

ANÁLISE DE CONDENAÇÕES DE CARÇA AO ABATE DE SUÍNOS EM ABATEDOUROS FRIGORÍFICOS BRASILEIROS REGISTRADOS NO SERVIÇO BRASILEIRO DE INSPEÇÃO FEDERAL ENTRE 2012 E 2017

Ênio Campos da Silva*; Bruna Antonia Melchades Bretz**; Victória Pontes Rocha***; Lina Raquel Santos Araújo****

*Médico Veterinário discente da Pós Graduação *latu sensu* em Programas Sanitários e Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal com Ênfase em legislação do IFOPE.

**Doutora em Ciência Animal da Universidade Federal de Minas Gerais.

***Egressa de Medicina Veterinária pela Universidade Estadual do Ceará.

****Doutora em Zootecnia, docente da Universidade Estadual do Ceará.

*Autor para correspondência e-mail: lina.araujo@uece.br

PALAVRAS-CHAVE

Aderência
Contaminação
Contusão

KEYWORDS

Adherence
Contamination
Contusion

RESUMO

A inspeção *post mortem* realizada macroscopicamente no processo de abate de suínos resguarda a saúde humana diante da transformação de um animal em carne, mas para que ela seja realizada em sua plenitude é necessário ser avaliada e reavaliada na tentativa de equilibrar economia no processamento da carne e segurança alimentar. Esse binômio deve se corresponder para viabilizar a produção de carne suína e seu acesso é a inspeção *post mortem*. Diante disso, este estudo tem objetivo de avaliar o Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF) quanto às causas de condenação de carcaças em matadouros-frigoríficos de suínos registrados e as peculiaridades de sazonalidade e regiões.

ANALYSIS OF CARCASS CONDEMNATION UPON SWINE SLAUGHTERING IN BRAZILIAN REGISTERED SLAUGHTERHOUSES IN THE BRAZILIAN FEDERAL INSPECTION SERVICE BETWEEN 2012 AND 2017

Post mortem inspection carried out macroscopically in the process of pig slaughtering protects human health in the face of the transformation of an animal into meat, but in order for it to be fully carried out it needs to be evaluated and reevaluated in an attempt to balance economy in meat processing and food safety. This binomial must be accessed to enable pork production and its insertion is achieved through *postmortem* inspection. Therefore, this study aims to evaluate the Management Information System of the Federal Inspection Service (SIGSIF) regarding the causes of condemnation of carcasses in swine registered slaughterhouses and the peculiarities of seasonality and regions.

Recebido em: 15/04/2020

Aprovação final em: 05/06/2020

DOI: <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2020.v23i3.806>

INTRODUÇÃO

O Brasil há anos se mantém no ranking mundial como o quarto maior produtor e exportador de carne suína (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL, 2019). Os produtores brasileiros de suínos e processadores estão cientes das vertentes que podem direcionar as exigências dos países importadores de carne brasileira para atender seus padrões até o momento, mesmo sem restrições ligadas ao bem-estar animal na regulamentação do comércio internacional (COSTA *et al.*, 2007; COSTA *et al.*, 2016).

O agronegócio brasileiro representa 33% do Produto Interno Bruto (PIB) do país; 42% do total das exportações do agronegócio e 37% da fonte de emprego (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA, 2017). A quarta colocação como produtor de carne suína rendeu quase 3.974.000 toneladas de carne em 2018, sendo 16 % da carne destinada à exportação, dos quais 84 % foram exportados na forma de cortes, movimentando milhões de reais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL, 2019).

A produção intensiva de suínos incide no controle de manejo e uniformidade de rebanho e é natural ser cobrado uma boa relação custo-benefício nesse negócio. Porém, essa mesma produção tem efeito sobre doenças devido à produção de alta densidade (BARCELLOS *et al.*, 2008), influenciando o bem-estar dos animais e o perfil sanitário da produção. Para Broom (1986), conceito mais aceito entre as academias, o bem-estar animal é o grau de dificuldade que o animal apresenta em interação com o meio ambiente lançando mão de ferramentas para inadequações de caráter fisiológico ou comportamental que pode resultar em patologias. Nesse sentido, prejuízos ao bem-estar podem favorecer à ocorrência de enfermidades e a consequência direta do aumento de doenças durante a criação é um alto índice de condenação de carcaça em frigoríficos comerciais (BUENO *et al.*, 2013).

Como conceito incorporado à segurança dos alimentos, a qualidade relaciona-se à perspectiva de que os alimentos disponíveis para consumo sejam seguros e adequados tanto do ponto de vista nutricional quanto sanitário (FRANCO; LANDGRAF, 1996). Para minimizar os riscos à segurança dos alimentos, a inspeção da carcaça suína durante o processamento avalia a saúde do rebanho, e os dados de saída podem ajudar em estudos epidemiológicos e na identificação de fatores de risco envolvendo a prevalência de lesões (WALKER *et al.*, 2006; COSTA *et al.*, 2019).

Fatores relacionados ao manejo dos animais, principalmente em relação ao manejo pré-abate, também podem levar a um aumento considerável na incidência de condenações de carcaça, além de causarem perdas diretas, podem gerar barreiras para o aumento da demanda por exportações de carne suína (YEATES *et al.*, 2008). Segundo Rezende-Lago e colaboradores (2011), ao implantarem programas de controle de qualidade nos frigoríficos de bovinos, observaram que as condenações de carcaças por erros no manejo pré-abate ou no abate são as principais causas de perdas econômicas. Isso ainda é bastante frequente nos frigoríficos brasileiros (SILVA *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2014). A condenação de carcaças é considerada um prejuízo econômico direto para a indústria frigorífica e para o produtor, demonstrando que é necessário investir em melhorias no processamento e aprimorar as técnicas de inspeção de todas as espécies abatidas no Brasil (SODRÉ *et al.*, 2011).

Fatores externos aos abatedouros podem influenciar diretamente na quantidade e tipo de lesões encontradas no processamento, tanto por patologia como por traumas, seja no transporte ou na própria granja. Condições insalubres na granja podem levar a condenações por aderência, abscessos, endoparasitoses, ectoparasitoses, dentre outras (AVERÓS *et al.*, 2008; MOREIRA *et al.*, 2011). Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar o Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF) quanto às causas de condenação de carcaças em matadouros-frigoríficos de suínos registrados e as peculiaridades de sazonalidade e regiões.

METODOLOGIA

As informações foram extraídas do banco de dados SIGSIF que computa todos os dados do Serviço de Inspeção Federal (SIF), que é de responsabilidade do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), em 16 de janeiro de 2019. Do SIGSIF foram coletados os relatórios: quantitativo de abate estadual por ano/espécie e condenação de animais por espécie e por UF no período de 2012 a 2017. As variáveis operadas foram: quantidade condenada, nome do diagnóstico, UF, mês, ano e número de animais abatidos.

As condenações de carcaça as quais não havia identificação do estado de origem, não foram consideradas para os cálculos de taxa de condenação de carcaça por região. Foi realizada a análise descritiva dos dados, calculando-se frequências (% causa de condenação/total de condenações de carcaças), taxas (% condenações de carcaça/suínos abatidos), médias de condenação por ano e condenações por mês. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo Teste Tukey, considerando-se um nível de significância de 0,05 com o auxílio do programa estatístico *The R Foundation for Statistical Computing* (versão 3.5.2, 2018).

Os artigos utilizados como base para discussão deste trabalho foram selecionados pelas principais plataformas de busca de artigos científicos (*Web of Science* e *Science Direct*) e pela plataforma *Google Scholar*. Para a busca foram utilizadas os seguintes indexadores: condenações de carcaça suína e *pork carcass condemnation*. O critério utilizado para seleção foi a relevância científica do artigo no presente âmbito de discussão e ano de publicação entre 2010 a 2019 (últimos dez anos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os anos de 2012 e 2017 o número de suínos abatidos aumentou em 13% enquanto a taxa de condenação cresceu 2,40 % o que em números absolutos representa quase 45% de aumento no número de condenações em abatedouros sob SIF (Tabela 1). A taxa de condenações totais e parciais calculada no período de 2012 e 2017 em suínos pelo SIF no Brasil foi de 10,1%.

Tabela 1 - Condenações de carcaças de suínos em estabelecimentos inspecionados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), Brasil, de 2012 a 2017.

Ano	nº Abatidos	nº Condenações	Taxa de condenação (%)
2012	32.386.701	2.819.809	8,70a
2013	31.938.472	3.350.165	10,50b
2014	32.911.162	3.345.926	10,20b
2015	34.415.318	3.508.185	10,20b
2016	36.622.700	3.588.948	9,80ab
2017	36.713.533	4.041.452	11,00b
TOTAL	204.987.886	20.654.485	10,10

*R2 de tendência linear = 0,4161; Letras distintas diferem pelo teste de Tukey (p<0,001).

Fonte: Elaborado pelos autores.

A menor taxa de condenação foi registrada em 2012 e apresentou diferença estatística em relação aos anos subsequentes (P<0,001), exceto o ano de 2016. Dessas carcaças condenadas, 78,6% foram liberados, 17,3% foi de condenações totais e 4,1% de condenações parciais. A distribuição da taxa de condenação ao longo dos anos teve razoável aumento no intervalo estudado e apresentou baixa correlação linear (R2=0,4161).

Avaliando-se a cada mês a média de condenação (Tabela 2), é notório observar uma queda no percentual de condenações no mês de fevereiro diferenciando-se dos meses de abril a setembro, porém sem apresentar diferença significativa em relação aos demais ($P > 0,05$).

Tabela 2 - Média de condenações e taxa de condenação médio de carcaças suínas, por mês, em estabelecimentos inspecionados pelo Serviço de Inspeção federal (SIF), Brasil 2012 a 2017.

Mês	Média de abate*	Média de Condenações de carcaça	% de Condenação Médio
Janeiro	2 783 658ab	272 119	9,8
Fevereiro	2 594 276a	241 443	9,3
Março	2 864 783ab	288 380	10,1
Abril	2 718 593ab	283 930	10,4
Mai	2 891 059ab	304 675	10,5
Junho	2 825 152ab	294 513	10,4
Julho	3 008 128ab	313 569	10,4
Agosto	3 002 093ab	320 171	10,7
Setembro	2 819 929ab	300 828	10,7
Outubro	3 081 074b	309 680	10,1
Novembro	2 794 222ab	282 810	10,1
Dezembro	2 781 683ab	272 283	9,8
Total	34 164 648	3 442 414	10,1

*Letras distintas diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao se comparar a taxa de condenações de carcaças suínas por região (Tabela 3) observa-se uma maior taxa de condenação de carcaças nas regiões Sul, seguida da Sudeste e Centro-Oeste, as quais não diferiram entre si. A menor taxa de condenação foi observada nas regiões Norte e Nordeste, agrupadas pela baixa quantidade de abate e condenação ($P < 0,00001$).

No período estudado foi possível observar que as 10 causas mais frequentes de condenação de carcaças suínas representam 90,1% de toda condenação (Tabela 4). A aderência foi a principal causa de condenação de carcaças suínas, perfazendo o montante de 37,3% de toda condenação de carcaça, seguida da contaminação e contusão.

A aderência, principal causa de condenação de carcaças suínas, não apresentou características de sazonalidade, mantendo-se constante durante os meses do ano ($P > 0,05$), embora haja maior porcentagem da condenação no mês de setembro (Gráfico 1).

A taxa de condenação de carcaças encontrada neste estudo é superior a taxas obtidas por outros autores, os quais apresentam resultados de um ou mais municípios de determinada região (BUENO *et al.*, 2013; GIOVANNI *et al.*, 2014). Como as taxas de condenações variam de região para região, conforme observado neste estudo, estas também diferem entre estados e entre abatedouros, pois a gestão do abatedouro frigorífico também pode interferir em seus resultados de condenações (STRACK *et al.*, 2018).

Amezcu e colaboradores (2011) observaram diferentes taxas de condenações totais de carcaças suínas

entre estações do ano e entre os anos avaliados (2005 a 2007), em Ontário no Canadá, registrando maior taxa de condenação no inverno (janeiro a março) por pneumonia, artrite, nefrite e enterite. Enquanto Sánchez e colaboradores (2018) observaram maiores taxas de mortalidade no mês de agosto, em pleno verão no sudoeste da Espanha, que foi o período mais quente (2002 a 2016), levantando um efeito sazonal. Ao contrário desses autores, neste estudo não foi observado efeito da sazonalidade sobre a taxa de condenação de carcaças suínas, corroborando com Vial e Reist (2014) e com Tasse e Molento (2019).

Neste estudo a principal causa de condenações de carcaça suína em abatedouros frigoríficos sob SIF foi aderência seguida das contaminações, corroborando com os resultados de Basso e colaboradores (2016). Esses autores também observaram que abatedouros sob serviço de inspeção no âmbito municipal ou estadual apresentaram prevalência de causas de condenação de carcaças suínas distintas daqueles de âmbito federal, tais como pneumonia enzoótica e nefrite, respectivamente.

Tabela 3 - Total de condenações e taxa de condenação de carcaça de suínos ao abate em Abatedouros sob SIF, Brasil, de 2012 a 2017.

Região	Total de Condenações	Taxa de condenação*
Norte e Nordeste	522	0,35a
Centro-oeste	2.154.073	7,02b
Sudeste	1.875.485	5,72b
Sul	16.958.552	12,00c
Total	20.988.632	10,24

* Letras distintas diferem pelo Teste de Tukey, $p < 0,00001$.

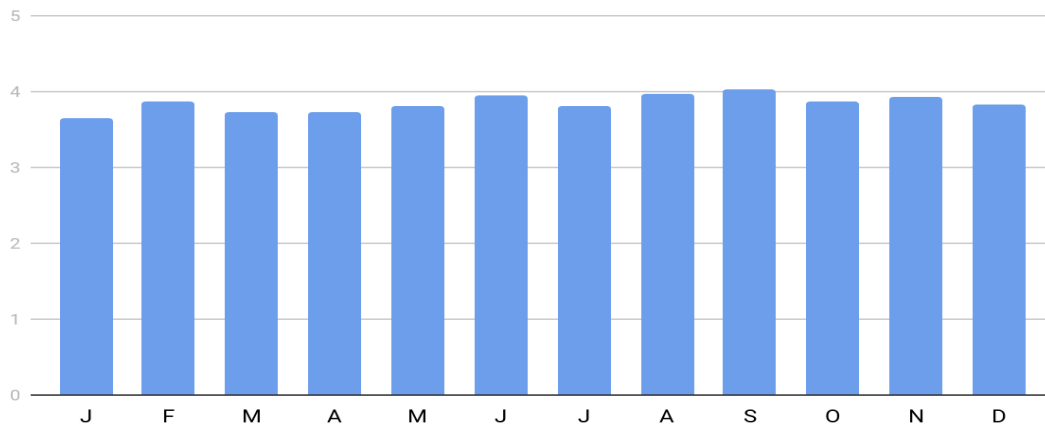
Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 4 - Principais causas de condenação de carcaça ao abate de suínos em abatedouros sob SIF, Brasil, de 2012 a 2017.

Causa de condenação	Nº de condenações	Frequência de condenação	Taxa de condenação
Aderência	7 855 750	37,30%	3,83%
Contaminação	3 472 575	16,50%	1,69%
Contusão	2 752 689	13,10%	1,34%
Pleurite	1 543 054	7,30%	0,75%
Abcesso	1 285 120	6,10%	0,63%
Lesão traumática	627 489	3,00%	0,31%
Linfadenite	511 396	2,40%	0,25%
Pneumonia	412 215	2,00%	0,20%
Criptorquidismo	291 539	1,40%	0,14%
Lesão supurada	247 121	1,20%	0,12%
Outros	2 080 657	9,90%	1,02%
TOTAL	21 079 605	100,00%	10,28%

* O número total de suínos abatidos no período de 2012 a 2017 utilizado para o cálculo da taxa de condenação foi 204.987.886.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 1 - Taxa de condenação por aderência mês a mês no período de 2012 a 2017.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, em seu artigo 136 no parágrafo 2º (BRASIL, 2019) prevê que aderências pleurais não associadas a presença de exsudato ou repercussão na cadeia linfática, poderão ser liberadas para consumo. Essas perdas, segundo Basso e colaboradores (2016) podem estar associadas a erros de manejo e/ou por tratamento incorreto das afecções pulmonares. Neste estudo, esses processos infecciosos não apresentaram efeito sazonal, assim como observado para as condenações de carcaças em geral.

A contaminação durante o abate é dos maiores problemas enfrentados pelas indústrias que utilizam sistemas automatizados e a segunda principal causa de condenação de carcaças suínas de acordo com este estudo. Segundo Lisboa (2019) os produtos cárneos são um excelente meio de cultura para o desenvolvimento e multiplicação de microrganismos. A contaminação da carne e órgãos ocorre por contato com a pele, pelos, conteúdo gastrointestinal, equipamentos, mãos e roupas de operários, água utilizada para lavagem das carcaças. A contaminação pode ocorrer em todas as operações de abate, armazenamento e distribuição das carnes, podendo estar relacionada a falhas de boas práticas de fabricação e de manejo pré-abate (CROTTA *et al.*, 2019).

As contusões, a terceira maior causa de condenação de carcaças suínas (BUENO *et al.*, 2013), têm sido relacionadas a um melhor controle do bem-estar animal nos abatedouros. Valores de condenações de carcaça podem alcançar valores inferiores a 1% em empresas que realizam treinamentos frequentes de seus recursos humanos (STRACK *et al.*, 2018). Por outro lado, as contusões podem constituir a principal causa das condenações parciais de carcaças suínas (RIBEIRO *et al.*, 2016). Tasse e Molento (2019) observaram que das carcaças condenadas em abatedouros paranaenses com SIF 15% correspondiam a lesões potencialmente relacionadas ao transporte, tais como lesão traumática (12,1%), carne pálida, mole e exsudativa (2,5%), mortalidade na chegada ao abatedouro (0,4%) e outros (0,03%).

Outros estudos levantaram como principais causas de condenações de carcaças suínas: abscessos (VIAL & REIST, 2014) e morte durante o transporte (BUENO *et al.*, 2013). Abscessos representaram a quinta principal causa de condenações de carcaças suínas no *ranking*, enquanto as mortes durante o transporte não ficaram entre as 10 principais causas apresentadas neste estudo, mostrando assim as diferentes realidades enfrentadas por cada região.

Segundo Diesel (2016), a condenação de carcaças pode gerar grande prejuízo financeiro às agroindústrias, tendo em vista o quantitativo de produção da cadeia suinícola, representando fonte de desperdício

de recursos e de alimento que poderia ser oferecido à população. Estima-se que as perdas da indústria suinícola brasileira alcancem US\$ 27.827 milhões por ano, considerando as principais partes da carcaça rejeitadas (MACHADO *et al.*, 2016).

Condenações por fraturas e hematomas podem ultrapassar aquelas causadas por problemas sanitários. Segundo Diesel (2016) a fratura sacral foi a lesão de maior incidência como causa de condenação de carcaça. Este problema ocorre no momento do abate e parece estar relacionado ao sistema de atordoamento utilizado. Dentre os fatores de riscos relacionados a fraturas e hematomas tem-se a viagem, as condições de alojamento e de embarque na granja e ao próprio animal (DIESEL, 2016). Nesse sentido a melhoria dos procedimentos pré-abate devem ser trabalhadas em conjunto, somando esforços das indústrias, motoristas e produtores, com a implantação de programas de avaliação e correção de erros identificados durante o manejo pré-abate (DIESEL, 2016; COSTA *et al.*, 2019).

A elevada condenação apresentada no SIGSIF de 2012 a 2017 não é característica apenas da produção brasileira e converge com a alta percentagem de animais liberados após a condenação, o que onera a proteína suína a ser oferecida no varejo por retardar seu processo, além de colocar em dúvida, de certa forma, a eficácia da inspeção. Pensando nisso Ghidini e colaboradores (2018) do norte da Itália, objetivando atender abatedouros com elevada produção, realizou trabalho comparando a inspeção tradicional pontuando-a como invasiva e inspeção visual obtendo uma eficácia comparável às demais inspeções e até mais sensível em alguns aspectos.

Segundo Ghidini e colaboradores (2018) há um consenso em reconhecer que a inspeção tradicional de carnes não é mais capaz e hábil para acusar os riscos inerentes ao consumo de carnes e os procedimentos invasivos utilizados para inspeção, como palpação e incisão, podem contaminar as carcaças em avaliação. Dessa forma, quanto maior a manipulação das carcaças, maior o risco de contaminação das mesmas.

CONCLUSÃO

Dentre as maiores perdas dos abatedouros tanto a aderência deve ser melhor estudada quanto a própria forma de condenação, devido à alta quantidade de carcaças que são liberadas após diagnóstico. As taxas de condenação de carcaça não apresentaram caráter sazonal, entretanto é notória as diferenças entre regiões, que guarda certa relação dessa taxa com a quantidade de suínos abatidos

É necessário avaliar o banco de dados no SIGSIF para associá-los a origem das contaminações e tomar decisões de fomento aos programas de autocontrole de forma real e consistente ampliando as possibilidades de ações para prevenir tais perdas e divulgando as medidas representativamente efetivas para tal procedimento.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA. Estatística de produção. 2017. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mundial/producao-2.html>>. Acesso em: 07 Mar. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatório anual 2019. ABPA: São Paulo, 2019. 167p. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br>>. Acesso em: 20 Mar. 2020.

AMEZCUA, Rocio; PEARL, David; MARTINEZ, Alejandro; FRIENDSHIP, Robert. Patterns of condemnation rates in swine from a federally inspected abattoir in relation to disease outbreak information in Ontario (2005-2007). **The Canine Veterinary Journal**, v.52, n.1, p. 35-42, Jan. 2011.

AVERÓS, Xavier; KNOWLES, Toby G.; BROWN, Steven Nicholas.; WARRISS, Paul D.; GOSÁLVEZ, Luis F. Factors affecting the mortality of pigs being transported to slaughter. **Veterinary Record**, v. 163, n. 13, p. 386–390, sep. 2008.

BARCELLOS, David Emilio Santos Neves de; BOROWSKI, Sandra Maria; GHELLER, Neimar Bonfanti; SANTI, Mônica; MORES, Tiago José. Relação entre ambiente, manejo e doenças respiratórias em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 36 (Supl 1), p. s87-s93, 2008.

BASSO, Taíse; MARIA, Suelen; MENDES, Guilherme Toazza; ROSIN, Alan Felipe; ZANFONATO, Elisa; MAHL, Deise Luiza; ARRUDA, Tiago Zard de; FACCIN, Ângela; GUIMARÃES, Tarcisio Guerra; RIITER, Filipe. Principais Causas de Condenações de Suínos em Abatedouros em Municípios da Região Norte do Estado do Rio Grande do Sul. In: MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2, 2016, Getúlio Vargas. **Anais...** Getúlio Vargas: IDEAU, 2016. p. 1-20.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**.

Brasília, 2017. 90 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm>. Acesso em 08 jan. 2019.

BROOM, Donald Maurice. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v.142, n. 6, p. 524-526, nov/dec.1986.

BUENO, Lesley; CALDARA, Fabiana; NÄÄS, Irenilza; SALGADO, Douglas; GARCÍA, Rodrigo; PAZ, Ibiara. Swine Carcass Condemnation in Commercial Slaughterhouses. **Revista MVZ Córdoba**, v. 18, n. 3, p. 3836-3842, sep/dec. 2013.

COSTA, Osmar Antonio Dalla; FAUCITANO, Luigi; COLDEBELLA, Arlei; LUDKE, Jorge Vitor; PELOSO, José Vicente; ROZA, Darlan Dalla; COSTA, Mateus José Rodrigues Paranhos da. Effects of the season of the year, truck type and location on truck on skin lesions and meat quality in pigs. **Livestock Science**, v. 107, p. 29–36, aug. 2007.

COSTA, Filipe Antônio Dalla; DEVILLERS, Nicolas; COSTA, Mateus José Rodrigues Paranhos da; FAUCITANO, Luigi. Effects of applying preslaughter feed withdrawal at the abattoir on behaviour, blood parameters and meat quality in pigs. **Meat Science**, v. 119, p. 89–94, Apr. 2016.

COSTA, Osmar Antônio Dalla, COSTA, Filipe Antonio Dalla; FEDDERN, Vivian; LOPES, Letícia dos Santos; COLDEBELLA, Arlei; GREGORY, Neville George; LIMA, Gustavo Julio Mello Monteiro de. Risk factors associated with pig pre-slaughtering losses. **Meat Science**, v. 155, p. 61–68, 2019.

CROTTA, Matteo; LUISIB, Elena; DADIOA, Nikolaos; GUITIANA, Javier. Probabilistic modelling of events at evisceration during slaughtering of pigs using expert opinion: Quantitative data in support of stochastic models of risk of contamination. **Microbial Risk Analysis**, v. 11, p. 57–65, 2019.

DIESEL, Taciana Aparecida. **Fatores de risco associados às perdas quantitativas e econômicas ocor-**

ridas no manejo pré-abate de suínos. 2016. 564p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2016.

FRANCO, Bernadette Dora Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu; 1996.

GHIDINI, Sergio; ZANARDI, Emanuela; DI CICCIO, Pierluigi Aldo Di Ciccio; BORELLO, Silvio; BELLUZI, Giancarlo; GUIZZARDI, Sarah; IANIERI, Adriana. Development and test of a visual-only meat inspection system for heavy pigs in Northern Italy. **BMC Veterinary Research**, v. 14, n. 6, p. 1-11, Jan. 2018.

GIOVANINI, Luciana Macabelli; BUENO, Rafael; BORDIN, Roberto de Andrade; VARGAS, Gilberto D'Avila; SAMPAIO, Kellen. Descrição das condenações de carcaças suínas em abatedouro inspecionado pelo serviço de inspeção federal no estado de São Paulo. **Revista Eletrônica Thesis**, n. 22, p.46-51. 2014.

LISBOA, G. R. **Análise microbiológica da carne moída comercializada no município de Rondonópolis.** 2019. Trabalho de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, Rondonópolis, 2019.

MACHADO, Sivanilza Teixeira; NÄAS, Irenilza de Alencar; REIS, João Gilberto Mendes dos; COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. Quality Economic Losses in Brazil's Pork Industry. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN – ILS- 6, 2016, Bordeaux, France: **Anais...** Bordeaux, France, 2016, p. 1-6.

MOREIRA, Natália Menezes; MATOS, Moema Pacheco Chediak; SOBESTIANSKY, Jurij; MOURA, Veridiana Maria Brianezi Dignani; AMARAL, Hidelbrando Ricardo Domeneguet. Monitoramento de lesões pulmonares e hepáticas de suínos abatidos em Goiânia –Goiás. In: REUNIÃO ANNUAL DA SBPC, 63, 2011, Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG, 2011, p. 5.

OLIVEIRA, Lídia Cauduro; FRUET, Ana Paula Burin; STEFANELLO, Flávia Santi; RITT, Luciano Antônio; CREMA, Amanda Botezeli.; VARGAS, Diego Prado; PELEGRINI, Luís Fernando Vilani; NORNBORG, José Laerte. Condenação de carcaças bovinas durante inspeção *post mortem*: causas e perdas econômicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24, 2014, Vitória. **Anais...** Vitória: UFES, 2014.

REZENDE-LAGO, Naia Carla Marchi de; D'AMATO, Carla Cristina; MARCHI, Paula Gelli Feres de. Perdas econômicas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. **Revista Eletrônica da Univar**, n. 6, p. 154–157, 2011.

RIBEIRO, Guilherme Fernando; SILVA, Vander Luiz da; LERMEN, Fernando Henrique; MATIAS, Gustavo de Souza; PERALTA, Carla Beatriz da Luz. Causas de condenação parcial e total de carcaças suínas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 6, 2016, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: APREPRO, 2016.

SÁNCHEZ, Pedro, PALLARÉS, Francisco J., GÓMEZ, Miguel A., BERNABÉ, Antonio, GÓMEZ, Serafin; SEVA, Juan. Importance of the knowledge of pathological processes for risk-based inspection in pig slaughterhouses (Study of 2002 to 2016). **Asian-Australasian journal of animal sciences**, v. 31, n.11, p.

1818–1827, 2018.

SILVA, Viviane Correa de; VIEIRA, Herlane de Olinda; SILVA, Tânia Maria Duarte. Principais causas de condenação de carcaças em matadouros bovinos sob inspeção sanitária municipal, na cidade de São Luís-MA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS, 5, 2011, Salvador. Anais do congresso de higienista 2011. Salvador: **Anais...** Salvador: Revista Higiene Alimentar, 2011. p.1-2.

SODRÉ, Antonio Fernando Uzeda; MOURA, Davi Vilas Boas de; VIEIRA NETO, João; SILVA, Maurício Costa Alves da. Principais causas de condenação de bovinos abatidos em matadouro-frigorífico sob inspeção estadual no estado da Bahia. **Revista Higiene Alimentar**, v. 25, p. 555-556. 2011.

STRACK, Lariane; SILVA, Ana Paula; NINO, Andieli Cristiane; NINO, Adiel Cristiano. Bem-estar animal e a relação com condenações de carcaças. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL EM BEM-ESTAR ANIMAL, 2, 2018, Chapecó. **Bem-estar animal e a relação com condenações de carcaças**. Chapecó, 2018.

TASSE, Mariam El.; MOLENTO, Carla Forte Maiolino. Injury and condemnation data of pigs at slaughterhouses with federal inspection in the State of Paraná, Brazil, as indicators of welfare during transportation. **Ciência Rural**, v. 49, n. 1, e20180243, 2019.

VIAL, Flavie; REIST, Martin. Evaluation of Swiss slaughterhouse data for integration in a syndromic surveillance system. **BMC Veterinary Research**, v. 10, n. 33, p. 1-12, jan. 2014.

WALKER, P.K.; BILKEI, Gabor. Tail-biting in outdoor pig production. **Veterinary Journal**, v. 171, n. 3, p. 367- 369, mar. 2006.

YEATES, James W.; MAIN, David C. Assessment of positive welfare: A review. **Veterinary Journal**, v. 175, n. 3, p. 293-300, mar. 2008.