

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

CAUSAS DE MORTE EM SUÍNOS NO PERÍODO PRÉ-ABATE

LUCIANE MARIA JÜHLICH

PORTO ALEGRE

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

CAUSAS DE MORTE EM SUÍNOS NO PERÍODO PRÉ-ABATE

Autor: Luciane Maria Jühlich

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção de grau de Mestre em Ciências
Veterinárias na Área de Medicina Veterinária
Preventiva.

Orientador: Prof. David E. S. N. Barcellos

PORTO ALEGRE

2016

Luciane Maria Jühlich

CAUSAS DE MORTE EM SUÍNOS NO PERÍODO PRÉ-ABATE

Aprovado em 18 de Março de 2016

APROVADO POR:

Dr. David E. S. N. de Barcellos
Orientador e Presidente da Comissão

Prof. Dr. Eraldo Lourenso Zanella
Membro da Comissão

Prof^ª. Dr^ª. Luciana Sonne
Membro da Comissão

Prof. Dr. Saulo Patinatti Pavarini
Membro da Comissão

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Ignácio e Vera sempre preocupados com meu futuro e incansáveis companheiros.

Ao meu irmão, cunhada e sobrinhas, por acreditarem e lutarem comigo mesmo distantes.

Ao meu namorado Luã, pelo amor incondicional, por lutar comigo e acreditar que tudo daria certo. Obrigada pela compreensão, companheirismo e generosidade.

Aos queridos Marinês e Rodrigo. Principalmente a Marinês, por ter me recebido em sua casa em Lajeado/RS, pessoa incrível, sou muito grata por tudo.

Ao meu orientador professor Dr. David Barcellos pessoa humilde e de caráter admirável, pelos ensinamentos, conhecimento compartilhado, pela confiança e paciência.

Aos professores Dr. Fernando Bortolozzo, Dr. Ivo Wentz e professora Dr^a. Mari Lourdes Bernardi pelos ensinamentos e conhecimento compartilhado.

A toda equipe do Setor de Suínos da UFRGS, colegas de pós-graduação, bolsistas, estagiários. Aprendi com cada um de vocês. Agradeço em especial a Amanda, Mariana e Rafael pelo companheirismo, crescimento profissional e acima de tudo a amizade. A doutoranda Karine e mestranda Amanda pelo auxílio na correção do trabalho.

Ao setor de Patologia da UFRGS, especialmente professor Dr. David Driemeier, Raquel Sales, Paula Reis. Obrigada pelo auxílio com os exames laboratoriais, pela disponibilidade, atenção, paciência e confiança.

A equipe do SIF 3975, especialmente aos Veterinários Germano Musskopf, Paula Kern e Renata Martini, pessoas de caráter admirável, com dedicação incondicional em tudo que fazem. Meu reconhecimento pela paciência, compreensão e confiança. As secretárias Eliane e Nara vocês são de mais, admiráveis, grata por tudo.

Ao Centro de Informações Hidrometeorológicas (CIH) da UNIVATES campus de Lajeado/RS, por ceder as informações meteorológicas.

À BRF, Diogo e Marcelo, obrigada pela oportunidade.

Aos membros do PPGCV - UFRGS.

A todos, com certeza levo comigo muito mais que conhecimento.

A CAPES, pelo auxílio financeiro e científico.

RESUMO

CAUSAS DE MORTE EM SUÍNOS NO PERÍODO PRÉ-ABATE

Autora: Luciane Maria Jühlich

Orientador: Prof. Dr. David Emilio Santos Neves de Barcellos

O presente trabalho avaliou a mortalidade de suínos no pré-abate através de análises anatomopatológica a fim de identificar as causas envolvidas. O estudo foi realizado durante os períodos de verão e inverno do ano de 2015 em um frigorífico do estado do Rio Grande do Sul que conta com Serviço de Inspeção Federal e está localizado na região do Vale do Taquari. No verão, foram contabilizadas 141 mortes do total de 117.260 (0,12%), enquanto que, no inverno, foram 75 mortes do total de 127.286 (0,05%). Dos 216 suínos mortos nos dois períodos, 170 foram submetidos a necropsia. Amostras foram examinadas no laboratório do Setor de Patologia Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Entre as causas de morte diagnosticadas, as úlceras gástricas na região do quadrilátero esofágico e piloro foram as mais frequentes, sendo 29,2% (31/106) no verão e 32,8% (21/64) no inverno. As alterações pulmonares, como pneumonia enzoótica, influenza, broncopneumonia bacteriana e pleurite, foram o segundo diagnóstico mais frequente, sendo observado 15,1% (16/106) no verão e 18,8% (12/64) no inverno. A insuficiência cardíaca, incluindo pericardite bacteriana, endocardite bacteriana, cardiomiopatia hipertrófica, miocardite, infarto do miocárdio e neoplasia, apresentou-se em uma frequência de 14,2% (15/106) no verão e 9,4% (6/64) no inverno. A dilatação gástrica aguda causada pelo excesso de ração no estômago também foi um importante diagnóstico obtido, sendo 8,5% (9/106) no verão e 4,7% (3/64) no inverno. Rupturas de fígado foram observadas em 5,7% das mortes (6/106) no verão e 7,8% (5/64) no inverno, enquanto que rupturas de baço foram observadas em 0,9% das mortes (1/106) no verão e 1,6% (1/64) no inverno, representando diagnósticos importantes, mas pouco descritos na literatura como causa de morte. A enteropatia proliferativa foi diagnosticada em 5,7% dos casos (6/106) no verão e 4,7% (3/64) no inverno. A torção de mesentério foi responsável por 3,8% (4/106) das mortes ocorridas no verão e 6,2% (4/64) no inverno. Em menor frequência observaram-se as polisserosites, presente em 2,8% (3/106) dos suínos mortos no verão e 3,1% (2/64) no inverno. Já a fratura de fêmur somente foi observada em 0,9% dos casos (1/106) no período de verão. Casos inconclusivos representaram 13,2% (14/106) no verão e 10,9% (7/64) no inverno. Também se observou que a mortalidade pré-abate nas duas épocas do ano avaliadas ocorre mais em suínos que estão no período de descanso (64,5% (139/216) do que durante o transporte (35,5% (77/216)).

Palavras-chave: suíno, causa de morte, transporte, baias de descanso.

ABSTRACT

CAUSES OF DEATH IN PIGS DURING PRE-SLAUGHTER

Author: Luciane Maria Jühlich

Advisor: Prof. Dr. David Emilio Santos Neves de Barcellos

The present study evaluated the mortality of pigs just prior to slaughter through histopathological analysis in order to identify the causes of death. The study was conducted during the summer and winter of 2015 in a slaughter that has Federal Inspection Service in Rio Grande do Sul State located in Taquari Valley. During the summer, 141 deaths were accounted from the total deaths of 117 260 (0.12%), while, in the winter, it were 75 deaths from the total of 127.286 (0.05%). Of the 216 carcasses of dead animals in both periods, 170 were analyzed. Samples were examined in the laboratory of the Veterinary Pathology Sector of the Veterinary School of the Federal University of Rio Grande do Sul. Among the causes of death diagnosed, gastric ulcers in the esophageal quadrilateral region and pylorus were the most frequent, which represented 29.2% (31/106) in the summer and 32.8% (21/64) in winter. Pulmonary disorders such as enzootic pneumonia, influenza, bacterial pneumonia and pleuritis, were the second most frequent diagnosis, observed in 15.1% (16/106) in the summer and 18.8% (12/64) in the winter. Heart failure, including bacterial pericarditis, bacterial endocarditis, hypertrophic cardiomyopathy, myocarditis, myocardial infarction and neoplasia, had a frequency of 14.2% (15/106) in the summer and 9.4% (6/64) in the winter. Acute gastric dilatation caused by excess food in the stomach was also an important diagnosis, with 8.5% (9/106) in the summer and 4.7% (3/64) in the winter. Liver ruptures were observed in 5.7% of deaths (6/106) in summer and 7.8% (5/64) in the winter, while spleen ruptures were observed in 0.9% of deaths (1/106) in summer and 1.6% (1/64) in the winter, representing important diagnoses, however it is rarely reported in the literature as a cause of pig death. Proliferative enteropathy was diagnosed in 5.7% of the cases (6/106) in the summer and 4.7% (3/64) in the winter. Mesenteric torsion was diagnosed in 3.8% (4/106) of deaths in the summer and 6.2% (4/64) in the winter. Polyserositis were observed in lower frequency, 2.8% (3/106) of dead pigs in the summer and 3.1% (2/64) in the winter. Femur fracture was only observed in 0.9% of cases of death (1/106) in the summer period. Inconclusive cases accounted for 13.2% (14/106) in the summer and 10.9% (7/64) in the winter. It was also noted that pre-slaughter mortality in both seasons of the evaluated year occurs more in pigs that are in the rest period (64.5% (139/216) than during transportation (35.5% (77/216).

Key-words: *swine, cause of death, transportation, resting room.*

LISTA DE TABELAS

Tabela inserida na revisão bibliográfica

Tabela 1 - Taxas de mortalidade entre a saída da granja e o abate, em trabalhos realizados em diferentes países.....	14 - 15
--	---------

Tabelas inseridas no artigo

Tabela 1 – Características gerais relacionadas a suínos encontrados mortos entre o carregamento na granja e o abate no frigorífico no verão e no inverno e suas respectivas frequências.....	27
--	----

Tabela 2 – Diagnóstico anatomopatológico e suas frequências em suínos que apresentaram mortalidade durante o manejo pré-abate nos períodos do verão e inverno de 2015.....	29
--	----

LISTA DE FÍGURAS

- Figura 1 - Tipo de caminhão utilizado para o transporte dos suínos da granja até o frigorífico.....32
- Figura 2 – Estômagos de suíno com úlceras gástricas hemorrágicas em grau 4 na região do quadrilátero esofágico.....33
- Figura 3 – Histologia de estômago de suíno com úlcera gástrica hemorrágica em grau 4. Área focalmente extensa de necrose associada a hemorragia, deposição de fibrina, infiltrado de neutrófilos e agregados bacterianos. HE aumento 4x.....33
- Figura 4 – Corações com pericardite fibrinosa pode-se observar deposição de tecido conjuntivo sobre o epicárdio nos dois casos.....34
- Figura 5 – Ruptura de fígado, hemorragia cavidade abdominal com sangue coagulado sobre os órgãos.....34

LISTA DE ABREVIATURAS

EUA- Estados Unidos da América

ICC – Insuficiência Cardíaca Congestiva

CMH – Cardiomiopatia Hipertrófica

UG – Úlcera Gástrica

TM – Torção de Mesentério

SIF – Serviço de Inspeção Federal

FAVET – Faculdade de Veterinária

UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

HE - Hematoxilina e Eosina

BALT- Tecido Linfoide Associado ao Brônquio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 Manejos pré-abate	15
2.1.1 Transporte	15
2.1.2 Baías de descanso	17
2.2 Causas de mortes em suínos no período pré-abate	18
2.2.1 Insuficiência cardíaca	18
2.2.2 Doenças respiratórias	20
2.2.3 Ausência de jejum pré-abate	21
2.2.4 Úlceras gástricas.....	22
2.2.5 Torção de mesentério	23
2.2.6 Outras	25
3 ARTIGO	27
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

No sistema de produção tecnificado, o suíno passa toda sua vida em instalações fechadas e necessita permanentemente de manejos realizados por seres humanos. Nas 24 horas que antecedem o abate, a interação homem-animal torna-se ainda mais intensa. Nesta fase, é essencial que o manejo seja realizado de forma adequada, respeitando as boas práticas de produção e o bem-estar animal, amenizando possíveis impactos negativos (LUDTKE et al., 2010).

A morte de suínos no período pré-abate (carregamento na granja, transporte, descarregamento no abatedouro e descanso) é comum, no entanto, raramente é investigada ou diagnosticada. Geralmente é observada em um baixo percentual de suínos transportados para o abate, mas toda morte nesse período acarreta importantes perdas para as agroindústrias, parceiros integrados e produtores independentes, além de afetar negativamente o bem-estar (ZURBRIGG; DREUMEL, 2013). A Tabela 1 apresenta taxas de mortalidade entre a saída da granja e o abate, em trabalhos realizados em diferentes países.

São poucos os trabalhos que avaliaram as taxas de mortalidade em diferentes épocas do ano levando em consideração o total de suínos abatidos. Na tabela pode-se observar que as taxas de mortalidade diferem entre países, sendo que, as menores taxas (0,02%) foram observadas na Dinamarca entre os anos de 1996 a 2007 (BARTON GADE et al., 2007), e taxas superiores (2,0% – 4,7%) aos demais países foram observadas na Holanda em 1980 (VAN LOGTESTIJN et al., 1982). No entanto a taxa de mortalidade referente os suínos transportados para o abate em vários países ficou em torno de 0,8%. No Brasil até o momento não foram encontrados trabalhos semelhantes que descrevem as taxas de mortalidade.

A alta taxa de mortalidade na Holanda no pré-abate foi atribuída a causas genéticas, presença de animais portadores do gene halotano, a não realização do jejum pré-abate, manejos realizados por pessoas durante o processo de carregamento até o abate de forma incorreta, a utilização caminhões e lotação inadequada para o transporte. Nas baias de descanso pouca ventilação, não fornecimento de água e lotação excessiva, condições sanitárias do rebanho (VAN LOGTESTIJN et al., 1982).

Durante a fase pré-abate, os agentes estressores agem de forma simultânea, influenciando os mecanismos fisiológicos e afetando diretamente a qualidade da carne suína,

evidenciando a necessidade de mão-de-obra e equipes especializadas para realização destes manejos (DALA COSTA et al., 2005).

Todos os manejos realizados no pré-abate são considerados críticos para o bem-estar, e vários contribuem para o estresse, como jejum, deslocamento da baía até o local de embarque, intensidade do manejo, movimentação do veículo, condições da rodovia, tempo de transporte, dificuldade dos animais para permanecer em pé por problemas locomotores ou piso escorregadio, odores, ruídos, agressões, densidades inadequadas nos caminhões ou nas baias para descanso no frigorífico, temperaturas ambientes extremas, deficiência de ventilação e doenças (ABBOTT et al., 1995; WARRISS, 1998). Se alguns ou todos esses fatores agirem de forma sinérgica, podemos observar perdas maiores ou menores, muitas vezes resultando na morte do animal (DALMAU; VELARDE, 2012).

Outro fator relevante que ainda está presente em menor intensidade e pode ter impacto na mortalidade e qualidade da carne é a presença ou não do gene halotano (MURRAY; JOHNSON, 1998). Suínos portadores apresentam maior pré-disposição a síndrome do estresse (SATHER et al., 1991), dessa forma, são mais susceptíveis ao estresse dos manejos no pré-abate.

Além disso, a genética também vem contribuindo ao incremento da mortalidade. Muito se trabalha com melhoramento genético para maior deposição de massa muscular, crescimento acelerado e melhor conversão alimentar, visando ao aumento na eficiência da produção (SOBESTIANSKY; BARCELLOS, 2012). Entretanto, não tem sido uma prioridade do ponto de vista genético selecionar para características funcionais específicas do animal, como eficiência do sistema cardiovascular (SOBESTIANSKY; BARCELLOS, 2012). Quando os suínos são submetidos a manejos que exigem aumento da atividade metabólica, podem ser observadas falhas circulatórias e aumento na taxa de mortalidade. Se compararmos o suíno com outras espécies, o tamanho do coração em relação ao tamanho do corpo é pequeno (FRIENDSHIP; HENRY, 1998), dessa forma, podem ser comprometidas atividades fisiológicas quando houver sobrecarga pelos fatores citados anteriormente.

São mais afetados animais que chegam ao frigorífico em estado de fadiga ou estressados, incapazes de acompanhar o ritmo de deslocamento dos outros membros do lote e, mesmo assim, são forçados a movimentar-se pela equipe responsável pelo descarregamento (GEERS et al., 1994). Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi identificar as principais causas envolvidas com a mortalidade de suínos de rebanhos brasileiros, no período pré-abate em dois períodos do

ano, verão e inverno. Com os dados do estudo, buscou-se identificar as principais causas envolvidas com a mortalidade de suínos entre o carregamento nas granjas e o abate.

Tabela 1 - Taxas de mortalidade entre a saída da granja e o abate, em trabalhos realizados em diferentes países.

PAÍS	Nº ANIMAIS ABATIDOS	ANO	TOTAL SUÍNOS MORTOS			AUTORES
			Transporte %	Baias de descanso %	Transporte/baia %	
<i>Alemanha</i>		1999	-	-	0,10	Ritter et al., (2009)
<i>Bélgica</i>		1993	-	-	0,30	Christensen et al., (1994)
<i>Canadá</i>		1996	-	-	0,07	Ritter et al., (2009)
	728.087	2003	-	-	0,21	Haley et al., (2010)
		2004	-	-	0,17	Ritter et al., (2009)
	190.000	2004			0,12	Haley et al., (2008)
		2012-2013	-	-	0,07	Zurbrigg et al., (2014)
<i>Canadá e USA</i>	4.760.213	2001	-	-	0,17	Haley et al., (2008)
<i>Dinamarca</i>		1993	-	-	0,03	Christensen et al., (1994)
		1996-2002	-	-	0,02	Barton Gade et al., (2007)
<i>Espanha</i>		1992-1994	-	-	0,22	Guárdia et al., (1996)
		1996	0,15	-		Ritter et al., (2009)
	112.842	2003-2004		-	0,10	Averós et al., (2008)
		2004	0,33	-		Ritter et al., (2009)
<i>Estados Unidos (EUA)</i>	6.660.569	1933-1934	-	-	0,08	Ritter et al., (2009)
	2.053.945	2005-2006	-	-	0,85	Fitzgerald et al., (2009)
	4.607.567		-	-	0,62	Ritter et al., (2009)
<i>França</i>		1995	-	-	0,08	Colleu & Chevillon (1999)
		1997	-	-	0,07	Colleu & Chevillon (1999)

<i>Holanda</i>		1980	-	-	2,0-4,7	Van Logtestijn et al., (1982)
		1993	-	-	0,16	Christensen et al., (1994)
<i>Itália</i>		1993	-	-	0,1	Christensen et al., (1994)
<i>Inglaterra</i>		1969	-	-	0,58	Smith; Allen (1976)
		1970	-	-	0,71	Smith; Allen (1976)
		1971	-	-	0,73	Smith; Allen (1976)
		1972	-	-	0,67	Smith; Allen (1976)
<i>Reino Unido</i>		1990-1992	-	-	0,11	Abbott et al., (1995)
	2.900.000	1991-1992	0,06	0,01		Warris; Brown (1994)
<i>República Tcheca</i>		1997/2004	-	-	0,11	Vecerek et al., (2006)

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Manejos pré-abate

O manejo pré-abate é dividido em duas fases principais. O transporte entre a granja e abatedouro, e o período de espera nas baias de descanso na indústria (FÀBREGA et al., 2002).

2.1.1 Transporte

O transporte é considerado o momento de maior estresse entre todos os manejos realizados no pré-abate, em função da forte interação homem/animal, mudança brusca de ambiente e estímulos repentinos a todo o momento (STEPHENS; PERRY, 1990); DALLA COSTA et al., 2005). Como consequência, os animais podem apresentar medo, ansiedade e relutância em locomoverem-se (ABBOTT et al., 1995; WARRISS, 1998; DALMAU et al., 2009). A densidade, o tempo e a distância durante o transporte são fatores importantes a serem considerados para assegurar o bem-estar animal e a qualidade do produto que chega ao frigorífico (LUDTKE et al., 2010).

A preparação dos suínos para o transporte inicia com a retirada de alimentos sólidos e o fornecimento de água à vontade, em torno de 12 horas antes do carregamento (DALLA COSTA et al., 2005; LUDTKE et al., 2010). De acordo com Gispert et al. (2000), o jejum realizado de forma adequada reduz a taxa de mortalidade durante o embarque, transporte e desembarque, diminui a incidência de vômitos além de aumentar a segurança alimentar.

No momento da realização do transporte é importante levar em consideração alguns fatores que impactam nas perdas. Ainda na granja o tratador deve ter conhecimento dos princípios comportamentais dos animais, pois a forma que ele irá conduzi-los influenciará no sistema fisiológico, ter conhecimento do tipo de caminhão a ser utilizado para o transporte, dessa maneira terá condições de adaptar as rampas a serem utilizadas para o carregamento (GRANDIN, 1998). Quanto aos caminhões serem utilizados o ideal é que sejam com carrocerias compartimentadas, de no máximo dois pisos e que dispõem de tetos e aspersores de água para minimizar o estresse térmico, oferecendo maior conforto (BARTON-GADE et al., 2007).

Quanto aos quesitos de tempo e distância percorrida, aconselha-se que sejam adotados cuidados especiais com tempos superiores a três horas, pois trajetos longos podem aumentar o estresse do animal, devido ao jejum prolongado e as condições de movimentação (REIS et al., 2012). De acordo com Gonsálvez et al. (2006) à medida que aumentou a distância percorrida foi observado variação significativa na taxa de mortalidade. Para trajetos acima de 100 km foram observadas mortalidades de 0,46%; distâncias de até 50 km de 0,21% e distâncias entre 50 km e 100 km de 0,32%. Quando teve interação de longas distâncias (>100km) com altas temperaturas, as perdas foram ainda maiores, chegando em 0,57% no verão; 0,40% no inverno; 0,54% no outono e 0,54% na primavera (GONSÁLVEZ et al., 2006). Ainda, segundo Haley et al. (2010), longas distâncias associadas com temperaturas superiores a 25°C tem contribuído em 59% das morte no período estudado.

A lotação é outro critério a ser levado em consideração, tanto o excesso de animais como a lotação muito baixa pode aumentar o índice de lesões na carcaça, fraturas e mortes (PEREZ et al., 2002; LUDTKE et al., 2012). No Brasil não há recomendações de densidade para o transporte de suínos, utilizando-se as recomendações da legislação europeia, que é de 0,425m² para 100kg ou 235kg/m² (DALLA COSTA et al., 2011). No entanto, deve-se considerar ajustes na densidade quanto ao peso vivo, que em média é próximo a 120kg, e também entre regiões devido ao clima (LUDTKE et al., 2010).

O conforto térmico é fundamental uma vez que o suíno é susceptível ao estresse térmico. O ideal é que a temperatura da carroceria durante o transporte não exceda 18°C, mas manter o controle da temperatura nesse período é difícil, para minimizar o estresse térmico preconiza-se que o transporte seja realizado nas horas mais frescas do dia (LUDTKE et al., 2010). Variações extremas de temperatura estão associadas com aumento das mortes (ABBOTT et al., 1995), sendo mais frequentes nos meses de verão que de inverno (ALLEN et al., 1974; SMITH; ALLEN, 1976).

No Canadá, Haley et al. (2010) encontraram relação direta entre a temperatura ambiente e a taxa de mortalidade de suínos. Segundo esses autores, temperaturas entre 25°C e 27°C contribuem 1,3 vezes para o aumento da mortalidade, enquanto que temperaturas entre 28°C e 32,4°C podem contribuir em 6,6 vezes quando comparado a temperatura ambiente de 17°C. Na Holanda, Van Logtestijn et al. (1982) reportaram que a taxa de mortalidade durante o transporte nos meses de verão do ano de 1980 teve variações de 2,0% a 4,7%.

2.1.2 Baías de descanso

Conforme descrito na legislação brasileira, Portaria nº 711 de 1995 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), após o descarregamento no abatedouro, é recomendado que os suínos permaneçam em baías de descanso por no mínimo, duas a três horas, nesse período devem ter livre acesso a água potável o tempo todo e a quantidade de bebedouros disponíveis deve permitir que, no mínimo, 15% dos suínos de cada baía bebam simultaneamente. O período é necessário para que os animais possam se recuperar do estresse do carregamento, transporte e desembarque, assim como se hidratar e retornar aos níveis fisiológicos normais (LUDTKE et al., 2010). Segundo Warriss et al. (1994), o tempo de descanso vai depender de manejos no pré-abate, como jejum, transporte, temperatura ambiente e tamanho dos lotes, sempre correlacionados ao nível de estresse eventualmente sofrido.

As baías de espera devem ter espaço suficiente para os suínos se deitarem confortavelmente, se movimentarem até os bebedouros, manifestarem comportamentos exploratórios (RABASTE e al., 2007; DALMAU et al., 2009; LUDTKE et al., 2010). Devem ser cobertas, bem ventiladas e com sistema de nebulização para evitar o estresse térmico que pode levar à morte (LUDTKE et al., 2010). Existem poucas informações sobre o espaço ideal para os suínos na área de descanso no frigorífico. Regulamentos da União europeia preconizam uma densidade mínima de 0,55 a 0,67m²/100kg, enquanto que nos Estado Unidos essa recomendação é de 0,50m²/100kg e no Brasil de 0,60m²/100kg (LUDTKE et al., 2010).

Durante toda a vida os suínos permanecem em instalações fechadas com movimentação restrita por períodos prolongados. Nas últimas horas de vida, ainda são submetidos a esforço físico exagerado, sendo comum encontrar suínos cansados e apresentando relutância ao movimento, no momento do descarregamento (DALLA COSTA et al., 2005). Geralmente esses animais estão em estresse térmico devido ao calor, podendo apresentar respiração com boca aberta, descoloração da pele, vocalização anormal, tremores musculares e cansaço. Esse quadro pode evoluir rapidamente para morte quando o fator estressante não for retirado (HEMSWORTH et al., 1996). Essa é uma das formas do quadro clínico referido como "síndrome do estresse", que tem origem genética e pode se agravar de acordo com a quantidade de deposição de tecido adiposo (BARCELLOS; OLIVEIRA, 2012).

2.2 Causas de mortes em suínos no período pré-abate

Haley et al. (2008) apresentaram que as perdas no Canadá em 2001 variaram de 0,07% a 5,2%. Zurbrigg et al. (2014), relataram que apenas 0,07% dos suínos não toleraram as condições de transporte. Na década de 70 na Holanda a taxa de mortalidade estava em 7% do total de suínos transportados para o abate (VAN LOGTESTIJN et al., 1982). Segundo Ritter et al. (2009) nos EUA as taxas de suínos mortos foram de 0,08% e 0,07% nos anos de 1991 e 1992, respectivamente.

Segundo trabalho realizado por Haley et al. (2008), a taxa de mortalidade no período pré-abate no Canadá e nos EUA foi de 0,17%. Do total de perdas, 57% ocorreram durante o transporte, 24% nas baias de descanso e 18% no carregamento dos suínos na granja. Também foi observado que a taxa de mortalidade durante o transporte nos meses mais quentes foi maior em comparação com o restante do ano.

Poucos estudos tem determinado as principais causas de morte de suínos durante o transporte. Trabalhos realizados no Canadá e nos Estados Unidos registraram que o aumento da mortalidade está relacionado à insuficiência cardíaca e respiratória (ZURBRIGG et al., 2014), fraturas, enterites, doenças secundárias (ZURBRIGG; DREUMEL, 2013) e úlceras estomacais (REED LEITING; WORTHINGTON, 2011). Além dessas, estudos realizados no Brasil descreveram que infecções pelo *Haemophilus parasuis*, torção do mesentério (SOBESTIANSKY et al., 2012) e a não realização do jejum no pré-abate (LUDTKE et al., 2010) também podem ser importantes causas de morte de suínos.

2.2.1 Insuficiência cardíaca

A insuficiência cardíaca é a incapacidade do coração em bombear o sangue necessário para atender as demandas metabólicas do organismo (MILLER et al., 2013; OCARINO et al., 2014). A atividade cardíaca pode ser insuficiente devido à falha na sua capacidade contrátil ou por aumento na demanda de função. As causas geralmente estão relacionadas com doenças ou alterações que promovem o aumento da pressão das câmaras cardíacas e/ou aumento do seu volume, como insuficiências valvulares ou, alterações congênitas (OCARINO et al., 2014).

Patologias do endocárdio, válvulas cardíacas, miocárdio e pericárdio geralmente provocam insuficiência cardíaca, as alterações encontradas com frequência incluem

endocardite vegetativa, pericardites (BOULTON, 1996), dilatação e hipertrofia (BOULTON, 1996; ROBISON; ROBISON, 2007; MILLER et al., 2013).

A endocardite geralmente é resultante de processo septicêmico geralmente com envolvimento das bactérias do gênero *Erysipelothrix* e *Streptococcus* (BOULTON, 1996). A inflamação do pericárdio pode se apresentar de várias formas (serosa, fibrinosa, purulenta e hemorrágica) e ter diferentes causas (idiopática, traumática, iatrogênica, neoplásica e infecciosa), na grande maioria das vezes são causadas por infecções hematógenas (ROBISON; ROBISON, 2007; MORÉS et al., 2012; MILLER et al., 2013). Frequentemente a pericardite é encontrada em suínos no abate e geralmente apresentam-se refugos (MORES et al., 2012).

A dilatação é uma resposta do coração presente em estados patológicos em que há aumento de volume diastólico, ocorre o estreitamento das miofibrilas para promover um aumento da força contrátil até um limite, onde após o estreitamento excessivo irá resultar em decréscimo da força contrátil (OCARINO et al., 2014).

Macroscopicamente, o coração apresenta-se flácido, globoso, com diâmetro longitudinal menor ou igual ao transversal e a câmara cardíaca afetada mostra paredes finas, músculos papilares achatados e lúmen aumentado (HARVEY; LEINWAND, 2011; OCARINO et al., 2014). Em suínos, existem relatos de que a dilatação normalmente está associada a deficiências ou excessos de determinados minerais, vitaminas ou intoxicações por plantas (VAN VLEET; FERRANS, 1986).

A hipertrofia geralmente apresenta ligação genética (LIU et al., 1994). Em suínos há relatos, da cardiomiopatia hipertrófica com mortes durante os manejos pré-abate (ZURRBRIG et al., 2014). Macroscopicamente apresenta-se com aumento da espessura da parede ventricular e diminuição da câmara (LIU et al., 1994). Microscopicamente, observa-se desarranjos celulares e disposição de tecido conjuntivo entre as fibras (ROBISON; ROBISON, 2007; MILLER et al., 2013).

Zurbrigg; Dreumel (2013), constataram que suínos com lesões cardíacas tem menor risco de morte durante o transporte e pré-abate em períodos frios quando comparado com períodos quentes no ano. Os mesmos autores observaram que a maioria dos animais com problemas cardíacos não apresentaram sinal clínico antes de serem submetidos ao esforço de transporte e desafiados a temperaturas elevadas.

Os suínos podem apresentar insuficiência cardíaca aguda resultando em parada súbita da contração efetiva do coração, o que leva a uma diminuição acentuada do débito cardíaco e morte por hipóxia nos órgãos vitais (OCARINO et al., 2014). Ainda podem

apresentar insuficiência cardíaca congestiva que pode ser classificada em direita e esquerda. Quando o processo for muito prolongado, a insuficiência pode tornar-se bilateral. Na espécie suína, a insuficiência cardíaca congestiva (ICC) direita geralmente está associada à pericardite constrictiva crônica (BARROS, 2014). Os suínos são mais susceptíveis à insuficiência cardíaca quando comparado com outras espécies, uma vez que o coração dos suínos é pequeno em relação ao tamanho do corpo (FRIENDSHIP; HENRY, 1998). Dessa forma, quando desafiados com determinadas situações estressantes, o coração muitas vezes não consegue compensar e ocorre a morte pela parada cardíaca (SILVEIRA, 2010).

No Canadá, Zurbrigg et al. (2014) observaram alterações cardíacas em 96% dos suínos mortos durante o transporte. Dessas alterações, a cardiomiopatia hipertrófica (CMH) foi constatada em 87%. Os demais casos (9%) apresentaram endocardiose, fibrose subaortica, dilatação do ventrículo direito, da artéria pulmonar e aorta. Em outro estudo também no Canadá, Zurbrigg; Dreumel (2013) constataram que 81% dos suínos mortos no pré-abate apresentaram alterações cardíacas, e 45% dos corações amostrados como controles apresentavam alterações cardíacas microscópicas semelhantes aos casos, mas em menor gravidade. Nos anos 70 no Canadá, Wilson (1970) constatou 14,8% de alterações cardíacas em suínos com morte súbita, entre elas destacou-se a “doença do coração de amora”.

Huang et al. (1996) realizaram um estudo da herdabilidade da cardiomiopatia hipertrófica em três raças de suínos, Landrace, Duroc e Yorkshire e fizeram comparação entre sexos, observaram maior prevalência de cardiomiopatia hipertrófica (CMH) na raça Landrace e o sexo não foi um fator determinante para a herdabilidade.

2.2.2 Doenças respiratórias

As doenças do sistema respiratório são causas importantes de mortes em animais domésticos e de produção (LÓPEZ, 2013). Geralmente há o envolvimento de mais de um agente patológico, dessa forma, agem simultaneamente para a ocorrência das lesões (SOBESTIANSKY; BARCELLOS, 2012). Entre essas, pneumonias são as alterações de maior importância e que causam impacto econômico na suinocultura (SOBESTIANSKY; BARCELLOS, 2012).

Haley et al. (2008) observaram que as maiores perdas devido a insuficiência respiratória estão associadas com efeitos de altas temperaturas (26°C a 31°C) e umidade

relativa do ar elevada (acima de 60%), nesse caso as mortes podem ser 5,9 vezes superiores quando comparadas às temperaturas entre 16° C a 18°C e umidade relativa de 60%. Isso pode ser explicado pelo fato do suíno não conseguir dissipar calor de forma eficaz quando a temperatura ambiente se aproxima da temperatura corporal. Dessa forma, são ativados os mecanismos compensatórios, como o aumento da frequência respiratória, que pode ser observada através da respiração ofegante (LUDTKE et al., 2010). Se o animal estiver com doença respiratória, pode haver o comprometimento das atividades fisiológicas, falência dos órgãos e morte (ROLO; GOLDMAN, 1969).

As frequências de mortes de suínos por insuficiência respiratória durante o pré-abate são bastante variáveis. Trabalhos publicados no Canadá indicaram variação entre as taxas de mortalidade de acordo com cada autor. Wilson (1970) diagnosticou 4,8% entre os anos de 1966 e 1968. Melnichouk (2002) observou taxas de 19% e Zurbrigg et al., (2014) encontrou 21% entre os anos de 2012 e 2013.

2.2.3 Ausência de jejum pré-abate

O jejum pré-abate é importante para evitar a morte dos animais em função do excesso de conteúdo estomacal. Segundo Ludtke et al. (2010) a relação entre estômago cheio e a mortalidade durante o transporte está relacionada com as seguintes causas:

- regurgitamento ou vômito, o que pode provocar asfixia;
- aumenta o risco de hipertermia, podendo prejudicar as células cardíacas e levar à parada cardíaca.
- pressão excessiva sobre a veia cava na cavidade abdominal e, com isso, reduzir o retorno sanguíneo e tornar-se insuficiente a circulação e oxigenação dos órgãos vitais. Também pode haver pressão sobre o diafragma, causando dificuldade respiratória pela dificuldade de expansão pulmonar e consequente taquicardia.

Além disso, o abate de animais com excesso de conteúdo estomacal e intestinal pode favorecer a contaminação de carcaças pela ruptura e vazamento do conteúdo gastrintestinal (DALLA COSTA et al., 2005).

O estresse do transporte combinado com o estômago cheio pode promover a proliferação de espécies de salmonelas no intestino e sua excreção no ambiente, podendo comprometer a segurança alimentar (DALLA COSTA et al., 2005). Para definir a duração ideal do jejum, recomenda-se levar em consideração o tempo de jejum na granja, o tempo para o transporte e o período de descanso no frigorífico. No entanto, o jejum nunca deve

ser menor que 12 horas nem ultrapassar 18 horas. Em contrapartida, jejuns prolongados (acima de 24 horas) podem aumentar a mortalidade e diminuir a qualidade da carne (LUDTKE et al., 2010).

2.2.4 Úlceras gástricas

O estômago do suíno possui duas zonas bem delimitadas; uma zona aglandular e uma glandular. A zona aglandular, tem forma quadrangular e se localiza próxima à abertura do cárdia. Não possui células caliciformes e é chamada zona esofágica ou quadrilátero esofágico. Seu epitélio corresponde a uma protrusão da mucosa esofagiana para dentro do estômago. Por não produzir muco, essa região fica desprotegida dos efeitos do pH ácido do estômago e das enzimas presentes no conteúdo estomacal (SIMS; GLASTONBURY, 1996). Na zona glandular, a mucosa é rica em células caliciformes, que produzem muco e protegem a mucosa dos efeitos enzimáticos e da acidez (SOBESTIANSKY; KIECKHÖFER, 2012). O processo ulcerativo é mais comum na região do quadrilátero esofágico, mas pode atingir com frequência muito menor outras porções como a fúndica e a pilórica (MARQUES et al., 1989; FRIENDSHIP; THOMSON, 2012).

A úlcera gástrica (UG) é caracterizada inicialmente por paraqueratose seguida de ulceração da mucosa e hemorragia, podendo haver, em casos graves, a ruptura da parede estomacal. As causas que desencadeiam a UG não são bem conhecidas, mas sabe-se que tem origem multifatorial (SOBESTIANSKY; KIECKHÖFER, 2012). Acredita-se que fatores ambientais, nutricionais, genéticos e de manejo capazes de causar estresse estejam envolvidos na etiologia. Superlotação, confinamento e fornecimento de rações com granulometria muito fina (abaixo de 500 micrômetros) e peletizadas predis põem a sua ocorrência (FRIENDSHIP; THOMSON, 2012; SOBESTIANSKY; KIECKHÖFER, 2012). Em relação à alimentação, as úlceras podem ocorrer como consequência do excesso de cobre na ração, dietas ricas em amido e pobres em proteínas, ou ricas em ácidos graxos poli-insaturados (GUEDES et al., 2014). Ainda segundo esses autores, a patogenia das úlceras gástricas está ligada à erosão e fissuras da mucosa hiperqueratótica, paraqueratótica e longos períodos de jejum também são fatores ulcerogênicos importantes.

A úlcera gástrica pode se manifestar de várias formas, como na forma **superaguda**, em que os animais em bom estado nutricional são encontrados mortos sem

apresentação de sinais da doença. Na forma **aguda** os sinais mais frequentes são taquipneia, perda de apetite, palidez nas mucosas, fraqueza, hipotermia e melena. A morte pode ocorrer em torno de três dias após os sinais clínicos. Na forma **subaguda**, os suínos apresentam anorexia, constipação e fezes secas enegrecidas, tendendo a permanecer deitados. O quadro clínico pode durar várias semanas, evoluindo frequentemente para morte. Na forma **crônica**, os animais apresentam emagrecimento progressivo, hemorragias intermitentes e, frequentemente, morte (SOBESTIANSKY; KIECKHÖFER, 2012). Em todos os casos, a morte ocorre como resultado de severa hemorragia no interior do estômago (SOBESTIANSKY; KIECKHÖFER, 2012).

Quando os animais sobrevivem, tornam-se fracos, perdem peso, recusam alimento, tendem a permanecer deitados, apresentam temperatura corporal abaixo do normal, mucosas e pele pálidas, fezes ressequidas e de cor vermelha escura e, as vezes, vômitos morte (COOK, 1996). Por vezes, os animais recuperam-se temporariamente, mas as frequentes recidivas podem levar à morte (COOK, 1996).

Ao estudar lesões gástricas em suínos de abate, Yamasaki et al. (2006) verificaram macroscopicamente que 86,1% dos estômagos apresentavam algum tipo de lesão. Lesões severas na região do quadrilátero esofágico estavam presentes em maior frequência, representando 19,1% do que na região glandular 2,2%, nenhum caso foi relacionado com mortalidade.

Wilson (1970) ao estudar a morte súbita em 1.695 suínos, observou uma frequência de 33% de úlceras gástricas. No Canadá Melnichouk (2002) constatou frequência de 27%, resultado inferior ao citado anteriormente.

2.2.5 Torção de mesentério

A torção do mesentério (TM) é uma causa comum de morte súbita. Valheim et al. (2008) relatam que a TM foi a principal causa de morte em suínos de engorda, presente em 27,9%. É geralmente aguda, esporádica ou se apresenta em pequenos surtos, acometendo suínos na fase de crescimento e terminação (BARCELLOS; DRIEMEIER, 2012). Na maioria dos casos evolui rapidamente para a morte em menos de 24 horas, devido a hemorragias na mucosa intestinal e choque (BARCELLOS; DRIEMEIER, 2012).

De modo geral, a mortalidade devido a TM no crescimento e terminação atinge 1% a 2% dos suínos, representando cerca de 1/3 do total de mortes nestas fases (STRAW

et al., 2002). Em rebanhos predispostos, a mortalidade pode chegar ou ultrapassar 4% (SANSOT, 1998; BARCELLOS; DRIEMEIER, 2012). Alterações intestinais foram observados em 8,3% das mortes súbitas no Canadá entre 1966 e 1968 (WILSON, 1970). Ao acompanhar três estações do ano, foi possível observar que a taxa de mortalidade foi menor no inverno comparada ao verão (0,028% e 0,051% respectivamente) (STRAW et al., 2002). Häni et al. (1993) observaram maior envolvimento de fêmeas, e maior ocorrência nos meses da primavera. Os prejuízos em muitas granjas são superiores ao descarte de animais refugos (SONCINI, 2010).

Por não possuir etiologia conhecida, é comum encontrar outras denominações, como "intestino vermelho" (*Red Gut*) (SMITH; SHANKS, 1971) ou "síndrome hemorrágica intestinal" (*Hemorrhagic Bowel Syndrome- HBS*) (SMITH; SHANKS, 1971; ALLEN; SAUDERS, 1976; STRAW et al., 2002; THOMSON, 2007; MARTINEAU, 2008).

A ocorrência varia entre propriedades e lotes de uma mesma granja (MARTINEAU, 2008). A maior parte das mortes ocorre em animais mais pesados e em boas condições de saúde, portanto, de maior valor econômico agregado (STRAW et al., 2002; SONCINI, 2010). A etiologia não é bem conhecida, mas o fenômeno é exclusivamente mecânico (BARCELLOS; DRIEMEIER, 2012), provavelmente provocado pelo excesso de produção de gás a partir de substratos fermentáveis no cólon (GUEDES; BROWN; SEQUEIRA, 2014). É uma doença multifatorial, onde vários fatores podem estar envolvidos (BARCELLOS; DRIEMEIER, 2012). Dentre eles estão as condições ambientais e de manejo inadequados, elevada taxa de proteína nos alimentos, uso de nutrientes muito fermentáveis e de matérias primas de má qualidade e/ou mal conservadas, nível elevado de alimento para suínos com alto desempenho associado ao fornecimento de forma irregular, fornecimento de água em quantidade insuficiente, alimentação no piso e ocorrência simultânea de desordens digestivas (SANSOT, 1998; BARCELLOS; DRIEMEIER, 2012).

A explicação mais aceita para a fisiopatologia seria uma cascata de eventos irreversíveis após a ingestão de grande quantidade de alimento em pouco espaço de tempo ou alimentos altamente fermentáveis, favorecendo a excessiva fermentação do bolo alimentar no trato gastrointestinal e o elevado crescimento de bactérias produtoras de gases (BARCELLOS; DRIEMEIER, 2012). A excessiva produção de gases leva a distensão e compressão intestinal, reduzindo o aporte de oxigênio na parede intestinal. Segue liberação de toxinas por bactérias anaeróbicas. A excessiva pressão abdominal, ligada à

atividade mecânica (aumento do peristaltismo) provoca o deslocamento e torção na raiz do mesentério, dificultando o retorno venoso, ingurgitamento das veias do mesentério e do intestino delgado e hemorragia intra-intestinal. Instala-se um quadro de choque hipovolêmico, ocorre um desbalanço ácido-básico grave e morte (BUDDLE; TWOMEY, 2002; THOMSON, 2007; MARTINEAU, 2008; BARCELLOS; DRIEMEIER, 2012).

Suínos ainda vivos apresentam palidez, apatia, dispneia, cianose de orelhas e extremidades, intensa dor abdominal e rápida e acentuada distensão do abdômen (HÄNI et al., 1993; SANSOT, 1998; BARCELLOS; DRIEMEIER, 2012). Na avaliação *post mortem* o cadáver apresenta moderada a acentuada palidez de musculatura e vísceras e intensa dilatação do abdômen (SMITH; SHANKS, 1971). Na abertura da cavidade abdominal, o intestino delgado dilatado sobressai e apresenta aspecto hemorrágico e de coloração vermelha intensa a preta, exceto o duodeno. O intestino grosso encontra-se levemente congesto e deslocado e o intestino delgado ocupa seu lugar. As veias do mesentério e sub-serosa do intestino delgado estão dilatadas e ingurgitadas de sangue. Pode haver filetes de fibrina sobre as vísceras e líquido sanguinolento no interior da cavidade abdominal. A extremidade do ceco, que no suíno encontra-se apontada caudalmente, é vista apontando cranialmente, sendo seu posicionamento o aspecto mais importante para fins de diagnóstico (SMITH; SHANKS, 1971; ALLEN; SAUNDERS, 1976; STRAW et al., 2002; BARCELLOS; DRIEMEIER, 2012). Na inspeção por palpação da base do mesentério, próximo aos rins, constata-se a torção de aproximadamente 180 graus (BARCELLOS; DRIEMEIER, 2012).

Ao exame histopatológico observam-se alterações circulatórias severas nos segmentos de intestino delgado e grosso, ingurgitamento de vasos, hemorragia na lâmina própria e submucosa e extravasamento de hemácias na superfície de vilosidades. Além disso, não são observadas alterações estruturais e inflamatórias (SMITH; SHANKS, 1971; STRAW et al., 2002; THOMSON, 2007).

2.2.6 Outras

Infecções pelo *Haemophilus (H.) parasuis*, enterites e fraturas também são causas de mortes diagnosticadas no período pré-abate, mas em menor frequência quando comparada as descritas anteriormente (ZURBRIGG; DREUMEL, 2013). A infecção pelo *H. parasuis* ocorre principalmente na fase de creche, onde observa-se maior impacto na produção pela perda de peso e morte. Parte dos suínos que sobrevivem podem apresentar

sequelas de pericardites, pleurites e peritonites. Infecções generalizadas, como a pericardite e pleurite simultâneas comprometem as funções do sistema cardíaco e respiratório, predispondo a morte pelas causas predisponentes citadas anteriormente (SOBESTIANSKY; BARCELLOS, 2012).

Enterites também podem ocasionar mortes durante o transporte e pré-abate de suínos no frigorífico. Dentre as que acometem suínos, a de maior importância próximo à idade de abate é a enteropatia proliferativa suína, causada pela *Lawsonia intracellularis*. Na forma aguda ou hemorrágica pode causar diarreia sanguinolenta e morte súbita. Suínos infectados podem ser carregados e transportados sem sinais clínicos aparentes, podendo desencadear o quadro durante o transporte, apresentando-se pálidos e podendo haver evolução para a morte (GUEDES, 2012). Segundo Wilson (1970) as enterites causadas por coliformes foram responsáveis por 28,2% das mortes em suínos e a disenteria suína por 28,3%. Já Zurbrigg; Dreumel (2013) relataram uma frequência de 8% com perdas por enterites e fraturas em dois abatedouros no Canadá.

Quando o manejo durante o carregamento e transporte ocorrer em condições inadequadas, os suínos podem sofrer lesões graves no aparelho locomotor, como ferimentos ou fraturas nos cascos, artrites traumáticas, lesões musculares e fraturas de ossos. Estas podem comprometer o bem-estar animal e o aproveitamento das carcaças no abate (ALBERTON et al., 2012) e também causar a morte do indivíduo (ZURBRIGG; DREUMEL, 2013).

3 ARTIGO

CAUSES OF DEATH IN PIGS DURING PRE-SLAUGHTER

Abstract

The present study evaluated the mortality of pigs just prior to slaughter through histopathological analysis in order to identify the causes of death. The study was conducted during the summer and winter of 2015 in a slaughter that has Federal Inspection Service in Rio Grande do Sul State located in Taquari Valley. During the summer, 141 deaths were accounted from the total deaths of 117.260 (0.12%), while, in the winter, it were occurred 75 deaths from the total of 127.286 (0.05%). Of the 216 carcasses of dead animals in both periods, 170 were analyzed. Samples were examined in the laboratory of the Veterinary Pathology Sector of the Veterinary School of the Federal University of Rio Grande do Sul. Among the causes of death diagnosed, gastric ulcers in the esophageal quadrilateral region and pylorus were the most frequent, which represented 29.2% (31/106) in the summer and 32.8% (21/64) in winter. Lung disorders such as enzootic pneumonia, influenza, bacterial pneumonia and pleuritis, were the second most frequent diagnosis, they were observed 15.1% (16/106) in the summer and 18.8% (12/64) in the winter. Heart failure, including bacterial pericarditis, bacterial endocarditis, hypertrophic cardiomyopathy, myocarditis, myocardial infarction and neoplasia, had a frequency of 14.2% (15/106) in the summer and 9.4% (6/64) in the winter. Acute gastric dilatation caused by excess food in the stomach was also an important diagnosis obtained, in 8.5% (9/106) in the summer and 4.7% (3/64) in the winter. Liver rupture was observed in 5.7% of deaths (6/106) in the summer and 7.8% (5/64) in the winter, while spleen ruptures were observed in 0.9% of deaths (1/106) in the summer and 1.6% (1/64) in the winter, representing important diagnoses, however it rarely reported in the literature as a cause of pig death. Proliferative enteropathy was diagnosed in 5.7% of the cases (6/106) in the summer and 4.7% (3/64) in the winter. Mesenteric torsion was diagnosed in 3.8% (4/106) of deaths in the summer and 6.2% (4/64) in the winter. Polyserositis was observed in lower frequency, 2.8% (3/106) of dead pigs in the summer and 3.1% (2/64) in the winter. Femur fracture was only observed in 0.9% of cases of death (1/106) in the summer period. Inconclusive cases accounted for 13.2% (14/106) in the summer and 10.9% (7/64) in the winter. It was also noted that pre-slaughter mortality in both seasons of the evaluated year occurred more in pigs in the rest period (64.5% (139/216) than during transportation (35.5% (77/216).

Key-words: swine, cause of death, transportation, resting room.

INTRODUÇÃO

A morte de suínos no pré-abate (carregamento na granja, transporte, descarregamento no abatedouro e fase de descanso) é comum e a causa é raramente investigada ou diagnosticada (ZURBRIGG; DREUMEL, 2013). Entre todos os manejos realizados no pré-abate o transporte é considerado o mais estressante, em função da forte interação homem/animal, mudança brusca de ambiente e estímulos repentinos capazes de provocar medo e ansiedade, podendo comprometer as atividades fisiológicas, agravando-se por outras circunstâncias inerentes ao processo (STEPHENS; PERRY, 1990; DALLA COSTA et al., 2005).

A mortalidade no pré-abate é claramente multifatorial e muitos fatores contribuem para seu incremento, como jejum mal feito, manejos estressantes, más condições da rodovia e do transporte, lotações inadequadas, temperaturas elevadas (ABBOTT et al., 1995; WARRISS, 1998), problemas sanitários, idade e peso de abate (SOBESTIANSKY et al., 2012), suscetibilidade de determinadas raças ou linhagens (FRIENDSHIP; HENRY, 1998), sensibilidade a miopatias, animais portadores do gene halotano (DIAS et al., 2014), entre outros. Se alguns ou todos esses fatores agirem de forma conjunta e/ou sinérgica, podemos observar grandes perdas, muitas vezes resultando na morte dos animais (DALMAU; VELARDE, 2012). Além desses fatores, variações extremas de temperatura também contribuem para o aumento das mortes no período pré-abate (ABBOTT et al., 1995), ocorrendo mais nos meses de verão do que no inverno (ALLEN et al., 1974; SMITH; ALLEN, 1976; HALEY et al., 2010). Van Logtestijn et al. (1982) observaram que a mortalidade anual variou de 2,0 a 4,7%, destacando que foi maior nos meses mais quentes.

Existem poucos estudos sobre as principais causas de morte de suínos entre o carregamento na granja e abate, destacando-se a insuficiência cardíaca e respiratória (ZURBRIGG et al., 2014), fraturas, enterites, doenças crônicas (SOBESTIANSKY et al., 2012; ZURBRIGG; DREUMEL, 2013), úlceras de estômago (REED LEITING; WORTHINGTON, 2011), infecções pelo *Haemophilus parasuis*, torção do mesentério (SOBESTIANSKY et al., 2012) e estresse e exaustão pelo calor (SOBESTIANSKY et al., 2012; ZURBRIGG; DREUMEL, 2013). A não realização do jejum pré-abate (LUDTKE et al., 2010) também pode se uma importante causa de morte de suínos entre a saída da terminação e o abate.

No presente trabalho buscou-se identificar em duas épocas (verão e inverno) as principais causas envolvidas com a morte de suínos no pré-abate em um frigorífico do estado do Rio Grande do Sul, através de caracterização anatomopatológica.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras e de dados foi realizada em um frigorífico de abate de suínos do estado do Rio Grande do Sul localizado na região do Vale do Taquari que conta com Serviço de Inspeção Federal (SIF). As coletas ocorreram em 33 dias nos meses de verão de 2015 (janeiro, fevereiro e março) e 34 dias nos meses de inverno junho, julho e agosto) de 2015.

As informações meteorológicas foram cedidas pelo Centro de Informações Hidrometeorológicas (CIH) situada no campus da UNIVATES em Lajeado/RS.

Os suínos foram abatidos com 150 a 180 dias de idade e eram provenientes de granjas de integração da agroindústria proprietária do frigorífico e oriundo de cruzamentos industriais. Foram carregados e transportados em caminhões de dois pisos com carrocerias hidráulicas (Figura 1), respeitando normas de bem-estar e densidade animal recomendadas pela empresa.

Suínos que morreram durante o transporte e nas baias de descanso foram submetidos à necropsia. Antes da abertura da carcaça foram pesados individualmente e anotadas informações como origem, lote, sexo, peso médio do lote, período de transporte, distância percorrida e temperatura ambiente.

Fragments de pulmão, encéfalo, fígado, baço, rim, adrenal, intestino e linfonodos foram coletados em solução formalina tamponada a 10% para posterior avaliação histológica. O coração foi avaliado separadamente para estudo de cardiomiopatia hipertrófica e armazenado em solução formalina tamponada 10%.

Todos os órgãos armazenados em formalina a 10% foram processados rotineiramente para exame histopatológico, corados pela técnica de hematoxilina e eosina (HE), e realizada a avaliação histopatológica em microscopia óptica. Também foram realizadas colorações especiais de Tricômico de Masson nos casos suspeitos de cardiomiopatia hipertrófica e Wharthin Starry nos casos suspeitos de Enteropatia proliferativa no Setor de Patologia da UFRGS.

RESULTADOS

A temperatura média registrada nos dias de estudo dos meses de janeiro, fevereiro e março de 2015 foi de 26,3°C umidade relativa do ar em 70%. Já nos meses de junho, julho e agosto de 2015 foi registrado temperatura média de 16,6°C e umidade relativa do ar de 75%.

No verão foi acompanhado o abate de 117.260 suínos, sendo que, destes 141 (0,12%) apresentaram mortalidade no pré-abate. No inverno foram observadas 75 (0,05%) mortes de um total de 127.286 suínos abatidos. Dos 216 suínos mortos nos dois períodos, foram analisadas 170. Entre estas, 106 foram submetidas a necropsia no verão (54 machos e 52 fêmeas), 44 morreram durante o transporte da granja até frigorífico e 62 nas baias de descanso após o descarregamento (Tabela 1). No inverno, 64 suínos foram submetidos a necropsia (25 machos e 39 fêmeas), destes 28 foram de perdas que ocorreram durante o transporte da granja até o frigorífico e 36 nas baias de descanso após o descarregamento na indústria.

Tabela 1 – Características gerais relacionadas a suínos encontrados mortos entre o carregamento na granja e o abate no frigorífico no verão e no inverno com suas respectivas frequências.

<i>Período de estudo</i>	SEXO				PRÉ-ABATE		
	<i>Total abatidos</i>	<i>Total mortos</i>	<i>Total necropsias</i>	<i>Machos</i>	<i>Fêmeas</i>	<i>Transporte</i>	<i>Baias de descanso</i>
<i>Verão</i>	117.260	141	106	54	52	44	62
	12,5%	0,12%	75,1%	50,9%	49,1%	41,5%	58,5%
<i>Inverno</i>	127.286	75	64	25	39	28	36
	13,6%	0,05%	85,3%	39,1%	60,9%	43,7%	56,3%

Foram obtidos 11 diagnósticos diferentes pela avaliação (considerando ocorrência isolada e/ou associações e sem diagnóstico) e estão representados por ordem de importância na Tabela 2.

As úlceras gástricas na região do quadrilátero esofágico e piloro foram os diagnósticos mais frequentes nos períodos de estudos, verão 29,2% (31/106) e inverno 32,8% (21/64). Dos 170 pulmões avaliados, 90% apresentavam diferentes extensões de área pulmonar afetada, destes, 28% apresentavam lesões relevantes, com mais de 50% da área pulmonar afetada, consideradas responsáveis por causar falha respiratória e morte do suíno. Nos meses de verão a frequência de alterações pulmonares foi de 15,1% (16/106) e no inverno de 18,8% (12/64), entre as lesões encontradas se destacaram pneumonia enzoótica, influenza, broncopneumonia bacteriana e pleurites. A insuficiência cardíaca destacou-se em terceiro lugar, incluindo pericardite bacteriana, endocardite bacteriana, cardiomiopatia hipertrófica, miocardite, infarto do miocárdio e neoplasia, representando 14,2% (15/106) dos casos no verão e 9,4% (6/64) no inverno. A dilatação gástrica aguda causada pelo excesso de ração no estômago, também foi um importante diagnóstico obtido sendo 8,5% (9/106) no verão e 4,7% (3/64) no inverno. A ruptura de fígado presente em 5,7% (6/106) verão e 7,8% (5/64) inverno e ruptura de baço 0,9% (1/106) verão e 1,6% (1/64) no inverno representam diagnósticos importantes, mas pouco descritos na literatura como causa de morte. A enteropatia proliferativa, doença comum na fase de terminação, estava presente em 5,7% (6/106) no verão e 4,7% (3/64) no inverno. A torção de mesentério descrita há muitos anos como importante causa de morte na fase de terminação foi responsável por 3,8% (4/106) das mortes no verão e 6,2% (4/64) no inverno. Em menor frequência observaram-se as polisserosites 2,8% (3/106) dos suínos mortos no verão e 3,1% (2/64) no inverno. As fraturas de fêmur apenas foram observadas em 0,9% (1/106) no verão. Casos inconclusivos representaram 13,2% (14/106) no verão e 10,9% (7/64) no inverno.

Quanto a taxa de mortalidade observada durante todo o ano de 2015 foi de 0,07% (670/931.761), valor próximo a taxa de mortalidade do estudo dos meses de inverno.

Tabela 2 – Diagnóstico anatomopatológico e suas frequências em suínos que apresentaram mortalidade durante o manejo pré-abate nos períodos do verão e inverno de 2015.

DIAGNÓSTICOS	PERÍODOS		
	Verão	Inverno	Verão/Inverno
<i>Úlcera gástrica QE* e piloro</i>	31 (29,2%)	21 (32,8%)	52 (30,6%)
<i>Alterações pulmonares</i>	16 (15,1%)	12 (18,8%)	28 (16,8%)
<i>Insuficiência cardíaca</i>	15 (14,2%)	6 (9,4%)	21 (12,3%)
<i>Dilatação gástrica aguda</i>	9 (8,5%)	3 (4,7%)	12 (7,0%)
<i>Ruptura de fígado</i>	6 (5,7%)	5 (7,8%)	11 (6,5%)
<i>Enteropatia proliferativa</i>	6 (5,7%)	3 (4,7%)	9 (5,3%)
<i>Torção de mesentério</i>	4 (3,8%)	4 (6,2%)	8 (4,7%)
<i>Polisserosite</i>	3 (2,8%)	2 (3,1%)	5 (2,9%)
<i>Ruptura de baço</i>	1 (0,9%)	1 (1,6%)	2 (1,1%)
<i>Fratura de fêmur</i>	1 (0,9%)	-	1 (0,5%)
<i>Inconclusivos</i>	14 (13,2%)	7 (10,9%)	21 (12,3%)
TOTAL	106 (100%)	64 (100%)	170 (100%)

*Quadrilátero esofágico

DISCUSSÃO

A temperatura ambiente é um fator importante para o aumento nas taxas de mortalidade. Uma maior mortalidade pode ser observada quando os animais são transportados a temperaturas que ultrapassam 20°C (SUTHERLAND et al., 2009). Os resultados deste trabalho corroboram com o trabalho citado, pois as taxas de mortalidade no verão (0,12%) ultrapassaram às de inverno (0,05%). Isso pode ser explicado pelo fato dos suínos serem sensíveis a altas temperaturas e para compensar ativam mecanismos compensatórios, que podem falhar conforme as exigências. Silveira (2010) e Santos et al., (2013), recomendam que o transporte seja realizado nas horas mais frescas do dia, para evitar a morte dos suínos, pois são sensíveis ao estresse térmico.

Em relação ao total de perdas ocorridas nos dois períodos do ano durante o pré-abate (transporte e descanso) houve diferença numérica na mortalidade. Observou-se maior número de suínos mortos durante o descanso 57,6% (98/170) e 42,4% (72/169) no transporte. Esses valores diferem dos publicados por Haley et al. (2008) onde 57% das perdas ocorreram durante o transporte e 24% ocorreu nas baias de descanso. As razões pelo qual as perdas no período de descanso foram maiores nos resultados obtidos no Brasil comparado os apresentados em outros países, podem ser atribuídas a fatores intrínsecos ao sistema de abate brasileiro como intensidade do manejo que os suínos recebem no momento do desembarque e condução até baias, além de brigas e o sistema de ventilação ineficiente.

Tratando-se de perdas por produtor, foram avaliadas sete carcaças de uma mesma granja (produtor) em um único dia, para as demais granjas as perdas ficaram entre zero e seis suínos mortos do total enviado para o abate, não foram encontrados estudos similares relacionando esse tipo de perdas.

Outra informação relevante foi a presença de ulceração na região do quadrilátero esofágico (Figura 2 e 3) que foi a principal causa de mortes diagnosticadas, diagnosticada em 30,6% dos casos. Melnichouk (2002) encontrou resultados semelhantes, presente 27% dos suínos avaliados no Canadá. Resultados inferiores foram encontrados no Reino Unido (5,3%), Brasil (1,8%) e Inglaterra (6,4%), quando foram avaliados estômagos de suínos durante o abate em frigoríficos (WILSON 1970; GUISE et al., 1997; OLIVEIRA et al., 2010; SWABY & GREGORY, 2012). Segundo Almeida et al. (2006), lesões gástricas podem estar ligadas a fatores ambientais, de manejo, nutricionais e estressantes. O seu impacto econômico na suinocultura se dá pela elevada taxa de mortalidade de suínos adultos e pode ser corrigida através de manejos nas diferentes fases do sistema de produção de suínos.

Alterações pulmonares representaram a segunda maior causa de mortalidade pré-abate, sendo também uma causa importante de morte na fase final do processo, assim como nas fases anteriores. As pneumonias foram diagnosticadas em 16,8% dos casos nos dois períodos, as lesões observadas foram compatíveis com lesões causadas por *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Influenza*, *H. parasuis*. Tais lesões são compatíveis com as descritas por Coelho et al. (2014). Resultados semelhantes foram encontrados no Canadá sendo diagnosticadas em 13,7% dos suínos avaliados (WILSON, 1970). Em outro estudo também no Canadá as pneumonias foram descritas como condições adicionais presentes em mortes causadas pelo estresse térmico em 3% dos

animais (ZURBRIGG & DREUMEL, 2013). Sabe-se da importância das pneumonias para a suinocultura, mas antes não se tinha a informação da relevância nas taxas de mortalidade.

A insuficiência cardíaca, incluindo pericardite bacteriana, endocardite bacteriana, cardiomiopatia hipertrófica, miocardite, infarto do miocárdio e neoplasia, apresentou-se em uma frequência de 12,3% (21/170) dos casos avaliados. As pericardites assim como as pneumonias representam importantes perdas na produção pela diminuição de ganho de peso e condenações de abate. A morte dos suínos pode ser causada diretamente pela dificuldade da mecânica cardíaca ou cursar com lesões associadas como observado em 7,0% (12/170). Foi possível observar que 100% das pericardites foram fibrinosas (figura 4), algumas foram agudas e apresentavam fluídos seroso, sangue ou exsudato purulento, todas cursaram com algum grau de pneumonia, alterações compatíveis com as descritas por Boulton (1996). Esses resultados estão de acordo com diagnósticos de Coelho et al. (2014) onde observaram aderências de pleura e pneumonias, associadas com pericardites fibrinosas. Em relação à cardiomiopatia hipertrófica, Liu et al. (1994); Zurbrigg et al. (2014) constataram que alterações compatíveis estavam presentes em 18% e 87% dos corações avaliados dos suínos que apresentavam mortalidade no pré-abate.

Em relação a dilatação gástrica aguda causada pelo excesso de ração no estômago, representou um importante diagnóstico, sendo que foi observado em 7,0% (12/170) suínos avaliados. Isso indica que o jejum pré-abate não estava sendo adotado da forma recomendada.

Rupturas de fígado (Figura 5) foram observadas em 6,5% das mortes (11/170), enquanto que rupturas de baço foram observadas em 1,1% das mortes (2/170). Apesar de serem diagnósticos relevantes, não foram encontradas em trabalhos similares informações sobre prevalências ou causa específica no suíno. De modo geral, as rupturas de fígado ou baço são causados em processos que envolvam o enfraquecimento do parênquima, como hepatomegalia e esplenomegalia, traumatismos agudos devido a más condições de manejos, brigas, deficiências de vitaminas e/ou presença de micotoxinas na ração (SOBESTIANSKY & BARCELLOS, 2012; BARROS, 2014; FIGHERA & GRAÇA, 2014).

Outras causas encontradas em menor frequência, mas não menos importantes foram, enteropatia proliferativa suína (5,3%), torção do mesentério (4,7%), polisserosites (2,9%) e fratura de fêmur (0,5%). Algumas dessas alterações também foram descritas por Zurbrigg & Dreumel (2013), onde as fraturas e enterites representaram 8% do total das

mortes em dois frigoríficos do Canadá. Melnichouk (2002) encontrou torção de mesentério em 10% dos animais examinados, Wilson (1970) relatou que acidentes intestinais estavam presentes em 82,5% dos casos. Já Straw et al. (2002) cita que a mortalidade na fase de crescimento e terminação devido a torção de mesentério foi de 1% a 2%.



Figura 1 - Tipo de caminhão utilizado para o transporte dos suínos da granja até o frigorífico



Figura 2 – Estômagos de suíno com úlceras gástricas hemorrágicas em grau 4 na região do quadrilátero esofágico.

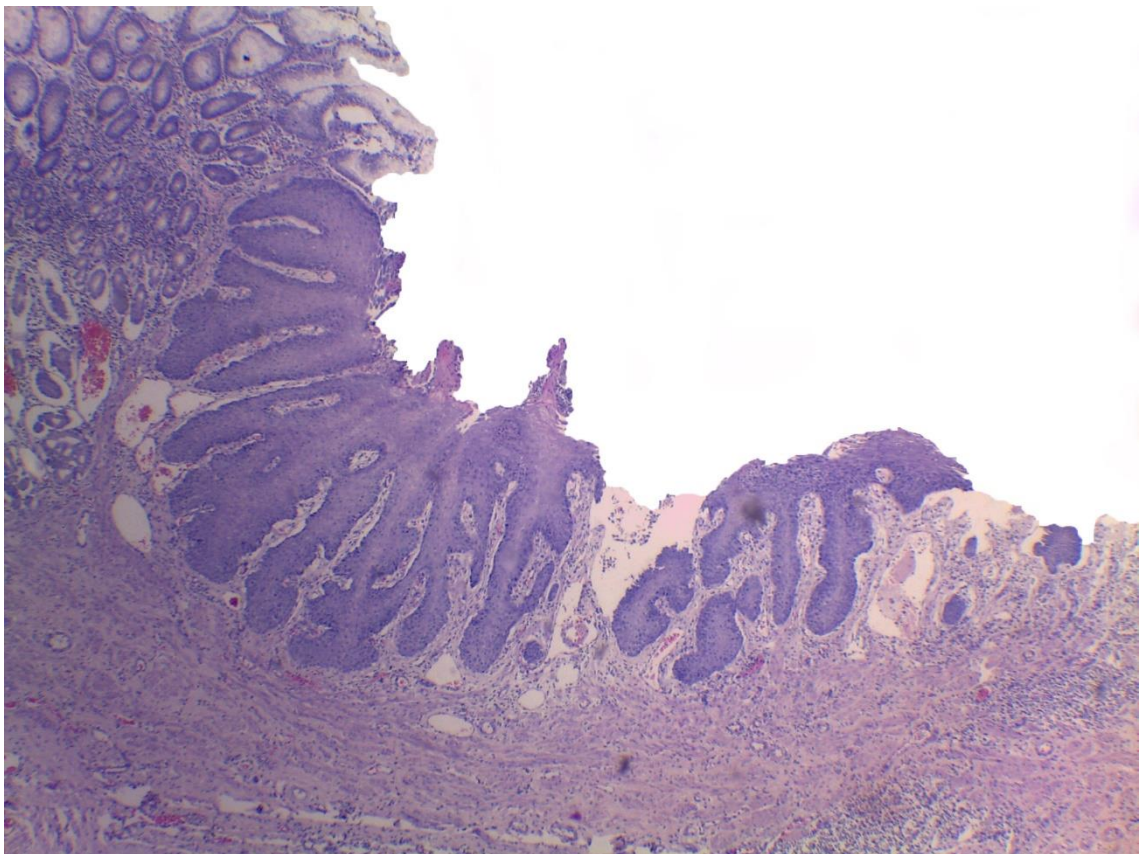


Figura 3 – Histologia de estômago de suíno com úlcera gástrica hemorrágica em grau 4. Área focalmente extensa de necrose associada, deposição de fibrina, infiltrado de neutrófilos e agregados bacterianos. HE obj 4x.

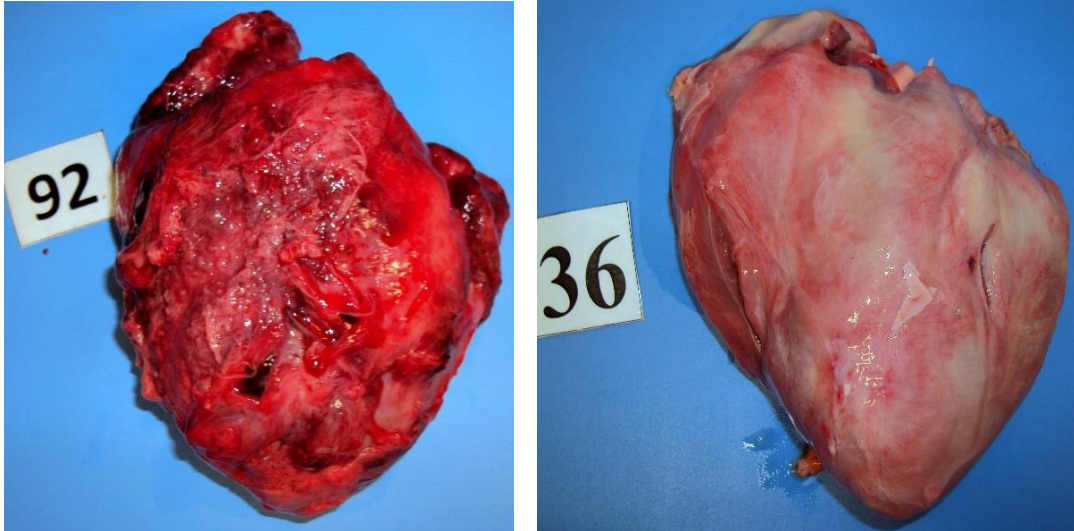


Figura 4 – Corações com pericardite fibrinosa pode-se observar deposição de tecido conjuntivo sobre o epicárdio nos dois casos.

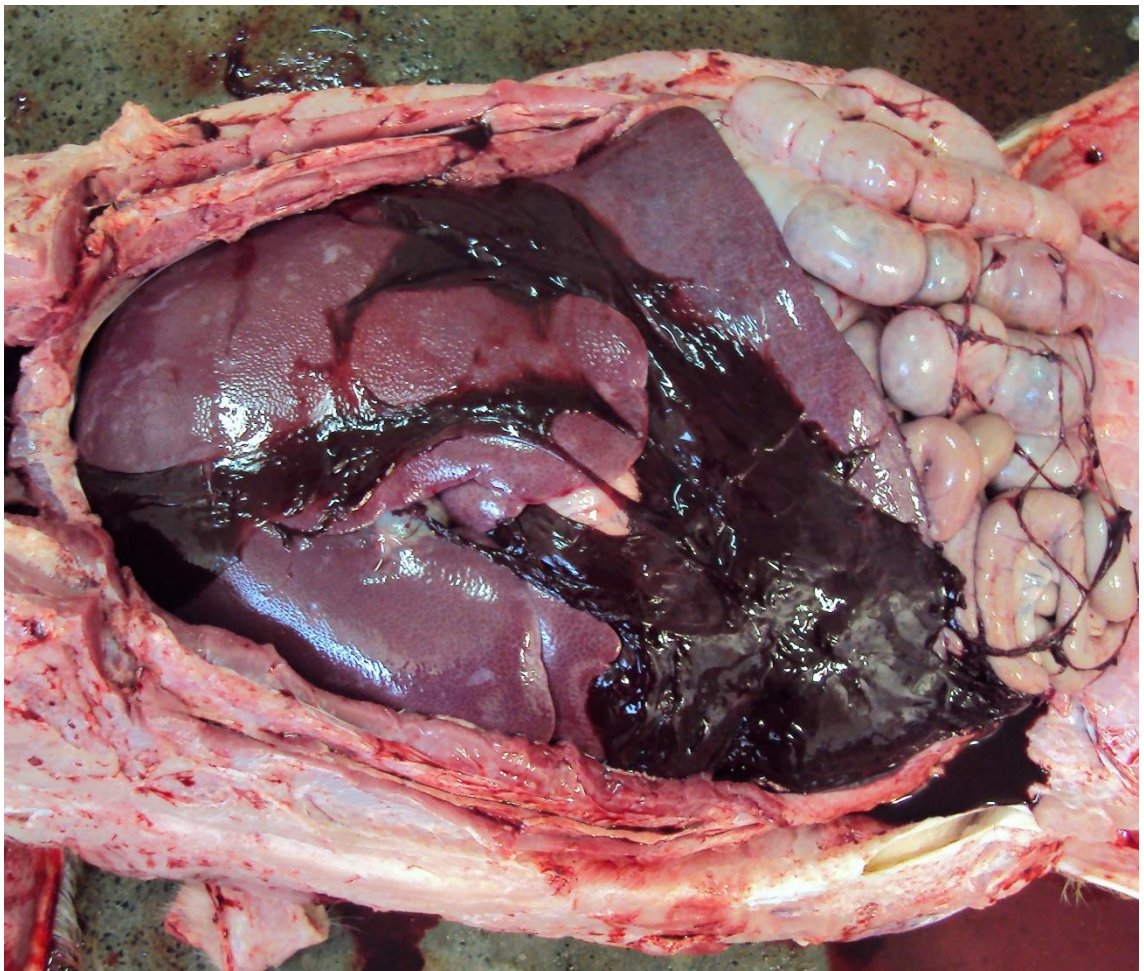


Figura 5 – Ruptura de fígado, hemorragia cavidade abdominal com sangue coagulado sobre os órgãos.

CONCLUSÕES

-A mortalidade foi significativamente superior no verão quando comparada ao inverno, assim como, sua ocorrência foi maior nas baias de descanso em relação ao transporte.

- As mortes durante o transporte nas horas mais frescas do dia foi um achado inesperado.

- A úlcera gástrica foi a principal causa de morte diagnosticada nos dois períodos avaliados, seguido de pneumonias.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, T. A.; GUISE, H. J.; PENNY, R. H. C.; EASBY, C. Factors influencing pig deaths during transit: An analysis of driver's reports. **Animal Welfare**. v. 4, p. 29-40, 1995.

ALLEN, W. M.; HEBERT, C. N.; SMITH, L. P. Deaths during after transportation of pigs in Great Britain. **Veterinaria Record**. v. 94, p. 212-214, 1974.

BARROS, C. S. L. Fígado, Vias biliares e Pâncreas Exócrino. In: SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. S. **Patologia Veterinária**. São Paulo: Roca. p. 183-290, 2014.

BOULTON, J. G. The Vascular System. In: SIMS, L. D.; GLASTONBURY, J. R. W. **Pathology of The Pig: A Diagnostic Guide**. Austrália: Pig Research and Development Corporation. p. 139-164, 1996.

BUDDLE, J. R.; TWOMEY, D. E. The porcine intestinal distension syndrome. **The Pig Journal**. v. 50. p. 68-82. 2002.

COELHO, C. F.; ZLOTOWSKI, P.; ANDRADE, C. P.; BOROWSKI, S. M.; GAGGINI T. S.; ALMEIDA, LAURA L.; DRIEMEIER, D.; BARCELLOS, D. E.S.N. Pericardite em suínos ao abate no Rio Grande Sul: avaliação de agentes bacterianos e lesões associadas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 34, p. 643-648, 2014.

DALLA COSTA, O. A.; BERTOL, T. M.; LUDKE, J.V.; COLDEBELLA, A.; COSTA, M. J.R.P.; FAUCITANO, L. ROZA, D.D.; PELOSO, J.V.; TRIQUES, N.J. Efeito do manejo pré-abate e da posição do box dentro da carroceria sobre o perfil hormonal dos suínos. **Comunicado Técnico 406**. Concórdia-SC. 2005.

DALMAU, A; VELARDE, A. Evolución del bienestar animal en el matadero. In: ROJAS, D.; HUERTAS, S.M.; GUERREIRO, I.; TRUJILLO, M. E. **Bienestar animal: productividad e calidad de la carne**. 2. ed. Elsevier: p. 281-308, 2012.

FIGHERA, R.A.; GRAÇA, D. L. Sistema Hematopoiético. In: SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. S. **Patologia Veterinária**. São Paulo: Roca. p. 337-422, 2014.

FRIENDSHIP, R. M.; HENRY, S. C. Cardiovascular System, Hematology, and Clinical Chemistry. In: Disease of swine. 7th ed. **Iowa State University Press**. v.1, p. 3-5, 1998.

GUISE, H. J.; CARLEY, W. W. H.; PENNY, R. H. C.; ABBOTT, T. A.; RICHES, H. L.; HUNTER, E. J. Gastric ulcers in finishing pigs: their prevalence and failure to influence growth rate. **Veterinary Record**. v. 141, p. 563-566, 1997.

HALEY, C.; DEWEY, C. E.; WIDOWSKI, T.; FRIENDSHIP, R. Relationship between estimated finishing-pig space allowance and in-transit loss in a retrospective survey of 3 packing plants in Ontario in 2003. **The Canadian Journal of Veterinary Research**. v. 74, p. 178-184, 2010.

HALEY, C.; DEWEY, C. E.; WIDOWSKI, T.; POLJAK, Z.; FRIENDSHIP, R. Factors associated with in-transit losses of Market hogs in Ontário in 2001. **The Canadian Journal of Veterinary Research**. v. 72, p. 377-384, 2010.

HÄNI, H.; ZIMMERMANN, W.; HUBER, A.; SCHMIDT, J. Das hämorrhagische intestinalsyndrom des schwines: klinische, pathologisch-antomische und ätiopathogenetische aspekte. **Schweizer Archiv für Tierheilkunde**. v. 135, p. 117-124, 1993.

JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER, N. **Pathology of Domestic Animals**. 5th. California: Academic Press. v. 1, 2007. 899 p.

JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER, N. **Pathology of Domestic Animals**. 5th. California: Academic Press. v. 2, 2007. 781 p.

JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER, N. **Pathology of Domestic Animals**. 5th. California: Academic Press. v. 3, 2007. 737 p.

LIU, S.; CHIU, Y.; SHYU, J.; FACTOR, S.; CHU, R.; LIN, J.; HSOU, H.; FOX, P. Hypertrophic cardiomyopathy in pigs: Quantitative Pathologic features in 55 cases. **Cardiovascular Pathology**. v.3, n.4, p. 261-268, 1994.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; DALLA COSTA, O. A. **Abate humanitário de suínos**. Rio de Janeiro: WSPA, 2010. p. 132.

LUDTKE, C. B.; DALLA COSTA, O. A.; ROÇA, R.O.; SILVEIRA, T. E. F.; ATHAYDEI, N. B.; ARAÚJO, A. P.; JÚNIOR, A. M.; AZAMBUJA, N. C. Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse. **Ciência Rural**. v. 42. p. 532-537.2012.

MELNICHOUK, S. I. Mortality associated with gastric ulceration in swine. **Canadian Veterinary Journal**. v. 43, p. 223-225, 2002.

MURRAY, A. C.; C. P. JOHNSON. Impact of the halothane gene on muscle quality and pre-slaughter deaths in Western Canadian pigs. **Canadian Journal of Animal Science**. v.78. p. 543–548. 1998.

OLIVEIRA, S. J.; BERNARDI, R. T.; VOGT, F. I.; SCARTEZZINI, M.; HEPP, D.; LUNGE, V. R. Úlceras gástricas em suínos de abate: cultivo de *Arcobacter* spp. a partir de estômagos com diferentes graus de lesões. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 38, p. 356, 2010.

PÉREZ, M. P.; PALACIO, J.; SANTOLARIA, M. P.; ACENÁ, M. C.; CHACÓN, G.; GASCÓN, M.; CALVO, J. H.; ZARAGOZA, P.; BELTRÁN, S.; GARCÍA-BELENQUER, S. Effect of transport time on welfare and meat quality in pigs. **Meat Science**. v. 61, p.425–433, 2002.

REED LEITING, D.V.M.; WORTHINGTON, M.N. Common Causes of Sudden Death in Finishing Pigs. **National Hog Farmer**. 2011.

REIS, J. G. M.; SANTOS, R. C.; MACHADO, S. T.; OLIVEIRA, R. V. Impactos no transporte de suínos entre granja e frigorífico. **XXXII Encontro nacional de engenharia de produção**. Bento Gonçalves. 2012. p. 12.

SANSOT, B. Enterotoxemie? Non: torsion d'intestein! **Porc Magazine**. n. 308. p. 97-101. 1998.

SANTOS, R. C.; REIS, J. G. M.; MACHADO, S. T.; JORDAN, R. A. OLIVEIRA, R. V.; MOURA, G. B. Perdas econômicas decorrentes do transporte de suínos em Mato Grosso do Sul: estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.9, n 16. p. 1682-1696. 2013.

SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. S. **Patologia Veterinária**. São Paulo: Roca. 2014. 892 p.

SATHER, A.P.; MURRAY, A.C.; ZAWADSKI, S.M. The effect of the halothane genotype on pork production and meat quality of pigs reared under comercial conditions. **Canadian Journal of Animal Science**, v.71, p.959-967. 1991.

SILVEIRA, E. T. F. Manejo pré-abate de suínos e seus efeitos na qualidade da carcaça e carne. **Suíno & Cia**, ano VI, n. 34. 2010.

SIMS, L. D.; GLASTONBURY, J. R. W. **Pathology of The Pig: A Diagnostic Guide**. Austrália: Pig Research and Development Corporation. 1996. 456 p.

SMITH, L. P.; ALLEN, W. M. A study of the weather conditions related to the death of pigs during and after their transportation in England. **Agricultural Meteorology**. v.16, p.115–124, 1976.

SOBESTIANSKI, J., BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**. 2ª ed. Goiania: Cãnone Editorial. 2012. 960 p.

SOBESTIANSKI, J.; SOUZA, M. A.; REIS, R.; BARCELLOS, D. Morte Súbita. In: SOBESTIANSKI, J., BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**. 2^a ed. Goiania: Cãnone Editorial. p. 783-786, 2012.

STEPHENS, D.B.; PERRY, .C. The effects of restraint, handling simulated and real transport in the pig (with reference to man and other species). **Applied Animal Behaviour Science**. Amsterdam. v. 28, p. 41-55, 1990.

SUTHERLAND, M. A.; McDONALD, A.; McGLONE, J. J. Effects of variations in the environment, length of journey and type of trailer on the mortality and morbidity of pigs being transported to slaughter. **American Association of Swine Veterinarians**. 45th, p.455, 2014.

SWABY, H.; GREGORY, N. G. A note on the frequency of gastric ulcers detected during post-mortem examination at a pig abattoir. **Meat Science**. v. 90, p. 269-271, 2012.

THOMSON, J.R.; MILLER, W.G.; WOOLFENDEN N.J.; THOMSON, D. Pressure-related abdominal changes in pigs with 'whey bloat' - a case report. **The Pig Journal**. v. 59. 2007.

VALHEIM, M.; MORK, J.; BERGSJO, B.; FREDRIKSEN, B.; LIUM, B. Causes of Mortality in finishing pig production i Norway. In: **Proceedings of 20th International Pig Veterinary Society**. v. 2, Durban, South Africa. p. 359, 2008.

VAN LOGTESTIJN, J.G.; ROMME, A. M. T. C.; EIKELENBOOM. Losses caused by transport of slaughter pigs in the Netherlands. United Kingdom: **Martinus Nijhoff Publishers**. 1982.

VAN VLEET. J.F; FERRANS, V.J. Myocardial Diseases of Animals. **American Journal of Pathology**. v.124, n.1, p-98-157, 1986.

WARRISS, P. D. The welfare of slaughter pigs during transport. **Animal Welfare**. v. 7, p.365-381, 1998.

WILSON, M. R. Sudden death in pigs. **Canadian Veterinary Journal**. v. 11. P. 178-180, 1970.

ZACHARY, J. F.; McGAVIN, M. D. **Bases da Patologia em Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2013. 1324 p.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho demonstram a grande variedade de condições patológicas envolvidas com a mortalidade de suínos durante o pré-abate.

Necessita-se reavaliar os manejos realizados nas granjas e as condições em que os suínos são mantidos, uma vez que a úlcera gástrica foi a principal causa de morte diagnosticada nos dois períodos avaliados, e como descrita tem relação direta com manejos.

As condições de embarque na granja e transporte precisam ser avaliados para estabelecer correções nos fatores de risco envolvidos com a mortalidade durante o transporte.

Lesões associadas foram achados importantes, pois suínos com doenças infecciosas são mais susceptíveis a desenvolver úlcera gástrica.

A observação de estômago cheio em alguns lotes, indica que há melhorias a serem feitas com relação a restrição de alimento sólido nas granjas por parte do produtor horas antes do carregamento dos suínos. Essa é uma importante causa diagnosticada pois, determina prejuízos econômicos, uma vez que não foram observadas outras alterações patológicas.

Esse foi o primeiro trabalho a comparar as perdas nos dois períodos do pré-abate e relacionar com alguns dos fatores que possam estar envolvidos com a mortalidade. A avaliação *post mortem* é fundamental para complementar a confirmação diagnóstica.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, T. A.; GUISE, H. J.; PENNY, R. H. C.; EASBY, C. Factors influencing pig deaths during transit: An analysis of driver's reports. **Animal Welfare**. v. 4, p. 29-40, 1995.
- ALBERTON, G. C.; SOBESTIANSKI, J.; BARCELLOS, D.; MORÉS, N.; DONIN, D. G.; OLIVEIRA, S. J. Doenças do aparelho locomotor – fraturas. In: SOBESTIANSKI, J., BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**. 2ª ed. Goiania: Cãnone Editorial. p. 529-531, 2012.
- ALLEN, M. M.; SAUNDERS, R. W. The intestinal haemorrhage syndrome in centrally tested pigs in great Britain. **International Pig Veterinary Society Congress**. Ames, p. 5, 1976.
- ALLEN, W. M.; HEBERT, C. N.; SMITH, L. P. Deaths during after transportation of pigs in Great Britain. **Veterinaria Record**. v. 94, p. 212-214, 1974.
- BARCELLOS, D.; DRIEMEIER, D. Torção de Mesentério. In: SOBESTIANSKI, J.; BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**. 2ª ed. Goiania: Cãnone Editorial. p. 821-824, 2012.
- BARCELLOS, D.; OLIVEIRA, S. J. Doenças relacionadas ao efeito do gene de estresse suíno (RYR1). In: SOBESTIANSKI, J.; BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**. 2ª ed. Goiania: Cãnone Editorial. p. 752-756, 2012.
- BARROS, C. S. L. Fígado, Vias biliares e Pâncreas Exócrino. In: SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. S. **Patologia Veterinária**. São Paulo: Roca. p. 183-290, 2014.
- BOULTON, J. G. The Vascular System. In: SIMS, L. D.; GLASTONBURY, J. R. W. **Pathology of The Pig: A Diagnostic Guide**. Austrália: Pig Research and Development Corporation. p. 139-164, 1996.
- COELHO, C. F.; ZLOTOWSKI, P.; ANDRADE, C. P.; BOROWSKI, S. M.; GAGGINI T. S.; ALMEIDA, LAURA L.; DRIEMEIER, D.; BARCELLOS, D. E.S.N. Pericardite em suínos ao abate no Rio Grande Sul: avaliação de agentes bacterianos e lesões associadas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 34, p. 643-648, 2014.
- DALLA COSTA, O. A.; BERTOL, T. M.; LUDKE, J.V.; COLDEBELLA, A.; COSTA, M. J.R.P.; FAUCITANO, L. ROZA, D.D.; PELOSO, J.V.; TRIQUES, N.J. Efeito do manejo pré-abate e da posição do box dentro da carroceria sobre o perfil hormonal dos suínos. **Comunicado Técnico 406**. Concórdia-SC. 2005.
- DALMAU, A.; TEMPLE, D.; RODRÍGUEZ, P.; LLONCH, P.; VELARDE, A. Application of the Welfare Quality protocol at pig slaughterhouses. **Animal Welfare**. Herts, v. 18, p. 497-505, 2009.

DALMAU, A.; VELARDE, A. Evolución del bienestar animal en el matadouro. In: ROJAS, D.; HUERTAS, S.M.; GUERREIRO, I.; TRUJILLO, M. E. **Bienestar animal: productividad y calidad de la carne**. 2. ed. Elsevier: p. 281-308, 2012.

FAUCITANO, L.; CHEVILLON, P.; ELLIS, M Effects of feed withdrawal prior to slaughter and nutrition on stomach weight, and carcass and meat quality in pigs. **Livestock Science**. Amsterdam. v. 27, p. 110-114, 2010.

FIGHERA, R.A.; GRAÇA, D. L. Sistema Hematopoiético. In: SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. S. **Patologia Veterinária**. São Paulo: Roca. p. 337-422, 2014.

FRIENDSHIP, R. M.; HENRY, S. C. Cardiovascular System, Hematology, and Clinical Chemistry. In: Disease of swine. 7th ed. **Iowa State University Press**. v.1, p. 3-5, 1998.

FRIENDSHIP, R.M.; THOMSON, J. R. Digestive System. In: ZI MMERMAN, J. J.; KARRIEKER, L. A.; RAMIRES, A.; SCHWARTZ, K. J.; STEVERSON, G. W. **Diseases of swine**. 10th ed. Iowa State University Press: Wiley-Blackwell. p. 199-226, 2012.

GEERS, R.; BLEUS, E.; SCHIE, T.V.; VOLLÉ, H.; GERARD, H. JANSSENS, S.; NACKAERTS, G.; DECUYPERE, E.; JOURQUIN, J. Transport of pigs different with respect to the halothane gene: stress assessment. **Jornal of Animal Science**. v.72, p. 2552-2558, 1994.

GELBERG, H. B. Sistema alimentar, peritônio, omento, mesentério e cavidade Peritoneal. In: MCGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. **Bases da patologia em veterinária**. 2º ed. Rio de Janeiro: Elsevier. p. 324-406, 2013.

GOSÁLVEZ, L. F.; AVERÓZ, X.; VALDELVIRA, J. J.; HERRANZ, A. Influence of season, distance and mixed loads on the physical and carcass integrity of pigs transported to slaughter. **Meat Science**. v. 73, p. 553-558, 2006.

GRANDIN, T. The Welfare of pigs during transport and slaughter. **Pis News and Information**. Farnhan Royal. v. 24, n. 3, p. 83-90, 2003.

GUEDES, R. M. C. Enteropatia proliferativa suína. In: SOBESTIANSKI, J., BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**. 2ª ed. Goiania: Cãnone Editorial. p. 159-167, 2012.

GUEDES, R. M.; BROWN, C. C.; SEQUEIRA, J. L. Sistema Digestório. In: SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. **Patologia Veterinária**. São Paulo: Roca, p. 89-182, 2014.

GUISE, H. J.; CARLEY, W. W. H.; PENNY, R. H. C.; ABBOTT, T. A.; RICHES, H. L.; HUNTER, E. J. Gastric ulcers in finishing pigs: their prevalence and failure to influence growth rate. **Veterinary Record**. v. 141, p. 563-566, 1997.

GISPERT, M.; FAUCITANO, L.; OLIVER, M. A.; GUÁRDIA, M. D. COLLA, C.; SIGGENS, K., HARVEY, K.; DIESTRE, A. A survey of pre-slaughter conditions, halothane gene frequency, and carcass and meat quality in ®ve Spanish pig commercial abattoirs. **Meat Science**. V.55, P. 97-106, 2000.

HALEY, C.; DEWEY, C. E.; WIDOWSKI, T.; FRIENDSHIP, R. Relationship between estimated finishing-pig space allowance and in-transit loss in a retrospective survey of 3 packing plants in Ontario in 2003. **The Canadian Journal of Veterinary Research**. v. 74, p. 178-184, 2010.

HALEY, C.; DEWEY, C. E.; WIDOWSKI, T.; POLJAK, Z.; FRIENDSHIP, R. Factors associated with in-transit losses of Market hogs in Ontario in 2001. **The Canadian Journal of Veterinary Research**. v. 72, p. 377-384, 2008.

HÄNI, H.; ZIMMERMANN, W.; HUBER, A.; SCHMIDT, J. Das hämorrhagische intestinalsyndrom des schwines: klinische, pathologisch-antomische und ätiopathogenetische aspekte. **Schweizer Archiv für Tierheilkunde**. v. 135, p. 117-124, 1993.

HARVEY, P. A.; LEINWAND, L. A. Cellular mechanisms of cardiomyopathy. **Journal of Cell Biology**. v. 194, n. 3, p. 355-365, 2011.

HEMSWORTH, P. H.; PRICE, E. O.; BORGWARDT, R. Behavioural responses of domestic pigs and cattle to humans and novel stimuli. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 50, p. 43-56, 1996.

HUANG, S.; TSOU, H.; CHIU, Y.; SHYU, J.; WU, J.; LIN, J.; LIU, S. Hedability estimate of hypertrophic cardiomyopathy in pigs (*Sus scrofa domestica*). **Laboratory Animal Science**. v. 46, n.3, p. 310-314, 1996.

JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER, N. **Pathology of Domestic Animals**. 5th. California: Academic Press. v. 1, 2007. 899 p.

JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER, N. **Pathology of Domestic Animals**. 5th. California: Academic Press. v. 2, 2007. 781 p.

JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER, N. **Pathology of Domestic Animals**. 5th. California: Academic Press. v. 3, 2007. 737 p.

LIU, S. K.; MARON, B. J.; TILLEY, L. P. Feline hypertrophic cardiomyopathy: gross anatomic and quantitative histologic features. **American Journal of Pathology**. v. 102, p. 388-395, 1981.

LIU, S.; CHIU, Y.; SHYU, J.; FACTOR, S.; CHU, R.; LIN, J.; HSOU, H.; FOX, P. Hypertrophic cardiomyopathy in pigs: Quantitative Pathologic features in 55 cases. **Cardiovascular Pathology**. v.3, n.4, p. 261-268, 1994.

LIU, S.; MARON, B. J.; TILLEY, L. P. Hypertrophic cardiomyopathy in the dogs. **American Journal of Pathology**. v. 94, p. 497-508, 1979.

LÓPEZ, A. Sistema Respiratório, Mediastino e Pleuras. In: ZACHARY, J. F.; McGAVIN, M. D. **Bases da Patologia em Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier. p. 461-541, 2013.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; DALLA COSTA, O. A. **Abate humanitário de suínos**. Rio de Janeiro: WSPA, Sociedade Mundial de Proteção Aniaml. 2010. p. 132.

MARQUES, J.L.L.; MORES, N.; SOBESTIANSKI, J.; CIACCI, J.R. Causas de morte súbita em suínos: III Úlcera Gátrica. **Comunicado técnico**. Concórdia-SC. 1989.

MARTINEAU, G. The BB dead pig: **Internacional Pigletter**. v.27, n.12, p.1-2, 2008.

MELNICHOUK, S. I. Mortality associated with gastric ulceration in swine. **Canadian Veterinary Journal**. v. 43, p. 223-225, 2002.

MILLER, M.; VAN VLEET, J.F.; GAL, A. Cardiovascular system and lymphatic vessels. In: McGavin, M. D. & ZACHARY, J. F. **Pathologic basis of veterinary disease**. 5th ed. Missouri: Elsevier. p. 544-580, 2012.

OCARINO, N. M.; PAIXÃO, T. A.; CARVALHO, E. C. Q.; GIMENO, E. J. Sistema Cardiovascular. In: Santos, L.S.; Alessi, A.C. **Patologia Veterinária**. Roca, São Paulo, p-51-88, 2014.

OLIVEIRA, S. J.; BERNARDI, R. T.; VOGT, F. I.; SCARTEZZINI, M.; HEPP, D.; LUNGE, V. R. Úlceras gástricas em suínos de abate: cultivo de *Arcobacter* spp. a partir de estômagos com diferentes graus de lesões. **Acta Scientiae Veterinariae**. V. 38, p. 356, 2010.

RABASTE, C.; FAUCITANO, L.; SAUCIER, L.; MORMÉDE, P.; CORREA, J. A.; GIGUÈRA, A.; BERGERON, R. The effects of handling and group size on welfare of pigs in lairage and their influence on stomach weight, carcass microbial contamination and meat quality. **Canadian Society of Animal Production**. Ottawa. v. 87, n. 1, p. 3-12, 2007.

REED LEITING, D.V.M.; WORTHINGTON, M.N. Common Causes of Sudden Death in Finishing Pigs. **National Hog Farmer**. 2011.

SANTOS, R. C.; REIS, J. G. M.; MACHADO, S. T.; JORDAN, R. A. OLIVEIRA, R. V.; MOURA, G. B. Perdas econômicas decorrentes do transporte de suínos em Mato Grosso do Sul: estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.9, n 16. p. 1682-1696. 2013.

SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. S. **Patologia Veterinária**. São Paulo: Roca. 2014. 892 p.

SILVEIRA, E. T. F. Manejo pré-abate de suínos e seus efeitos na qualidade da carcaça e carne. **Suíno & Cia**, ano VI, n. 34. 2010.

SIMS, L. D.; GLASTONBURY, J. R. W. **Pathology of The Pig: A Diagnostic Guide**. Austrália: Pig Research and Development Corporation. 1996. 456 p.

SMITH, L. P.; ALLEN, W. M. A study of the weather conditions related to the death of pigs during and after their transportation in England. **Agricultural Meteorology**. v.16, p.115–124, 1976.

SMITH, W. J.; SHANKS, P. L. Intestinal haemorrhage syndrome. **Veterinary Record**. v.89, p.55-56, 1971.

SOBESTIANSKI, J., BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**. 2ª ed. Goiania: Cânone Editorial. 2012. 960 p.

SOBESTIANSKI, J.; KIECKHÖFER, H. Úlcera gástrica. In: SOBESTIANSKI, J., BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**. 2ª ed. Goiania: Cânone Editorial. p. 826-834, 2012.

SOBESTIANSKI, J.; SOUZA, M. A.; REIS, R.; BARCELLOS, D. Morte Súbita. In: SOBESTIANSKI, J., BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**. 2ª ed. Goiania: Cânone Editorial. p. 783-786, 2012.

SONCINI, R.S. Torção do mesentério. **Porkworld**. v.58, p.156-159, 2010.

STEPHENS, D.B.; PERRY, .C. The effects of restraint, handling simulated and real transport in the pig (with reference to man and other species). **Applied Animal Behaviour Science**. Amsterdam. v. 28, p. 41-55, 1990.

STRAW, B.; DEWEY, C.; KOBER, J.; HENRY, S. C. Factors associated with death due to hemorrhagic bowel syndrome in two large commercial swine farms. **Journal of Swine Health and Production**. v. 10, p. 75-79, 2002.

SUTHERLAND, M. A.; McDONALD, A.; McGLONE, J. J. Effects of variations in the environment, length of journey and type of trailer on the mortality and morbidity of pigs being transported to slaughter. **American Association of Swine Veterinarians**. 45th, p.455, 2014.

SWABY, H.; GREGORY, N. G. A note on the frequency of gastric ulcers detected during post-mortem examination at a pig abattoir. **Meat Science**. v. 90, p. 269-271, 2012.

THOMSON, J. R. Pressure-related abdominal changes in pigs with “whey bloat”- a casen report. **Pig Journal**. v. 10, n. 2, p 152-159, 2007

VALHEIM, M.; MORK, J.; BERGSJO, B.; FREDRIKSEN, B.; LIUM, B. Causes of Mortality in finishing pig production i Normway. In: **Proceediings of 20th International Pig Veterinary Society**. v. 2, Durban, South Africa. p. 359, 2008.

VAN LOGTESTIJN, J.G.; ROMME, A. M. T. C.; EIKELENBOOM. Losses caused by transport of slaughter pigs in the Netherlands. United Kingdom: **Martinus Nijhoff Publishers**. 1982.

VAN VLEET. J.F; FERRANS, V.J. Myocardial Diseases of Animals. **American Jornal of Pathology**. v.124, n.1, p. 98-157, 1986.

WARRISS, P. D. The welfare of slaughter pigs during transport. **Animal Welfare**. v. 7, p.365-381, 1998.

WILSON, M. R. Sudden death in pigs. **Canadian Veterinary Journal**. v. 11. P. 178-180, 1970.

YAMASAKI, L.; ASSIS, F. M. S.; ROSSETO, V. J.; BRACARENSE, A. P. F. R. L. Lesões gástricas em suínos: Ocorrência e relação com o gênero, peso ao abate e presença de *helicobacter* spp. Londrina: **Semina Ciências Agrárias**. v. 27, n. 3, p. 463-470, 2006.

ZACHARY, J. F.; McGAVIN, M. D. **Bases da Patologia em Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2013. 1324 p.