZAÇÃO DE LESÕES DE PELE EM SUÍNOS
ABATIDOS EM UM ESTABELECIMENTO DE UBERLÂNDIA-MG**

UBERLÂNDIA - MG

2017

Marcela Dias Prado

**IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DE FRATURAS *POST-MORTEM* EM
COLUNA E CARACTERIZAÇÃO DE LESÕES DE PELE EM SUÍNOS
ABATIDOS EM UM ESTABELECIMENTO DE UBERLÂNDIA-MG**

Monografia apresentada à coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial a obtenção do título de Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius
Coutinho Cossi

UBERLÂNDIA-MG

2017

Marcela Dias Prado

**IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DE FRATURAS *POST-MORTEM* EM
COLUNA E CARACTERIZAÇÃO DE LESÕES DE PELE EM SUÍNOS
ABATIDOS EM UM ESTABELECIMENTO DE UBERLÂNDIA-MG**

Monografia aprovada como requisito
parcial a obtenção do título de
Zootecnista no curso de graduação
em Zootecnia da Universidade
Federal de Uberlândia.

APROVADA EM 21 de dezembro de 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi

FAMEV – UFU

Prof^ª. Dra. Ana Luísa Alvarenga Dias

FAMEV– UFU

Prof^ª. Dra. Kênia de Fátima Carrijo

FAMEV – UFU

**Uberlândia-MG
2017**

RESUMO

Um dos maiores desafios na cadeia de produção de suínos é garantir um manejo adequado durante toda a criação, transporte, manejo pré-abate e abate do animal. Cuidados durante estas etapas melhoram o bem-estar dos suínos e diminuem prejuízos com hematomas e fraturas que desvalorizam o produto final. Assim, o objetivo do presente trabalho foi identificar as causas de fraturas *post-mortem* em coluna vertebral e caracterizar lesões de pele em suínos abatidos em um estabelecimento de abate de Uberlândia-MG. Para isso foram coletados dados de 741 suínos quanto a incidência de fraturas e informações como: peso da carcaça, origem do animal e horário de chegada dos lotes ao abatedouro-frigorífico. Além disso foi feita uma caracterização de lesões de pele quanto a localização e intensidade. Constatou-se que 27,26% (n=741) dos animais apresentaram algum tipo de fratura, e deste total, a região que apresentou o maior índice foi a caudal com 17,41%. Observou-se também que dos 535 animais avaliados quanto as lesões de pele, 92,14% apresentaram algum tipo de lesão, mas em sua maioria, lesões caracterizadas como leves. O peso dos animais não exerceu influência sobre a ocorrência de fraturas ($p>0,05$). Em contrapartida, o horário de chegada dos animais mostrou diferença significativa ($p<0,05$), uma vez que, os animais que chegaram após as 19:00 horas apresentaram menor frequência de lesões de coluna vertebral. Com relação às diferentes origens observadas, verificou-se que há diferenças significativas, porém, o fator determinante não foi a distância, visto que, o lote originário que apresentou o maior índice de fraturas, não foi da cidade mais distante. Concluiu-se que a origem e o tempo de chegada ao abatedouro frigorífico são fatores determinantes para existência de fraturas de coluna vertebral em suínos.

PALAVRAS-CHAVE: Abate, cadeia produtiva de suínos, fraturas de coluna, lesões de pele

ABSTRACT

One of the major challenges in the pig production chain is to ensure adequate management throughout the breeding, transport, pre-slaughter management, until the slaughter of the animal. Care during these steps improves the welfare of the pigs and reduces damages with bruises and fractures that devalue the final product. Thus, the objective of the present study was to identify the causes of *post-mortem* fractures in the spine and to characterize skin lesions in pigs slaughtered at an establishment in Uberlândia MG. For this purpose, data were collected from 741 pigs regarding the incidence of fractures and information such as: carcass weight, origin of the animal and time of arrival of the lots to the slaughterhouse. In addition, a characterization of skin lesions was made regarding location and intensity. It was verified that 27.26% of the animals presented some type of fracture, and of this total, the region with the highest index is the flow with 17.41%. It was also found that of the 535 animals evaluated for skin lesions, 92.14% presented some type of lesion, but most of them had slight apparent lesions. The weight of the animals does not influence the occurrence of fractures ($P > 0.05$). On the other hand, the arrival time of the animals showed a significant difference ($p < 0.05$), since the animals that arrived after 19:00 hours had fewer spinal injuries. Regarding the different origins observed, it was verified that there may be significant differences, but the determining factor was not the distance, since the original lot that presented the highest fracture index was not from the most distant city. It was concluded that the origin and the time of arrival to the cold storage unit are determining factors for the existence of column fractures in pigs.

KEYWORDS: Slaughter, productive chain of pigs, column fractures, skin lesions

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DE LITERATURA	0
2.1 Importância econômica da suinocultura	0
2.2 Histórico da suinocultura no Brasil	3
2.3 Impactos do manejo e criação sobre a qualidade da carcaça suína	5
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	7
3.1 Caracterização do local de coleta	7
3.2. Caracterização dos animais avaliados	7
3.2.1. Caracterização da origem dos animais abatidos no frigorífico avaliado	7
3.2.2. Caracterização dos grupos de peso dos animais abatidos no frigorífico avaliado.....	7
3.2.3. Caracterização dos períodos de permanência dos suínos no frigorífico avaliado	7
3.3. Identificação e caracterização das fraturas	7
3.5 Identificação e Classificação das lesões de pele.....	8
3.6 Análise de dados	9
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A suinocultura apresenta uma grande importância na economia nacional e mundial. Conforme os dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2016), o Brasil ocupa a quinta posição mundial no consumo da carne, com aproximadamente, 3 milhões de toneladas por ano, representando um total de 2,5% de toda a carne suína consumida no mundo. Sendo assim, é notável que este setor contribui para o bom desenvolvimento do agronegócio brasileiro.

O consumo nacional de carne suína também está aumentando ao longo dos anos, e alguns fatores têm contribuído para este acontecimento, como por exemplo, o aumento do preço de outras fontes de proteína animal, como a carne bovina, que juntamente com a crise econômica, fizeram o consumidor buscase adquirir outras fontes mais acessíveis.

Os sistemas de produção de suínos, bem como, seu desenvolvimento, estão fundamentados em integrações entre indústrias (que obtém a matéria prima) e os criadores, que constantemente se adequam às exigências de criação e manejo dos animais. Desta forma, a indústria busca fornecer um item de excelência para seu consumidor final.

Produzir carne de alta qualidade é o foco principal, de modo que, se busca produzir cada vez mais, sem haver comprometimentos na qualidade da carne e propiciando, ao mesmo tempo, um favorável bem-estar aos animais. Assim sendo, algumas práticas e cuidados devem ser tomados para que tal objetivo seja alcançado, como por exemplo, propiciar um bom manejo pré-abate, incluindo neste quesito, fatores como o transporte, condução, o próprio processo de abate, entre outros.

Nas etapas de pré-abate e abate, especialmente, o manejo impróprio do animal pode acarretar em lesões de pele e contusões, dentre essas, uma das mais relevantes é a fratura na coluna vertebral dos suínos. As fraturas na coluna de suínos podem ocorrer devido a fatores como método de abate, instalações inadequadas, manejo incorreto, entre outros (Ludtke et al., 2010).

Objetivou-se com este trabalho, avaliar a relação entre a ocorrência de fraturas de coluna vertebral em suínos com o peso, origem e horário de chegada dos animais em abatedouro frigorífico localizado em Uberlândia e caracterizar as lesões de pele nas carcaças.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância econômica da suinocultura

A carne suína é considerada como a fonte de proteína animal mais consumida do mundo e é apontada como uma carne magra e constituída de nutrientes semelhantes aos das demais carnes (ABIPECS, 2014; VALLE, 2000). De acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2016), foram produzidas 116,4 milhões de toneladas de carne suína, sendo deste total, a maior porcentagem produzida na China. Destacam-se ainda, a União Europeia em segundo lugar, Estados Unidos, e o Brasil, quarto maior produtor de carne suína do mundo.

O plantel reprodutivo brasileiro era de 1.720.255 matrizes, tendo produzido 39.263.964 suínos para abate em 2015, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016). Esse volume, quando se considera as diferentes etapas de produção e consumo, fez com que o Produto Interno Bruto (PIB) da suinocultura no Brasil somasse R\$62,576 bilhões. Por sua vez, a movimentação de toda a cadeia produtiva de suínos foi de R\$149,867 bilhões.

Já no ano de 2016, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), foram abatidas 42,32 milhões de cabeças de suínos, representando um aumento de 7,8% em relação ao ano de 2015, apontando um crescimento contínuo dessa atividade, e alcançando no ano de 2016, patamares recordes. O Sul do País concentra cerca de metade do efetivo de suínos (49,3%), seguido pelas Regiões Sudeste (17,2%), Centro Oeste (15,7%), Nordeste (14,14%) e Norte (3,4%).

A suinocultura é uma atividade praticada em todo território nacional, pois as condições climáticas do país permitem a adaptação dos animais às diferentes regiões e também aos mais variados sistemas de produção. Este setor da produção animal vem progredindo de maneira notável em todos os aspectos: da genética à nutrição; do manejo à sanidade; das instalações aos equipamentos utilizados (PINHEIRO et al., 2009). Os suínos têm uma enorme velocidade de ganho de peso a partir de uma determinada quantidade de alimento e pode-se dizer que a conversão alimentar dessa espécie é a melhor entre os animais domésticos (CAVALCANTI, 1984).

Em relação ao consumo de carne suína, nos últimos 40 anos, houve acréscimo de 1,52% ao ano pela população mundial, já que, em 1970 o consumo era de 9,2kg por habitante, e hoje chega aos 15,5kg. Os países com maior consumo *per capita* são a Dinamarca (73kg), Espanha

(67kg), e Hong Kong (66kg). Porém, em termos quantitativos, quando se multiplica o consumo *per capita* pela população total do país, nota-se que 45% do consumo mundial de carne suína é da China. A União Europeia, com seus 27 países componentes, ocupa o segundo lugar e em terceiro, os Estados Unidos. Juntos, consomem 70% da produção mundial (FAO, 2012).

Atualmente no Brasil, a principal fonte de proteína animal consumida é a de carne bovina, seguida pela de aves, sendo a carne suína pouco consumida comparativamente às duas primeiras. Porém, o consumo *per capita* de carne suína apresentou crescimento contínuo ao longo dos anos, já que, em 2010 o consumo era de 14,4kg/ habitante, e em 2015 foi de 15,1kg/habitante, e a tendência, é que este valor aumente para os próximos anos (ABPA, 2017).

Alguns fatores contribuem para tais estatísticas e uma preferência às carnes bovina e de aves. Segundo Roppa (2002), os principais pontos que contribuem para a rejeição da carne suína são os mitos de que ela possui muita gordura e colesterol, conceitos estes, errôneos, que os consumidores têm devido ao seu desconhecimento em relação à cadeia produtiva.

A progressiva demanda nacional e principalmente internacional tem exercido pressão sobre a produção e mais especificamente sobre as exportações de carne suína nos últimos anos. Com relação ao destino da produção brasileira de carne suína, em 2016, 80,4% abasteceu o mercado interno e os outros 19,6% foram destinados à exportação.

Em 2016, o país foi o quarto maior exportador mundial, totalizando a quantia de 732 mil toneladas, encontrando-se apenas atrás dos Estados Unidos - que é o maior exportador mundial, União Europeia e Canadá, de acordo com Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABPA, 2017).

Como consequência, este resultado contribuiu com o bom desempenho do agronegócio brasileiro, que participou com 18,02% do valor da Balança Comercial no ano de 2013, explicitando a importância do setor para o país, conforme o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2014).

Dentre as Unidades da Federação que mais exportaram no país, destacam-se, Santa Catarina cuja exportação representou 37,01% do total exportado, e Rio Grande do Sul, com 30,32%, e Paraná, com 9,26% (ABPA, 2014).

Segundo dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), a exportação brasileira de carne de suína em 2016 registrou, em termos de volume e faturamento, aumentos de 33,0% e 15,5%, respectivamente, em relação ao resultado obtido no ano de 2015. A magnitude menor do aumento do faturamento deveu-se à queda dos preços internacionais que apresentou variação negativa (-13,2%) na comparação das médias de preços anuais 2016/2015. Em 2016, a China se destacou entre os parceiros comerciais brasileiros, a ponto de se tornar o 3º no *ranking* dos

países que comprem carne suína brasileira. O país asiático elevou em 12,8 pontos percentuais a sua participação. Por sua vez, a Rússia, ainda consolidada como principal parceira, perdeu participação em 12,3 pontos percentuais (IBGE, 2016).

As exportações brasileiras de carne se beneficiarão de uma demanda internacional mais forte, e os custos reais baixos projetados de ração (com as abundantes colheitas esperadas de soja e milho) propiciarão uma melhora nos custos de produção, e consequentemente, favorecerão a competitividade brasileira nos diversos destinos para os quais fornece atualmente. Em curto prazo, o Brasil deve aumentar as exportações de carne suína para a Federação Russa, devido à barreira de um ano à importação da Rússia imposta aos Estados Unidos, Austrália, Noruega, Canadá e União Europeia para reagir às sanções econômicas. Parte da parcela do Brasil referente as exportações de carne suína para o mercado russo devem permanecer a médio prazo (FAO, 2015).

As projeções de carnes para o Brasil mostram que esse setor deve apresentar intenso crescimento nos próximos anos. Entre as carnes, as que projetam maiores taxas de crescimento da produção no período 2011/2012 a 2021/2022 são a carne de frango, que deve crescer anualmente a 4,2%, e a bovina, cujo crescimento projetado para esse período é de 2,1% ao ano. A produção de carne suína tem um crescimento projetado de 2,0% ao ano, o que também representa um valor relativamente elevado, pois consegue atender ao consumo doméstico e às exportações. As projeções do consumo mostram preferência crescente dos consumidores brasileiros pela carne de frango, enquanto que, em nível inferior de crescimento situa-se a projeção do consumo de carne suína, de 1,8% ao ano para os próximos anos. As carnes de frango e de suínos lideram as taxas de crescimento anual das exportações para os próximos anos – a taxa anual prevista para carne de frango é de 3,0%, e para a carne suína de 2,2% (MAPA, 2012).

Ainda de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2015) as projeções do agronegócio a longo prazo, mais especificamente, a produção de carne suína crescerá ininterruptamente, e entre os anos de 2015 a 2025 está prevista uma variação de 35,1%, visto que, em 2025 a produção chegará aos patamares de 4,700 mil toneladas (com limites superiores de 5,564 mil toneladas). Simultaneamente, o consumo da carne suína também aumentará, de modo que, em 2025 atingirá o valor de 3,891 mil toneladas pela população brasileira (limites superiores de 4,803 mil toneladas), apresentando um avanço entre 2015 a 2025 de 30,5%. E ainda com relação às exportações, as projeções indicam notáveis taxas de crescimento, posto que, em 2025 totalizará o valor de 744 mil toneladas (limites superiores de

1,183 mil toneladas), apontando uma variação entre 2015 a 2025 de 44,5%. Os principais mercados de exportação da carne suína são representados por Rússia, Hong Kong e Cingapura.

2.2 Histórico da suinocultura no Brasil

O conceito de sistema na suinocultura, leva à avaliação da maneira de como se organiza a produção. No Brasil, há uma extensa variedade de modelos de produção dentro das variadas regiões produtoras e muitas particularidades entre as mesmas.

Nicolaiewsky et al. (1998) afirmaram que, no sistema extensivo de criação, os suínos ficavam soltos, sem preocupação com produtividade ou economicidade, não havendo controle técnico sobre a criação e os animais de diferentes categorias permanecem juntos numa mesma área, e disputando, entre eles, o mesmo alimento. Na criação intensiva, acumulavam-se trabalho e capital em terreno relativamente restrito, havendo produtividade e economicidade, podendo ser utilizada para subsistência e gerando renda.

A suinocultura brasileira pode ser subdividida entre industrial (tecnificada) e de subsistência, com a presença de produtores familiares, patronais e empresariais. Considerando esta subdivisão, podemos dizer que o rebanho da suinocultura industrial e a sua produtividade têm crescido de forma constante nos últimos anos. Este crescimento ocorreu nas principais regiões produtoras e se concentrou nos alojamentos ligados às integrações ou às cooperativas. Por outro lado, estima-se que o rebanho de subsistência venha decrescendo anualmente, perdendo espaço na suinocultura brasileira (EMBRAPA, 2013).

Todas as demais formas de produção são consideradas intensivas, nas quais existe uma preocupação com viabilidade econômica e produtiva. Além disso, há investimentos e condições controladas de genética, nutrição, instalações e sanidade (ABCS, 2014).

A produção de suínos também pode ser classificada pelo tipo de vínculo de produção, como independente, integrada ou cooperativa, com diferente distribuição e predominância de acordo com a região geográfica do país. Quanto à localização de sítios, os sistemas de produção podem ser classificados em ciclo completo em sítio único, ou produção distribuída em diversos sítios (dois a cinco sítios) (ABCS, 2014).

De acordo com a Embrapa (2013) até meados dos anos 1990, predominava a produção em ciclo completo (CC), onde o mesmo estabelecimento desenvolve todas as etapas de produção do animal (cruza ou inseminação, maternidade, desmama, creche e terminação). Verifica-se desde então um processo de mudança, com a segregação da produção em múltiplos sítios, em unidades produtoras de leitões (UPL), nas quais, desenvolvem as etapas de

inseminação, maternidade, desmame e creche, produzindo leitões com até 22 kg a 28 kg; e unidades de crescimento e terminação (UT), em que se dedicam apenas à terminação, engordando animais dos 22 kg - 28 kg até o peso de abate, entre 100 kg e 130 kg aproximadamente. Essa tendência à especialização nas etapas do processo produtivo ocorreu em todo o país, mas se dá de forma mais intensa entre as integrações na região Sul.

Existe ainda, o sistema de produção “*wean to finish*”, desenvolvido nos Estados Unidos na década de 1990, no qual o leitão não passa pela creche após a desmama, sendo levado direto para a granja em que deverá permanecer até o abate. Por essa razão, as granjas que optam por esse sistema têm suas instalações planejadas para abrigar suínos de 6kg até 145kg. O sistema *wean to finish* permite reduzir os custos com mão de obra e transporte, já que simplifica o processo de produção e logística. Entretanto, demanda maior área construída e melhor preparo da equipe e condições de produção (ABCS, 2016).

Por outro lado, é possível criar suínos sem o confinamento em todas as fases ou em algumas fases da criação. É o sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (Siscal), que mantém os animais em piquetes nas fases de reprodução, maternidade e creche, em que só se faz o confinamento das fases de crescimento e terminação (animais de 25 kg a 100 kg de peso vivo). Este sistema tem sido considerado uma opção de redução do custo de produção, por apresentar baixo custo de implantação, quando comparado ao sistema confinado.

Pesquisas da Embrapa Suínos e Aves mostram que o custo de implantação por matriz alojada no Siscal representa 44,72% do custo de implantação do sistema confinado. Mostram também que, em relação ao sistema confinado, o Siscal representou melhor desempenho quanto ao número de leitões nascidos vivos e ao desmame, peso médio dos leitões ao nascer e ao desmame e taxa de mortalidade do nascimento ao desmame. Por outro lado, o custo de produção de leitões (kg), neste sistema, foi 32,95% inferior ao do sistema confinado. Esses dados permitem concluir que o Siscal é uma opção vantajosa (EMBRAPA, 1998).

Independentemente do sistema adotado, a adoção de práticas e procedimentos de bem-estar animal que visem a proteção dos animais, a fim de evitar maus tratos, desde o embarque na propriedade até o momento do abate são imprescindíveis. A ausência de bem-estar pode levar à produção de uma carne de qualidade inferior, resultando em perda de produção e vendas, ou venda de produto de baixa qualidade (SOUSA, 2005).

O ambiente físico, por abranger os elementos meteorológicos que afetam os mecanismos de transferência de energia, a regulação e o balanço térmico entre o animal e o meio, exerce forte influência sobre o desempenho e a saúde dos animais (SAMPAIO et al., 2004). O conforto e o bem-estar animal sofrem diretamente com a interferência do ambiente na

criação intensiva, o que ocasiona dificuldade na manutenção do balanço térmico no interior das instalações, na expressão de comportamentos naturais e afeta o desempenho produtivo e reprodutivo dos suínos (PANDORFI et al., 2007).

2.3 Impactos do manejo e criação sobre a qualidade da carcaça suína

Quando o jejum pré-abate é executado de maneira adequada, tem-se um impacto positivo no bem-estar e na qualidade da carne. Entretanto, para determinar o tempo ideal, recomenda-se levar em consideração o tempo de jejum na granja, duração do transporte e período de descanso no frigorífico. O tempo aconselhado para a retirada de alimentos sólido até o abate não deve ser menor que 12 horas, nem ultrapassar 18 horas no total. Tempo prolongado de jejum, proporciona gasto excessivo de energia e perda no rendimento de carcaça, assim como pode provocar aumento nos valores de pH final e inferior qualidade de carne (Ludtke et al., 2010).

No período antes do abate, o bem-estar geralmente é resultado do manuseio cuidadoso dos animais, reduzindo o estresse e os traumatismos. Em contraste, o mau manuseio antes do abate leva ao estresse e resulta em pior qualidade da carne, por afetar o padrão de acidificação muscular *post mortem*. O estresse a longo prazo pode esgotar o glicogênio muscular e resultar em carne DFD (Dark, Firm, Dry - escura, dura e seca). O estresse imediatamente antes do abate em suínos pode produzir a carne PSE (Pale, Soft, Exudative - pálida, mole e exsudativa). Tanto a carne PSE quanto a DFD têm má aparência, propriedades sensoriais e palatabilidade ruins (EMBRAPA, 2000).

A existência de defeitos como DFD e PSE está essencialmente vinculada à velocidade de queda do pH muscular associada à temperatura. O pH final da carne suína geralmente sofre uma leve queda de 7,2-7,0 para valores próximos a 5,3-5,8 que é alcançado em torno de 6 a 8 horas *post-mortem*. Em circunstâncias extremas de estresse, onde os suínos desencadeiam o defeito PSE, o pH do músculo varia bastante já nas primeiras horas após o abate. A carne com defeito DFD é resultante do manejo inadequado que provoca o consumo do glicogênio muscular antes do abate, colaborando para um pH final elevado. Essa condição é identificada em animais submetidos a estresse de longa duração. Dessa maneira, propicia o desenvolvimento de microrganismos responsáveis pela degradação da carne. Já a PSE comumente está correlacionada ao estresse intenso de curta duração que acontece próximo ao momento do abate. Verifica-se um aumento da concentração de hormônios no sangue associadas ao estresse, que podem afetar o metabolismo muscular (Ludtke et al., 2010).

Segundo Warriss et al. (1994), animais abatidos em abatedouros subjetivamente avaliados como tendo um manejo pré-abate inadequado, tiveram um nível aparente de estresse mais alto, bem como níveis mais elevados de lactato e creatina quinase no sangue coletado na ocasião de sangria, do que os níveis encontrados em animais abatidos em sistemas melhor conduzidos.

Beattie et al. (2002) concluíram que a privação de alimento por 12 horas pré-abate não afeta a performance, peso da carcaça, qualidade da carne e o bem-estar dos animais. Ainda, de acordo com a legislação vigente referente a processo de abate de suínos, os animais que não tenham permanecido pelo menos oito (oito) horas em jejum são proibidos de serem abatidos, bem como, os animais que estejam por um tempo superior a 24 (vinte e quatro horas) (BRASIL, 711). Caso ocorra, deverão ser novamente alimentados, e posteriormente, esperado o jejum regulamentar pré-abate. Entretanto, de acordo com Ludtke et al. (2010) para atender as recomendações de bem-estar animal, não é recomendável que este prazo ultrapasse 18 horas no total.

Concomitante a isso, os impactos do manejo também são importantes na ocorrência de fraturas, e os elementos que podem induzir à ocorrência das mesmas podem ocorrer tanto antes do abate (*ante-mortem*), mais especificamente no manejo pré-abate, ou no momento após o abate (*post-mortem*).

A ocorrência de fraturas destaca um provável manejo inadequado e é sinal de sofrimento para os animais, relacionado à presença de dor por longo período (Ludtke et al., 2010). Nesse âmbito, alguns traumas durante o manejo pré-abate, acentuam a possibilidade de acarretarem lesões ósseas de suínos, tais como: uso inadequado de bastões elétricos, embarque e desembarque inapropriado, manejo impróprio na condução dos animais, instalações inadequadas, etc.

Além disso, outros aspectos biológicos podem ocasionar a fratura em suínos, como por exemplo: genética, já que, algumas linhagens são mais susceptíveis; nutrição, visto que, a indisponibilidade ou déficit de minerais pode acarretar em más formações ósseas; exercício físico, uma vez que, suínos criados em sistemas extensivos se movimentam mais e consequentemente fortalecem sua musculatura óssea (Ludtke et al., 2010).

Tais fatores (*ante-mortem*) são considerados fundamentais na obtenção de uma carne suína de qualidade (SIONEK, 2015). Segundo Sionek (2016), o modo como o suíno é manejado no pré-abate pode representar até 40% dos problemas relacionados à má qualidade da carne.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização do local de coleta de dados

A pesquisa foi realizada em abatedouro-frigorífico localizado no município de Uberlândia – MG, situado na região do Triângulo Mineiro. O estabelecimento funciona sob fiscalização do Serviço de Inspeção Municipal (SIM), aderido ao Sistema Brasileiro de Inspeção (SISBI) e possui média de abate diária de 300 animais. Para realização da pesquisa foram feitas três visitas em novembro de 2017, totalizando a avaliação de 741 suínos com relação à fratura vertebral, e deste total, somente 535 com relação à lesões de pele.

3.2. Caracterização dos animais avaliados

3.2.1. Caracterização da origem dos animais abatidos no frigorífico avaliado

Os dados coletados foram de animais advindos de quatro municípios próximos a Uberlândia: município A (situado a 353km de distância de Uberlândia), B (situado a 147km de distância de Uberlândia), C (situado a 385km de distância de Uberlândia) e D (situado a 151km de Uberlândia). A escolha destes municípios foi aleatória e coincidentes com os dias estipulados para coleta de dados. Os suínos abatidos no estabelecimento são provenientes de produtores independentes.

3.2.2. Caracterização dos grupos de peso dos animais abatidos no frigorífico avaliado

Para a observação do impacto do peso corporal na ocorrência de fraturas de coluna vertebral, os suínos analisados foram divididos em dois grupos. O grupo A abrange animais de até 70,1 Kg de carcaça; e o grupo B aqueles que possuem mais de 70,1Kg (BORZUTA et. al, 2007). Estes dados foram fornecidos pelo estabelecimento ao término de cada dia de abate.

3.2.3. Caracterização dos períodos de permanência dos suínos no frigorífico avaliado

Para mensuração do impacto do período de permanência dos suínos no estabelecimento na ocorrência de fraturas de coluna vertebral, os suínos analisados foram, novamente, divididos em dois grupos. O grupo A abrange animais que chegaram ao frigorífico até as 19:00 horas do dia que precede ao abate; e o grupo B aqueles que chegaram após as 19:00.

3.3. Identificação e caracterização das fraturas

No processo de abate as carcaças foram serradas longitudinalmente, no plano sagital mediano em duas hemicarcaças. Após esta divisão, foi feita a observação para identificar a

localização da fratura, bem como sua intensidade. A fratura vertebral foi identificada visualmente pelo seu aspecto físico, com a separação ou não do corpo vertebral, e fragmentos ósseos expostos. As localizações, cranial e caudal, foram os termos usados para descrever estruturas ao longo do eixo longitudinal (ou craniocaudal), de modo que, a cranial se encontra mais próxima ao plano cranial, e a caudal mais próxima ao plano caudal.

Para determinação da diferença entre a classificação das gravidades, determinou-se como fratura moderada aquela em que a quebra é completa, e inclui o corte transversal (fratura completa transversa), ou seja, a fratura é transversal em um ângulo quase reto em relação ao eixo longitudinal do osso. Em relação às fraturas graves, determinou-se que eram aquelas em que ocorria a fratura do tipo cominutiva, na qual o osso é estilhaçado resultando em várias linhas de fratura e múltiplos fragmentos.

3.5 Identificação e Classificação das lesões de pele

Para avaliar a qualidade do manejo pré-abate e incidência de lesões de pele, utilizou-se a escala padrão de lesões de carcaça da *Meat and Livestock Commission* (MLC), com adaptações que apresentam um escore de 1 a 5 (Figura 2) sendo: escore 1 as carcaças sem lesões aparentes; escore 2 as carcaças com poucas lesões aparentes “leves”; escore 3 as carcaças com lesões aparentes “leves”; escore 4 as carcaças com lesões aparentes “moderadas”; e escore 5 as carcaças com lesões aparentes “severas”.

Figura 2 – Escala de lesões nas carcaças segundo padrão MLC.



Fonte: MLC (1985).

Além de classificar o escore das lesões de pele, registrou-se também em qual região da carcaça havia a maior concentração das mesmas. Esta concentração foi dividida em região anterior do animal (pescoço e paleta) normalmente caracterizado por uma marca dupla (dentes)

e região dorsal e posterior do animal (Lombo e quarto traseiro), geralmente com marcas características de cascos devido à atividade de montar em outro animal. As dermatites observadas, apesar de não ser o objetivo definir a causa, também foram registradas durante as observações.

3.6 Análise de dados

Para avaliar a relação entre as fraturas com o peso dos animais, horário de chegada dos lotes ao abatedouro e suas respectivas origens, bem como a análise de lesões de pele, os dados foram submetidos a comparações feitas através do Teste de Qui Quadrado com nível de significância de 95%. As análises foram realizadas com o software estatístico SAS - Statistical Analysis System.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados no total, 741 animais, nos quais verificou-se que o local que apresentou maior índice de fratura foi a região caudal (17,41%), mais precisamente na região das vértebras sacrais ($p<0,05$). Houve também diferença entre a frequência de fraturas moderadas e graves, sendo que as fraturas moderadas ocorreram com maior frequência nas regiões cranial e medial e as fraturas graves se concentraram na região caudal ($p<0,05$) (tabela 1). Em todas as comparações feitas houve diferença estatística ($p<0,05$).

Tabela 1. Identificação e caracterização de fraturas em coluna vertebral de suínos abatidos em um abatedouro-frigorífico de Uberlândia-MG

Localização	n	Frequência de fraturas	Gravidade	
			Moderada	Grave
Cranial	741	22 ^c (2, 97%)	13 ^a	9 ^a
Medial		51 ^b (6, 88%)	23 ^a	28 ^a
Caudal		129 ^a (17, 41%)	2 ^b	127 ^b

* letras sobrescritas diferentes indicam diferença estatística entre as colunas ($p<0,05$)

De acordo com Diesel (2016) a maior razão das condenações nos frigoríficos analisados é a fratura sacral, que acontece durante a insensibilização dos animais. As contrações musculares intensas relacionadas a elevados índices de fraturas vertebrais, comumente estão correlacionados ao sistema de insensibilização elétrico de três pontos (eletrocussão) (CHANNON; PAYNE; WARNER, 2003 *apud* BERTOLONI, 2005).

De acordo com Alberton *et al.* (2016) as variações das características anatômicas da coluna vertebral, podem provocar possibilidade de haver fratura no decorrer do curso da corrente elétrica. Os músculos da região caudal, por terem desenvolvido massa muscular,

Ainda, os resultados encontrados mostram que 18,21% dos animais tiveram algum tipo de fratura, diferente dos resultados encontrados por Diesel (2016), que demonstrou uma incidência de 7% independentemente da quantidade de suínos abatidos ao longo de três meses de experimento.

Determinados autores observaram que o predomínio de vértebras quebradas, bem como a insensibilização do animal, depende da posição do eletrodo cardíaco. Em seu experimento, Wotton *et al.* (1992), constataram que quando posicionado entre a quarta e sétima vértebra cervical somente 60% dos animais tiveram a parada cardíaca e não tiveram nenhuma fratura.

Já quando posicionado nas vértebras torácicas (entre a nona e a décima segunda vértebra) todos os animais apresentaram a parada cardíaca, entretanto, ocorreu também um aumento da incidência de fraturas vertebrais. No presente estudo, não foi possível obter estes dados por dificuldades estruturais do estabelecimento que impossibilitaram tal avaliação.

As lesões graves também provocam perdas de rendimento de cortes em partes nobres da carcaça suína. Na parte cranial, se encontra o corte copa que é considerada simplesmente de uma das peças mais valorizadas do suíno, especialmente em função da marmorização que carrega. Já na parte caudal, se encontra o pernil suíno, que abrange os cortes de alcatra, a picanha, o patinho, o lagarto, também considerados partes nobres da carcaça (DUTRA JR et al, 2001).

Inicialmente relacionou-se a ocorrência de fratura com a origem e observou que esta variável interfere na ocorrência de fraturas de coluna vertebral ($p < 0,05$). Dentre as quatro origens analisadas, o lote proveniente da cidade B apresentou o maior índice de fraturas (35%) mesmo comparado com localidades em que a distância é maior. Já os animais provenientes da cidade D apresentaram o menor índice (10%) de fratura (Tabela 2).

Tabela 2. Incidência de fraturas de coluna vertebral em suínos de acordo com suas respectivas origens em um abatedouro-frigorífico de Uberlândia-MG

Presença de Fratura	Origem			
	A (n=206)	B (n=220)	C (n=255)	D (n=60)
Com Fratura	46 (22,33%) ^a	77 (35%) ^c	52 (20,39%) ^a	6 (10%) ^b
Sem Fratura	160 (77,67%)	143 (65%)	203 (79,61%)	54 (90%)

Valor de p <0,05

***Letras sobrescritas diferentes indicam diferença estatística na mesma linha ($p < 0,05$).**

A = situado a 353km de distância de Uberlândia; B = situado a 147km de distância de Uberlândia; C = situado a 385km de distância de Uberlândia e D = situado a 151km de Uberlândia.

Diante da diferença estatística encontrada, pode-se inferir que existe a possibilidade de existirem fatores externos ao frigorífico que estão influenciando na ocorrência de fraturas, posto que, se houvesse um problema exclusivo do manejo no abatedouro frigorífico em questão, os resultados seriam semelhantes independente da origem. A data do abate também poderia ser uma hipótese considerável a ser analisada sob sua influência exercida, porém os resultados de

(C) e (D), cujos lotes foram abatidos no mesmo dia, apresentaram diferenças estatísticas, demonstram que a origem do animal influenciou no resultado de fraturas observado durante a avaliação.

Os fatores externos podem ser os biológicos, como por exemplo: genética do animal, pois algumas linhagens genéticas são mais susceptíveis ao trauma por apresentarem falhas no processo de ossificação; nutricional, visto que, a baixa qualidade de minerais e vitaminas na ração pode ocasionar deficiências na composição e formação óssea do animal; e influência de exercícios. Porém aqueles animais criados em sistemas intensivos, de confinamento, por terem seus movimentos limitados pelo espaço onde vivem, têm a estrutura óssea e muscular comprometidas, sendo mais fracas e mais susceptíveis à fratura (Ludtke et al., 2010).

Outra hipótese levantada pelo presente estudo foi a relação de fraturas com diferentes grupos de peso (Tabela 3). Observou-se que tal variável não interfere diretamente na ocorrência de fraturas, posto que, a incidência de fraturas foi semelhante nos dois grupos analisados. Os resultados de Borzuta et. al (2007) e Diesel (2016) também permitiram concluir que o peso não exerce influência significativa na proporção de carcaças com vértebras fraturadas.

Tabela 3. Frequência de carcaças de suínos com fraturas de coluna vertebral relacionado com diferentes pesos em um abatedouro-frigorífico de Uberlândia-MG.

Grupos de peso	n	Fraturas	
		Sim	Não
A (até 70,1kg)	58	15 (25,86%) ^a	43 (74,14%)
B (mais de 70,1kg)	683	166 (24,30%) ^a	517 (75,69%)

*Letras sobrescritas diferentes indicam diferença estatística na mesma coluna ($p < 0,05$).

Outra variável analisada foi o horário de chegada dos animais ao abatedouro, e consequentemente o seu tempo de espera para abate nas áreas de descanso (Tabela 4). Observou-se no presente estudo que os animais que chegaram mais tarde no abatedouro frigorífica (após as 19:00 horas), e que portanto, passaram menor tempo na área de descanso, apresentaram menor índice de fratura (18,41%).

Tabela 4. Proporção de carcaças de suínos com fraturas de coluna vertebral relacionada com diferentes tempos de descanso no frigorífico.

Horário de chegada	n	Fraturas	
		Sim	Não
Até as 19:00	426	123 (28,87%) ^a	303 (71,12%)
Após as 19:00	315	58 (18,41%) ^b	257 (81,59%)

*Letras sobrescritas diferentes indicam diferença estatística entre as colunas ($p < 0,05$).

Este fato foi analisado por Kohler e Freitas (2005) que ao estudarem o efeito da redução do tempo de permanência dos suínos nas baias de espera dos frigoríficos, constataram que de 9 horas para 3 horas de descanso no frigorífico proporcionou a redução do estresse, escoriações de pele, hematomas e fraturas. Os resultados de Borzuta et. al (2007) permitiram concluir que os suínos que foram destinados a descansar por tempo superior desenvolveram mais fraturas de coluna vertebral, sendo que uma possível explicação, é o fato de estarem em por mais tempo em um ambiente hostil, contribuindo para o aumento de estresse.

As áreas de espera do frigorífico, ou também conhecidas como baias de descanso, possuem a importante finalidade de permitir que os animais descansem e se recuperem do estresse causado pelos manejos de embarque, desembarque e transporte até o frigorífico (Ludtke et al., 2010). Contudo, há uma escassez de informações que determinem o período mínimo e máximo ideais para compensação e reposição do esgotamento físico dos suínos após as viagens, que podem, consequentemente, afetar o bem-estar animal. Sabe-se que, o ambiente novo, mistura de lotes de diferentes localidades, disputas de hierarquia social podem alterar o comportamento dos suínos, de modo que, o esgotamento físico não se restitua, e se prolongando, leve o animal à exaustão física (ARAÚJO, 2009).

Para limitar o aumento da interação social, principalmente brigas, e favorecer a recuperação do estresse do transporte, as recomendações atuais são pequenos grupos, 10 a 15 animais, ou grandes grupos, maiores que 200 suínos por baia (RABASTE, et al, 2007; GRANDIN 1990; CHRISTENSEN e BARTON-GADE 1997).

Alguns autores relataram que o tempo de permanência nas baias de espera sem prejudicar o bem-estar animal e a qualidade da carcaça é de 2-3 horas (MILLIGAN et al.1998; VAN DER WAL et al., 1997, WARRISS et al., 1998). Conforme a cartilha de abate humanitário, após um período de 2 a 4 horas os animais começam a dar sinais de recuperação e a interagir com os demais do grupo. Caso sejam deixados expostos por longos períodos de descanso, aumenta-se o risco de prejudicar o bem-estar e a qualidade da carne (Ludtke et al.,

2010). Segundo a legislação vigente, Portaria 711/1995/MAPA, não se pode abater animais que não tenham descansado por um período mínimo de oito horas (BRASIL, 1995).

O tempo de jejum também pode ser fator a ser considerado, pois segundo Dalla Costa et al. (2008) constataram, o tempo de jejum na granja promove mudanças nos valores do cortisol da saliva e na frequência cardíaca no manejo pré-abate no abate dos suínos. E no presente estudo, os animais que chegaram após as 19:00 horas no frigorífico e que, conseqüentemente, passaram mais tempo nas áreas de descanso e tiveram um tempo de jejum mais prolongado, de fato, apresentaram maiores índices de fratura (28,87%).

Ainda, segundo Diesel (2016), outro fator determinante está na diferença entre a alimentação dos animais. Os animais que não recebem o aditivo ractopamina na alimentação apresentam menores índices de fratura lombo sacral. Essa correlação positiva entre animais alimentados com RAC e as fraturas, pode ser devido à contração muscular mais acentuada causada pelo crescimento da musculatura. Além disso, Grandin (1999 *apud* DIESEL, 2016) ratifica que devido ao crescimento rápido causado pela ractopamina, o esqueleto destes animais pode não se desenvolver corretamente e com os ossos mais frágeis, os animais suplementados com RAC podem ser mais propensos às quebras vertebrais. Neste estudo, estes dados não puderam ser coletados no estabelecimento analisado.

Em relação à avaliação e caracterização das lesões de pele os resultados estão apresentados na tabela 5. Não foram encontradas nenhuma lesão de escore 5, evidenciando que o manejo pré-abate não é inadequado a tal ponto. Porém, dos 535 animais avaliados, 247 (46,17%) apresentaram algum tipo de lesão por briga ou monta, indicando que melhorias no manejo podem ser realizadas, uma vez que, lesões na carcaça são indicativos de que o animal foi submetido à dor ou sofrimento. As lesões causadas por brigas e montas não apresentaram diferenças estatísticas ($p>0,05$).

Tabela 5. Classificação das lesões de pele de acordo com a frequência das escoriações em carcaças de suínos abatidos em um abatedouro-frigorífico de Uberlândia-MG

Lesões	n	Frequência de lesões	Classificação de lesões				
			1	2	3	4	5
Briga		135 (25, 23%)	400 (74,77%)	72 (13,46%)	52 (9,72%)	11 (2,05%)	0
Monta	535	112 (20, 93%)	423 (79,06%)	60 (11,21%)	40 (7,48%)	12 (2,25%)	0
Dermatite		246 (45, 98%)	289 (54,01%)	129 (24,11%)	108 (20,18%)	18 (3,36%)	0

A dermatite representa o maior ($P < 0,0001$) problema de pele encontrado no frigorífico e portanto, novos estudos devem ser feitos exclusivamente voltados à esta temática para compreender este resultado e identificar as causas. Moreno (2006) apresenta em seu trabalho que o eritema cutâneo é caracterizado pelo aparecimento de coloração avermelhada anormal na pele do animal, cuja origem se deve geralmente ao contato prolongado da pele com substâncias irritantes (fezes, urina, agentes desinfetantes, etc.).

O manejo pré-abate compreende uma série de eventos não familiares para os animais, ocasionando estresse aos mesmos, como: período de jejum dos animais na granja (NATTRESS e MURRAY, 2000; BROWN et al. 1999), retirada dos animais das baias na granja, mistura de lotes (WARRISS, 1996), embarque, condições de transporte, desembarque e alojamento nas baias do frigorífico (PÉREZ et al. 2002; AASLYNG et al. 2001; FRAQUEZA et al. 1998). Estas atividades necessitam ser planejadas e dirigidas de forma a minimizar o estresse, que pode promover danos à carcaça e prejuízos na qualidade da carne (PARANHOS DA COSTA, 2002).

Conforme descrito por Geverink et al. (1996), pequenos grupos auxiliam na redução da agressividade entre os suínos, visto que, a probabilidade dos suínos competirem por hierarquia tende a ser menor. No entanto, como ressaltado por Warriss (2000), as lutas que acontecem nas baias de descanso estão mais associadas com a agressividade do manejo, do que com o tamanho do grupo alojado nas baias de espera. Van der Wal et al. (1997), analisando as razões na alteração na qualidade de carne explanaram que brigas durante o período de descanso, nas baias de espera, começaram aproximadamente 25 minutos depois da chegada dos suínos no frigorífico e persistiram por cerca de 2 horas.

Segundo Soares (2016) o fato do tempo de transporte variar entre 2, 8 ou 14 horas pouco afetou na incidência de injúrias corporais ou lesões na carcaça dos suínos, resultado semelhante ao do presente estudo, pois apesar de variadas distâncias e consequentemente, diferentes tempos de transporte, os animais tiveram diferentes injúrias distribuídas por todo o corpo e carcaças com predominância de poucas lesões e com lesões leves.

5 CONCLUSÃO

Não houve diferença significativa de incidência de fraturas e os determinados grupos de peso, porém, houve associação entre as diferentes origens dos animais, bem como seus respectivos horários de chegada ao frigorífico. Portanto, o aumento na incidência de fraturas está relacionada com a origem dos animais e com o maior período de permanência no frigorífico. A principal lesão de pele encontrada foi a dermatite, e as lesões de pele relacionadas à manejo pré-abate e brigas ocorrem na mesma proporção.

REFERÊNCIAS

AASLYNG, M. D.; BARTON-GADE, P. Low stress pre-slaughter handling: effect of lairage time on the meat quality of pork. **Meat Science**, Kidlington, v. 57, p.87-92, 2001.

ABIPECS. Carne Suína Brasileira: Um parceiro do cardápio o saudável. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/institucional>. Acesso em: junho/2017.

ABPA. Mercado Externo de Carne Suína. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/suinocultura/mercado-mundial> Acesso em: junho/2017.

ALBERTON, G. C.; MOREIRA, L. M.; BELO, C. E. P.; DONIN, D. G.; DORNBUSH, P. T. Aspectos Macroscópicos de vértebras de suínos fraturadas durante o processo de abate. **Archives of Veterinary Science**, v.21. n.3, p.77-85, 2016.

ARAÚJO, A. P. Manejo pré-abate e bem-estar dos suínos em frigoríficos brasileiros. Tese de Mestrado em Medicina Veterinária. Botucatu, SP, 2009.

BEATTIE, V.E.; BURROWS, M.S.; MOSS, B.W.; WEATHERUP, R.N. The effect of food deprivation prior to slaughter on performance, behavior and meat quality. **Meat Science**, v.2, p. 413-418, 2002.

BERTOLONI, W. Efeito da genética e dos sistemas de insensibilização elétrico e gasoso (CO₂) no bem-estar e qualidade de carne de híbridos suínos. Tese de Doutorado em Engenharia de Alimentos. Campinas, SP. 2005.

BORZUTA, K.; BORYS, A.; GRZEŚKOWIAK, E.; STRZELECKI, J.; LISIAK, D.; JANISZEWSKI, P. Investigations of the factors influencing damages of the spinal column and muscles during electrical stunning of swine. **Meat and fat research institute**, Warsaw (Poland), v. 50, n.11, p. 152-160, jan. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria N°711 de 01 de novembro de 1995. Normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos. Publicado no Diário Oficial da União de 03/11/1995, seção 1, página 17625.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/internacional/indicadores-e-estatisticas/>. Acesso em: junho/2017.

BROWN, S. N. ;KNOWLES, T. G.; EDWARDS, J. E.; WARRIS, P. D. Relationship between food deprivation before transport and aggression in pigs held in lairage before slaughter. **Veterinary Record**, London, v. 145, p. 630-634, 1999.

CAVALCANTI, S. S. Produção de Suínos. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. Campinas, SP, 1984, 453p.

DALLA COSTA, O. A.; LUDKE, J. V.; COSTA, M. J.; FAUCITANO, L.; COLDEBELLA, A.; KICH, J. D.; PELOSO, J. V.; ROZA, D. D. Tempo de jejum na granja sobre o perfil

hormonal e os parâmetros fisiológicos em suínos de abate pesados. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2300-2306, 2008.

DIESEL, T. Fatores de risco associados às perdas quantitativas e econômicas ocorridas no manejo pré-abate de suínos. Tese de Doutorado em Zootecnia. Jaboticabal, SP. 2016.

DUTRA JR., W. M.; FERREIRA, A. S.; TAROUÇO, J. U.; EUCLYDES, R. F.; DONZELE, J. L.; LOPES, P. S.; CARDOSO, L. L. Estimativas de rendimentos de cortes comerciais e de tecidos de suínos em diferentes pesos de abate pela técnica de ultra-sonografia em tempo real. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1243-1250, July 2001

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. Cias - Central de Inteligência de Aves e Suínos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves> Acesso em: junho/2017

FAO. FAOSTAT: Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistic Division. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/> Acesso em: junho/2017.

FRAQUEZA, M. J.; ROSEIRO, L. C.; ALMEIDA, J.; MATIAS, E.; SANTOS, C.; RANDALL, J. M. Effects of lairage temperature and holding time on pig behaviour and carcass and meat quality. **Applied Animal Behavior Science**, Amsterdam, v. 60, p. 317-330, 1998.

GERVASIO, E. W. Suinocultura - Análise da Conjuntura Agropecuária: SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. Acesso em: junho/2017.

GEVERINK, N.A.; ENGEL, B.; LAMBOOIJ, E.; WIEGANT, V. M. Observations on behaviour and skin damage of slaughter pigs and treatment during lairage. **Applied Animal Behavior**, Amsterdam, v. 50, p. 1–13, 1996.

GREGORY, N.G. **Animal welfare and meat science**. (Chapters 1 and 9). Wallingford: CABI Publishing, 1998, 298p.

HEIDEN, F.; REITER, J. W.; ECHEVERRIA, L. C.; MONDARDO, M. Indicadores da evolução do setor agrícola catarinense - dados preliminares. Acesso em: junho/2017

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil> Acesso em: junho/2017.

KÖHLER, R. G.; FREITAS, R. J. S. Pork meat quality after two times of lairage in slaughter. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 1, p. 89-94, 2005.

MORENO, B. Higiene y inspección de carnes. Transporte e cuidados ante mortem de los animales destinados al sacrificio. I. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2006. v. 1, p. 72-77.

MURRAY, C.; ROBERTSON, W.; NATTRESS, F.; FORTIN, A. Effect of preslaughter overnight feed withdrawal on pig carcass and muscle quality. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 81, p. 89-97, 2001.

NICOLAIEWSKY, S.; WENTZ, I.; COSTA, O. A. D.; SOBESTIANSKY, J. Sistema de produção de suínos. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A.

C. Suinocultura intensiva: produção, manejo e Saúde do Rebanho. Brasília: Embrapa, 1998. p. 11-26

PANDORFI, H.; SILVA, I.J.O.; GUISELINI, C.; PIEDADE, S.M.S. Uso da lógica fuzzy na caracterização do ambiente produtivo para matrizes gestantes. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.1, p.83-92, 2007.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência e qualidade de carne. In: CONGRESSO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS ABCZ, 5, 2002, Uberaba. Uberaba: L.A. Josahkian, 2002, p. 170-174.

PÉREZ, M. P.; PALACIO, J.; SANTOLARIA, M. P.; ACEÑA, M. C.; CHACÓN, G.; VERDE, M. T.; CALVO, J. H.; ZARAGOZA, M. P.; GASCÓN, M.; BELENUER, S. G. Influence of lairage time on some welfare and meat quality parameters in pigs. **Veterinary Record**, London, v. 33, p. 239-250, 2002.

PINHEIRO, M. S. M.; SANTOS, L. C.; KIRSCH, H. M.; MIGUEL, G. Z.; ANGREVES, G. M. Levantamento do perfil da suinocultura no município de pontes e lacerda - mt. Acesso em: junho/2017

RODRIGUES, I. R. Susceptibilidade ao estresse e qualidade de carne de suínos suplementados com diferentes níveis de ractopamina. Trabalho de conclusão de curso de graduação. Botucatu, SP, 2011.

ROPPE, L. Carne suína: mitos e verdades. Disponível em: http://www.abipecs.org.br/mitos_verdades.pdf. Acesso em: junho/2017

SAMPAIO, C.A.P.; CRISTIANI, C.; DUBIELA, J.A.; BOFF, C.E.; OLIVEIRA, M.A. Avaliação do ambiente térmico em instalação para crescimento e terminação de suínos utilizando os índices de conforto térmico nas condições tropicais. **Ciência Rural**, v.34, n.3, p.785-790, 2004.

SIONEK, B.; PRZYBYLSKI, W. The Impact of Ante- and Post-Mortem Factors on the Incidence of Pork Defective Meat – A Review. *Annals of Animal Science: The Journal of National Research Institute of Animal Production*. Warszawa, Poland, p. 333-345. 06 maio 2016. Disponível em: Acesso em: junho/2017

SOARES, C. Interferência da distância de transporte e do manejo pré-abate no frigorífico sobre as injúrias na carcaça e qualidade da carne suína. Tese de Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal. Ilha Solteira, SP. 2016.

SOUSA, P. Exigências atuais de bem-estar animal e a sua relação com a qualidade da carne. Embrapa Suínos e Aves, 2005.

SPILSBURY, M. L. A. Etologia aplicada em los porcinos. In. MALDONADO, FA. G., TRUJILLO, A. O. **Etología aplicada**, 2003, chap. 8, p. 181 - 218, 2003

USDA. USDA Agricultural Projections. 2017. Disponível em: Acesso em: junho/2017.

VAN DER WAL, P. G.; ENGEL, B.; HULSEGG, B. Causes for Variation in Pork quality. **Meat Science**, Kidlington, v. 46, p. 319-327, 1997.

WARRISS, P.D. **Meat Science**: an introductory text. UK: CABI Publishing, 1998, 162p.

WARRISS, P. D. Guidelines for the handling of pigs antemortem. **In: Proceedings of the EU-Seminar**: New information on welfare and meat quality of pigs as related to handling, transport and lairage conditions, Landbauforschung Völkenrode, v. 166, p. 217 -224, 1996.

WARRISS, P. D. Optimising the preslaughter handling of pigs lairage. **Proceedings Workshop on the Effects of Ante mortem handling on Carcass and Pork Quality**. Campinas: 2000, p. 1–12.

WOTTON, S. B.; ANIL, M. H.; WHITTINGTON, P. E.; MCKINSTY, J. L. Pig slaughtering procedures: head-to-back stunning. **Meat Science**. 32, p. 245-255. 1992

WSPA. Sociedade Mundial de Proteção Animal. Organização Não Governamental. Abate Humanitário de Suínos. 2010. Disponível em: Acesso em: junho/2017.