

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 29/10/2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**MORDEDURA DE CAUDA EM SUÍNOS: ESTRATÉGIAS PARA MINIMIZAR
SUA OCORRÊNCIA E MEDIDAS PARA CONTROLE**

Ma. Juliana Cristina Rego Ribas
Médica Veterinária

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**MORDEDURA DE CAUDA EM SUÍNOS: ESTRATÉGIAS PARA MINIMIZAR
SUA OCORRÊNCIA E MEDIDAS PARA CONTROLE**

Ma. Juliana Cristina Rego Ribas

Orientador: Prof. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa

Tese apresentada à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias -
Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como
parte das exigências para obtenção do
título de Doutora em Zootecnia.

2024

R482m

Ribas, Juliana Cristina Rego

Mordedura de cauda em suínos: estratégias para minimizar sua ocorrência e medidas para controle / Juliana Cristina Rego Ribas. -- Jaboticabal, 2024

130 p. : il., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientador: Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa

1. Comportamento animal. 2. Suínos. 3. Etologia. 4. Comportamento anormal. I. Título.

Impacto potencial desta pesquisa

Esta tese está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), principalmente o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis). A pesquisa destaca que o uso de estratégias adequadas de recursos como o enriquecimento ambiental e a inspeção diária em rebanhos comerciais suínos promovem melhorias no bem-estar animal e contribui para eficiência produtiva e a produção sustentável de carne suína.

Potential Impact of this research

This thesis aligns with the Sustainable Development Goals (SDGs), mainly SDG 2 (Zero Hunger and Sustainable Agriculture) and SDG 12 (Responsible Consumption and Production). This research highlights that adopting environmental enrichment and daily inspection in commercial swine herds improves animal welfare and contributes to productive efficiency and sustainable pork production.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: MORDEDURA DE CAUDA EM SUÍNOS: ESTRATÉGIAS PARA MINIMIZAR SUA OCORRÊNCIA E MEDIDAS PARA CONTROLE

AUTORA: JULIANA CRISTINA REGO RIBAS

ORIENTADOR: MATEUS JOSÉ RODRIGUES PARANHOS DA COSTA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em Zootecnia, pela Comissão Examinadora:

Documento assinado digitalmente
MATEUS JOSE RODRIGUES PARANHOS DA COSTA
Data: 30/10/2024 09:35:00-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. MATEUS JOSÉ RODRIGUES PARANHOS DA COSTA (Participação Virtual)
Departamento de Zootecnia / FCAV UNESP Jaboticabal

Prof. Dr. LUIGI FAUCITANO (Participação Virtual)
Department Dairy and Swine / Agriculture and Agri-Food / Canadá

Faucitano,
Luigi
Signature numérique de
Faucitano, Luigi
Date: 2024.11.25 12:29:07
0000

Profa. Dra. ALINE CRISTINA SANT'ANNA (Participação Virtual)
Departamento de Zootecnia / FCAV UNESP Jaboticabal

Documento assinado digitalmente
ALINE CRISTINA SANT'ANNA
Data: 31/10/2024 16:19:58-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Pesquisador Dr. CLEANDRO PAZINATO DIAS (Participação Virtual)
Cleandro Pazinato Dias Consultoria Ltda / Curitiba/PR

CLEANDRO PAZINATO
DIAS 61149217045
Assinado digitalmente por
CLEANDRO PAZINATO
Data: 2024.11.26 10:00:00-0300

Dra. LUIENE MOURA ROCHA (Participação Virtual)
Departamento Santé Qualité Recherche et Développement / Swine Producers Board of Quebec -
Longueuil/Quebec/Canadá

Luiene Moura Rocha

Jaboticabal, 29 de outubro de 2024

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

Juliana Cristina Rego Ribas nasceu em Ribeirão Preto, no Estado de São Paulo, em 25 de julho de 1987. Em 2005 ingressou no curso de Bacharelado em Medicina Veterinária da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, obtendo o título de Médica Veterinária em dezembro de 2009. Durante a graduação foi integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal (GRUPO ETCO) sob orientação do Professor Doutor Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa, atuando com a adaptação de protocolos de auditoria para suínos com foco em bem-estar animal. Realizou estágio curricular no Canadá, trabalhando no Agriculture and AgriFood Canadá sob orientação do Dr. Luigi Faucitano, com ênfase em manejo pré-abate de suínos. Em 2010 iniciou sua trajetória profissional trabalhando como Gerente de Produção na Fazenda São Marcelo, no Mato Grosso, sendo responsável por uma produção de suínos ao ar livre de 1000 fêmeas. Em 2012 ingressou no curso de mestrado em Produção Animal no Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Mato Grosso, sob a orientação do Prof. Dr. João Garcia Caramori Jr, pesquisando a influência do uso de probióticos para leitões na fase de creche. Finalizou o mestrado em dezembro de 2014, e continuou sua carreira profissional na suinocultura, atuando como gerente de produção em granja de 10.000 fêmeas de suínos; trabalhando em organização não governamental com projetos para fomento da gestação coletiva no Brasil e em empresa de genética de suínos, área em que atua até o presente momento, como Supervisora de Produção e Gestora de Boas Práticas de Produção e Bem-Estar Animal. Neste período a autora contribuiu para o fomento do bem-estar animal na cadeia suinícola através da publicação de materiais técnicos na área, bem como ministrando cursos e palestras.

Em março de 2020 ingressou no curso de doutorado em Zootecnia no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, dedicando-se a área de Bem-estar Animal sendo integrante do GRUPO ETCO sob orientação do Professor Doutor Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa.

Dedica-se desde sua graduação aos suínos, com ênfase no bem-estar animal.

Epígrafe

Só sei, que nada sei.

Sócrates.

Dedicatória

Dedico o meu trabalho aqueles que amo, que sempre me apoiaram nesta travessia, independente de não compreenderem minhas escolhas, as respeitaram, em especial, minha mãe Mauricia, meu pai, José P. Ribas, e minha irmã, Gabi. O amor é uma ponte invisível e atemporal que me une a vocês.

AGRADECIMENTOS

Chegou o momento de dizer obrigada a tantas pessoas que, neste período de doutorado, conseguiram se manter, simplesmente, presentes. Por isso, meus sinceros agradecimentos, com o coração presente:

A Deus, por me permitir levantar todos os dias, e me dar a fé e coragem para seguir em frente.

A minha mãe, por vibrar comigo em cada pequena vitória e me apoiar em todos os momentos, e a me mostrar que nossos sonhos, nunca envelhecem.

Ao meu pai, que sempre me mostra que mesmo quando algumas coisas se apagam, o fazer com gosto, fazer com amor, é o sentido que direciona nossas escolhas.

A minha família, por acolherem a ausência decorrente de minhas escolhas, em especial a minha irmã, por sempre ser presente junto a eles.

Ao meu orientador e amigo, Mateus, pela paciência, generosidade e cuidado. Por me incentivar e me direcionar a transformar meu inconformismo em um movimento de mudança positiva, e a sempre permanecer caminhando em frente para novas descobertas.

Ao Flavio, Maira, e Fran, por serem minha segunda casa, minha família.

Ao Joaquin, por chegar e me mostrar que o amor cuida, apoia e incentiva, e te transforma na melhor versão de si mesmo. Sem sua paz nessa reta final, nada seria tangível.

Aos meus estagiários, hoje, colegas: Eduardo, Giuliano, Ygor, Willian, Laura e Isadora. Sem vocês, nenhuma dessas páginas estaria redigida.

A minha querida equipe, em especial: Herlys, Giuliano, Willian, Vivian, Thaire, Eduardo, Isadora, Wellington e Danielle, por fazerem parte integralmente da construção deste projeto. Obrigada por me ensinarem todos os dias, como ser humano e profissional.

Ao grupo ETCO, em especial ao Joseph, pela amizade, palavras de apoio, inspiração, traduções matemáticas, e astrológicas. A Isadora e Laura, pela presença, carinho e risadas. A caminhada fica mais leve com amigos.

A W4, por serem incrivelmente uma base de amigos que sustenta o bem-estar: Charli, Cleandro e Luiene.

Aos meus amigos, em especial: Gabi Gomide, Flavinha Vilella, Gabi Baldessim, Terapias e Conselhos, Charli, Luiene, Fernanda Macitelli, Amanda Pimenta, Natalia Irano, Cleandro Pazinato, Liliane, Lidiane, Beatriz Ohno, Beatriz Costa, Paola; por cada palavra, cada risada, lagrima, vinho, ou chimarrão compartilhado. E a todos meus amigos que de longe ou perto, fizeram parte deste projeto.

Ao Nevton Brun, por guiar meus passos, e me mostrar um caminho tranquilo na gestão para que eu pudesse seguir em frente. Obrigada pela paciência e tranquilidade nos momentos de maior incerteza.

A Agrocere PIC por ceder o tempo, as instalações e os animais; em especial ao Diretor Alexandre Furtado Rosa, pela cooperação e apoio não só para realização, para aplicabilidade dos conceitos e aprendizagens desenvolvidas nesta tese.

A minha veterana Renata Ovinha (Pixaim), por me mostrar que um verdadeiro veterano, guia, esclarece e apoia, mesmo depois de anos de formado.

Ao Olacir Hesmann (*in memoriam*); por me ensinar os primeiros passos na suínocultura.

A todos os colaboradores das Granjas, que acompanharam a transformação da realidade produtiva e acreditaram que o bem-estar animal é bom. Em especial as equipes da granja Brasil e Alvorada, pela excelência constante e busca do desenvolvimento contínuo, e que tenho o prazer e alegria em supervisionar.

A todos os colegas da Agrocere PIC, que me escutaram, trocaram ideias e aplicaram conceitos.

A todos os animais que fizeram parte deste projeto.

A todos, que de alguma forma contribuíram para a realização desta etapa.

Meu muito obrigada.

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	6
CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS	7
ESTRATÉGIAS PARA MELHORAR O BEM-ESTAR DE LEITÕES NA PRODUÇÃO COMERCIAL DE SUÍNOS.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	7
1.1. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
1.1.1. O BEM-ESTAR ANIMAL NO CONTEXTO DA SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS PRODUTIVOS	8
1.1.2. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E BEM-ESTAR ANIMAL.....	10
1.1.3. DEFINIÇÃO E MEDIDAS DE BEM-ESTAR ANIMAL	12
1.1.4. O DESAFIO DA MORDEDURA DE CAUDA NA SUÍNOCULTURA.	15
1.1.5. USO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL	23
2. OBJETIVOS.....	29
2.1. Geral.....	29
2.2. Específicos	29
3. REFERÊNCIAS:.....	29
CAPÍTULO II- Efeitos do sistema de ventilação e da oferta de enriquecimento ambiental no bem-estar de leitoas criadas em condições comerciais no Brasil..	43
Resumo	44
Abstract.....	45
Highlights	46
1. Introdução	47
2. Material e Métodos.....	48
2.1. Local do estudo, animais e instalações.....	48
2.2. Delineamento experimental	49
2.3. Fontes de variação: tipo de ventilação e enriquecimento ambiental	50
2.4. Monitoramento das condições ambientais.....	52
2.5. Monitoramento de ruídos.....	53
2.6. Avaliação de desempenho.....	54
2.7. Avaliação de comportamento.....	54
2.8. Avaliação de saúde	55
2.9. Análises estatísticas	55
3. Resultados	56

3.1. Níveis de ruído.....	56
3.2. Indicadores comportamentais.....	58
3.3. Indicadores de saúde e desempenho	59
4. Discussão	60
5. Conclusões	64
6. Referências	64
Capítulo III- Artigo em preparação a ser submetido a revista Tropical Husbrandy	70
Docking the final third of the tail in pigs raised under Brazilian commercial conditions with and without using environmental enrichment: Implications on behavior, health and performance.....	70
Resumo:.....	71
Abstract.....	72
Resumen.....	73
Highlights	74
1. Introduction	74
2. Material and Methods	76
2.1. Location, animals and facilities.....	76
2.2. <i>Experimental design</i>	78
2.3. Monitoring the environmental conditions.....	79
2.4. Behavior assessment.....	79
2.5. <i>Health assessment</i>	80
2.6. <i>Bite injuries assessment</i>	80
2.7. <i>Performance assessment</i>	81
2.8. Statistical analysis	81
3. Results	83
3.1. Preference for the type of enrichment	83
3.2. Behavioural indicators	84
3.3. Health indicators	86
3.4. Effect the contingency plan on behavior	88
3.5. Performance indicators	90
3.5.1. Piglets approval status	90
4. Discussion	90
5. Conclusion.....	93
Author ORCIDs	93

Funding	93
Competing Interests	93
Author contributions	94
References	94
CAPÍTULO IV – Artigo em preparação para ser submetido à Applied Animal Behaviour Science	100
Implications of no tail docking on performance, health and behaviour of pigs raised under commercial conditions in Brazil.....	100
Abstract.....	101
Highlights	102
1. Introduction	102
2. Materials and Methods.....	103
2.1. Animals and facilities	104
2.2. Experimental design	105
2.3. Tracking environmental conditions.	107
2.4. Performance assessment	107
2.5. Piglets' reactivity and other behavior assessment	108
2.6. Deaths, tail-biting and other health indicators	109
2.7. Statistical analysis	110
3. Results	111
3.1. Performance indicators	111
3.2. Piglets reactivity and other behavior	112
3.3. Deaths, tail-biting and other health indicators	114
4. Discussion	117
5. Conclusions.....	120
6. References	121
Considerações Finais:	126

Certificado da Comissão de Ética no Uso de Animais.



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



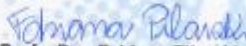
CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado **"Estratégias para melhorar o bem-estar animal em sistemas intensivos de produção de suínos"**, protocolo nº 3152/21, 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 nº 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 18 de novembro de 2021.

Vigência do Projeto	Dezembro de 2021 a dezembro de 2022
Espécie / Linhagem	Suínos – linhagem comercial
Nº de animais	3000
Peso / Idade	1,5 a 200 kg / de 1 dia a 2 anos de idade
Sexo	Fêmeas e seus filhotes
Origem	Granjas Comerciais (Agroceres PIC)

Jaboticabal, 18 de novembro de 2021.


Profa. Dra. Fabiana Pilarski
 Coordenadora – CEUA

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias
 Via do Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n CEP 14884-900 – Jaboticabal – SP – Brasil
 Tel. 14 3209-7100 – www.fcav.unesp.br

Resumo

A suinocultura moderna enfrenta desafios significativos relacionados à sustentabilidade de seu sistema de produção, especialmente em resposta às crescentes preocupações dos consumidores sobre o uso de antimicrobianos, a gestão de dejetos, os impactos ambientais e o tratamento dos animais ao longo de suas vidas. Nesse contexto, a adoção de práticas que promovam o bem-estar animal torna-se um pilar fundamental para a indústria. A implementação de estratégias que abordem problemas como a mordedura de cauda, por exemplo, é crucial, pois essa prática não apenas afeta o bem-estar dos suínos, mas também pode impactar a eficiência produtiva e a saúde geral dos animais. O presente estudo teve como objetivo avaliar a adoção de estratégias de manejo que visem modernizar as práticas na suinocultura, especialmente no que diz respeito à mordedura de cauda. No primeiro projeto, foram analisados os efeitos do sistema de ventilação e da oferta de enriquecimento ambiental em instalações comerciais com piso 100% ripado, observando a ocorrência de mordedura de cauda, parâmetros comportamentais e desempenho das leitoas criadas sob sistemas de ventilação mecânica ou mista (natural e mecânica). No segundo projeto, foi investigada as implicações do corte do terço final da cauda (4,5 cm residual) de suínos criados comercialmente no Brasil com e sem uso de enriquecimento ambiental. Por fim, o terceiro projeto focou na avaliação da incidência de mordedura de cauda em suínos sem o corte de cauda em granjas comerciais no Brasil. Os resultados desses experimentos mostraram a importância de integrar práticas de manejo que priorizem o bem-estar animal e a sustentabilidade na suinocultura moderna. A adoção de enriquecimento ambiental e a consideração das condições de alojamento são essenciais para mitigar comportamentos prejudiciais e promover a saúde e o bem-estar dos suínos, alinhando-se às expectativas dos consumidores e às exigências regulatórias.

Palavras-chave: comportamento, enriquecimento ambiental, estresse, mordedura de cauda.

Abstract

Modern swine farming faces significant challenges related to the sustainability of its production system, especially in response to growing consumer concerns about antimicrobial use, waste management, environmental impacts, and the treatment of animals throughout their lives. In this context, adopting practices that promote animal welfare becomes a fundamental pillar for the swine production chain. Implementing strategies that address such problems, e.g., tail biting, is crucial, as this practice affects pig welfare, impacting negatively performance and animal health. The study aimed to evaluate the adoption of management strategies to improve practices in swine farming, especially tail biting. In the first project, the effects of the ventilation system and the provision of environmental enrichment in commercial facilities with 100% slatted floors were analyzed, observing the occurrence of tail biting, behavioral parameters, and performance of gilts raised under mechanical or mixed ventilation systems (natural and mechanical). The second project investigated the implications of cutting the final third of the tail of commercially raised pigs in Brazil with and without environmental enrichment. Finally, the third project assessed the incidence of tail biting in pigs without tail docking on commercial farms in Brazil. The results of these experiments showed the importance of integrating management practices that prioritize animal welfare and sustainability in modern pig farming. The adoption of environmental enrichment and taking care of housing conditions are essential to mitigate harmful behaviors and promote pig health and welfare, aligning with consumer expectations and regulatory requirements.

Key-words: behavior, environmental enrichment, stress, tail biting.

CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS

ESTRATÉGIAS PARA MELHORAR O BEM-ESTAR DE LEITÕES NA PRODUÇÃO COMERCIAL DE SUÍNOS

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, os modelos de produção industriais altamente intensivos têm sido questionados pela sociedade não só na produção de proteína animal, como também de outros alimentos e produtos, devido a sua correlação com a insustentabilidade da atividade no planeta e, suas consequências sobre os animais, o uso da terra, a conservação do meio ambiente, geração de resíduos, entre outros.

A Organização Mundial de Saúde Animal (WOAH, 2019), notando a importância do tema bem-estar para a produção animal, recomendou a adoção de 10 princípios gerais para o bem-estar dos animais nos sistemas de produção pecuária, para orientar o desenvolvimento de padrões para várias espécies animais. Esses princípios se baseiam em resultados de décadas de pesquisas científicas sobre o bem-estar e representam situações que têm grande importância na produção animal, principalmente por servir em orientar a tomada de decisões sobre as consequências globais das nossas relações com os animais de produção, não apenas com impacto direto de manipulá-los, mas também com o efeito no meio ambiente, na propagação de doenças, disponibilidade de recursos, cultura e sociedade (TARAZONA et al., 2020). Com esses avanços o tema bem-estar animal passou a ter impacto direto no comércio internacional, com os países cada vez mais exigindo padrões mínimos de bem-estar em negócios que envolvem a importação de produtos de origem animal (MOLENTO, 2005).

Um dos principais fatores que podem influenciar o bem-estar dos animais de produção está relacionado às práticas de manejo (BOIVIN et al., 1992). Por isso, estudos sobre o bem-estar animal e a melhoria dos sistemas de criação, por meio de adoção de boas práticas de manejo, como a prevenção e o manejo da dor estabelecem novos desafios na produção animal. Especialmente pelo fato da atenção ao bem-estar dos animais criados em sistemas produtivos estar se

tornando uma das demandas mais importantes da sociedade (CORNISH et al., 2016; COLEMAN, 2017).

A realização de manejos que implicam em dor para o animal tem sido severamente questionada pela sociedade (Faucitano, 2022). Dentre eles a amputação da cauda dos suínos tem sido um tema recorrente. Em 2020, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento publicou a Instrução Normativa nº 113, que trata das boas práticas na produção de suínos em granjas comerciais (MAPA, 2020). Desde 1º de fevereiro de 2021, data em que esta normativa entrou em vigor, só é permitido o corte do terço final da cauda dos suínos.

Outro ponto importante na atividade é a utilização de estratégias para melhorar o ambiente no qual os animais estão inseridos. Os indivíduos são alojados em ambientes pobres, sem a presença de estímulos que atendam suas necessidades comportamentais. Neste contexto, é comum o desenvolvimento de comportamentos anormais, como a mordedura de cauda, que prejudicam o bem-estar dos indivíduos e a qualidade do produto. O uso enriquecimento ambiental tem a função de fornecer estímulos aos animais, promovendo um melhor aproveitamento do tempo e de execução de repertórios comportamentais na instalação (NEWBERRY, 1995). O enriquecimento ambiental é previsto na legislação brasileira e europeia para a criação de suínos, IN 113/2020 (MAPA, 2020) e 2008/120/EC (EC, 2008), respectivamente, e tem sido objeto de estudos contantes, porém há uma carência na recomendação de materiais e métodos a serem adotados (FOPPA et al., 2020) no modelo de instalações comerciais de piso 100% ripado, que hoje representam a maioria do modelo das instalações da suinocultura contemporânea. Desta forma, o desenvolvimento de trabalhos que validem estas estratégias em escala comercial, avaliando sua efetividade é de extrema importância para o bem-estar dos indivíduos e a melhoria do processo produtivo.

5. Conclusions

Raising pigs with intact tails on tropical commercial farms, even when attending the MAPA 113/2020 standard requirements, is risky for the welfare of pigs. A way to reduce such risk is to have a contingency plan, which should be implemented when the first signs of cases of tail biting are observed. The contingency plan is effective in stopping the progression of tail lesions.

6. References

ABCS – Associação Brasileira de Criadores de Suínos. (2020). Regulamento do Serviço de Registro Genealógico dos Suínos. Available at: https://abcs.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Regulamento_ABCS2020.pdf (accessed May 17, 2024).

[Agroceres \(2019\) Guia de Crescimento Agroceres PIC. Available at: https://agrocerespic.com.br/canal-tecnico/guia-de-crescimento-agroceres-pic](https://agrocerespic.com.br/canal-tecnico/guia-de-crescimento-agroceres-pic) (accessed September 14, 2024).

Anjos, C. M. D., Gois, F. D., & Pereira, C. M. C. (2018). Desmistificando a carne suína. *Pubvet*, 12(12). <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n12a227.1-9>

Beattie, V.; O'Connell, N.; & Moss, B. (1999). The influence of environmental enrichment on behaviour, performance, and meat quality of domestic pigs. *Proc. Br. Soc. Anim. Sci.* 1999: 192-192. <https://doi.org/10.1017/s1752756200003471>

Bracke, M. B. M.; De Lauwere, C. C.; Wind, S. M. M.; & Zonerland, J. J. (2013). Attitudes of Dutch pig farmers towards tail biting and tail docking. *J. Agric. Environ. Ethics* 26(4): 847–868. <https://doi.org/10.1007/s10806-012-9410-2>

Bracke, M. B. M. (2018). Chains as proper enrichment for intensively farmed pigs? In: Špinka, M. (Ed.) *Advances in Pig Welfare*, p. 167–197. Woodhead Publishing: Cambridge, UK. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101012-9.00005-8>

Carroll, G. A.; & Groarke, J. M. (2019). The importance of the social sciences in reducing tail biting prevalence in pigs. *Animals* 9(9), 591. <https://doi.org/10.3390/ani9090591>

Chou, J-Y.; O'Driscoll, K.; D'Eath, R. B.; Sandercock, D. A.; & Camerlink, I. (2019). Multi-step tail biting outbreak intervention protocols for pigs housed on slatted floors. *Animals* 9(8): 582. <https://doi.org/10.3390/ani9080582>

D'Eath, R. B.; Arnott, G.; Turner, S. P.; Jensen, T.; Lahrmann, H. P.; Busch, M. E.; Niemi, J. K.; Lawrence, A. B.; & Sandøe, P. (2014). Injurious tail biting in pigs: how can it be controlled in existing systems without tail docking? *Animal* 8(9): 1479-1497. <https://doi.org/10.1017/s1751731114001359>

EFSA – European Food Safety Authority. (2007). The risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems - Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. *EFSA J.* 5(12): 611. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2007.611>

[EU – European Union. \(2008\). Council Directive 2008/120/EC of 18 December 2008 laying down minimum standards for the protection of pigs. Available at: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/120/oj \(access September 14, 2024\)](#)

Hemsworth, P. H.; Price, E. O.; & Borgwardt, R. (1996). Behavioural responses of domestic pigs and cattle to humans and novel stimuli. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 50, 43–56. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(96\)01067-2](https://doi.org/10.1016/0168-1591(96)01067-2)

Herskin, M., Thodberg, K., & Jensen, H. (2015). Effects of tail docking and docking length on neuroanatomical changes in healed tail tips of pigs. *Animal*, 9(4), 677-681. <https://doi.org/10.1017/s1751731114002857>

Hunter, E. J.; Jones, T. A.; Guise, H. J.; Penny, R. H. C.; & Hoste, S. (1999). Tail biting in pigs 1. the prevalence at six UK abattoirs and the relationship of tail biting with docking, sex, and other carcass damage. *Pig J.* 43: 18–32.

Hunter, E. J.; Jones, T. A.; Guise, H. J.; Penny, R. H. C.; & Hoste S. (2001). The relationship between tail biting in pigs, docking procedure, and other management practices. *Vet. J.* 161(1): 72–79. <https://doi.org/10.1053/tvjl.2000.0520>

Ipema, A. F.; Bokkers, E.; Gerrits, W.; Kemp, B.; & Bolhuis, J. (2021). Providing live black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) improves welfare while

maintaining performance of piglets post-weaning. *Sci. Rep.* 1: 7371. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86765-3>

Lenth, R. (2019). Emmeans: estimated marginal means, aka Least-Squares means. R package version 1.4.3.01. Available at: <https://CRAN.R-project.org/package=emmeans> (accessed September 14, 2024).

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuárias e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 113, de 16 de dezembro de 2020. (2020). Available at: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-suidea/-suideos/2020IN113de16dedezembroBPMBeBEAgranjasdesunoscomerciais.pdf/view> (accessed May 17, 2024).

Marchant-Forde, J. N.; Lay Jr, D. C.; McMunn, K. A.; Cheng, H. W.; Pajor, E. A.; & Marchant-Forde, R. M. (2009). Postnatal piglet husbandry practices and well-being: the effects of alternative techniques delivered separately. *J. Anim Sci.* 87: 1479–1492. <https://doi.org/10.2527/jas.2008-1080>

Munsterhjelm, C.; Brunberg, E.; Heinonen, M.; Keeling, L.; & Valros, A. (2013). Stress measures in tail biters and bitten pigs in a matched case–control. *Anim. Welf.* 22: 331-338. <https://doi.org/10.7120/09627286.22.3.331>

Nannoni, E.; Valsami, T.; Sardi, L.; & Martelli, G. (2014). Tail docking in pigs: a review on its short- and long-term consequences and effectiveness in preventing tail biting. *Italian J. Anim. Sci.* 13(1): 3095. <https://doi.org/10.4081/ijas.2014.3095>

PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020). Informe 2020. Available at: https://annualreport.undp.org/2020/assets/UNDP-Annual-Report-2020-es.pdf?_gl=1*2c6q4n*_ga*NTExmJiQ1MzMxLjE3MTQ0OTg5OTI.*_ga_3W7LPK0WP1*MTcxNDQ5ODk5MS4xLjEuMTcxNDQ5OTAwMy40OC4wLjA (accessed September 14, 2024).

Rostagno, H. S.; Albino, L. F. T.; Hannas, M. I.; Donzele, J. L.; Sakomura, N. K.; Perazzo, F. G.; Saraiva, A.; Teixeira, M. L.; Rodrigues, P. B.; de Oliveira, R. F.; Barreto, S. L. T.; & Brito, C. O. (2017). Tabelas Brasileiras para Aves e

Suíños: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais, 4. ed., Viçosa, MG: Departamento de Zootecnia, UFV Available at: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4532766/mod_resource/content/1/Rostagno%20et%20al%202017.pdf (accessed May 17, 2024).

Sutherland, M.; Bryer, P.; Krebs, N.; & McGlone, J. (2009). The effect of method of tail docking on tail-biting behaviour and welfare of pigs. *Anim. Welf.* 18(4): 561-570. <https://doi.org/10.1017/S0962728600000993>

Sutherland, M.; Davis, B.; & McGlone, J. (2011). The effect of local or general anesthesia on the physiology and behavior of tail docked pigs. *Animal* 5(8): 1237-1246. <https://doi.org/10.1017/s175173111100019x>

Valros, A.; Munsterhjelm, C.; Puolanne, E.; Ruusunen, M.; Heinonen, M.; Peltoniemi, O.; & Pösö, A. R. (2013). Tail bitten slaughter pigs show alterations in stress physiology and carcass characteristics. *Acta Vet. Scand.* 55: 75. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-55-75>

Valros, A., & Heinonen, M. (2015). Save the pig tail. *Porc. Health Manag.* 1: 2. <https://doi.org/10.1186/2055-5660-1-2>

Valros, A.; Munsterhjelm, C.; Hänninen, L.; Kauppinen, T.; & Heinonen, M. (2016). Managing undocked pigs – on-farm prevention of tail biting and attitudes towards tail biting and docking. *Porc. Health Manag.* 2: 2. <https://doi.org/10.1186/s40813-016-0020-7>

Wallgren, T.; Lundeheim, N.; Wallenbeck, A.; Westin, R.; & Gunnarsson, S. (2019). Rearing pigs with intact tails- experiences and practical solutions in Sweden. *Animals* 9(10): 812. <https://doi.org/10.3390/ani9100812>

Welfare Quality (2009). Welfare Quality® Assessment Protocol for Pigs. Available at: https://www.welfarequalitynetwork.net/media/1018/pig_protocol.pdf (accessed September 14, 2024).

Zhou, B.; Yang, X. J.; Zhao, R. Q.; Huang, R. H.; Wang, Y. H.; Wang, S. T.; Yin, C. P.; Shen, Q.; Wang, L. Y.; & Schinckel, A. P. (2013). Effects of tail docking and teeth clipping on the physiological responses, wounds, behavior, growth, and backfat depth of pigs. *J. Anim. Sci.* 91(10): 4908-16. <http://doi.org/10.2527/jas.2012-5996>