

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

MARINA GIACOMETTI

ÍNDICES DE CONDENAÇÕES DE CARÇAÇAS SUÍNAS CONFORME AS ESTAÇÕES
DO ANO E TENDÊNCIA PARA O ANO SUBSEQUENTE NA REGIÃO DO
TRIÂNGULO MINEIRO, MG

UBERLÂNDIA

2018

MARINA GIACOMETTI

ÍNDICES DE CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS SUÍNAS CONFORME AS ESTAÇÕES
DO ANO E TENDÊNCIA PARA O ANO SUBSEQUENTE NA REGIÃO DO
TRIÂNGULO MINEIRO, MG

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias, da Universidade Federal de
Uberlândia, como exigência parcial para obtenção do
Título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi

Coorientadora: Profa. Dra. Mara Regina Bueno de
Mattos Nascimento

UBERLÂNDIA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

G429i
2018 Giacometti, Marina, 1992
 Índices de condenações de carcaças suínas conforme as estações do ano e tendência para o ano subseqüente na região do Triângulo Mineiro, MG [recurso eletrônico] / Marina Giacometti. - 2018.

Orientador: Marcus Vinícius Coutinho Cossi.

Coorientadora: Mara Regina Bueno de Mattos Nascimento.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.824>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Veterinária. 2. Suino - Abate. 3. Carne - Inspeção. 4. Suino - Carcaças. I. Cossi, Marcus Vinícius Coutinho, (Orient.). II. Nascimento, Mara Regina Bueno de Mattos, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. IV. Título.

CDU: 619

Angela Aparecida Vicentini Tzi Tziboy – CRB-6/947

ÍNDICES DE CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS SUÍNAS CONFORME AS ESTAÇÕES
DO ANO E TENDÊNCIA PARA O ANO SUBSEQUENTE NA REGIÃO DO
TRIÂNGULO MINEIRO, MG

Dissertação aprovada para obtenção do título de Mestre
no Programa de Pós-Graduação em Ciências
Veterinárias, da Universidade Federal de Uberlândia
(MG) pela banca formada por:

Uberlândia, 24 de agosto de 2018

Profa. Dra. Mara Regina Bueno de Mattos Nascimento, UFU/MG

Profa. Dra. Ana Carolina Portella Silveira, IFTM/MG

Profa. Dra. Eliane Pereira Mendonça, IFTM/MG

Dedico essa dissertação à minha mãe Regina e ao meu padrinho César, os quais sempre estiveram presentes na minha vida e inspiraram-me na escolha desta profissão. Agradeço pelo contínuo apoio e encorajamento, além do carinho e amor diligentes, incentivando-me a obter cada vez mais sabedoria. Ao meu namorado Patrick e às minhas amigas que, apesar das minhas abstenções em algumas ocasiões, mostraram-me que afeto, companheirismo, cumplicidade e compreensão são muito mais que meros conceitos. A todos vocês, agradeço de todo o coração.

AGRADECIMENTOS

À minha querida mãe, Regina Celi França, que generosamente me acompanhou de forma solidária e carinhosa, auxiliando-me na correção ortográfica, gramatical e plágio (que não parecia ter fim) durante todo o percurso deste trabalho, além de estimular, aconselhar, guiar minhas escolhas. E, como se não bastasse, agradeço por permanecer minha amiga e companheira nos momentos mais difíceis, proporcionando-me mais essa conquista;

À Profa. Dra. Mara Regina Bueno de Mattos Nascimento, meus especiais louvores pela inestimável ajuda, apoio, dedicação, carinho, delicadeza e amizade que a mim destinou neste caminho de aprendizagem, ajudando-me, não apenas durante a elaboração deste trabalho, mas também permitindo que todo o pesar que senti durante essas últimas semanas tornasse-se mais ameno;

Ao Prof. Dr. Ednaldo Carvalho Guimarães, pelos ensinamentos e paciência, sempre me incentivando a alcançar o conhecimento, mesmo quando eu parecia estar desmotivada;

Ao Serviço de Inspeção Federal, por ter permitido a produção desta pesquisa, em especial aos médicos veterinários e agentes de inspeção que me auxiliaram durante todo o desenvolvimento desta dissertação, além de terem compartilhado seu amplo conhecimento a favor de mais um trabalho na área de produção animal, deixo aqui a minha gratidão.

A todos que me incentivaram e que cooperaram para a minha realização profissional, a minha eterna gratidão.

“Quanto mais aumenta nosso conhecimento, mais evidente fica nossa ignorância.” (John F. Kennedy)

RESUMO

Objetivou-se investigar a relação entre as causas de condenações de carcaças suínas e a estação do ano (quente e úmida x fria e seca) e determinar suas tendências para o ano subsequente. Utilizou-se as informações obtidas de ofícios mensais produzidos pelo Serviço de Inspeção Federal da região do Triângulo Mineiro, MG, acerca das reprovações de carcaças, de 2010 a 2015, perfazendo um total de 7.688.972 animais abatidos. Os dados foram avaliados de forma numérica e percentual a partir do número total de animais desaprovados no período. Em sequência, as estações do ano foram definidas em verão (outubro a março), caracterizado por uma temperatura do ar elevada associada à alta intensidade pluviométrica e o inverno (abril a setembro), com temperaturas médias um pouco mais amenas e baixa intensidade pluviométrica. A verificação da associação entre as estações e as afecções foi feita pelo teste t de *Student*. A predição deu-se após o ajuste apropriado dos modelos de séries temporais para cada afecção, permitindo o prognóstico do comportamento das suas incidências. O número total de condenações foi de 354.064 (4,605%), sendo que, dentro deste valor, 76.847 (21,704%) foi devido à contaminação, 62.298 (17,595%) à aderências, 47.304 (13,360%) à contusão, 39.747 (11,226%) à escaldagem excessiva, 38.555 (10,889%) à linfadenite, 37.491 (10,589%) à dermatose e 51.822 (14,637%) à outras causas. As estações não influenciaram os índices das causas de condenações de carcaças, exceto para icterícia que aumentou no período quente e úmido em comparação ao período frio e seco ($P=0,009$). Estimou-se que em todos os meses de 2016, a doença predominante, dentre as seis mencionadas, seja a contaminação. Em contrapartida, de forma alternada durante este período, a aderência e a linfadenite ocuparam o lugar de menor primazia como causas de condenações de carcaças. Conclui-se que não existe associação entre as estações e os motivos de reprovações de carcaças suínas na região do Triângulo Mineiro, MG e, que no ano subsequente, a principal causa de condenações de carcaças será a contaminação, enquanto que, a depender do mês, a linfadenite e a aderência serão consideradas as menores.

Palavras chave: Abatedouro de suínos. Carne suína. Serviço de Inspeção Federal. Fatores de risco.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the relationship between the condemnation of swine carcasses and the season (hot and humid x cold and dry) and determine trends for the following year. The information obtained from monthly reports produced by the Federal Inspection Service of the region of Triângulo Mineiro, MG, on carcass disapprovals, from 2010 to 2015, amounting to a total of 7,688,972 animals slaughtered was used. Data were evaluated numerically and percentage from the total number of animals disapproved in the period. In sequence, the seasons were defined in summer (October to March), characterized by high air temperature associated with high rain fall and winter (April to September), with slightly milder average temperatures and low rainfall intensity. The verification of the association between the stations and the affections was made by Student's t-test. The prediction occurred after the appropriate adjustment of the time series models for each condition, allowing the prognosis of the behavior of its incidence. The total number of carcass condemnation was 354,064 (4,605%), and, in this figure, 76,847 (21.704%) was due to the contamination, 62,298 (17.595%) to adherence, 47,304 (13,360%) to contusion, 39,747 (11,226%) to excessive scald, 38,555 (10,889%) to lymphadenitis, 37,491 (10,589%) to dermatosis and 51,822 (14,637%) to other causes. The seasons didn't influence the prevalence rates of carcass condemnation reasons, except for jaundice that increased in hot and humid period when compared to cold and dry period ($P = 0.009$). It was estimated that in all months of 2016, the most prevalent disease among the six mentioned, is contamination. In contrast, alternately during this period, adherence and lymphadenitis took the place of lower priority as causes of carcass condemnations. It was concluded that there is no association between the seasons and the causes of swine carcass condemnation in the region of Triângulo Mineiro, MG, and that in the following year, the main cause of carcass condemnations was contamination, while, depending on the month, lymphadenitis and adherence will be considered smallest.

Key words: Pork slaughterhouse. Pork meat. Federal Inspection Service. Risk factors.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Posicionamento geográfico do estado de Minas Gerais e região do Triângulo Mineiro	16
GRÁFICO 1	Destinação comercial da carne suína brasileira em 2016	19
FIGURA 2	Dados do mercado mundial de proteína suína em 2016 (mil toneladas) .	19
GRÁFICO 2	Esquema das regiões brasileiras com seus respectivos percentuais de abates de suínos em 2016	20
GRÁFICO 3	Esquema dos estados brasileiros exportadores de carne suína em 2016 .	20
FIGURA 3	Comercialização brasileira de carne suína por produto (%) em 2014	21
GRÁFICO 4	Consumo brasileiro <i>per capita</i> por proteína animal (kg/hab) em 2016 ...	22
FIGURA 4	Esquema da adaptação biológica do organismo de suídeos em função do estresse ambiental	25
GRÁFICO 5	Número total de suínos abatidos, na região do Triângulo Mineiro, MG, de 2010 a 2015	30
GRÁFICO 6	Percentual das principais enfermidades causadoras de condenações em carcaças suínas, na região do Triângulo Mineiro, MG, de 2010 a 2015 .	31
GRÁFICO 7	Médias mensais da ocorrência de contaminações em carcaças suínas, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016	39
GRÁFICO 8	Médias mensais da ocorrência de aderências em carcaças suínas, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016	40
GRÁFICO 9	Médias mensais da ocorrência de contusões em carcaças suínas, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016	41
GRÁFICO 10	Médias mensais da ocorrência de escaldagem excessiva em carcaças suínas, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016	42

GRÁFICO 11	Médias mensais da ocorrência de linfadenites em carcaças suínas, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016	43
GRÁFICO 12	Médias mensais da ocorrência de dermatoses em carcaças suína, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016	44
GRÁFICO 13	Médias mensais da ocorrência de icterícias em carcaças suínas, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Produção de proteína animal no Brasil em 2014, 2015 e 2016 em milhões de toneladas e suas porcentagens	18
TABELA 2	Ambiente térmico adequado para suídeos no estágio de terminação	26
TABELA 3	Percentual das principais causas de condenações de carcaças suínas, obtidas a partir do cálculo prévio da porcentagem total de reprovações, encontradas na região do Triângulo Mineiro, MG, em função do ano (2010, 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015)	33
TABELA 4	Valores médios e desvios padrão de carcaças suínas condenadas por estação: verão (outubro a março) e inverno (abril a setembro), na região do Triângulo Mineiro, MG, de 2010 a 2015	35
TABELA 5	Descrição dos modelos de séries temporais (sazonal simples e Winters – aditivo e multiplicativo), com suas respectivas estatísticas de ajuste e parâmetros de alisamento exponencial	37
TABELA 6	Descrição do modelo de séries temporais (ARIMA), com sua estatística de ajuste e parâmetros de alisamento exponencial	38
TABELA 7	Previsão da média mensal, do limite máximo e do limite mínimo para a incidência de contaminações, em carcaças suínas, em amostras de frigorífico comercial em 2016, com base no comportamento da variável nos anos de 2010 a 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG	39
TABELA 8	Previsão da média mensal, do limite máximo e do limite mínimo para a incidência de aderências, em carcaças suínas, em amostras de frigorífico comercial em 2016, com base no comportamento da variável nos anos de 2010 a 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG	40
TABELA 9	Previsão da média mensal, do limite máximo e do limite mínimo para a incidência de contusões, em carcaças suínas, em amostras de frigorífico comercial em 2016, com base no comportamento da variável nos anos de 2010 a 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG	41
TABELA 10	Previsão da média mensal, do limite máximo e do limite mínimo para a incidência de linfadenite, em carcaças suínas, em amostras de frigorífico comercial em 2016, com base no comportamento da variável nos anos de 2010 a 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG	43

TABELA 11	Previsão da média mensal, do limite máximo e do limite mínimo para a incidência de dermatoses, em carcaças suínas, em amostras de frigorífico comercial em 2016, com base no comportamento da variável nos anos de 2010 a 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG	44
TABELA 12	Previsão da média mensal, do limite máximo e do limite mínimo para a incidência de icterícia, em carcaças suínas, em amostras de frigorífico comercial em 2016, com base no comportamento da variável nos anos de 2010 a 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG	46

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVO	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	Região e clima	16
3.2	Análise comercial do cenário produtivo de suídeos	17
3.3	Suínos e sua interação com o meio	23
3.4	Terminação e qualidade da carne	26
3.5	Inspeção higiênico-sanitária de produtos de origem animal	27
4	MATERIAL E MÉTODOS	29
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
6	CONCLUSÃO	47
	REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

O consumo de alimentos contaminados, bem como todas as etapas e fatores de risco envolvidos no processo, desde a criação até a consecução do produto final, vem sendo intimamente relacionados com altos índices de toxinfecções alimentares (BELLOLI, 2011). Dentre os alimentos vinculados aos surtos descritos, encontra-se a carne suína e, devido a isto, estabeleceu-se a necessidade do desenvolvimento e da constante evolução das ferramentas de controle higiênico-sanitárias e de segurança de alimentos pelos frigoríficos, desde o recebimento dos animais no estabelecimento, passando pelos procedimentos de pré-abate e de abate até chegar ao processamento da carcaça. Buscando, de forma constante, o aperfeiçoamento das etapas e técnicas produtivas, minimizando o índice de alimentos infectados por microrganismos patogênicos, além de permitir a definição dos destinos e critérios adequados de julgamento para essas carcaças (GIOVANINI et al., 2014).

Neste contexto, as lesões encontradas em carcaças após o abate podem servir de indicativos para determinar patologias multifatoriais e, conseqüentemente, seus principais fatores de risco. Desta forma, a análise dos efeitos ambientais sobre o rebanho é notadamente importante, considerando que alterações extremas podem incrementar os níveis de susceptibilidade a enfermidades, por serem fatores prevaletentes na produção. Além disso, os efeitos negativos das variações climáticas sobre os animais podem ser exacerbados com a intensa tecnificação dos sistemas de criação, sem a respectiva preocupação com a ambiência correta nos galpões, impactando, significativamente, as características de interesse econômico (PIRES; CAMPOS, 2003; EMBRAPA, 2006; MEDINA, 2009; COUTINHO et al., 2014).

A deficiência na adaptabilidade climática dos animais, mais especificamente nas regiões com temperaturas diárias fora da zona de conforto, como é o caso da região do Triângulo Mineiro, MG, representa um desafio aos produtores, por não possuírem instalações que permitam o adequado controle desses fatores (temperatura, umidade, ventilação, entre outras). As perdas podem ser diversas, podendo ser registradas reduções no desempenho animal e na competência imunológica, estando estes fatores intimamente relacionados a maiores índices de patologias, mortes no período de pré-abate, altos níveis de desvalorização e/ou condenações de carcaças e também, limitando o tempo de vida de prateleira dos produtos de origem animal (TOLON, 2003; BORTOLOZZO et al., 2011; BUENO, 2014; COUTINHO et al., 2014).

Outro ponto importante é predizer os índices das causas de reprovações de carcaças. Para isso, é necessário realizar um levantamento de dados sobre o comportamento das

afecções responsáveis pelas condenações durante vários anos, permitindo, desta forma, o uso da estatística de modelos de séries temporais. Essa previsão auxiliará indústrias e produtores no pósterio planejamento e desenvolvimento de programas de Boas Práticas de Fabricação (BPF's), tendo em vista suas principais Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Com a fundamentação da importância da correta manipulação dos animais e/ou seus subprodutos, buscar-se-á, ao máximo, reduzir as perdas desnecessárias durante os procedimentos da cadeia produtiva, que trazem prejuízos aos abatedouros e aos produtores, permitindo a geração de maiores receitas.

2 OBJETIVO

Neste estudo objetivou-se conhecer a associação entre as causas de condenações de carcaças suínas e a estação do ano (quente e úmida x fria e seca) e determinar suas tendências para o ano subsequente na região do Triângulo Mineiro, MG.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Região e clima

Localizado na região sudeste, Minas Gerais ocupa o quarto lugar em extensão territorial no território brasileiro, com uma área de 586.528 km². A região abordada nesta pesquisa foi a do Triângulo Mineiro, localizada parte ocidental do estado, perfazendo uma área total de 53.719 km². Esta região é composta de quatro microrregiões (MC), distribuídas em um total de 38 municípios (Figura 1) (IBGE, 1991; IBGE, 2001; ROLDÃO; ASSUNÇÃO, 2012).

Figura 1. Posicionamento geográfico do estado de Minas Gerais e região do Triângulo Mineiro.



Fonte: IBGE, 2001.

No Triângulo Mineiro, verifica-se uma intercalação de dois períodos climáticos com grande distinção entre si ao longo do ano, sendo eles: verão, durante os meses de outubro a março, representado por uma temperatura do ar elevada associada à alta intensidade pluviométrica e inverno, compreendido entre os meses de abril a setembro, tipificado por temperaturas médias um pouco mais amenas e baixa intensidade pluviométrica (ROLDÃO; ASSUNÇÃO, 2012).

A classificação climática da região, conforme classificação de Köppen e Geiger (1928), conhecida por classificação climática de Köppen, é predominantemente do tipo A - Clima Tropical - e subtipo Aw, com oscilações de temperatura, entre 18 °C e 22 °C, coincidindo um valor de precipitação máxima para o mês mais seco – inverno- menores de 60 mm e para o mês mais úmido – verão- maiores que 60 mm (SÁ JÚNIOR, 2009).

Ademais, é importante ressaltar que as características sanitárias de carcaças sofrem grande influência das variáveis ambientais- amplitude térmica, umidade relativa do ar, ventilação e pluviosidade, dentre outros - , pois quando estas se encontram fora do padrão adequado, são consideradas situações estressantes e acabam acarretando um quadro de desconforto para os animais, provocando um acréscimo na incidência de doenças dos suínos e, conseqüentemente, culminando na queda na produtividade e no aumento do índice de reprovações de carcaças suínas e suas vísceras (PERDOMO, 1995; BAÊTA; SOUZA, 2010; ASHRAE, 2001; RODRIGUES, 2011).

Desta forma, o estudo desta mesorregião justifica-se pela sua importância no progresso econômico e social do estado no qual está inserida, além de possuir uma vasta disponibilidade de área e localização favorável para o comércio de grãos, o que propicia a criação dos animais. E, conseqüentemente, torna-se pertinente avaliar a possível relação intrínseca entre os fatores meteorológicos e as condenações de carcaças suínas presentes na região, com a finalidade de quantificá-las e evidenciá-las, propondo caminhos alternativos que busquem reduzir as perdas que ocorrem na cadeia produtiva.

3.2. Análise comercial do cenário produtivo de suídeos

A produção de proteína animal é um importante fator de incremento para o setor financeiro do Brasil, sendo avaliado, por muitos, um processo lucrativo. Roppa (2009) e Ferreira (2011), a fim de comprovarem esta afirmativa, ressaltaram pontos importantes a serem considerados ao se avaliar as perspectivas da produção mundial de carnes. Conforme os autores é importante ressaltar o acréscimo na parcela referente ao número de consumidores. Recentemente tem-se um valor aproximado de 7,6 bilhões de pessoas, com expectativas para 8,6 bilhões em 2.050, sendo que este crescimento ocorrerá, notadamente, em países em desenvolvimento (ONU, 2017). Além disso, o poder aquisitivo da população mundial vem aumentando consideravelmente. Em uma relação intrínseca e de forma diretamente proporcional, o aumento do poder aquisitivo leva ao aumento do consumo de carne e, como consequência, à necessidade de aumentar a produção da mesma (ROPPA, 2009; FERREIRA, 2011).

Para a população que, anteriormente, tinha como base de sua alimentação raízes e grãos, cuja aquisição não necessitava de investimentos financeiros vultosos, o aumento da renda per capita influenciou qualitativamente na obtenção de produtos alimentícios, passando esta população a consumir mais proteínas animais como carne, leite e derivados, além das

frutas e vegetais, os quais possuem um maior custo financeiro de obtenção (ROPPA, 2009; FERREIRA, 2011).

O setor de agropecuária é uma das subdivisões mais relevantes da economia brasileira e, devido ao seu dinamismo, continua crescendo, sendo responsável por um montante considerável do Produto Interno Bruto (PIB). Além disso, o agronegócio é responsável por mais da metade das exportações nacionais e gera um total de 37% de empregos diretos e indiretos aos brasileiros (BRASIL, 2006; CANAL RURAL, 2013; BRASIL, 2014; BRASIL, 2016).

Dentre as proteínas de origem animal, a carne suína desempenha um papel fundamental na alimentação humana, ocupando a segunda posição de maior destaque no *ranking* das proteínas animais mais consumidas, mundialmente, perdendo, apenas, para o consumo de carne de animais marinhos como peixes e crustáceos (SIDONIO et al., 2012; GUIMARÃES et al., 2013).

O mercado nacional brasileiro merece destaque na produção mundial de proteína animal com uma produtividade de, aproximadamente, 26,97 milhões de toneladas no ano de 2014 e com um crescimento para 2015 de, aproximadamente, 0,4% (10 mil toneladas a mais), fazendo com que o percentual da produção de carne por cada espécie fosse, em 2014, de 47,05% frango, 37,93% bovina, 12,87% suína e 2,15% peixes (Tabela 1) (ABIEC, 2016; ABPA, 2015b; ABPA, 2017). Avaliando-se pesquisas recentes, referentes exclusivamente à carne suína, percebe-se um acréscimo de 0,62% em 2016 em comparação a produção anual de 2015 (Tabela 2) (ABIEC, 2017; ABPA, 2017).

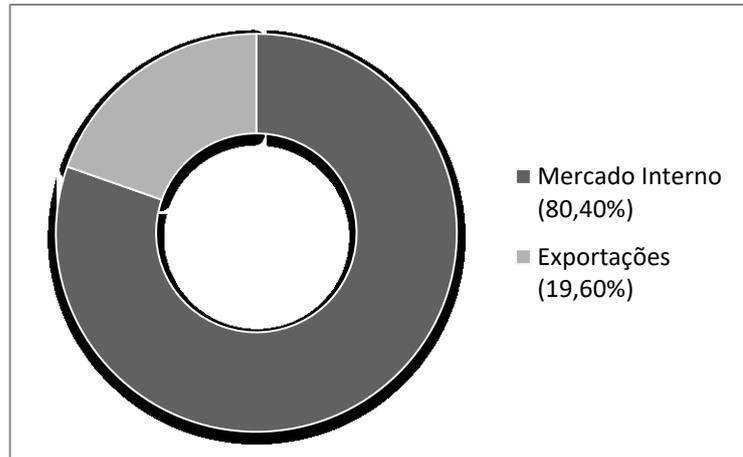
Tabela 1. Produção de proteína animal no Brasil em 2014, 2015 e 2016 em milhões de toneladas e suas respectivas porcentagens.

Carne	2014	2015	2016	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)
Frango	12,69	13,14	12,90	47,05%	48,70%	48,85%
Bovina	10,23	9,56	9,14	37,93%	35,43%	34,61%
Suína	3,47	3,64	3,73	12,87%	13,50%	14,12%
Peixe	0,58	0,64	0,64	2,15%	2,37%	2,42%
TOTAL	26,97	26,98	26,41	100%	100%	100%

Fonte: ABIEC, 2016; ABPA, 2015b; ABIEC, 2017; ABPA, 2017.

De forma mais generalizada, este número se traduz em uma produção 3,73 milhões de toneladas de carne suína no ano de 2016, das quais 80,4% são destinados ao consumo do mercado interno e 19,6% às exportações (Gráfico 1) (ABPA, 2017).

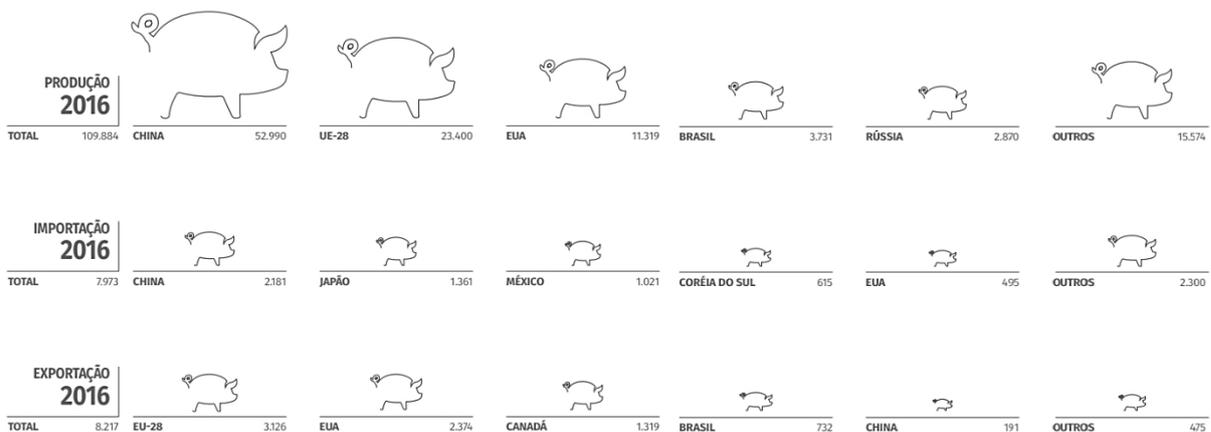
Gráfico 1. Destinação comercial da carne suína brasileira em 2016.



Fonte: ABPA, 2017.

Segundo a ABPA (2017) – Associação Brasileira de Proteína Animal – o Brasil passou, recentemente, a ser o quarto maior produtor de carne suína (3.731 mil ton), permanecendo atrás de países como a China (52.990 mil ton), União Europeia (28 países) (23.400 mil ton) e Estados Unidos (11.319 mil ton) e, o quarto maior exportador mundial do produto com um total de 732 mil toneladas, atrás apenas da União Europeia (28 países) com 3.126 mil toneladas, Estados Unidos com 2.374 mil toneladas, e Canadá com 1.319 mil toneladas (Figura 2).

Figura 2. Dados do mercado mundial de proteína suína em 2016 (mil toneladas).



Fonte: ABPA, 2017.

De fato, a suinocultura destaca-se em algumas regiões brasileiras. Em consequência disso, este trabalho abordou uma região específica do estado de Minas Gerais. Ao analisar a importância da unidade federativa escolhida para esta pesquisa em comparação com a república federativa do Brasil, percebe-se que ela ocupa o quarto lugar de maior destaque no território nacional contribuindo com 11% dos abates de suínos em 2016 e 3,03% das exportações do mesmo ano (Gráfico 2 e 3) (GASTARDELO; MELZ, 2014; ABPA, 2017).

Gráfico 2. Esquema das regiões brasileiras com seus respectivos percentuais de abates de suínos em 2016.



Fonte: ABPA, 2017.

Gráfico 3. Esquema dos estados brasileiros exportadores de carne suína em 2016.

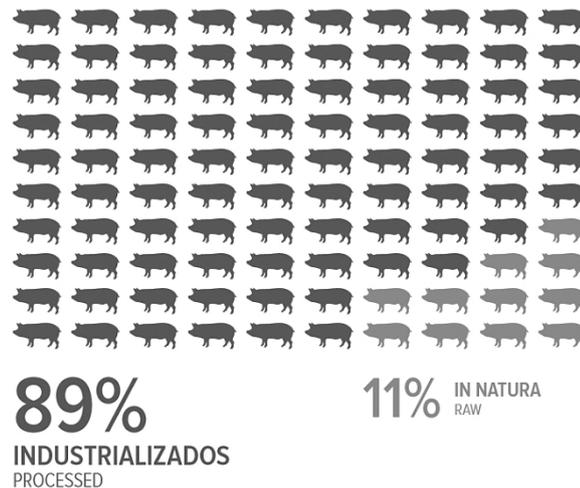


Fonte: ABPA, 2017.

Alguns frigoríficos concentram-se apenas no abate, comercializando, somente, os cortes, os quais possuem um maior valor agregado. Por outro lado, em alguns locais, procura-se o melhor aproveitamento total da carcaça, gerando receitas por meio do processamento das carnes e derivados como embutidos ou temperados, além de comercializar miúdos, gordura, tripas, couros e peles (GASTARDELO; MELZ, 2014; ABPA, 2016).

De fato, a comercialização da carne suína *in natura* é extremamente baixa. Em 2014 apenas 11% do total produzido teve sua venda desta forma, um valor realmente discreto quando comparado com a comercialização do mesmo sob a forma de alimentos industrializados, o qual chegou a alcançar incríveis 89% do total (Figura 3) (ABPA, 2015a).

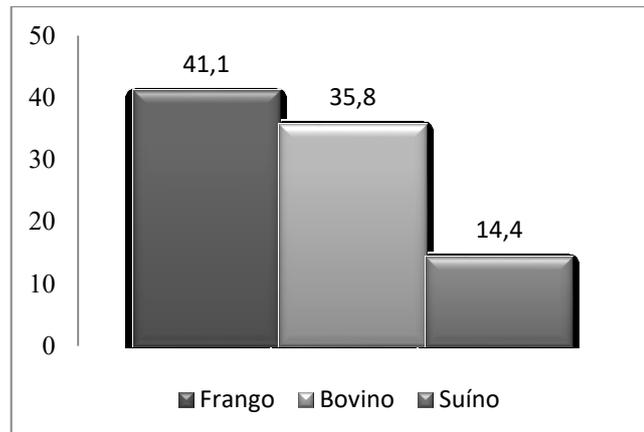
Figura 3. Comercialização brasileira de carne suína por produto (%) em 2014.



Fonte: ABPA, 2015a

As causas do baixo consumo de carne suína *in natura* são diversas, mas recentes pesquisas demonstram que estão relacionadas, principalmente, a desinformação e preconceitos relacionados aos processos produtivos (qualidade e segurança) deste produto, preocupações com o bem-estar animal, meio-ambiente e sustentabilidade, restrições religiosas, bem como a concorrência de outras proteínas animais como bovinos e aves que são criados a um baixo custo, gerando produtos mais baratos no mercado (TRAMONTINI, 2000; HENKIN, 2002; ROPPA, 2005; VERMEIR; VERBEKE, 2006; RAMOS; GOMIDE, 2007; SARCINELLI et al., 2007; DIAS et al., 2011). Esses fatores influenciaram também o consumo *per capita* do produto, que atingiu 14,4 kg/hab em 2016, mantendo-se ainda menor que o de frango (41,1 kg/hab) e de carne bovina (35,8 kg/hab) (Gráfico 4) (LAURENTI et al., 2009; ABPA, 2016; ABIEC, 2017).

Gráfico 4. Consumo brasileiro *per capita* por proteína animal (kg/hab) em 2016.



Fonte: ABIEC, 2017; ABPA, 2017.

Em pesquisas sobre preferências e necessidades dos consumidores, nota-se que o aumento do consumo poderá ocorrer se, de forma diretamente proporcional, houver um incremento na palatabilidade e na qualidade do produto ofertado, uma vez que existem algumas exigências específicas do mercado consumidor (ROSA et al., 2008; MOELLER et al., 2010).

Portanto, na busca para incrementar receitas provenientes do comércio de cortes suínos, algumas características intrínsecas da carne suína devem ser contempladas, particularmente, no tocante ao conjunto de propriedades organolépticas, como por exemplo, os aspectos visuais e físicos (cor, textura, pH e capacidade de retenção de água) e, principalmente, o aumento da gordura intramuscular. Ressalta-se, entretanto, que o aumento de gordura subcutânea, abdominal e intermuscular é inaceitável (ROSA et al., 2008; MOELLER et al., 2010; LOPES, 2010; NOJOSA, 2013).

Visando este objetivo, constantes pesquisas e melhoramentos dos potenciais genéticos foram formulados, empregando a inserção de materiais genéticos provenientes de animais europeus no rebanho nacional. No entanto, esse cruzamento de materiais genéticos tornaram os produtos resultantes mais susceptíveis às influências dos fatores de risco, principalmente no que se refere à diversidade climática presente no Brasil. Baseado nisso, granjas industriais tem buscado um melhor aproveitamento dos avanços do programa de fatores de risco biológicos, físicos e químicos, que possam intervir na qualidade sanitária da carcaça, uma característica de alto interesse econômico.

3.3. Suínos e sua interação com o meio

A ampliação do processo de criação de suínos foi consequente à intensificação e ao aumento da tecnificação do setor produtivo. Existem diversos sistemas de produção suinícola por todo o território brasileiro. Entretanto, a suinocultura industrial moderna utiliza-se, majoritariamente, de sistemas de confinamento devido à facilidade em manter a homogeneidade dos lotes e o gerenciamento do manejo, com redução da área para criação e baixa relação custo/produção, gerando, assim, uma alta rentabilidade no processo (PUTTEN, 1989; SOBESTIANSKY et al., 1991; DEMORI et al., 2012).

Todavia este tipo de criação acarreta algumas consequências. As mais importantes são as que fazem referência ao acréscimo nos índices de doenças na produção, uma vez que ao restringir o espaço e a movimentação, assim como elevando a interação dos animais e sua concentração em um ambiente restrito, impossibilita-se que o suíno encontre um local adequado para satisfazer suas necessidades e, desta forma, coloca-se em detrimento o seu conforto térmico e negligenciam-se suas necessidades (PUTTEN, 1989; BROOM, 1991; SOBESTIANSKY et al., 1991; PIFFER et al., 1998). Em outras palavras, qualquer etapa de manejo realizada de forma errada ou ineficiente torna-se um fator de desconforto, submetendo o animal a um estresse psicológico e fisiológico (MEUNIER-SALAÜN; DANTZER, 1990; BROOM, 1991; SOBESTIANSKY et al., 1991; PIFFER et al., 1998).

Segundo Bueno (2014) e Nääs et al. (2014), notáveis índices de condenações de carcaças em abatedouros comerciais podem estar associados, de uma forma diretamente proporcional, ao manejo adotado durante a fase criação dos animais estando este, intimamente associado a fatores de riscos, como variações climáticas extremas, responsáveis por aumentar a fragilidade do sistema imunológico dos suínos, repercutindo em uma menor resistência às infecções que geram, portanto, um crescimento na incidência de enfermidades no rebanho e, conseqüentemente, incrementando as reprovações de carcaças.

Assim, ao analisar características responsáveis por atuar no bem-estar térmico dos suídeos, verifica-se que alguns fatores meteorológicos podem e devem ser controlados pelo produtor e precisam possuir papel de destaque nas criações, visando à redução de perdas, em especial, no que diz respeito aos índices de temperatura e umidade relativa, às qualidades da ventilação e da insolação. Em outras palavras, o potencial máximo produtivo de cada categoria animal será atingido quando houver um favorecimento da condição ambiental sob a qual o rebanho se encontra (SOUSA, 2002; SOUZA et al, 2010; BERTONCELLI et al., 2013; NÄÄS et al., 2014; FERREIRA, 2015).

Para cada categoria animal existe zona termoneutra (ZTN), definida como um intervalo de temperatura ambiente no qual a energia despendida com a manutenção metabólica e com a geração calórica é mínima, fazendo com que o animal apresente uma elevada eficiência produtiva. A ZTN é limitada inferiormente pela temperatura crítica inferior (TCI), na qual o animal necessita aumentar o despendimento de energia para promover a ação de seus mecanismos termo regulatórios, incrementando sua produção de calor corpóreo (termogênese) com a utilização de suas reservas, buscando nivelar a sua dissipação de calor para o meio, objetivando a manutenção da homeotermia. De forma antagônica, a ZTN também é delimitada pela temperatura crítica superior (TCS), intervalo no qual deve haver dissipação do calor corpóreo em excesso (termólise) para o ambiente, na tentativa de preservar, adequadamente, sua temperatura corporal, mantendo-a constante (FERREIRA, 2001; COLLIN et al., 2001; SOUSA, 2002; BRIDI, 2010; MONTALDO et al., 2010; SILVA et al., 2010; RODRIGUES, 2011).

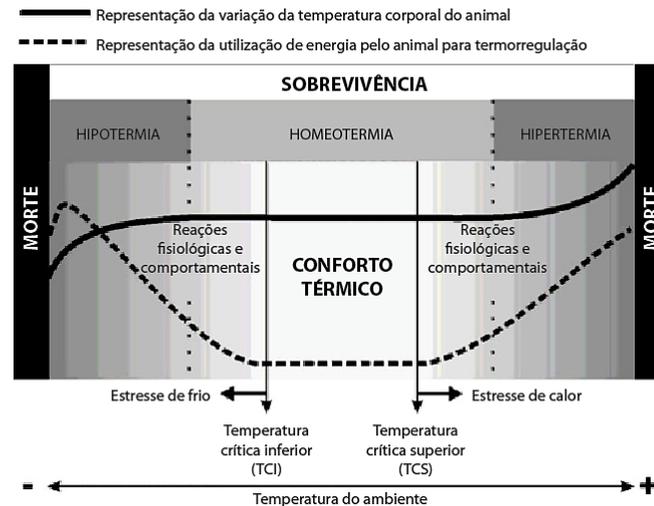
Neste contexto, é importante ressaltar que assim como todos os homeotérmicos, os suídeos preservam a temperatura corporal relativamente constante, ou seja, ajustam o calor produzido no metabolismo com o calor ganho do ambiente (FERREIRA, 2001; FIALHO; OST; OLIVEIRA, 2001). Entretanto, apesar de ser um processo inerente à natureza do organismo, o controle da temperatura corporal exige um gasto extra de energia, acarretando efeitos negativos nos níveis de energia disponíveis para produção, ou seja, o animal sob estresse não possui a capacidade de expressar um elevado potencial produtivo (FIALHO; OST; OLIVEIRA, 2001; RODRIGUES, 2011; SILVA et al., 2012; BERTONCELLI et al., 2013; COSTA NETO, 2014).

À medida que ocorrem mudanças climáticas drásticas no ambiente, a sensibilidade dos suínos ao estresse por calor também sofre alterações, pois eles possuem um aparelho termorregulador menos eficiente quando comparado ao de outros mamíferos. Isto se deve ao fato dessa espécie possuir uma grossa camada de tecido adiposo subcutâneo e por não conseguir realizar sua termorregulação corporal por meio da sudorese, pois suas glândulas são queratinizadas. Contudo, o animal dispõe de outros mecanismos para tentar manter sua homeotermia. Estes processos englobam as perdas de calor sensível - condução, convecção e radiação - e a perda de calor latente - evaporação por meio do trato respiratório (FIALHO; OST; OLIVEIRA, 2001; RODRIGUES; ZANGERONIMO; FIALHO, 2010; BORTOLOZZO et al., 2011).

Se esses mecanismos não forem suficientes para a preservação da temperatura, o animal busca ampliar a despendimento calórico por diversificados mecanismos, tais como

mudanças fisiológicas e comportamentais, reduzindo a atividade voluntária, alterando o consumo de água e a ingestão de alimentos (Figura 4) (NIENABER et al., 1996; NRC, 2001; SOUSA, 2002).

Figura 4. Esquema da adaptação biológica do organismo de suídeos em função do estresse ambiental.



Fonte: Adaptado de Baccari Junior, 1998

Quando neonatos, a zona de conforto térmico encontra-se entre 30 e 34 °C. Se não estiverem em um ambiente com essa temperatura, os leitões chegam a dissipar de 1,7 a 7,2 °C em sua temperatura corporal, demonstrando, desta forma, sua sensibilidade às baixas temperaturas (CAVALCANTI, 1984; CAMPOS et al., 2008; BORTOLOZZO et al., 2011; SOUSA et al., 2011; COUTINHO et al., 2014). Em contrapartida, os adultos, mais especificamente na fase de terminação, apresentam um melhor bem-estar térmico em ambientes com temperaturas entre os valores de 12 e 18 °C, demonstrando sensibilidade às temperaturas acima das mencionadas devido ao incremento da camada subcutânea de gordura que serve de isolante térmico e a diminuição da relação área superficial por volume corporal. Essa situação torna-se ainda mais agravante quando se observa a íntima associação entre temperaturas elevadas e índices altos de umidade relativa do ar, dificultando a eliminação de calor corporal, de forma eficiente, pelo animal (Tabela 3) (CAVALCANTI, 1984; CAMPOS et al., 2008; BORTOLOZZO et al., 2011; SOUSA et al., 2011; COUTINHO et al., 2014).

Tabela 2. Ambiente térmico adequado para suídeos no estágio de terminação.

Fase	Temperaturas Ótimas (°C)		Temperaturas Críticas (°C)		Umidades Relativas (%)	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Ótimas	Críticas
Terminação 60-125 kg	18	12	27	5	60-70	<40 e >90

Fonte: Adaptado de Leal; Nããs (1992); Piffer et al. (1998); Silva (1999).

3.4. Terminação e qualidade da carne

O conjunto de procedimentos de manuseio durante o pré-abate está diretamente relacionado às características intrínsecas da carne que irá chegar à mesa do consumidor final. E, como a terminação é a última etapa da criação do suíno na granja antes do abate, deseja-se, nesta fase, que o suíno atinja seu potencial máximo para o ganho de peso, no menor tempo possível e consumindo menos ração, pois perder um animal na véspera do abate traz maiores prejuízos a cadeia produtiva, quando comparado às demais fases de crescimento. Visando esta meta, torna-se necessário que essa fase seja conduzida com um nível mínimo de doença, porém, a intensidade de aparecimento de enfermidades não depende apenas das características de virulência do agente, mas também das condições do hospedeiro e dos fatores ambientais (MORES et al., 1998; PIFFER et al., 1998; LUDTKE et al., 2014).

Pensando nisso, a fase de terminação deve ser acompanhada de ferramentas de Boas Práticas de Produção de Suínos (BPPS), visando garantir que a meta de produtividade seja alcançada pelo suinocultor. A avaliação deve, portanto, ser realizada por pessoas treinadas com conhecimentos específicos sobre o comportamento animal para manter a consistência das informações. Desta forma, busca-se identificar as particularidades nas mudanças de desempenho logo no início das patologias, emitir alertas que possam ser usados como premissas para uma investigação mais aprofundada, descobrindo assim, quais as medidas que podem ser sancionadas a fim de reduzir a incidência de doenças na granja e, de forma diretamente proporcional, as perdas financeiras para o produtor referente às condenações sofridas no abatedouro (VERMEER; HOPSTER, 2018).

3.5. Inspeção higiênico-sanitária de produtos de origem animal

A Lei nº 7.889 de 23 de novembro de 1989 regulamenta que, de forma conjunta, a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios devem inspecionar as condições higiênico-sanitárias e industriais dos produtos de origem animal. O abate em frigoríficos pode ser registrado em três distintos níveis de inspeção: Inspeção Municipal (SIM), Estadual (SIE) ou Federal (SIF). Independente do subsistema de inspeção escolhido para o registro é obrigatório o acompanhamento de médicos veterinários com o auxílio de agentes de inspeção devidamente treinados. As atividades de vigilância higiênico-sanitárias realizadas por esses órgãos iniciam-se a partir da admissão do animal no frigorífico até a conclusão de todos os procedimentos de matança e processamento da carcaça e abarcam a investigação do surgimento e determinação do grau das patologias, atestando o status sanitário do lote. Tal acompanhamento é de grande valia na realização de análises epidemiológicas sobre os variados elementos de risco envolvidos na prevalência de lesões causadoras de condenações de carcaça (SOBESTIANSKY et al., 1999; MAES et al., 2001; WALKER; BILKEI, 2006; MELZ et al., 2012; GASTARDELO; MELZ, 2014).

As empresas registradas no SIM e SIE comercializam seus produtos, de forma restrita, no mercado municipal e estadual, respectivamente. Em contrapartida, a competência para a comercialização de produtos de origem animal no mercado nacional e, se habilitada, no mercado internacional, só é possível mediante o registro das empresas no Sistema de Inspeção Federal (SIF) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (SOBESTIANSKY et al., 1999; MELZ et al., 2012; GASTARDELO; MELZ, 2014).

A condenação é compreendida como o ato de reprovação das vísceras e/ou carcaças dos animais, devido a alterações encontradas antes ou durante a linha de abate normal, pelos agentes de inspeção. Subsequentemente, o que foi reprovado será novamente examinado pelos médicos veterinários pertencentes ao órgão de inspeção federal, que classificarão as condenações em parciais ou totais, conforme a enfermidade encontrada ou extensão da lesão. Entende-se por condenações parciais, reprovações realizadas em parcelas da carcaça e/ou vísceras. Em contrapartida, a condenação integral do animal ocorre quando se condena a carcaça e vísceras na sua totalidade (BUENO, 2014; BRASIL, 2017).

É importante que certas patologias sejam detectadas prontamente durante o abate, uma vez que podem estar associadas a zoonoses, causando sérios riscos a saúde da população quando destinadas ao consumo. O conhecimento dos fatores de risco, tais como o *status* sanitário do rebanho, o período meteorológico do ano, a conduta correta do manejo pré-abate

e abate, dentre outros, que estão, intimamente, ligados às causas de reprovações de carcaças durante o abate podem reduzir as perdas expressivas na cadeia produtiva, não se limitando apenas à área econômica naquele momento, como também à geração de relevantes barreiras econômicas na exportação de cortes suínos aos mercados consumidores mais exigentes (COSTA et al., 2005; BUENO, 2014).

Segundo Daguer (2003), Lupo et al. (2010) e Bredt (2011), a importância da vigilância sanitária na inspeção da carne deve-se a uma intensa investigação de todas as variáveis que possam prejudicar, direta ou indiretamente, a garantia da segurança e a inocuidade dos produtos de origem animal. Conforme estes autores, em frigoríficos, esta avaliação é realizada em duas etapas, as quais são descritas a seguir:

A primeira etapa se intitula inspeção *ante mortem*, sendo esta, a investigação que ocorre no período anterior ao abate e baseia-se em uma avaliação em escala macroscópica do estado geral de saúde em que os animais encontram-se. Este fator impossibilita que animais enfermos adentrem na cadeia produtiva e, para que isto ocorra, é imprescindível o treinamento adequado da equipe técnica responsável pela análise. A observação dos suínos é realizada com o rebanho em atividade e em descanso, desde o momento do descarregamento até o ingresso do animal no setor de abate. Ao detectar alguma anomalia - dificuldade ou ausência de locomoção e/ou respiração, necrose na cauda devido ao canibalismo, prolapsos, hérnias, abscessos, dentre outros - o animal deverá ser separado em baias privativas da inspeção federal, também conhecidas como pocilgas de sequestro, para uma análise mais apurada das enfermidades. Caso seja necessário, estes animais poderão ser abatidos separadamente ao término da matança diária, em abatedouro sanitário ou na sala de necropsia. Na ocorrência deste último caso, a carcaça e vísceras do animal serão condenadas automaticamente.

Já a inspeção *post mortem* ocorre rotineiramente nos animais abatidos com o intuito de detectar, visualmente ou com o auxílio laboratorial, quaisquer irregularidades nas carcaças e vísceras, excluindo-as, posteriormente, da cadeia produtiva, garantindo a segurança e a higiene do produto final. Ao se constatar a necessidade de um aprofundamento na avaliação da anomalia encontrada pelo agente da linha de inspeção, as carcaças e vísceras deverão ser investigadas minuciosamente, em uma câmara de sequestro, por um médico veterinário, que estabelecerá qual será sua destinação (aproveitamento total, condicional ou desvio para o setor de graxaria).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento dos índices referentes às causas de condenações de carcaças, durante o manejo pré-abate e o abate propriamente dito, foi obtido em um matadouro de suínos com abate, desossa e industrialização de produtos de origem animal para mercado interno e exportação, fiscalizado pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), na região do Triângulo Mineiro, MG. A coleta foi executada por agentes de inspeção federal e por médicos veterinários qualificados da empresa e da prefeitura, devidamente treinados para esse propósito, no intervalo de janeiro de 2010 a dezembro de 2015.

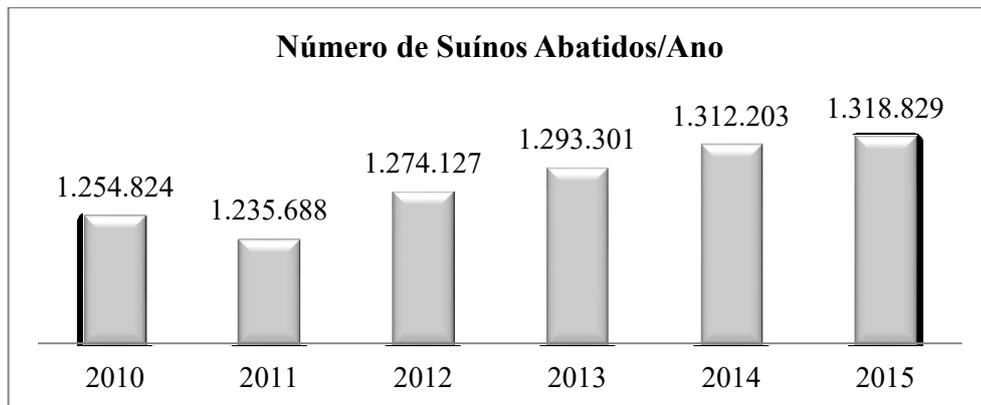
Os dados foram coletados de todos os lotes de animais recepcionados pela empresa, provenientes de suas propriedades integradas. A instituição integradora elaborou e padronizou, em todas as suas granjas produtoras da região, a genética e as instalações utilizadas para a criação dos animais nas granjas produtoras. Além disso, o correto delineamento das vacinações, da qualidade de salubridade, da nutrição e da assistência técnica constante são fatores compulsórios para todos os integrados. Reduzindo assim, as diferenças excessivas entre os animais abatidos.

Durante o período estudado, a indústria recebeu, diariamente, uma média de 5.500 suínos com abates em dois turnos. Desta forma, calculou-se o número total de suínos abatidos no frigorífico comercial em cada ano estudado, resultando em um total de 7.688.972 animais nos seis anos avaliados (Gráfico 5).

Foram expedidos relatórios anuais aos Médicos Veterinários do SIF solicitando não apenas o valor da parcela de animais que apresentaram reprovações totais e/ou parciais, como também suas respectivas causas, baseado nas normas estabelecidas pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952 (BRASIL, 1952), para o posterior cálculo das percentagens relativas - obtidas a partir do cálculo prévio da porcentagem absoluta - das principais causas de condenações ocorridas no frigorífico comercial estudado.

As investigações descritivas e de prevalência das doenças, mensais e anuais, foram realizadas com base nos levantamentos completos dos dados fornecidos pela empresa, com o propósito de verificar os dados de forma breve e comparativa.

Gráfico 5. Número total de suínos abatidos, na região do Triângulo Mineiro, MG, de 2010 a 2015.



Foram ajuizados dois intervalos meteorológicos anuais bem definidos e distintos na região - período quente e úmido (outubro a março) e o período frio e seco (abril a setembro). Além disso, foram determinados as médias e os desvios padrões dos motivos de rejeição de carcaças em cada estação e, sucessivamente, os dados passaram por análise e interpretação para realizar o comparativo de médias a fim de investigar a relação entre as condenações de carcaças suínas e a estação do ano, pelo Teste t de *Student* para amostras independentes, com a significância de 5%.

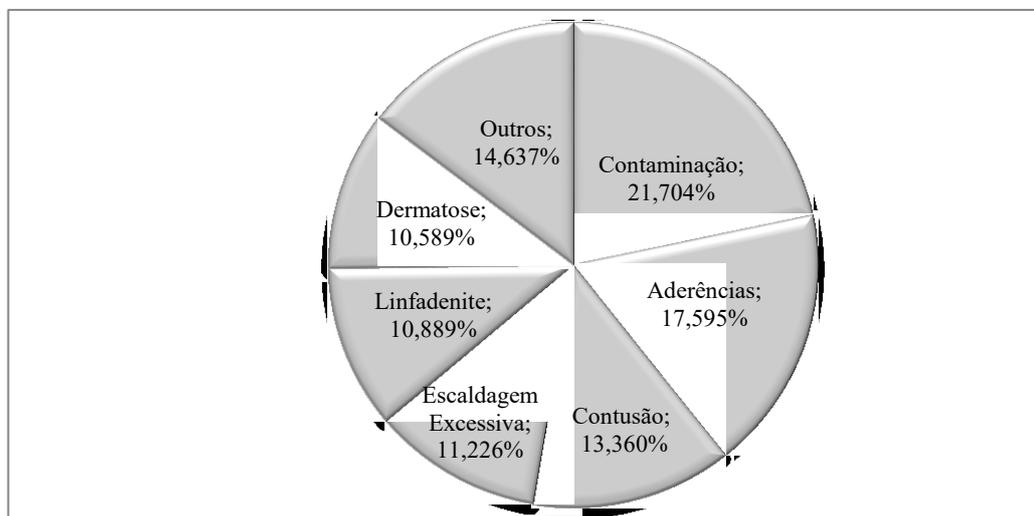
Os comportamentos das variáveis foram avaliados no decorrer dos anos estudados, a fim de elucidar e ajustar, individualmente, o modelo mais apropriado de séries temporais, para cada uma das enfermidades estudadas. Desta forma, com base na investigação realizada, estimou-se o nível, a sazonalidade e a tendência para cada uma das patologias, permitindo a elaboração da tendência do comportamento das suas incidências para o ano subsequente na região do Triângulo Mineiro, MG.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De janeiro de 2010 a dezembro de 2015, a indústria recebeu 7.688.972 suínos, dos quais 354.064 (4,605%) foram condenados, na sua totalidade ou não, pelo SIF. Das carcaças condenadas, 76.847 (21,704%), 62.298 (17,595%), 47.304 (13,360%), 39.747 (11,226%), 38.555 (10,889%) e 37.491 (10,589%), representam, respectivamente, as reprovações por contaminação, aderências, contusão, escaldagem excessiva, linfadenite e dermatose, o que resultou em 85,363% do total de condenações ocorridas no estabelecimento e o restante das condenações eram decorrentes de outras causas (14,637%) (Gráfico 6).

O montante total encontrado, no intervalo anual supracitado, relativo às causas de condenações de carcaças de suínos foi considerado elevado quando comparado aos resultados de Bueno (2014), que durante sua pesquisa em Dourados, MS, relatou um número total de animais abatidos de 1.369.332, durante os três anos de estudo (2007-2009). Deste total, aproximadamente, 5.998 animais tiveram suas carcaças condenadas pelo SIF, parcial ou totalmente, o que resultou em um percentual absoluto médio de condenações no valor de 0,438%. Essa diferença no percentual de condenações pode ser explicada devido a diferenças nas condições de criação dos animais, do seu manejo e da genética escolhida pela granja/empresa. Ressalta-se, assim, a necessidade de implementação de regras e técnicas de manejo adequadas visando à melhoria das condições que levam ao bem-estar animal, o que culminará em um padrão elevado de qualidade obtido pela indústria de abate, gerando, diretamente, maiores lucros a mesma e, de forma indireta, ao suinocultor.

Gráfico 6. Percentual das principais enfermidades causadoras de condenações em carcaças suínas, na região do Triângulo Mineiro, MG, de 2010 a 2015.



Salgado et al. (2004), ao analisarem dados de um abatedouro localizado no Rio de Grande do Sul, notaram que as condenações, eram decorrentes, principalmente, por criptorquidismo (51,98%), contusão/dermatite (31,28%) e pneumonia (6,71%). Enquanto que Giovanini et al. (2014), em seu estudo no estado de São Paulo, relataram que as reprovações foram ocasionadas, majoritariamente, por enterite hemorrágica (16%), pneumonia (13%) e linfadenite purulenta (11%). No entanto, estes resultados divergem dos encontrados neste estudo, onde apenas nos resultados a respeito dos índices de linfadenite, constatou-se uma porcentagem similar à pesquisa de Giovanini et al. (2014).

Comparativamente, Tiong e Bin (1989), em Singapura, e Martínez et al. (2007), na Espanha, encontraram, em suas pesquisas sobre as enfermidades predominantes encontradas em abatedouros referentes as causas de condenações em carcaças de suínos, que os principais motivos foram: infecção purulenta (30,3%), artrite (17,9%) e poliserosite (pleurite+peritonite) (12,3%); abscessos (55,8%), caquexia (28,9%) e broncopneumonia catarral (16,2%), respectivamente. Equitativamente, Flesja e Ulvesaeter (1979), em sua pesquisa realizada na Noruega, encontraram que as moléstias - sarna (22,4%), abscessos (4,8%) e lesões da cauda (4,4%) – foram consideradas causas predominantes no aparecimento de lesões nas carcaças.

A ausência de uniformidade dos resultados encontrados neste estudo com outras pesquisas colacionadas deve-se à variedade de fatores de risco existentes, intrínsecos e extrínsecos ao animal, responsáveis pelo tipo e frequência das lesões observadas. Desta forma, pode-se considerar que o grau de incidência de uma patologia irá discrepar de acordo com a ambiência, manejo e *status* sanitário sob o qual o animal se encontra, podendo esses fatores variar de animal-animal, granja-granja e região-região. Gerando, portanto, carcaças com qualidades muito variadas.

No presente estudo verificou-se que as condenações de carcaças suínas devido à dermatose incrementaram de 0,01% em 2010 para 24,54% em 2015 (Tabela 4). No mesmo intervalo de tempo, as rejeições de carcaças por contaminação ampliaram de 19,41% para 28,14%, ou seja, aumentaram 8,73%. Da mesma forma, as reprovações devido à contusão elevaram, discretamente, em torno de 2,31% e, em contrapartida, outras enfermidades de destaque como a aderência e a linfadenite, apresentaram reduções em seus percentuais relativos de prevalência. Apenas a escaldagem excessiva se manteve praticamente constante durante todos os anos avaliados.

Tabela 3. Percentual das principais causas de condenações de carcaças suínas, obtidas a partir do cálculo prévio da porcentagem total de reprovações, encontradas na região do Triângulo Mineiro, MG, em função do ano (2010, 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015).

Causas de Condenação (%)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Contaminação	19,41	18,52	18,78	20,19	20,74	28,14
Aderências	30,35	15,92	16,42	20,17	16,82	8,81
Contusão	11,17	18,12	15,21	11,38	12,94	13,48
Escaldagem Excessiva	6,91	9,98	17,11	12,62	15,83	6,97
Linfadenite	11,42	19,45	11,61	11,86	9,40	6,97
Dermatose	0,01	0,42	8,67	10,08	11,04	24,54
Outros	20,73	17,59	12,20	13,70	13,26	11,09

Uma possível explicação para o agravamento nos índices de dermatose observados é o acometimento dos animais pelo parasita *Sarcoptes scabiei* var *suis* (DE GEER, 1778), o qual é responsável por ocasionar uma doença denominada sarna sarcóptica, de distribuição mundial. No Brasil, a monitoria acontece, exclusivamente, em frigoríficos (LIPPKE et al., 2009). De acordo com os dados coletados, nota-se que uma fração correspondente a 24,54% de reprovações ocorridas no abatedouro pode ser decorrente do diagnóstico desta enfermidade.

Alguns autores afirmam ainda que esta afecção leva a diminuição dos níveis produtivos, alterando os índices de crescimento animal, incrementando a taxa de condenações de carcaças, despesas com mão de obra e com produtos necessários para a limpeza e desinfecção das instalações (CARGILL e DAVIES, 1999; SOBESTIANSKY et al., 1999).

Outra interpretação para esse aumento de dermatoses e que também pode explicar a elevação dos níveis de contusão pode ser devido às brigas durante o transporte, descarregamento e/ou alojamento nos matadouros para o descanso dos animais. Neste período, lotes podem ser misturados e com isso ocorrem brigas por dominância, as quais podem levar ao acréscimo de surgimento das lesões na pele e de traumatismos em tecidos e músculos superficiais. Ademais um tempo de jejum prolongado, torna os animais mais agressivos, contribuindo para a ampliação dos embates nas baias de descanso (LUDTKE et al., 2016). Estes últimos autores também ressaltam a importância do transporte de suínos, que permanece sendo um ponto crucial no surgimento de dermatoses, uma vez que o prolongamento da distância a ser percorrida entre a granja de terminação e o matadouro, leva

a uma fadiga muscular do animal, esgotando-o fisicamente e fazendo com que o mesmo se deite dentro do caminhão, permanecendo mais tempo em decúbito sobre a urina, o que culmina com a manifestação de dermatites por contato.

Quanto ao aumento das condenações de carcaças por contaminação, nota-se que este acréscimo pode estar relacionado ao incorreto tempo de jejum sólido, o qual deveria começar na granja terminadora e manter-se até o momento do abate. A importância desse fator, é que o incorreto manejo de jejum alimentar leva a um incremento de conteúdo nas vísceras gastrointestinais e, conseqüentemente, aumenta a possibilidade do rompimento das mesmas na linha de abate durante a fase de evisceração (LUDTKE et al., 2016).

Outra condição de importância é o exíguo conhecimento dos colaboradores a respeito da aplicação de boas práticas higiênico-sanitária, dos bons hábitos durante a manipulação dos animais e de seus elementos de bem-estar, uma vez que são os responsáveis pelo manejo pré-abate - compreendido entre as fases de criação, carregamento, transporte, descarregamento, períodos de repouso até a higienização com jatos de água nos corredores que levam ao *restrainer* - e pela execução dos procedimentos de abate. Todos esses fatores interferem nas características do produto final, reduzindo seu valor agregado devido ao decréscimo da qualidade e no tempo de prateleira, interferindo no montante pago ante a carcaça do animal e, conseqüentemente, trazendo prejuízos diretos aos abatedouros e indiretos aos produtores (SILVEIRA, 2005; BUENO, 2014).

Em vista de todos os elementos discutidos acima, fica evidente que a inserção de tecnologias cada vez mais modernas não garante, de forma diretamente proporcional, uma melhoria na qualidade da carcaça suína, sendo, portanto, indispensável o estabelecimento de um treinamento efetivo dos funcionários responsáveis por todas as etapas de manejo do animal e de uma regular manutenção e higienização dos equipamentos de abate.

As estações, quente e úmida x fria e seca, não influenciaram os níveis de prevalência das causas de reprovações de carcaças suínas, exceto para a icterícia, na qual se verificou um incremento no período quente e úmido em relação ao período frio e seco (Tabela 5).

Tabela 4. Valores médios e desvios padrão de carcaças suínas condenadas por estação: verão (outubro a março) e inverno (abril a setembro), na região do Triângulo Mineiro, MG, de 2010 a 2015.

Patologias	Período	Média	Desvio Padrão	P valor
Abcesso	Frio e Seco	181,31	63,854	0,762
	Quente e Úmido	185,44	50,819	
Adenite	Frio e Seco	5,00	9,237	0,260
	Quente e Úmido	8,50	15,962	
Aderência	Frio e Seco	795,58	275,240	0,341
	Quente e Úmido	934,92	827,073	
Artrite	Frio e Seco	34,56	20,903	1,000
	Quente e Úmido	34,56	21,088	
Caquexia	Frio e Seco	3,97	4,576	0,452
	Quente e Úmido	4,97	6,478	
Contaminação	Frio e Seco	1067,36	553,898	0,999
	Quente e Úmido	1067,28	539,652	
Contusão	Frio e Seco	705,72	257,128	0,067
	Quente e Úmido	608,28	180,074	
Criptorquidismo	Frio e Seco	70,67	157,169	0,740
	Quente e Úmido	59,17	135,028	
Dermatose	Frio e Seco	508,11	520,335	0,873
	Quente e Úmido	533,31	782,662	
Escaldagem	Frio e Seco	569,75	284,046	0,561
Excessiva	Quente e Úmido	534,33	226,777	
Evisceração	Frio e Seco	25,67	62,747	0,938
Retardada	Quente e Úmido	26,78	56,922	
Icterícia	Frio e Seco	14,92	9,497	0,009
	Quente e Úmido	21,17	10,185	
Impurezas	Frio e Seco	73,25	178,319	0,713
	Quente e Úmido	60,06	119,115	
Linfadenite	Frio e Seco	536,58	104,498	0,927
	Quente e Úmido	534,39	98,406	
Magreza	Frio e Seco	30,81	31,621	0,815

	Quente e Úmido	32,56	31,698	
Neoplasia	Frio e Seco	5,75	4,650	0,462
	Quente e Úmido	6,56	4,582	
Pneumonia	Frio e Seco	200,08	115,414	0,257
	Quente e Úmido	174,11	72,344	
Rigidez	Frio e Seco	26,67	40,726	0,774
Cadavérica	Quente e Úmido	29,64	46,483	
Sarna	Frio e Seco	46,61	79,073	0,603
	Quente e Úmido	37,19	73,735	

P-valor $\leq 0,05$ diferem entre si pelo teste t de *Student*.

Bueno (2014), em sua pesquisa em Dourados, MS, ao aferir os índices de fraturas, contusões, mortes, pleurite+pneumonia e artrite notou que os mesmos apresentaram um acréscimo nos meses correspondentes ao início do ano, sendo este período correspondente à temporada climática quente e úmida o que difere dos resultados do presente estudo. Em contrapartida, o mesmo autor relata ainda que afecções como enterites e abscessos se apresentaram estáveis ao longo do ano, corroborando, parcialmente, os resultados deste estudo.

A escassez de resultados significativos entre as reprovações de carcaças suínas com as estações climáticas pré-definidas pode ser esclarecida devido à suinocultura moderna, nos últimos anos, ter passado por um alto investimento tecnológico, incentivado, principalmente, pelos elevados níveis de qualidade e bem-estar animal exigidos no mercado externo. Portanto, o aprimoramento dos equipamentos do sistema de produção, o aproveitamento de recursos e a redução da oscilação meteorológica interanual, dentro das instalações, passaram por modificações para minorar o impacto resultante da diversidade das estações climáticas sobre o rebanho, com o propósito de incentivar níveis de conforto adequados e, conseqüentemente, reduzir as perdas decorrentes dos problemas sanitários resultantes, em qualquer etapa de produção (YAHAV et al., 1995; NÄÄS; CURTO, 2001; ZILLI e SOUZA, 2004).

Para analisar a série temporal, pelo modelo de séries temporais, ajustou-se um modelo para cada enfermidade, buscando, desta forma, explicar de modo mais correto o comportamento dos dados encontrados. Os detalhes dos parâmetros e das estimativas de cada modelo utilizado neste estudo estão descritos na tabela 5 e 6. No entanto, para facilitar a discussão deste resultado, foi estabelecido que os gráficos, com suas respectivas previsões para o ano de 2016, apenas seriam executados para as seis patologias mais relevantes

encontradas nesta pesquisa e para a icterícia, uma vez que a discussão desta última se torna relevante por ser a única que exibiu diferença significativa ($P \leq 0,05$) quando relacionada com os períodos climáticos discutidos anteriormente.

Tabela 5. Descrição dos modelos de séries temporais (sazonal simples e Winters – aditivo e multiplicativo), com suas respectivas estatísticas de ajuste e parâmetros de alisamento exponencial.

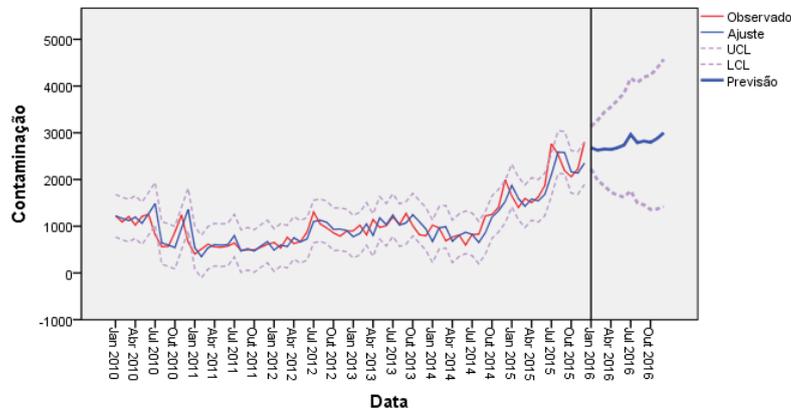
Variável	Modelo	Estatística de ajuste do modelo	Parâmetros dos Modelos Sazonal Simples e Winters (aditivo e multiplicativo)		
			R ²	Alpha (nível)	Gama (Tendência)
Abscesso	Sazonal Simples	0,536	0,500	-	5,000x10 ⁻⁸
Adenite	Sazonal Simples	0,612	0,800	-	6,195 x10 ⁻⁶
Aderências	Multiplicativo de Winters	0,707	0,047	0,209	0,789
Artrite	Sazonal Simples	0,645	0,800	-	4,052 x10 ⁻⁵
Caquexia	Sazonal Simples	0,543	0,600	-	2,459 x10 ⁻⁵
Contaminação	Aditivo de Winters	0,828	0,999	1,577x10 ⁻⁵	0,001
Contusão	Sazonal Simples	0,486	0,700	-	4,024 x10 ⁻⁵
Dermatose	Aditivo de Winters	0,766	0,500	3,171 x10 ⁻⁵	7,450 x10 ⁻⁵
Evisceração Retardada	Sazonal Simples	0,087	0,100	-	4,977 x10 ⁻⁵
Icterícia	Sazonal Simples	0,621	0,400	-	5,317 x10 ⁻⁵
Impurezas	Aditivo de Winters	0,792	0,999	3,787 x10 ⁻⁵	0,001
Linfadenite	Sazonal Simples	0,171	0,200	-	2,519 x10 ⁻⁵
Magreza	Sazonal Simples	0,647	0,500	-	6,015 x10 ⁻⁵
Neoplasia	Sazonal Simples	0,313	0,400	-	2,772 x10 ⁻⁵
Pneumonia	Sazonal Simples	0,600	0,700	-	0,000
Rigidez Cadavérica	Aditivo de Winters	0,830	0,028	1,000	0,001
Sarna	Aditivo de Winters	0,873	0,336	0,113	0,001

Tabela 6. Descrição do modelo de séries temporais (ARIMA), com sua estatística de ajuste e parâmetros de alisamento exponencial.

Variável	Modelo	Estatística de ajuste do modelo		Parâmetros do modelo ARIMA				
		R ²	≠	MA	AR	Atras	Numerador	
							o	
							Retardo	Retardo
							0	1
Criptorquidismo	ARIMA (0,1,3) (0,0,0)	0,930	1	-0,495	-	-	-	-
Escaldagem Excessiva	ARIMA (0,1,3) (0,0,0)	0,607	-	-	0,824	6	613,636	612,821

A série temporal para a contaminação nas carcaças é uma série aditiva de Winters, com parâmetro de nível de 0,999, parâmetro de tendência de $1,577 \times 10^{-5}$, parâmetro de período de 0,001 e coeficiente de determinação de 82,8% (Gráfico 7). Novamente a oscilação da variável não mostrou diferença significativa ($P \leq 0,05$) entre os períodos chuvoso e seco, analisados nesta pesquisa. No entanto, nota-se que houve um acréscimo dos índices dessa variável no decorrer do período estudado. E pelo modelo pode-se fazer uma progressão dos níveis de contaminação para o ano de 2016 (Tabela 7).

Gráfico 7. Médias mensais da ocorrência de contaminações em carcaças suínas, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016.



Legenda: UCL: Upper Control Limit (limite superior de controle) e LCL: Lower Control Limit (limite inferior de controle)

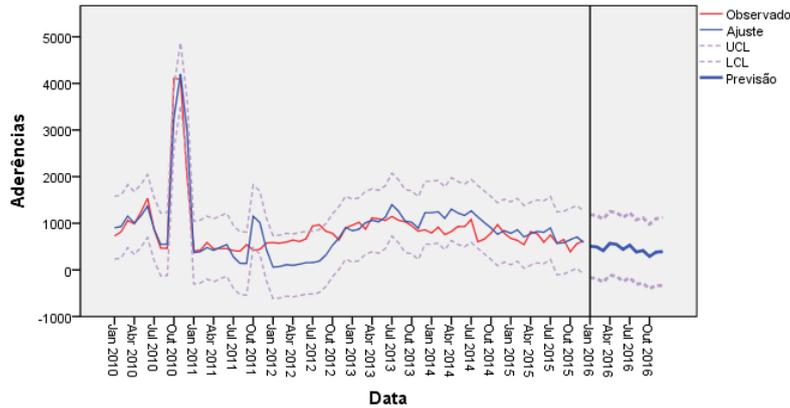
Tabela 7. Previsão da média mensal, do limite máximo e do limite mínimo para a incidência de contaminações, em carcaças suínas, em amostras de frigorífico comercial em 2016, com base no comportamento da variável nos anos de 2010 a 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG.

Contami- nação	2016											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	2681	2626	2653	2642	2680	2736	2963	2788	2823	2797	2878	2998
Limite Superior	3136	3269	3441	3553	3697	3851	4167	4075	4188	4236	4387	4575
Limite Inferior	2226	1982	1865	1732	1662	1622	1759	1501	1458	1358	1368	1422

A série temporal para a incidência da aderência é uma série multiplicativa de Winters, com parâmetro de nível de 0,047, parâmetro de tendência de 0,209, parâmetro de período de 0,789 e coeficiente de determinação de 70,7% (Gráfico 8). Observou-se um pico excêntrico ocorrendo entre outubro de 2010 e janeiro de 2011 (período de temperatura e pluviosidade elevadas). No entanto, por ser um acontecimento isolado, este fato é desconsiderado da avaliação e pode ser explicado por um erro na aferição das carcaças dos animais estudados devido à falta de treinamento. Nos outros anos avaliados, constatou-se que não ocorreram mudanças comportamentais significativas nas médias mensais ($P \leq 0,05$). E, portanto, através

deste modelo pode-se fazer uma progressão da aderência nas carcaças suínas para o ano de 2016 (Tabela 8).

Gráfico 8. Médias mensais da ocorrência de aderências em carcaças suínas, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016.



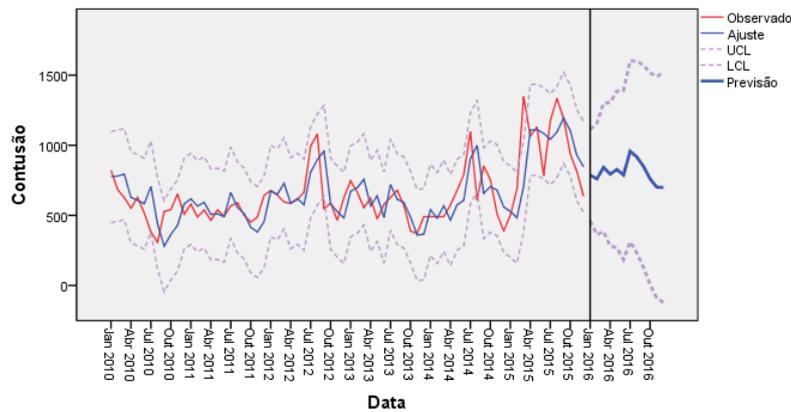
Legenda: UCL: Upper Control Limit (limite superior de controle) e LCL: Lower Control Limit (limite inferior de controle)

Tabela 8. Previsão da média mensal, do limite máximo e do limite mínimo para a incidência de aderências, em carcaças suínas, em amostras de frigorífico comercial em 2016, com base no comportamento da variável nos anos de 2010 a 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG.

Aderência	2016											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	509	491	413	570	546	439	530	383	417	288	384	392
Limite Superior	1184	1167	1089	1253	1231	1124	1227	1074	1119	980	1100	1123
Limite Inferior	-166	-184	-264	-112	-140	-246	-167	-307	-284	-404	-332	-340

Para os índices de contusão, pode-se constatar uma série sazonal simples, com parâmetro de nível de 0,700, parâmetro de período de $4,024 \times 10^{-5}$ e coeficiente de determinação de 48,6% (Gráfico 9). Nesta variável, houve uma maior flutuação dos dados no decorrer dos anos, porém, outra vez, sem variabilidade significativa entre os períodos climáticos pré-estabelecidos. E pelo modelo pode-se fazer uma progressão dos níveis de contusão para o ano de 2016 (Tabela 9).

Gráfico 9. Médias mensais da ocorrência de contusões em carcaças suínas, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016.



Legenda: UCL: Upper Control Limit (limite superior de controle) e LCL: Lower Control Limit (limite inferior de controle)

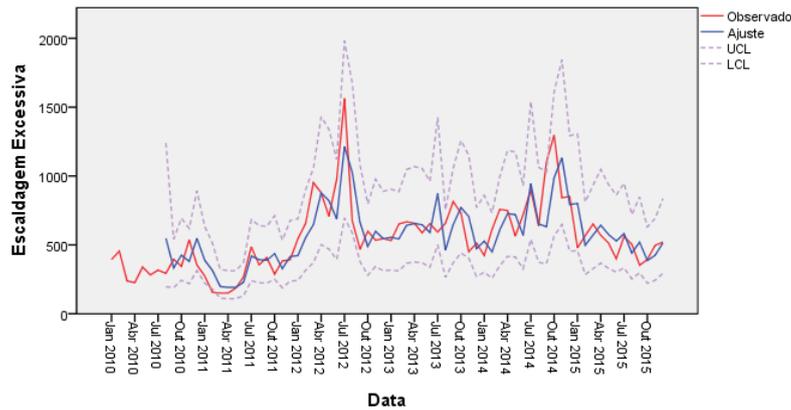
Tabela 9. Previsão da média mensal, do limite máximo e do limite mínimo para a incidência de contusões, em carcaças suínas, em amostras de frigorífico comercial em 2016, com base no comportamento da variável nos anos de 2010 a 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG.

Contusão	2016											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	787	760	843	795	828	788	957	917	850	760	701	699
Limite Superior												
Limite	1112	1157	1300	1305	1387	1392	1603	1601	1571	1517	1490	1521
Limite Inferior												
Limite	462	363	385	284	269	184	312	233	129	4	-89	-123

Os índices de escaldagem excessiva podem ser analisados pela série ARIMA (0,1,3)(0,0,0), com parâmetro de AR de 0824, parâmetro de atraso de 6, parâmetro de numerador com retardo 0 de 613,636, numerador com retardo 1 de 612,821 e coeficiente de determinação de 60,7% (Gráfico 10). Observou-se que apesar de terem ocorridos picos em momentos singulares durante os anos intermediários do estudo, os índices permaneceram em níveis mais baixos e constantes durante todo o período estudado. Conseqüentemente, nesta variável, não foi possível ajustar um modelo de séries temporais capaz de explicar o

comportamento dos dados e, destarte, fazer a progressão dos níveis de escaldagem excessiva para o ano de 2016.

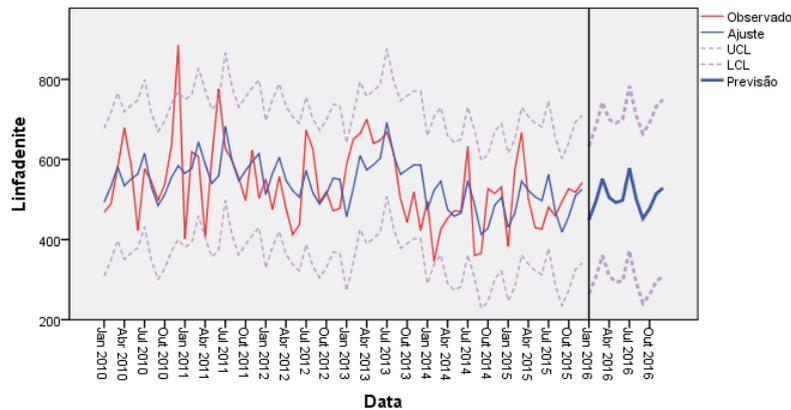
Gráfico 10. Médias mensais da ocorrência de escaldagem excessiva em carcaças suínas, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016.



Legenda: UCL: Upper Control Limit (limite superior de controle) e LCL: Lower Control Limit (limite inferior de controle)

Para a série temporal para a ocorrência de linfadenites, foi possível notar uma série sazonal simples, com parâmetro de nível de 0,200, parâmetro de período de $2,519 \times 10^{-5}$ e coeficiente de determinação de 17,1%, sendo este coeficiente o menor das variáveis citadas acima (Gráfico 11). Novamente, foi impraticável observar a divergência dos índices de linfadenites ocorridos entre os períodos de seca e chuva. Entretanto, pelo modelo foi possível fazer sua progressão para o ano de 2016 (Tabela 10).

Gráfico 11. Médias mensais da ocorrência de linfadenites em carcaças suínas, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016.



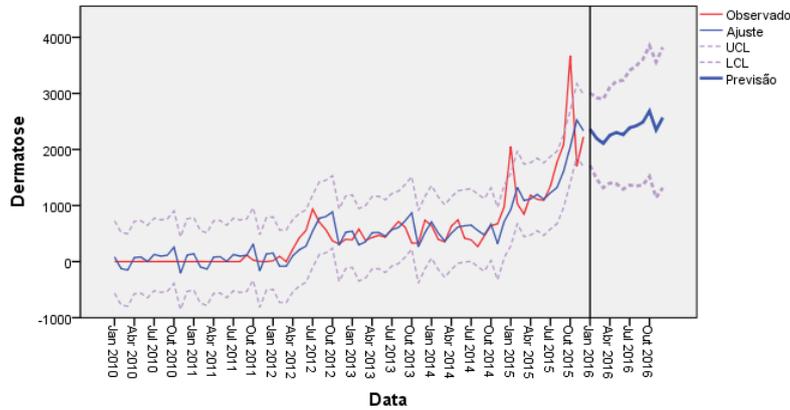
Legenda: UCL: Upper Control Limit (limite superior de controle) e LCL: Lower Control Limit (limite inferior de controle)

Tabela 10. Previsão da média mensal, do limite máximo e do limite mínimo para a incidência de linfadenite, em carcaças suínas, em amostras de frigorífico comercial em 2016, com base no comportamento da variável nos anos de 2010 a 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG.

Linfadenite	2016											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	449	494	552	505	492	498	578	502	453	477	515	529
Limite Superior												
Limite	633	682	743	700	691	700	783	711	664	692	733	750
Limite Inferior												
Limite	265	306	360	310	294	296	373	294	241	262	297	307

Os níveis de dermatose podem ser verificados através de uma série aditiva de Winters, com parâmetro de nível de 0,500, parâmetro de tendência de $3,171 \times 10^{-5}$, parâmetro de período de $7,450 \times 10^{-5}$ e coeficiente de determinação de 76,6% (Gráfico 12). Observam-se índices irrisórios nos primeiros anos analisados, ficando a incidência próxima de zero, porém nota-se uma crescente elevação nos anos subsequentes. Entretanto, a variável não mostrou diferença significativa ($P \leq 0,05$) entre os períodos chuvoso e seco, analisados nesta pesquisa. E, examinando o modelo, pode-se fazer uma progressão dos níveis de dermatoses para o ano de 2016 (Tabela 11).

Gráfico 12. Médias mensais da ocorrência de dermatoses em carcaças suína, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016.



Legenda: UCL: Upper Control Limit (limite superior de controle) e LCL: Lower Control Limit (limite inferior de controle)

Tabela 11. Previsão da média mensal, do limite máximo e do limite mínimo para a incidência de dermatoses, em carcaças suínas, em amostras de frigorífico comercial em 2016, com base no comportamento da variável nos anos de 2010 a 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG.

Dermatose	2016											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	2362	2196	2109	2257	2304	2263	2388	2422	2487	2686	2350	2569
Limite Superior												
Limite Inferior	1716	1473	1317	1401	1389	1293	1365	1349	1367	1520	1140	1316

Por fim, ao examinar a série temporal para a ocorrência da prevalência de icterícia averiguou-se uma série sazonal simples, com parâmetro de nível de 0,400, parâmetro de período de $5,317 \times 10^{-5}$ e coeficiente de determinação de 62,1% (Gráfico 13). Observou-se que valores maiores, estatisticamente significativos ($P \leq 0,05$), foram encontrados na época quente e chuvosa e valores menores na época fria e seca.

O fígado é um dos órgãos mais essenciais do organismo. Dentre as suas funções pode-se ressaltar o armazenamento e metabolização de diversas substâncias, tornando-as disponíveis para o aproveitamento celular de todos os sistemas orgânicos. Porém, nem sempre alterações estruturais e infecciosas que afetam o mesmo, levam à identificação de

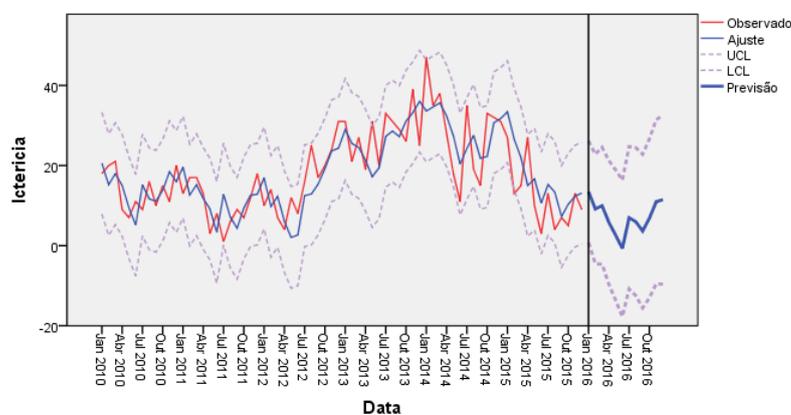
manifestações clínicas no suíno e, mesmo quando ocorrem, podem ser inespecíficas e laboriosas, devido ao favorecimento de coinfeções, dificultando seu diagnóstico prévio (pré-abate), conduzindo a prejuízos econômicos devido a não comercialização do órgão e alteração da coloração da carcaça, acarretando sua condenação (BARBOSA, 2005; FERREIRA; SILVA, 2010; CARRIJO, 2012).

Um processo patológico multifatorial de grande relevância na produção de suínos nos últimos anos, que pode estar associado a este índice de icterícias encontrado neste trabalho, é o *Circovírus suíno-2* (PCV2). Sua persistência dentro dos sistemas produtivos é explicada pela sua variedade de formas de transmissão e resistência a condições adversas do meio e a produtos de limpeza e desinfecção das baias (BARBOSA, 2005; CIACCI-ZANELLA, 2007; MORÉS, 2007; NASCIMENTO, 2009).

Embora esta pesquisa tenha verificado uma relevante incidência de icterícia no período quente e úmido do ano, os pesquisadores Ciacci-Zanella (2007) e Morés (2007), relataram que fatores de estresse como, por exemplo, temperaturas médias um pouco mais amenas com baixa intensidade pluviométrica, incrementam a sintomatologia e a gravidade da doença. Fundamentada na divergência encontrada, é necessário um aprofundamento da pesquisa com o propósito de se descobrir a causa primordial da ocorrência da icterícia nesta época específica do ano (verão).

Pelo modelo pode-se fazer sua progressão para o ano de 2016 (Tabela 12).

Gráfico 13. Médias mensais da ocorrência de icterícias em carcaças suínas, observadas no hiato de janeiro de 2010 a dezembro de 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG, com previsão para o ano de 2016.



Legenda: UCL: Upper Control Limit (limite superior de controle) e LCL: Lower Control Limit (limite inferior de controle)

Tabela 12. Previsão da média mensal, do limite máximo e do limite mínimo para a incidência de icterícia, em carcaças suínas, em amostras de frigorífico comercial em 2016, com base no comportamento da variável nos anos de 2010 a 2015, na região do Triângulo Mineiro, MG.

Icterícia	2016											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Média	13	9	10	6	3	-1	7	6	4	7	11	11
Limite Superior	26	23	25	21	19	16	25	24	23	27	31	33
Limite Inferior	1	-5	-5	-10	-14	-18	-11	-13	-16	-13	-10	-10

6 CONCLUSÃO

A estação do ano (quente e úmida x fria e seca) não interfere nos índices de prevalência das afecções causadoras de condenações de carcaças suínas na região do Triângulo Mineiro, MG.

No ano subsequente aos estudados, a causa principal de reprovação de carcaças por afecções será a contaminação. Entretanto, dentre as causas avaliadas, ocorrerá uma alternância mensal entre a aderência e a linfadenite como enfermidades de prevalência mais baixa.

REFERÊNCIAS

- ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **2017 – PERFIL DA PECUÁRIA NO BRASIL-RELATÓRIO ANUAL**, 2017. Disponível em: < <http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>>. Acesso em: 29/05/2018.
- ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **2016 – PERFIL DA PECUÁRIA NO BRASIL-RELATÓRIO ANUAL**, 2016. Disponível em: < <http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>>. Acesso em: 29/05/2018.
- ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal – **RELATÓRIO ANUAL, 2016**. 2017. Disponível em: < http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf>. Acesso em: 21/05/2018.
- ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **2015 - RELATÓRIO ANUAL**, 2015a. Disponível em: < http://abpa-br.com.br/files/RelatorioAnual_UBABEF_2015_DIGITAL.pdf>. Acesso em: 18/04/2016.
- ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **Cenário Carnes 2014/2015**, 2015b. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/aves-e-suinos/anos-anteriores/cenario-carnes-2014-2015.pdf>>. Acesso em: 18/04/2016.
- ASHRAE Fundamentals Handbook (SI)** -Chapter 8 Thermal Comfort, American Society of Heating, Refrigeration and Airconditioning Engineers, Atlanta, 2001.
- BACCARI JUNIOR, F. Adaptação de sistemas de manejo na produção de leite em climas quentes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998, p.24-67.
- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: Conforto animal**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 246p, 2010.
- BARBOSA, C. N. **Circovírus suíno tipo-2 em suídeos brasileiros: detecção viral pela imunoistoquímica e estudos sorológicos**. 2005. 96 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Minas Gerais, 2005.
- BELLOLI, O. B. **Manual de Boas Práticas de Fabricação: setor carnes**. 2011. Bento Gonçalves: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 157p., 2011.
- BERTONCELLI, P. et al. Conforto térmico alterando a produção leiteira. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 9, n. 17, p.0-762, Semestral, 2013.
- BORTOLOZZO, F. P.; KUMMER, A. B. H. P.; LESSKIU, P. E.; WENTZ, I. **Estratégias de redução do catabolismo lactacional manejando a ambiência na maternidade**. 2011. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/view/5513889/estrategias-dereducao-do-catabolismo-lactacional-suinotec>>. Acesso 10 maio 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA**. Brasília: MAPA, 2017. p. 39-43. Aprovado pelo Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Exportações do agronegócio crescem quase 37% em fevereiro**, 2016. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2016/03/exportacoes-do-agronegocio-crescem-quase-37porcento-em-fevereiro>>. Acesso em: 20 abril 2016.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **Produto Interno Bruto da agropecuária deve ser de R\$ 1,1 trilhão**, 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2014/12/produto-interno-bruto-da-agropecuaria-deve-ser-de-rs-1-trilhao>>. Acesso em: 20 abril 2016.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **Produção Integrada no Brasil**, 2006. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Integrada/PI_Brasil.pdf>. Acesso em: 20 abril 2016.

BRASIL, Lei Nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal e dá outras providências, 1989.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952**. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 jul. 1952.

BRIDI, A. M. **Adaptação e Aclimação Animal**, UEL, Londrina. 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/AdaptacaoeAclimatacaoAnimal.pdf>. Acesso: 09 maio 2017.

BREDT, R. C. **Serviço de inspeção federal de produtos de origem animal. Relatório de Estágio Curricular**, Curitiba, 2011. Disponível em: <<http://www.ccmv.ufpr.br/2011/RAQUEL.pdf>> . Acesso em: 20/04/2016

BROOM, D. M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal of Animal Science**, v.69, p.4167-4175, 1991. <https://doi.org/10.2527/1991.69104167x>

BUENO, S. L. **Condenações de carcaça suína em abatedouro comercial**. 73 pg. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados, 2014.

CAMPOS, J. A. et al. Ambiente térmico e desempenho de suínos em dois modelos de maternidade e creche. **Revista Ceres**, v. 55, n. 3, p. 187-193, 2008.

CANAL RURAL **Agronegócio responde por 37% dos empregos no Brasil, diz Riedel**, 2013. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/agronegocio-responde-por-dos-empregos-brasil-diz-riedel-28382>>. Acesso em: 20 abril 2016.

CARGILL C.; DAVIES, P. R. External Parasites. Cap. 47. In: STRAW B.E.; D'ALLAIRE S., MENGELING W. L.; TAYLOR, D.J. eds. **Diseases of swine**. 8 ed. Ames: Iowa State University Press, Iowa, p. 669-675, 1999.

CARRIJO, K. de F. **Diagnóstico de Mycoplasma hyopneumoniae e Circovírus suíno tipo 2 em tecidos pulmonar, renal e linfóide e Leptospira spp. em suínos abatidos sob inspeção sanitária**. 2012. 153 f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2012.

CAVALCANTI, S. de S. **Produção de suínos**. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984.

CIACCI-ZANELLA, J. R. Circoviridae. In: FLORES, E. F. (Org.). **Virologia veterinária**. Santa Maria: ed. da UFSM, cap. 13, p. 361-374, 2007.

COSTA NETO, H. N. **Conforto térmico aplicado ao bem-estar animal**. 2014. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil, 2014.

COSTA, O. A. D.; LUDKE, J. V.; COSTA, M. J. R. P. Aspectos econômicos e bem estar animal no manejo dos suínos da granja até o abate. In: Seminário Internacional de Aves e Suínos, 4., 2005, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: EMBRAPA, p.1-25, 2005.

COUTINHO, G. S. et al. Conforto térmico e manejo de suínos na maternidade levando em consideração o bem-estar animal. **Revista eletrônica Nutritime**. Artigo 232 – v.11 – n. 01 – p. 3109 – 3119 – janeiro/fevereiro 2014.

DAGUER, H. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Inspeção sanitária da carne suína**. Palmas, 2003.

DEMORI, A. B. et al. Criação intensiva de suínos em confinamento ou ao ar livre: estudo meta-analítico do desempenho zootécnico nas fases de crescimento e terminação e avaliação de carcaça no Longissimus dorsi. **Ciência Rural**, v.42, n.7, 2012.
<https://doi.org/10.1590/S0103-84782012000700025>

DIAS, A. C.; CARRARO, B. Z.; COSER, F. J.; MACHADO, G. S. de; MACHADO, I. P.; PINHEIRO, R.; ROHR, S. A. **Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos**. Elaboração de conteúdo Técnico. Brasília, DF: ABCS. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 140 p, 2011.

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

FERREIRA, A. S.; SILVA, F. C. de O. Suinocultura com foco na agricultura familiar. **Informe Agropecuário: tecnologias para a agricultura familiar: produção animal**, Belo Horizonte, v. 31, n. 256, p. 78-84, 2010.

FERREIRA, R. A. **Efeitos do clima sobre a nutrição de suínos**, 2001. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/abaves-sc/pdf/Memorias2000/1_RonyFerreira.pdf>. Acesso em: 17 maio 2016.

FERREIRA, T. R. **Aspectos de produção e ambiência de suínos criados em diferentes sistemas de produção**. Universidade Estadual de Goiás, UEG, Brasil., Anápolis-GO, 2015.

FERREIRA, V. M. O. S.. **Marinação com soluções alcalinas e a qualidade da carne PSE em suínos**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul. 64p, 2011.

FIALHO, E. T.; OST, P. R.; OLIVEIRA, V. Interações ambiente e nutrição – estratégias nutricionais para ambientes quentes e seus efeitos sobre o desempenho e características de carcaça de suínos. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA, 2., 2001, Concórdia. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p.351-359, 2001. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais01cv2_fialho_pt.pdf>. Acesso em: 17 maio 2016.

FLESJA, K. I.; ULVESAETER, H. O. Pathological lesions in swine at slaughter. I. Baconers. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 20, p.498–514, 1979.

GASTARDELO, T. A. R.; MELZ, L. J. A Suinocultura industrial no mundo e no Brasil. **Revista UNEMAT de Contabilidade**, Brasil, v. 3, n. 6, p. 72-92, 2014

GIOVANINI, L. M.; BUENO, R.; BORDIN, R. A.; VARGAS, G. D.; SAMPAIO, K. Descrição das condenações de carcaças suínas em abatedouro inspecionado pelo serviço de inspeção federal no estado de São Paulo. **Revista Eletrônica Thesis**, São Paulo, v. 11, n. 22, p.46-51, 2º semestre, 2014.

GUIMARÃES, S. E. F.; LOPES, P. S.; GUIMARÃES, J. D.; NASCIMENTO, C. S.; PINHO, R. de O. **Biotecnologia aplicada ao melhoramento de suínos**. X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal – Palestras Uberaba, MG, 2013. Disponível em: <<http://sbmaonline.org.br/anais/x/palestras/pdfs/SimoneGuimaraesV2.pdf>>. Acesso em: 28 abril 2014.

HENKIN, P. Conexão entre o consumo de carne suína e doença cardiovascular: mito ou realidade? In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA, 2., 2001, Concórdia. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p. 33-36, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área Territorial Oficial**, Rio de Janeiro, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 1991**. Rio de Janeiro, 1991.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.

LAURENTI, E. et al. Impacto das anomalias suínas na indústria. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, ano 33, n. 384, p. 20-32, 2009.

LEAL, P. M.; NÃÃS I. A. Ambiência animal. In: CORTEZ, L.A.B.; MAGALHÃES, P.S.G. (Org.). **Introdução à engenharia agrícola**. Campinas, SP:Ed.Unicamp. p.121-135, 1992.

LIPPKE, R. T.; KUMMER, R.; MARQUES, B. M. F. P. e P.; MORES, T. J.; GONÇALVES, M. A. D.; BARCELLOS, D. E. S. N. **Monitoria sanitária em suinocultura**. 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/actavet/37-suple-1/suinos-15.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

LOPES, P. S. **Melhoramento Genético de Suínos**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 8., 2010, Maringá. Melhoramento animal no Brasil: uma visão crítica: palestras. Maringá: SBMA, 2010. Disponível em: <<http://sbmaonline.org.br/anais/viii/palestras/pdfs/3.pdf>>. Acesso em: 26 abril 2014.

LUPO, C. et al. Risk and indicators of condemnation of male turkey broilers in western France, February–July 2006. **Preventive Veterinary Medicine**, v.94, p.240–250, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.01.011>

LUDTKE, C. et al **Bem-estar animal na produção de suínos: frigorífico**. Brasília, DF: ABCS/Sebrae, Cartilha, 46 p, 2016.

LUDTKE, C. et al. **Interações entre manejo pré-abate e qualidade de carne em suínos**. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. Produção de suínos: teoria e prática. Brasília, DF, p. 747-757, 2014.

MARTÍNEZ, J.; JARO, P. J.; ADURIZ, G.; GÓMEZ, E. A.; PERIS, B.; CORPA, J. M. Carcass condemnation causes of growth retarded pigs at slaughter. **Veterinary Journal**, v.174 p.160– 164, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2006.05.005>

MAES, D.G.et al. Non-infectious factors associated with macroscopic and microscopic lung lesions in slaughter pigs from farrow-to-finish herds. **Veterinary Record**, v.148, p.41–46, 2001.

MEDINA, I. M. **Manejo pré-abate de suínos com reatividades divergentes e os seus impactos na bioquímica muscular pós-abate**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade de São Paulo, Piracicaba. 51p, 2009.

MELZ, L. J. et al. **Estudo sobre a competitividade da avicultura e processamento da carne de frango em Mato Grosso**. Cáceres: UNEMAT, p. 187, 2012.

MEUNIER-SALAÜN, M. C.; DANTZER, R. Behaviour-environment relationships in pigs: importance for the design of housing and management systems in intensive husbandry. **Pig News and Information**. v.11, n.4 , p.507-514, 1990.

MOELLER, S. J. et al. Consumer perceptions of pork eating quality as affected by pork quality attributes and end-point cooked temperature. **Meat Science**, v. 84, n. 1, p. 14-22, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.06.023>

MONTALDO, Y. C. et al. Efeito do estresse calórico no desempenho reprodutivo de vacas leiteiras. **Revista Verde**. v.5, n.5, p.01-25, 2010.

MORÉS, N. et al. Circovirose suína. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. (Ed.). **Doenças dos suínos**. Goiânia, GO: Cênône Editorial, p. 213-225, 2007.

MORES, N. et al. Manejo do leitão desde o nascimento até o abate. In: SOBESTIANSKY, J. et al. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 388p, 1998.

NÄÄS, I. A.; CURTO, F. P. **Avicultura de precisão**. In: DA SILVA, I. J. O. *Ambiência na produção de aves em clima tropical*. Jaboticabal: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, v.2, p.1-30, 2001.

NÄÄS, I. de A. et al. Conforto ambiental em suínos: conceitos e dados. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília, DF, p. 869-876, 2014.

NASCIMENTO, J. A. F. B. **Análise filogenética do circovírus suíno do tipo 2 no Brasil**. 2009. 127 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

NIENABER, J. A. et al. Feeding pattern and swine performance in hot environments. **Trans. ASAE**, v. 39, p. 195-202, 1996. <https://doi.org/10.13031/2013.27498>

NOJOSA, G. B. A. Palestra: qualidade da carne suína catarinense e o mercado japonês. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE SUINOCULTURA E V BRASIL SUL PIG FAIR, Chapecó, 6., 2013, Concórdia. **Anais eletrônicos...** Concórdia: EMBRAPA Aves e Suínos, 2013.

Disponível em:<

http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_t7146u4u.pdf> Acesso em: 04 janeiro 2014.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.rev.ed. Washinton, D.C., 381p, 2001.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Department of Economic and Social Affairs, Population Division – World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables**. Working Paper No. ESA/P/WP/248, 2017. Disponível em: <https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/wpp2017_keyfindings.pdf>. Acesso em: 21 abril 2018.

PERDOMO, L. C. **Avaliação de sistemas de ventilação sobre o condicionamento ambiental e o desempenho de suínos na fase de maternidade**. 1995. 86p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1995.

PIFFER, I. A. et al. Efeito de fatores ambientais na ocorrência de doenças. In: SOBESTIANSKY, J. et al. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 388p, 1998.

PIRES, M. F. A.; CAMPOS, A. T. **Relação dos dados climáticos com o desempenho animal.** In: RESENDE, H; Campos, A. T.; Pires, M.F. A (Orgs). Dados climáticos e sua utilização na atividade leiteira, Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, v.1, 250p., 2003.

PUTTEN, G. V. The pig: Model for discussing animal behavior and welfare. **Applied Animal Behavior Science**, v.22, n.2, p.115-28, 1989. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(89\)90048-8](https://doi.org/10.1016/0168-1591(89)90048-8)

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologia.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p.69-72, 2007.

RODRIGUES, N. E. B. **Uso de rações modificadas para suínos em terminação mantidos em ambiente de conforto ou de calor.** 2011. 118 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

RODRIGUES, N. E. B.; ZANGERONIMO, M. G.; FIALHO, E. T. Adaptações fisiológicas de suínos sob estresse térmico. **Revista Eletrônica Nutritime**, Artigo 110, v.7, n. 02, p.1197-1211, 2010.

ROLDÃO, A. F.; ASSUNÇÃO, W. L. Caracterização e duração das estações seca e chuvosa no Triângulo Mineiro – MG. **Revista Geonorte**, v. 1, n. 5, p. 428-440, 2012.

ROPPA, L. Suinocultura mundial: situação atual e perspectivas. **Pork World**. Paulínia, v. 4, n. 25, 2005.

ROPPA, L. **Perspectiva da Produção Mundial de carnes, 2007 a 2015.** Informativo Técnico nº15. SOS suínos, 2009. Disponível em: <<http://www.sossuinos.com.br/Mercado/info15.htm>>. Acesso em: 21 abr. 2014.

ROSA, A. F. et al. Qualidade da carne de suínos de três linhagens genéticas comerciais em diferentes pesos de abate. **Ciência Rural**, v. 38, n. 5, p. 1394-1401, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000500031>

SÁ JÚNIOR, A. **Aplicação da Classificação de Köppen para o Zoneamento Climático do Estado de Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Lavras, 2009.

SALGADO, R. L. ; ALMEIDA, D.O. ; CUNHA, F. L. ; SILVA, T. J. P. ; DAMO, G.A. . Causas de Condenacoes Parciais e Totais em um Matadouro-frigorifico de Suínos, Sob Inspecao Federal, no Estado do Rio Grande do Sul. In: VI Mostra Científica da Jornada de Medicina Veterinária da UNIPAR, 2004, Umuarama. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR (Impresso)**, v. 07, n. 2, p. 73, 2004.

SARCINELLI, M. F. et al. **Características da carne suína.** Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Boletim Técnico: 00907 - Editado: 25/08/2007.

SIDONIO, L. et al. **Panorama Da Aquicultura No Brasil: Desafios E Oportunidades.** BNDES Setorial, n. 35, p. 421- 463, 2012.

- SILVA, E. V. C. et al. Efeito do manejo e de variáveis bioclimáticas sobre a taxa de gestação em vacas receptoras de embriões. **Ciência Animal**, v.11, p.280-291, 2010.
- SILVA, I. M. et al. Análise espacial das condições térmicas pré-ordenha de bovinos leiteiros sob regimes de climatização. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e ambiental**, v.16, p.903-909, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662012000800013>
- SILVA, I. J. O. **Ambiência e qualidade na produção industrial de suínos**. Piracicaba: FEALQ, 274p, 1999.
- SILVEIRA, I. D. B. **Influência da genética bovina na suscetibilidade ao estresse durante o manejo e seus efeitos na qualidade de carne**. 2005. 180p. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas, RS, 2005.
- SOBESTIANSKY, J. et al. **Clínica e patologia suína**. 2. ed. Goiânia: J. Sobestiansky, 1999.
- SOBESTIANSKY, J. et al. **Formas anormais de comportamento dos suínos: possíveis causas e alternativas de controle**. Circular Técnica, 14. Concórdia. EMBRAPA-CNPSA, p.29, 1991.
- SOUSA, M. S. et al. Comportamento lactacional de porcas alojadas em diferentes tipos de maternidades. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 2011, Viçosa, **Anais...** Viçosa [s.n.] 2011.
- SOUSA, P. **Avaliação do índice de conforto térmico para matrizes suínas em gestação segundo as características do ambiente interno**. 2002. 117p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.
- SOUZA, B. B. et al. Avaliação do ambiente físico promovido pelo sombreamento sobre o processo termorregulatório em novilhas leiteiras. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.6, n.2, p.59-65, 2010.
- TIONG, C. K.; BIN, C. S. Abattoir condemnation of pigs and its economic implications in Singapore. **The British Veterinary Journal**, v.145, p.77–84, 1989. [https://doi.org/10.1016/0007-1935\(89\)90013-4](https://doi.org/10.1016/0007-1935(89)90013-4)
- TOLON, Y. B. **Avaliação do ambiente gerado pelo resfriamento adiabático em maternidade de suínos e determinação de modelos de previsão de parâmetros de conforto**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Faculdade de Engenharia Agrícola / UNICAMP. Campinas, 180p. 2003.
- TRAMONTINI, P. Consumo da carne suína a experiência brasileira. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 5., São Paulo. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p. 6-11, 2000.
- VERMEER, H. M.; HOPSTER, H. Operationalizing Principle-Based Standards for Animal Welfare—Indicators for Climate Problems in Pig Houses. **Animals**, v.8,n. 44, 2018. <https://doi.org/10.3390/ani8040044>

VERMEIR, I.; VERBEKE, W. Exploring the consumer “attitude behavior” gap. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 19, p. 169-194, 2006. <https://doi.org/10.1007/s10806-005-5485-3>

WALKER, P. K.; BILKEI, G. Tail-biting in outdoor pig production. **The Veterinary Journal**, v.171, p. 367–369, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2004.10.011>

YAHAV, S.; GOLDFELD, S.; PLAVNIK, I.; HURWITZ, S. Physiological response of chickens and turkeys to relative humidity during exposure to high ambient temperature. **Journal of Thermal Biology**, v.20, n.3, p.245-253, 1995. [https://doi.org/10.1016/0306-4565\(94\)00046-L](https://doi.org/10.1016/0306-4565(94)00046-L)

ZILLI, J. B.; SOUZA, D. P. Produtividade regional. **Avicultura Industrial**, v.1119, n.2, p.22-24, 2004.