

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 22/04/2026.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS CAMPUS
DE JABOTICABAL**

**RELAÇÃO ENTRE PONTUAÇÕES DE BEM-ESTAR ANIMAL
E A RESPOSTA DOS SUÍNOS AO MANEJO PRÉ-ABATE EM
DUAS PIRÂMIDES DE PRODUÇÃO**

Jade Pellenz

Médica Veterinária

2024

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS CAMPUS
DE JABOTICABAL**

**RELAÇÃO ENTRE PONTUAÇÕES DE BEM-ESTAR ANIMAL
E A RESPOSTA DOS SUÍNOS AO MANEJO PRÉ-ABATE EM
DUAS PIRÂMIDES DE PRODUÇÃO**

Jade Pellenz

Orientador: Prof. Dr. Luigi Faucitano

Coorientador: Prof. Dr. Mateus Jose Rodrigues Paranhos da Costa

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

P386r Pellenz, Jade
Relação entre pontuações de bem-estar animal e a resposta dos suínos ao manejo pré-abate em duas pirâmides de produção / Jade Pellenz. -- Jaboticabal, 2024
75 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientador: Luigi Faucitano
Coorientador: Mateus Jose Rodrigues Paranhos Da Costa

1. Bem-estar animal. 2. Qualidade da carne. 3. Nível cortisol capilar. 4. Comportamento pré-abate. 5. Avaliação do bem-estar de suínos. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: RELAÇÃO ENTRE PONTUAÇÕES DE BEM-ESTAR ANIMAL E A RESPOSTA DOS SUÍNOS AO MANEJO PRÉ-ABATE EM DUAS PIRÂMIDES DE PRODUÇÃO

AUTORA: JADE PELLEZ

ORIENTADOR: LUIGI FAUCITANO

COORIENTADOR: MATEUS JOSÉ RODRIGUES PARANHOS DA COSTA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Ciência Animal, área: Fisiologia e Bem Estar Animal pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. LUIGI FAUCITANO (Participação Virtual)
Departament Dairy and Swine / Agriculture and AgriFood Canada

Profa. Dra. MARIA LUISA APPENDINO NUNES ZOTTI (Participação Virtual)
Departamento de Zootecnia / Universidade do Estado de Santa Catarina (UFSC) - Chapecó/SC

Profa. Dra. ANA MARIA BRIDI (Participação Virtual)
Departamento de Zootecnia / Universidade Estadual de Londrina (UEL) - Londrina/PR

Jaboticabal, 22 de janeiro de 2024

LUIGI FAUCITANO

Documento assinado digitalmente

ANA MARIA BRIDI
Data: 24/01/2024 09:44:40-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Documento assinado digitalmente

MARIA LUISA APPENDINO NUNES ZOTTI
Data: 24/01/2024 16:09:47-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Jade Pellenz, filha de Sandro Jose Fogliato Pellenz e Solange Boeira Lacerda, nasceu no dia 21 de agosto de 1996, na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Em março de 2016, ingressou no curso de Medicina Veterinária na Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, graduando-se em novembro de 2021. Em novembro de 2021, iniciou o Mestrado em Ciência Animal na Universidade Estadual Paulista - UNESP, campus de Jaboticabal, sob a orientação do Prof. Dr. Luigi Faucitano e coorientação do Prof. Dr. Mateus Jose Rodrigues Paranhos da Costa, dedicando-se à área de Fisiologia e Bem-estar animal de suínos. No dia 8 de dezembro de 2022, submeteu-se à banca para qualificação da Dissertação e no dia 22 de janeiro de 2024 realizou sua defesa.

DEDICATÓRIA

Dedico a todos os animais que foram tratados sem compaixão. É possível ser gentil com todos os nossos companheiros de jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus por todas as oportunidades concedidas para adquirir conhecimento. Expresso minha profunda gratidão aos meus pais, Sandro e Solange, que se empenharam ao máximo para viabilizar a realização dos meus sonhos.

Quero estender meus agradecimentos aos meus familiares que sempre me apoiaram e compreenderam minha ausência em eventos familiares devido ao compromisso com meus estudos. Agradeço também aos meus amigos de Porto Alegre, Uruguiana e Jaboticabal, pois quem tem um amigo tem tudo.

Além disso, sou grata aos professores que me mostraram o valor do pensamento crítico, visto que desempenharam um papel fundamental em meu crescimento acadêmico e pessoal.

Não posso deixar de mencionar a gratidão que sinto pelos animais com os quais tive a oportunidade de compartilhar momentos, e que me foram fonte de inspiração para meu desenvolvimento profissional.

Meus colegas de laboratório ETCO merecem um agradecimento especial por toda ajuda, em especial no que diz respeito a estatística, e por terem me apoiado nos momentos de nervosismo que antecederam minha defesa.

Ao meu coorientador, Mateus Jose Rodrigues Paranhos da Costa, expresso minha gratidão pela orientação e pelos valiosos insights relacionados ao projeto e à dissertação.

A colaboradora Luiene Moura Rocha merece meu reconhecimento por ter me ensinado muito sobre bem-estar, auditorias e empatia.

Meu orientador, Luigi Faucitano, acreditou no meu potencial e esteve sempre presente quando precisei. Além de sua orientação, transmitiu conhecimentos sobre qualidade da carne, bem-estar e boas práticas na suinocultura. Além disso, ele desempenhou um papel importante ao me ajudar com o estágio no exterior em uma renomada instituição de pesquisa internacional.

Aos membros da banca Dra. Ana Maria Bridi e Dra. Maria Luisa Appendino Nunes agradeço por aceitarem participar desta etapa crucial da minha jornada como pesquisadora, colaborando ainda mais com este trabalho.

Agradeço à UNESP, uma instituição de ensino público que oferece qualidade educacional e um corpo docente de excelência.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Definição de bem-estar animal	3
2.2 Fisiologia do estresse	4
2.2.1 Indicadores fisiológicos de estresse.....	6
2.2.1.1 Temperatura corporal	6
2.2.1.2 Ritmo cardíaco	7
2.2.1.3 Indicadores de estresse no sangue, saliva e pelo	7
2.3 Resposta Comportamental	11
2.4 Indicadores de saúde	12
2.5 Indicadores de qualidade da carcaça e da carne	13
2.6 Protocolos de auditoria de bem-estar animal	14
2.7 Fatores que influenciam a resposta dos suínos ao manejo pré-abate	16
2.7.1 Efeito da granja	16
2.7.2 Efeito do transporte	17
2.7.3 Efeito do manejo no frigorífico e no abate.....	18
3 MATERIAIS E MÉTODOS	20
3.1 Animais e pirâmides de produção.....	20
3.2 Protocolo adaptado de bem-estar animal.....	21
3.3 Avaliações das granjas	22
3.3.1 Avaliação dos dados gerais	23
3.3.2 Avaliação dos fatores ambientais.....	23
3.3.3 Avaliação do fornecimento de alimentação e água	24
3.3.4 Avaliação das instalações	24
3.3.5 Avaliação de saúde	25
3.3.6 Avaliação do comportamento animal.....	27
3.4 Pontuação de bem-estar	28
3.5 Manejo pré-abate e abate	29
3.6 Medidas pós-abate.....	30

3.7 Análise estatística.....	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1 Avaliação global do protocolo adaptado de bem-estar animal	33
4.2 Avaliações nas granjas de terminação	33
4.3 Avaliação do comportamento durante o embarque	36
4.4 Condições de transporte.....	38
4.5 Condições dos animais e avaliação do comportamento ao desembarque	38
4.6 Avaliação do comportamento durante o manejo para o abate.....	39
4.7 Cortisol capilar, condições dos órgãos internos na carcaça	40
4.8 Avaliação da qualidade da carne.....	40
4.9 Correlações	41
5 CONCLUSÕES	44
6 REFERÊNCIAS.....	45

CEUA



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "**Relação entre os escores de bem-estar animal das pirâmides de produção e a resposta dos suínos ao estresse pré-abate**" ", protocolo n.º 7667/23, sob a responsabilidade do Prof. Dr. MATEUS JOSÉ RODRIGUES PARANHOS DA COSTA, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei n.º 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 20 de setembro 2023.

Vigência do Projeto	25/09/2023 a 25/11/2023
Espécie / Linhagem	Suínos / Linhagem Comercial
Nº de animais	Amostra de pelo de 187 suínos
Peso / Idade	120 kg / 170 dias
Sexo	Machos e Fêmeas
Origem	Canadá

Jaboticabal, 20 de setembro de 2023.

Profa. Dra. Paola Castro Moraes
Vice-coordenadora em exercício – CEUA FCAV

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias
Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellana, s/n CEP 14884-900 - Jaboticabal - SP - Brasil
Tel. 16 3209-7100 - www.fcav.unesp.br

RELAÇÃO ENTRE PONTUAÇÕES DE BEM-ESTAR ANIMAL E A RESPOSTA DOS SUÍNOS AO MANEJO PRÉ-ABATE EM DUAS PIRÂMIDES DE PRODUÇÃO

RESUMO – O bem-estar animal concentra-se na experiência subjetiva de cada animal, exigindo uma avaliação baseada em suas capacidades cognitivas e emocionais. O objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre as pontuações de bem-estar durante as fases de produção, utilizando critérios de um protocolo adaptado, com o comportamento pré-abate, o estado fisiológico e, finalmente, a qualidade da carne. Foram avaliados 5.457 suínos de linhagem comercial e gênero misto. Entre 2018 e 2019, duas pirâmides de produção (113 e 146) foram analisadas com base em um protocolo adaptado a partir do Welfare Quality (2009), do Animal Care Assessment Program (2011) e do North American Meat Institute (2012). Esse protocolo foi aplicado nas granjas, no manejo pré-abate e incluiu análises fisiológicas do nível de cortisol capilar, além de análises da qualidade da carne. A pirâmide 146 apresentou piores condições ambientais na granja, um pior comportamento no manejo pré-abate e maior incidência de pneumonia na inspeção post-mortem. Em contrapartida, a pirâmide 113 apresentou condições superiores de bem-estar de acordo com as pontuações atribuídas, mas também exibiu níveis mais elevados de cortisol capilar e pior qualidade da carne. Os resultados das avaliações de bem-estar nas fazendas não explicaram a resposta fisiológica dos animais às condições de criação, já que a pirâmide com melhores condições de bem-estar também resultou em animais com maiores concentrações de cortisol capilar no abate. Esses achados destacam a complexidade da avaliação do bem-estar, que só pode ser aprimorada por meio de monitoramento contínuo e desenvolvimento de protocolos de auditoria mais eficazes e objetivos.

Palavras-chave: bem-estar animal, qualidade da carne, nível cortisol capilar, comportamento pré-abate, avaliação do bem-estar de suínos.

RELATIONSHIP BETWEEN ANIMAL WELFARE SCORES AND THE RESPONSE OF PIGS TO PRE-SLAUGHTER MANAGEMENT IN TWO PRODUCTION PYRAMIDS

ABSTRACT – Animal welfare focuses on the subjective experience of each animal, requiring an assessment based on their cognitive and emotional capacities. The objective of this study was to evaluate the relationship between welfare scores during production phases, using criteria from an adapted protocol, and pre-slaughter behavior, physiological state, and ultimately, meat quality. A total of 5,457 commercial-line, mixed-gender pigs were evaluated. Between 2018 and 2019, two production pyramids (113 and 146) were analyzed based on a protocol adapted from Welfare Quality (2009), the Animal Care Assessment Program (2011), and the North American Meat Institute (2012). This protocol was applied on farms, during pre-slaughter handling, and included physiological analyses of hair cortisol levels as well as meat quality assessments. Pyramid 146 demonstrated poorer environmental conditions on the farm, worse behavior during pre-slaughter handling, and a higher incidence of pneumonia during post-mortem inspection. In contrast, Pyramid 113 showed superior welfare conditions according to the assigned scores, but also had higher hair cortisol levels and poorer meat quality. The results of welfare assessments on the farms did not explain the physiological response of the animals to rearing conditions, as the pyramid with better welfare conditions also resulted in animals with higher hair cortisol concentrations at slaughter. These findings underscore the complexity of welfare assessment, which can only be improved through continuous monitoring and the development of more effective and objective auditing protocols.

Keywords: animal welfare, meat quality, hair cortisol levels, pre-slaughter behavior, swine welfare assessment.

LISTA DE ABREVIATURAS

11 β -HSD - 11 β -hidroxiesteróide desidrogenase

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal

ACTH - hormônio adrenocorticotropina

ATP - trifosfato de adenosina

CCAC - *Canadian Council on Animal Care*

CFHS - *Canadian Federation of Humane Societies*

CFIA - *Canadian Food Inspection Agency*

CK - creatina quinase

CPE - *Canadian Pork Excellence*

CQA - *Canadian Quality Assurance*

CRH - hormônio corticotropina

DFD - *Dry, firm and dark*

ECC - escore de condição corporal

HCC - cortisol capilar

HPA - hipotálamo-hipófise-adrenal

LL - *Longissimus Lumborum*

NAMI - *North American Meat Institute*

NFACC - *National Farm Animal Care Council*

PBS - tampão fosfato salino

PSE - *Pale, soft, and exudative*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Divisão do corpo do animal para avaliação de lesões na pele	25
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Plantel de animais de cada granja (M: maternidade; C: Creche; T: Terminação) e o número total de animais avaliados por granja no estudo	21
Tabela 2. Principais variáveis mensuradas pelo protocolo adaptado nas granjas por categoria animal	23
Tabela 4. Classificação da qualidade da carne em relação ao pH, Cor L* e perda de água	31
Tabela 5. Notas de bem-estar animal das principais categorias avaliadas pelo protocolo adaptado por pirâmide de produção	33
Tabela 6. Notas de bem-estar animal atribuídas pelo protocolo adaptado para cada granja de terminação.....	34
Tabela 7. Parâmetros de dados zootécnicos, estruturais e de ambiência das granjas de terminação.....	35
Tabela 8. Parâmetros de saúde avaliados em cada granja de terminação.....	35
Tabela 9. Parâmetros comportamentais mensurados na baia em cada granja de terminação.....	36
Tabela 10. Descrição das características estruturais das baias e do carregador das granjas de terminação	36
Tabela 11. Principais respostas comportamentais no manejo pré-abate por pirâmide de produção	37
Tabela 12. Principais respostas comportamentais no momento do carregamento nas granjas de terminação	37
Tabela 13. Descrição das condições de transporte por granja de terminação.....	38
Tabela 14. Tempo de desembarque e condições dos suínos na chegada do frigorífico e principais respostas comportamentais no desembarque por granja de terminação.....	39
Tabela 15. Comportamentos durante o manejo no corredor e na entrada da câmara de CO ² por pirâmide de produção	39
Tabela 16. Tempo de espera e comportamentos dos suínos durante o manejo no corredor do abate por granja de terminação	40

Tabela 17. Avaliação do cortisol capilar, lesões na carcaça e pneumonia	40
Tabela 18. Qualidade da carne e classificação por granjas de terminação	41
Tabela 19. Classificação da qualidade da carne por pirâmide de produção	41
Tabela 20. Correlações de Spearman entre parâmetros ambientais, fisiológicos, comportamentais e de qualidade da carne.....	43

1 INTRODUÇÃO

A carne suína é a proteína mais consumida globalmente, com uma produção total de 115.215 milhões de toneladas em 2023, conforme dados da ABPA (2024). Dentre os aspectos de produção, o bem-estar animal possui uma posição de destaque, uma vez que a conscientização e preocupação em relação ao tratamento dos animais ao longo da cadeia produtiva têm aumentado significativamente (Faucitano et al., 2022). No Brasil, além dos consumidores estarem mais preocupados com preços e segurança alimentar, há o fato do país ser um grande exportador, o que leva as exigências internacionais de bem-estar animal a impulsionarem empresas a investir nessas políticas, para que a carne produzida seja comercializada em seu território (Faucitano et al., 2022).

O bem-estar animal concentra-se na experiência subjetiva de cada animal, demandando uma avaliação da situação com base em suas capacidades cognitivas e emocionais (Terlouw e Bourguet, 2022). Adicionalmente, essa perspectiva é multidisciplinar, considerando o funcionamento biológico, os estados afetivos e a vida natural do animal como parâmetros essenciais para a avaliação do seu bem-estar (Fraser, 2008).

Diversos protocolos de auditoria de bem-estar animal cientificamente validados, como o Welfare Quality (2009), o do North American Meat Institute (2021) e o PigCare (2014), são empregados para a avaliação do bem-estar animal em contexto comercial. No entanto, as comparações abrangentes entre diferentes sistemas de produção tornam-se desafiadoras devido à considerável variação entre instalações e práticas de gestão (Faucitano et al., 2022).

Dada a relevância socioeconômica significativa da produção suína em escala global, estudos direcionados para analisar o impacto das auditorias de bem-estar animal na relação com a qualidade do produto tornam-se cruciais. Essas análises têm como objetivo principal fornecer instrumentos fundamentais, visando a criação de estratégias voltadas para minimizar questões relacionadas à saúde animal, ao bem-estar e ao comportamento, sendo expressas na qualidade da carne e fornecendo informações relevantes aos consumidores.

Assim, com base nos requisitos voltados para o contexto comercial, há necessidade de desenvolver métodos e instrumentos não invasivos, rápidos e, principalmente, de fácil utilização para que possam avaliar esses indicadores fisiológicos de estresse nos momentos da criação e na instalação do abate, como alternativas aos procedimentos analíticos mais tradicionais (Rocha et al., 2016).

No estudo de Rocha et al. (2016) foram comparados escores de auditorias nas granjas com escores de auditoria no manejo pré-abate e abate para avaliar a eficácia desses protocolos como ferramentas de avaliação de bem-estar animal. Porém, nunca foi feito um estudo com protocolo aplicado em toda a cadeia de produção, desde a maternidade até a qualidade de carne.

O objetivo deste estudo, portanto, consistiu em avaliar se há relação entre pontuações de bem-estar (avaliados por meio de critérios de auditoria nas diferentes etapas da produção), o comportamento pré-abate, o estado fisiológico ao abate e, por fim, a qualidade da carne.

5 CONCLUSÕES

Os resultados indicaram uma relação entre as avaliações de bem-estar nas granjas e o comportamento dos animais, uma vez que notas mais altas de bem-estar ao longo da criação foram associadas a um comportamento melhor no pré-abate. No entanto, não foi observada uma relação clara entre as avaliações de bem-estar e os parâmetros fisiológicos. Surpreendentemente, resultados piores em parâmetros como cortisol no pelo e qualidade da carne foram encontrados na pirâmide que apresentou as melhores notas de bem-estar, segundo a avaliação do protocolo adaptado.

A avaliação do bem-estar animal é complexa devido à influência de muitas variáveis nos diferentes aspectos que compõem o bem-estar. Diante disso, é necessário realizar mais estudos que abordem de forma integrada os parâmetros zootécnicos, fisiológicos e comportamentais, a fim de compreender melhor a relação entre o bem-estar animal e seu ambiente.

6 REFERÊNCIAS

Aalhus JL (1992) **Environmental conditions for swine during marketing for slaughter: A national review**. Agriculture Canada, Research Branch.

ABPA - Associação brasileira de proteína animal (2023) **Relatório anual**. E-book. Disponível em: <<https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2023.

Acevedo-Giraldo JD, Sánchez JA, Romero MH (2020) Effects of feed withdrawal times prior to slaughter on some animal welfare indicators and meat quality traits in commercial pigs. **Meat Science** 167:107993.

Alves FA (2015) **Bem-estar animal e agregação de valor**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3561517/artigo-bem-estar-animal-e-agregacao-de-valor.>>. Acesso em: 15 set. 2023.

Alves FV, Porfirio-da-Silva V, Karvatte-Junior N (2019) Bem-estar animal e ambiência na ILPF. In: Bungenstab DJ, Almeida RG, Laura VA, Balbino LC, Ferreira AD (Eds.). **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Embrapa. p. 209-223.

Anderson DB, Loveland C (2010) Relationship of blood lactate and meat quality in market hogs. **Cell** 970:631-2659.

Andoni E, Cocoli S, Miraglia D, Balzaretto CM, Brecchia G, Bijo B, Menchetti L, Musa L, Curone G, Agradi S, Kumbe I, Zalla P, Gjoni E, Bixheku X, Castrica M (2023) Ante-mortem and Post-mortem Inspection and Relationship between Findings in a North Albanian Pig Slaughterhouse. **Animals** 13:1032.

Appleby M (1999) **What should we do about animal welfare?** Oxford: Blackwell Science. 208p.

Arndt S, Goerlich VC, van der Staay FJ (2022) A dynamic concept of animal welfare: The role of appetitive and adverse internal and external factors and the animal's ability to adapt to them. **Frontiers in Animal Science** 3:908513.

Bacci ML, Nannoni E, Govoni N, Scorrano F, Zannoni A, Forni M, Martelli G, Sardi L (2014) Hair cortisol determination in sows in two consecutive reproductive cycles. **Reproductive Biology** 14:218-223.

Baptista RIAA, Bertani GT, Barbosa CN (2011) Indicadores do bem-estar em suínos. **Ciência Rural** 41:1823-1830.

Beattie VE, O'connell NE, Moss BW (2000) Influence of environmental enrichment on the behavior, performance, and meat quality of domestic pigs. **Livestock Production Science** 65:71-79.

Bergamin C, Comin A, Corazzin M, Faustini M, Peric T, Scollo A, Gottardo F, Montillo M, Prandi A (2019) Cortisol, DHEA, and sexual steroid concentrations in fattening pigs' hair. **Animals** 9:345.

Bispo LCD, Almeida EC, Dias FJS, Lopes KLAM, Valente ALS (2016) Bem-estar e manejo pré-abate de suínos: Revisão. **PUBVET** 10:795-872.

Borges TD (2016) **Impacto do estresse no bem-estar dos animais e na qualidade da carcaça e da carne**. 134 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Unesp, Jaboticabal.

Bracke MB, Herskin MS, Marahrens MA, Gerritzen MA, Spoolder HAM (2020) **Review of climate control and space allowance during transport of pigs (version 1.0)**. EURCAW-Pigs. Disponível em: <<https://edepot.wur.nl/515292>>. Acesso em: 21 jan. 2024.

Bridi AM, Silva CA (2013) Qualidade da carne suína e fatores que a influenciam. **Anais do VI Simpósio Brasil Sul de Suinocultura**, 46-62.

Broom DM (1986) Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal** 142:524-526.

Broom DM (1995). **Quantifying pig welfare during transport using physiological measures**. AGRIS. Disponível em: <<https://agris.fao.org/search/en/providers/122438/records/64775c6d5eb437dfff76d194>>. Acesso em: 18 dez. 2023.

Broom DM (2003) Causes of poor welfare in large animals during transport. **Veterinary Research Communications** 27:515-518.

Broom DM, Johnson KG (1993) **Stress and Animal Welfare**. London: Chapman and Hall. 228p.

Broom DM, Johnson KG (1998) **Stress and Animal Welfare. Key issues in the biology of humans and other animals**.

Broom DM, Molento CFM (2004) Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas: revisão. **Archives of Veterinary Science** 9:1-11.

Bushby EV, Dye L, Collins LM (2021) Is magnesium supplementation an effective nutritional method to reduce stress in domestic pigs? A systematic review. **Frontiers in Veterinary Science** 7:596205.

Byrd CJ, Radcliffe JS, Craig BA, Eicher SD, Lay DC (2020) Measuring piglet castration pain using linear and non-linear measures of heart rate variability. **Animal Welfare** 29:257-269.

Cagliari TP, Fraga BN, Oelke CA, Garcia GG, Oliveira V, Ceron MS (2021) Avaliação do ambiente em pesquisas sobre o comportamento dos suínos em crescimento e terminação: uma revisão sistemática. In: Oelke CA, Moraes GF, Galati RL (Eds) **Zootecnia: pesquisas e práticas contemporâneas**. Guarujá: Editora Científica p. 208-227.

Candiani D, Salamano G, Mellia E, Doglione L, Bruno R, Toussaint M, Gruys E (2008) A combination of behavioral and physiological indicators for assessing pig welfare on the farm. **Journal of applied animal welfare science** 11:1-13.

CARC - Canadian Council on Animal Care (2009) **Guide to the care and use of experimental animals**. Canadian Council on Animal Care, Ottawa, ON, Canada

Carmo IB, Oliveira PL, Oliveira YS, Montalván ZCR (2017) Bem-estar em suínos: manejo no pré-abate: Revisão. **PUBVET** 11:966-969.

Carroll GA, Boyle LA, Hanlon A, Collins L, Griffin K, Friel M, Armstrong D, O'Connell NE (2018) What can carcass-based assessments tell us about the lifetime welfare status of pigs?. **Livestock Science** 214:98-105.

Carvalho CL, Cavalcante MM, Camargo NOT, Andretta I (2021) Bem-estar animal em suínos. In: Oelke CA (Ed.) **Suínocultura e avicultura: do básico a zootecnia de precisão**. Guarujá: Editora Científica p. 89-115.

Casal N, Manteca X, Peña R, Bassols A, Fàbrega E (2017). Analysis of cortisol in hair samples as an indicator of stress in pigs. **Journal of Veterinary Behavior**, 19:1-6.

Čobanović N, Janković L, Vasilev D, Dimitrijević M, Teodorović V, Kureljušić B, Karabasil N (2019) Slaughterline records of various postmortem pathological lesions and their influence on carcass and meat quality in slaughtered pigs. **Animal Science Journal** 90:1475-1483.

Čobanović N, Novaković S, Tomašević I, Karabasil N (2021) Combined effects of weather conditions, transportation time and loading density on carcass damages and meat quality of market-weight pigs. **Archives Animal Breeding** 64:425-435.

Cobanovic N, Radojicic M, Suvajdzic B, Vasilev D, Karabasil N (2021) Effects of handling procedure during unloading on welfare and meat quality of market-weight pigs. In: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science** (Vol. 854, No. 1, p. 012017). IOP Publishing.

Correa JA, Gonyou HW, Torrey S, Widowski T, Bergeron R, Crowe TG, Laforest JP, Faucitano L (2013) Welfare and carcass and meat quality of pigs being transported

for two hours using two vehicle types during two seasons of the year. **Canadian Journal of Animal Science** 93:43-55.

Correa JA, Torrey S, Devillers N, Laforest JP, Gonyou HW, Faucitano L (2010) Effects of different moving devices at loading on stress response and meat quality in pigs. **Journal of Animal Science** 88:4086-4093.

Courboulay V, C Foubert (2007) Testing different methods to evaluate pig welfare on farm. **Animal Welfare** 16:193-196.

CPC - Canadian Pork Council (2011) **Animal Care Assessment for Canadian hog producers**. CPC, Ottawa, ON, Canada.

D'eath RB, Arnott G, Turner SP, Jensen T, Lahrmann HP, Busch ME, Niemi JK, Lawrence AB, Sandøe P (2014) Injurious tail biting in pigs: how can it be controlled in existing systems without tail docking? **Animal** 8:1479-1497.

Dalla Costa FA, Dalla Costa OA, Di Castro IC, Gregory NG, Di Campos MS, Leal GBDM, Tavernari FDC (2019) Ease of handling and physiological parameters of stress, carcasses, and pork quality of pigs handled in different group sizes. **Animals** 9:798.

Dalmau A, Temple D, Rodríguez P, Llonch P, Valerde A (2009) Application of the Welfare Quality® protocol at pig slaughterhouses. **Animal welfare** 18:497-505.

Dantzer R, Mormède P (1983). Stress in farm animals: a need for reevaluation. **Journal of animal science** 57:6-18.

Dawkins MS (2000) Animal minds and animal emotions. **American Zoologist** 40:883-888.

Dawkins MS (2004) Using behavior to assess animal welfare. **Animal Welfare** 13:3-7.

Denton DA, McKinley MJ, Farrell M, Egan GF (2009) The role of primordial emotions in the evolutionary origin of consciousness. **Consciousness and cognition**, 18:500-514.

Dias CP, Silva CA, Manteca X (2014). **Bem-estar dos suínos**. Londrina: Midiograf. 403p.

Dieni CA, Storey KB (2009) Creatine kinase regulation by reversible phosphorylation in frog muscle. **Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology** 152:405-412.

Dong P (2001) A structural stress definition and numerical implementation for fatigue analysis of welded joints. **International Journal of Fatigue** 23:865-876.

Driessen B, Van Beirendonck S, Buyse J (2020). Effects of Housing, Short Distance Transport, and Lairage on Meat Quality of Finisher Pigs. **Animals** 10:788.

Durham ER (2003) Chimpanzês também amam: a linguagem das emoções na ordem dos primatas. **Revista de Antropologia** 46:85-154.

EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) (2020) Welfare of pigs at slaughter. **Efsa Journal**, 18:e06148.

EFSA. **Welfare of pigs during transport.** Disponível em: <<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2022.7445>.> Acesso em 27 jan. 2024.

Embrapa (2022) **Suínos e Aves. Estatísticas.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>.> Acesso em 27 jan. 2024.

Escribano D, Contreras-Jodar A, López-Arjona M, Cerón JJ, Fàbrega E, Aymerich P, Dalmau A (2023) Changes in cortisol and cortisone in hair of pigs reared under heat stress condition. **Frontiers in Veterinary Science** 10: 1156480.

Faucitano L (2001) Causes of skin damage to pig carcasses. **Canadian Journal of Animal Science** 81:39-45. 59

Faucitano L (2010) Invited Review: effects of lairage and slaughter conditions on animal welfare and pork quality. **Canadian Journal of Animal Science** 90:461-469.

Faucitano L (Ed.) (2022) **Preslaughter handling and slaughter of meat animals.** Wageningen: Wageningen Academic Publishers. 436p.

Faucitano L, Goumon S (2018) Transport of pigs to slaughter and associated handling. In: Spinka M. **Advances in pig welfare.** Cambridge: Woodhead Publishing. p. 261-293

Faucitano L, Goumon S, Costa LN (2024) Transport of Pigs to slaughter and associated handling. In: Carmelink I, Baxter EM. **Advances in pig welfare.** Cambridge: Woodhead Publishing. p. 332-350.

Faucitano L, Lambooj E (2019) Transport of pigs. In: GRANDIN T. **Livestock handling and transport.** Wallingford UK: CABI. p. 307-327

Faucitano L, Nannoni E (2023). Pig production systems and related effects on pre-slaughter animal welfare and meat quality. **Italian Journal of Animal Science** 22:513-523.

Faucitano L, Raj M (2022) Pigs. In: Faucitano L. **Preslaughter handling and slaughter of meat animals.** Wageningen: Wageningen Academic Publishers. p. 198-202

Galvão AT, Silva ASL, Pires AP, Moraes AFF, Mendonça-Neto JSN, Azevedo HHF (2019) Bem-estar animal na suinocultura. **PUBVET** 13:1-6.

Geverink NA, Buhemann A, Van de Burgwal JA, Lambooij E, Blokhuis HJ, Wiegant VM (1998) Responses of slaughter pigs to transport and lairage sounds. **Physiology & Behaviour** 63: 667-673.

Ghassemi-Nejad J, Ghaffari MH, Ataallahi M, Jo JH, Lee HG (2022) Stress concepts and applications in various matrices with a focus on hair cortisol and analytical methods. **Animals** 12:3096.

Godoy LD, Rossignoli MT, Delfino-Pereira P, Garcia-Cairasco N, Umeoka EHL (2018) A comprehensive overview on stress neurobiology: basic concepts and clinical implications. **Frontiers in behavioral neuroscience** 12:127.

Goumon S, Brown JA, Faucitano L, Bergeron R, Widowski TM, Crowe T, Connor ML, Gonyou HW (2013) Effects of transport duration on maintenance behavior, heart rate and gastrointestinal tract temperature of market-weight pigs in 2 seasons. **Journal of animal science** 91:4925-4935.

Goumon S, Faucitano L (2017) Influence of loading handling and facilities on the subsequent response to pre-slaughter stress in pigs. **Livestock Science** 200:6-13.

Gow R, Thomson S, Rieder M, Van-Uum S, Koren G (2010). An assessment of cortisol analysis in hair and its clinical applications. **Forensic Science International** 196:32-37.

Grandin T (2012) **Recommended animal handling guidelines and audit guide: A systematic approach to animal welfare**. Washington: American Meat Institute Foundation.

Grandin T (2016) Preslaughter handling, welfare of animals, and meat quality. In: Przybylski W, Hopkins D. **Meat quality: genetic and environmental factors**. Boca Raton: CRC Press.

Grandin T (2021) Cattle and pigs are easy to move and handle will have less preslaughter stress. **Foods** 10:2583.

Grandin TA (2017) **Recommended animal handling guidelines and audit guide: a systematic approach to animal welfare**. Washington: North American Meat Institute. 134p.

Grandin TA (2021) **Recommended animal handling guidelines and audit guide: a systematic approach to animal welfare**. Washington: North American Meat Institute. 129 p.

Green TC, Mellor DJ (2011) Extending ideas about animal welfare assessment to include 'quality of life' and related concepts. **New Zealand veterinary journal**, 59:263-271.

Guàrdia MD, Estany J, Balasch S, Oliver MA, Gispert M, Diestre A (2004) Risk assessment of PSE condition due to pre-slaughter conditions and RYR1 gene in pigs. **Meat Science** 67:471-478.

Guevara RD, Pastor JJ, Manteca X, Tedo G, Llonch P (2022) Systematic review of animal-based indicators to measure thermal, social, and immune-related stress in pigs. **PloS one** 17:e0266524.

Hambrecht E, Eissen JJ, Newman DJ, Smits CHM, Den Hartog LA, Verstegen MWA (2005) Negative effects of stress immediately before slaughter on pork quality are aggravated by suboptimal transport and lairage conditions. **Journal of animal science** 83:440-448.

Heimbürge S, Kanitz E, Otten W (2019) The use of hair cortisol for the assessment of stress in animals. **General and Comparative Endocrinology** 270:10- 17.

Hemsworth PH, Barnett JL (1991) The effects of aversively handling pigs, either individually or in groups, on their behaviour, growth and corticosteroids. **Applied Animal Behaviour Science** 30:61-72.

Hoag T, Lemme C (2018) Indústria de alimentos de origem animal: Riscos e oportunidades para o setor decorrentes das políticas de bem-estar animal. **RAE-Revista de Administração de Empresas** 58:244-253.

Hogan J (2005) Causation: the study of behavioural mechanisms. **Animal biology** 55:323-341.

Holmes R, Gerritzen MA, Herskin MS, Schwarzlose I, Ruis MA (2020) **Review of arrival and lairage management at pig slaughterhouses (version 1.0)**. Disponível em: <<https://edepot.wur.nl/526511>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

Hughes BO, Duncan IJH (1988) The notion of ethological 'need', models of motivation, and animal welfare. **Animal Behaviour** 36:1696-1707.

Humane Farm Animal Care (2018) **Annual Report**. Certified Humane: Raised & Handled. Disponível em: <<https://certifiedhumane.org/wp-content/uploads/Annual-Report-2018-ENGLISH.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2023.

Jewgenow K, Azevedo A, Albrecht M, Kirschbaum C, Dehnhard M (2020) Hair cortisol analyses in different mammal species: choosing the wrong assay may lead to erroneous results. **Conservation Physiology** 8:coaa009.

Johnson EO, Kamilaris TC, Chrousos GP, Gold PW (1992) Mechanisms of stress: a dynamic overview of hormonal and behavioral homeostasis. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews** 16:115-130.

Kauffman, RG, Van der Wal PG, Eikelenboom G, Merkus G, Zaar M (1986) The use of filter paper to estimate drip loss of porcine musculature. **Meat Sci.** 18:191– 200.
KilBride A, Gillman C, Ossent P, Green L (2009). Impact of flooring on the health and welfare of pigs. **In Practice** 31:390-395.

Knowles TG, Brown SN, Edwards JE, Warriss PD (1998) Ambient temperature below which pigs should not be continuously showered in lairage. **Veterinary Record** 143:575-578.

Knowles TG, Warriss PD (2000). Stress Physiology of Animals During Transport. In: Grandin T. **Livestock Handling and Transport**. Wallingford: Cab International. p. 385-407.

Kovács L, Jurkovich V, Bakony M, Szenci O, Póti P, Tózsér J (2014) Welfare implication of measuring heart rate and heart rate variability in dairy cattle: literature review and conclusions for future research. **Animal** 8:316-330.

Le Neindre P, Terlouw C, Boivin X, Boissy A, Lensink J (2001) Behavioral research and its application to livestock transport and policy: A European perspective. **Journal of Animal Science** 79:E159-E165.

Lebret B, Candek-Potokar M (2022) Pork quality attributes from farm to fork. Part I. Carcass and fresh meat. **Animal** 16:100402.

Lee DHR (1965) Climatic stress indices for domestic animals. **International Journal of Biometeorology**, 9:29-35.

Lopez AC, Sobestiansky J, Coimbra JBS (1997) Lesões nos cascos e claudicações em suínos. **Boletim Informativo EMBRAPA – CNPSA e EMATER**, 19:1295-1300.

Ludtke CB, Costa OAS, Roça RO, Silveira ETF, Athayde NB, Araújo AP, Mello-Júnior A, Azambuja NC (2012) Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse. **Ciência Rural** 42:532-537.

Machado Filho LCP (2000) Bem-estar de suínos e qualidade da carne: uma visão brasileira. In: **1º Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína**. Embrapa. p. 34-40.

Manteca X, Silva CA, Bridi AM, Dias CP (2013) Bem-estar animal: conceitos e formas práticas de avaliação dos sistemas de produção de suínos. **Semina: Ciências Agrárias** 34:4213-4229.

Martínez-Miró S, Tecles F, Ramón M, Escribano D, Hernández F, Madrid J, Orengo J, Martínez-Subiela S, Manteca X, Cerón JJ (2016) Causes, consequences and biomarkers of stress in swine: an update. **BMC veterinary research** 12:1-9.

Mellor DJ (2016) Updating animal welfare thinking: Moving beyond the “Five Freedoms” towards “a Life Worth Living”. **Animals** 6:21.

Mellor DJ, Beausoleil NJ, Littlewood KE, McLean AN, McGreevy PD, Jones B, Wilkins C (2020) The 2020 five domains model: Including human–animal interactions in assessments of animal welfare. **Animals** 10:1870.

Mendl M, Paul ES (2004) Consciousness, emotion, and animal welfare: insights from cognitive science. **Animal Welfare** 13:7-26.

Michiels A, Piepers S, Ulens T, Van Ransbeeck N, Sacristán RDP, Sierens A, Haesebrouck F, Demeyer P, Maes D (2015) Impact of particulate matter and ammonia on average daily weight gain, mortality and lung lesions in pigs. **Preventive veterinary medicine** 121:99-107.

Moak KA, Bergeron R, Conte S, Bohrer BM, Arrazola A, Devillers N, Faucitano L (2022) Use of two novel trailer types for transportation of pigs to slaughter. I. Effects on trailer microclimate, pig behaviour, physiological response, and meat quality under Canadian summer conditions. **Canadian Journal of Animal Science** 102:529-542.

Moberg GP, Mench JA (2000) **The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. Wallingford: CABI publishing. 384p.

Nakai H, Saito F, Ikeda T, Ando S, Komatsu A (1975) **Standards models of pork color**. Bulletin of the National Institute of Animal Industry, 29:69-74.

Nelson DL, Cox MM (2008) **Lehninger Principles of Biochemistry**. New York: W. H. Freeman and Company.

NFACC (2014) **Code of Practice: for the care and handling of pigs**. Ottawa: Canadian Pork Council. 78p.

NPB (2022) **Common Swine Industry Audit**. Instructions, Standards and Audit Tool. National Pork Board.

Ogawa NN, Silva GL, Barbon APADC, Flaiban KKMD, Silva CAD, Rocha LM, Bridi AM (2024) Animal Welfare Assessment and Meat Quality through Assessment of Stress Biomarkers in Fattening Pigs with and without Visible Damage during Slaughter. **Animals** 14:700.

Olczak K, Penar W, Nowicki J, Magiera A, Klocek C (2023) The Role of sound in livestock farming—selected aspects. **Animals** 13:2307.

Ollagnier C, Kasper C, Wallenbeck A, Keeling L, Bee G, Bigdeli SA (2023) Machine learning algorithms can predict tail biting outbreaks in pigs using feeding behaviour records. **PloS one** 18:e0252002.

Parlasca M, Knöβlsdorfer I, Alemayehu G, Doyle R (2023) How and why animal welfare concerns evolve in developing countries. **Animal Frontiers** 13:26-33.

Pasquale V (2022) **Effects of space allowance on behaviour, physiology, skin lesions and meat quality of pigs transported in an actively ventilated vehicle in the summer and winter**. 178 f. Tese (Doutorado em Ciências), University of Guelph, Guelph.

Pereira S (2004) Global conference on animal welfare: An OIE initiative. **ALTEX-Alternatives to animal experimentation** 21:95-97.

Pinheiro RW (2020) **Suinocultura: Uma saúde e um bem-estar**. IICA, p. 343-350.

Ranucci D, Di Giacomo L, Martina R, Branciani R, Miraglia D, Rea S, Stocchi R, Di Cerbo A, Roila R, Budelli L, Fortugo L, D'Innocenzo A, Cambiotti F, Zoppo MD, Capecci E, Angellotti A, Ferretti E, Loschi AR (2021) Food chain information systems in medium-and small-sized slaughterhouses of central Italy and organ and carcass condemnations: A five-year survey. **Italian Journal of Food Safety**, 10:9833.

Rioja-Lang FC, Brown JA, Brockhoff EJ, Faucitano L (2019) A review of swine transportation research on priority welfare issues: a Canadian perspective. **Frontiers in Veterinary science** 6:36.

Rocha LM, Devillers N, Maldague X, Kabemba FZ, Fleuret J, Guay F, Faucitano L (2019) Validation of anatomical sites for the measurement of infrared body surface temperature variation in response to handling and transport. **Animals**, 9:425.

Rocha LM, Dias CP, Ribas JR, Ludkte C (2022) The importance of animal welfare for animal health, disease prevention and judicious use of antimicrobials. In: Magnusson U, Lewerin SS, Eklund G, Rozstalnyy A. **The prudent and effective use of antimicrobials in pig production – an integrated approach**. Rome: FAO.

Rocha LM, Velarde A, Dalmau A, Saucier L, Faucitano L (2016) Can the monitoring of animal welfare parameters predict pork meat quality variation through the supply chain (from farm to slaughter)? **Journal of Animal Science**, 94:359-376.

Rocha LT, Carvalho PLO, Genova JL, Faucitano L (2023) **Influence of stocking density and lairage time on behaviour and skin lesion scores in pigs**. Proc. 61 69th International Congress of Meat Science and Technology (ICoMST), Padova, Italy, pp. 390-391.

Rohr S, Dalla Costa OA, Dalla Costa FA (2016) Bem-estar animal na produção de suínos: práticas de manejo e características das instalações nas granjas. Brasília: Embrapa. 40p.

Ryan S, Bacon H, Endenburg N, Hazel S, Jouppi R, Lee N, Seksel K, Takashima G (2020). Diretrizes para o bem-estar animal da WSAVA. **Revista Global Veterinary Community**.

Sandner M, Lois G, Streit F, Zeier P, Kirsch P, Wüst S, Wessa M (2020) Investigating individual stress reactivity: high hair cortisol predicts lower acute stress responses. **Psychoneuroendocrinology** 118:104660.

Santana AP, Murata LS, McManus CP, Bernal FEM (2009) Dosagem de cortisol sanguíneo em suínos submetidos ao manejo pré-abate e insensibilização elétrica. **Archivos de zootecnia** 58:149-152.

Santiago JC, Caldara FR, Santos VMO, Seno LO, Garcia RG, Paz ICAL (2012) Incidência da carne PSE (pale, soft, exsudative) em suínos em razão do tempo de descanso pré-abate e sexo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 64:1739-1746.

Sardi L, Gastaldo A, Borciani M, Bertolini A, Musi V, Martelli G, Cavallini D, Rubini G, Nannoni E (2020) Identification of possible pre-slaughter indicators to predict stress and meat quality: A study on heavy pigs. **Animals** 10:945.

Saucier L, Bernier D, Bergeron R, Giguère A, Méthot S, Faucitano L (2007). Effect of feed texture, meal frequency and pre-slaughter fasting on behaviour, stomach content and carcass microbial quality in pigs. **Canadian journal of animal science** 87:479-487.

Scheeren MB, Gonyou HW, Brown J, Weschenfelder AV, Faucitano L (2014) Effects of transport time and location within truck on skin bruises and meat quality of market weight pigs in two seasons. **Canadian Journal of Animal Science** 94:71-78.

Schwartzkopf-Genswein KS, Faucitano L, Dadgar S, Shand P, González LA, Crowe TG (2012) Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: A review. **Meat science** 92:227-243.

Scollo A, Gottardo F, Contiero B, Edwards SA (2014) Does stocking density modify affective state in pigs as assessed by cognitive bias, behavioural and physiological parameters?. **Applied Animal Behaviour Science** 153:26-35.

Selye H (1955-1956) **The stress concepts**. Fifth Annual Report on Stress, Inc. New York.

Sharpley CF (2009) Neurobiological pathways between chronic stress and depression: dysregulated adaptive mechanisms?. **Clinical Medicine Insights: Psychiatry** 2:CMPSy-S3658.

Silva TA, Spada CA, Candeias APM, Barros BA, Motta LDSAM, Otutumi LK, Bonato D (2023) Principais causas de condenação de carcaças suínas durante a inspeção ante e post mortem. **Peer Review** 5:475-486.

Slominski A, Zbytek B, Nikolakis G, Manna PR, Skobowiat C, Zmijewski M, Li W, Janjetovic Z, Postlethwaite A, Zouboulis CC, Tuckey RC (2013) Steroidogenesis in the skin: implications for local immune functions. **The Journal of steroid biochemistry and molecular biology** 137:107-123.

Smythe GA, Bradshaw JE, Vining RF (1983) Hypothalamic monoamine control of stress-induced adrenocorticotropin release in the rat. **Endocrinology** 113:1062-1071.

Sousa IK, Sousa RS, Mori CS, Morini AC, Neves KA, Minervino AH, Ortolani EL (2020) Influência da suplementação com cromo orgânico no desempenho de bezerros de corte submetidos ao estresse da desmama. **Pesquisa Veterinária Brasileira** 40:97-101.

Souza BB (2007). **Adaptabilidade e bem-estar em animais de produção**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/Adaptabilidade/Index.htm>. Acesso em: 15 dez. 2023.

Spoolder HA, Aarnink AA, Vermeer HM, van Riel J, Edwards SA (2012) Effect of increasing temperature on space requirements of group housed finishing pigs. **Applied Animal Behaviour Science** 138:229-239.

Tallet C, Brajon S (2024) Pig-human interactions: Creating a positive perception of humans to ensure pig welfare. In: Camerlink I, Baxter EM. **Advances in pig welfare**. Oxford: Woodhead Publishing. p. 409-428.

Temple D, Courboulay V, Velarde A, Dalmau A, Manteca X (2012) The welfare of growing pigs in five different production systems in France and Spain: assessment of health. **Animal Welfare** 21:257-271.

Terlouw EC, Picard B, Deiss V, Berri C, Hocquette JF, Lebret B, Lefevre F, Hamill R, Gagaoua M (2021) Understanding the determination of meat quality using biochemical characteristics of the muscle: stress at slaughter and other missing keys. **Foods** 10:84.

Terlow C, Bourguet C. (2022). Quantifying animal welfare preslaughter using behavioural, physiological and carcass and meat quality measures. In: Faucitano L. **Preslaughter handling and slaughter of meat animals**. Wageningen: Wageningen Academic Publishers. p. 13-61.

Torrey S, Bergeron R, Gonyou HW, Widowski T, Lewis N, Crowe T, Correa JA, Brown J, Faucitano L (2013) Transportation of market-weight pigs 1. Effect of season and truck type on behavior with a 2 hour transport. **Journal of Animal Science** 91:2863-2871.

Trevisan C, Montillo M, Prandi A, Mkupasi EM, Ngowi H, Johansen MV (2017) Hair cortisol and dehydroepiandrosterone concentrations in naturally *Taenia solium* infected pigs in Tanzania. **General and Comparative Endocrinology** 246:23-28.

Urrea VM, Bridi AM, Ceballos MC, Costa MJP, Faucitano L (2021) Behavior, blood stress indicators, skin lesions, and meat quality in pigs transported to slaughter at different loading densities. **Journal of animal science** 99:skab119.

Van Staaveren N, Doyle B, Manzanilla EG, Calderón Díaz JA, Hanlon A, Boyle LA (2017) Validation of carcass lesions as indicators for on-farm health and welfare of pigs. **Journal of Animal Science** 95:1528-1536.

Večerek V, Voslářová E, Semerád Z (2021) Patho-anatomic findings in finisher pigs, sows, and piglets detected during veterinary slaughterhouse inspection. **Acta Veterinaria Brno** 89:341-347.

Vecerek V, Voslarova E, Semerad Z, Passantino A (2020) The health and welfare of pigs from the perspective of post mortem findings in slaughterhouses. **Animals** 10:825.

Velarde AN, Dalmau A (2011) Avaliação do bem-estar: **Protocolo Welfare Quality®**. Disponível em: <https://www.3tres3.com.pt/artigos/avaliac%C3%A3o-do-bem-estar-protocolo-welfare-quality®_1292/>. Acesso em: 18 nov. 2023.

Verkerk GA, Phipps AM, Carragher JF, Matthews LR, Stelwagen K (1998) Characterization of milk cortisol concentrations as a measure of short-term stress responses in lactating dairy cows. **Animal Welfare** 7:77-86.

Wang C, Chen Y, Bi Y, Zhao P, Sun H, Li J, Liu H, Zhang R, Li X, Bao J (2020) Effects of long-term gentle handling on behavioral responses, production performance, and meat quality of pigs. **Animals** 10:330.

Warriss PD (2010) **Meat science: an introductory text**. Wallingford UK: CABI.

Wathes CM, Jones JB, Kristensen HH, Jones EKM, Webster AJF (2002) Aversion of pigs and domestic fowl to atmospheric ammonia. **Transactions of the ASAE** 45: 1605- 1610. Webster AJF, Main DCJ, Whay HR (2004) Welfare assessment: indices from clinical observation. **Animal welfare** 13:S93-S98.

Weeks CA (2008) A review of welfare in cattle, sheep and pig lairages, with emphasis on stocking rates, ventilation and noise. **Animal welfare** 17:275-284.

Weitzman ED, Fukushima D, Nogeire C, Roffwarg H, Gallagher TF, Hellman L (1971) Twenty-four hour pattern of the episodic secretion of cortisol in normal subjects. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism** 33:14-22.

Welfare Quality (2009a) **Welfare Quality® assessment protocol for pigs: sows and piglets, growing and finishing pigs**. Welfare Quality® Consortium.

Welfare Quality (2009b) **Welfare Quality scoring system**. Welfare Quality® Consortium.

Weschenfelder AV, Torrey S, Devillers N, Crowe T, Bassols A, Saco Y, Piñeiro M, Saucier L, Faucitano L (2013). Effects of trailer design on animal welfare parameters and carcass and meat quality of three Pietrain crosses being transported over a short distance. **Livestock Science** 157:234-244.

Wiechers DH, Brunner S, Herbrandt S, Kemper N, Fels M (2021) Analysis of hair cortisol as an indicator of chronic stress in pigs in two different farrowing systems. **Frontiers in veterinary science** 8:605078.

Wilhelmsson S, Andersson M, Hemsworth PH, Yngvesson J, Hultgren J (2023) Human-animal interactions during on-farm truck loading of finishing pigs for slaughter transport. **Livestock Science** 267:105150