
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O BEM-ESTAR EM BAIAS DE SUÍNOS DA AGROINDÚSTRIA, COM ÊNFASE NAS TAXAS DE LOTAÇÃO, CONFORTO TÉRMICO E RUÍDO.

SOPHIA P. DE C. FERNANDES*, ADRIANO DAWISON DE LIMA¹, ROBERTO S. A. ASSIS¹,
LUCAS G. DOS SANTOS¹, RAPHAEL A. COSTA¹, MARCELO C. DIAS¹, KLEVERTON R.
COSTA.¹

¹Universidade de Uberaba, Programa de Mestrado em Engenharia Química

*e-mail: sophiaprata@edu.uniube.br

RESUMO - Este artigo aborda de maneira abrangente o bem-estar dos suínos em baias, com ênfase em variáveis críticas como taxas de lotação, conforto térmico e níveis de ruído. A pesquisa realizada neste trabalho, revela que o bem-estar animal é uma preocupação crescente na indústria suinícola, dada a sua relevância ética, econômica e regulatória. A partir deste contexto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de verificar a ligação entre conforto térmico e como as condições de alojamento impactam o comportamento, a saúde e o desempenho dos suínos, influenciando, por conseguinte, a qualidade da carne oferecida aos consumidores. O estudo ressalta a importância de obedecer às taxas de lotação, garantir o conforto térmico e manter níveis controlados de ruído. Adicionalmente, são abordados métodos de avaliação do bem-estar suíno e estratégias para aprimorar as condições de alojamento. Os resultados e as implicações dessas variáveis no bem-estar dos suínos são discutidos em detalhes por trabalhos de vários autores pesquisados.

Palavras-Chave: Bem-Estar. Taxas de Lotação. Conforto térmico. Ruído.

INTRODUÇÃO

A indústria de produção intensiva de suínos tem experimentado um notável aumento na produção e exportação de carne, tornando-se um setor vital da agroindústria em diversos países. No entanto, esse crescimento não ocorre sem desafios, especialmente no que diz respeito ao bem-estar dos animais confinados. Um dos principais obstáculos enfrentados neste setor de suínos, particularmente em regiões de clima tropical, é a gestão eficaz do conforto térmico e, cada vez mais reconhecido, a influência do ruído nas instalações.

O bem-estar dos animais de produção, em particular dos suínos, tem se tornado uma questão central em todo o mundo, impulsionada pela crescente conscientização

pública e regulamentações cada vez mais rigorosas.

O Brasil como quarto maior exportador de carne suína do mundo vem nos últimos anos se atentando às questões de bem-estar em granjas de suínos, uma vez que a suinocultura nacional está inserida num contexto global, onde outros países se preocupam com este tema há mais tempo e dispõem de leis rigorosas. Este artigo aborda especificamente o bem-estar em granjas de suínos, concentrando-se em três variáveis-chave: taxas de lotação, conforto térmico e ruídos.

O objetivo é fornecer uma análise aprofundada sobre como esses fatores afetam o bem-estar dos suínos, bem como identificar estratégias para melhorar as condições de alojamento e otimizar as instalações a fim de diminuir o estresse dos animais e, consequentemente, entregar um produto de

qualidade ao consumidor. Este trabalho aborda também a importância do bem-estar dos animais e seu impacto nos sistemas de produção, com foco na indústria de carne suína. Essa preocupação surge da necessidade de garantir condições adequadas desde a criação até o processamento nas instalações de abate, envolvendo todos os participantes da cadeia de produção. O objetivo primordial é assegurar a produção de carne de alta qualidade, de maneira sustentável e ética.

Definição De Bem-Estar Animal

A questão do bem-estar é bem ampla, envolvendo diversos parâmetros multidisciplinares. Segundo (Botreau, et al, 2007), tais parâmetros incluem uma boa saúde, alimentação adequada, conforto e comportamento apropriado.

A preocupação pelo bem-estar animal vem aumentando à medida que o ser-humano se relaciona mais intimamente com os animais. Um marco importante neste contexto foi o reconhecimento que eles são seres sencientes, ou seja, são capazes de sentir e vivenciar sentimentos, modificando, desta forma, a maneira como são tratados e permitindo a criação de legislações mais rigorosas que regulamentam condutas a serem seguidas a fim de evitar o seu sofrimento (Volpato, G.L, 2009).

Por muitos séculos os animais eram tidos apenas como “coisas”, sendo explorados e sendo vítimas de maus tratos, principalmente, no que se tratava de animais de produção. A partir da década de 60, a preocupação com este tema foi ganhando visibilidade com a publicação em 1964, do livro “Animal Machines” da autora Ruth Harrison, que trazia uma série de denúncias, apontando que os animais eram tratados como máquinas em fazendas de produção. A partir dessa data começaram as definições e estipulações do que abrangeria o bem-estar animal.

Neste contexto, como consequência da publicação do livro, surge em 1965 “The Brambell Committee”, que determinava que os animais tinham necessidades, elucidando, assim, o início da preocupação com o bem-estar animal e, dessa forma surge o conceito

das “5 liberdades” utilizado até o presente (Broom, 2011).

A definição de bem-estar animal no Brasil é intrinsecamente moldada pela importância de obedecer aos parâmetros definidos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento (MAPA), o que torna desafiador estabelecer critérios e objetivos mensuráveis para pequenos e médios produtores fornecedores para agroindústria. Além disso, o bem-estar no Brasil está relacionado à preocupação em atender às exigências estipuladas de um dos maiores consumidores de carne do Brasil, a União Europeia, que há mais de 30 anos vem regulamentando leis e princípios éticos no estabelecimento do bem-estar animal.

No Brasil, ao longo dos anos alguns documentos foram escritos com o intuito de evitar maus-tratos aos animais, mas foi somente no ano de 2000, com a instrução normativa (IN nº3/2000) que o tema foi devidamente tratado, neste documento há a regulamentação das práticas de abate (Barboza, 2021)

As 5 Liberdades

Em 1965, o trabalho do Comitê de Brambell foi um dos impulsionadores para a criação em 1979 pelo Farm Animal Welfare Council (FAWC) do conceito das “5 liberdades”. Esse termo se refere às exigências básicas de bem-estar animal relacionados aos animais de produção e, envolve: (1) os animais devem ser livres de fome e de sede; (2) os animais devem ser livres do desconforto; (3) os animais devem ser livres de dor, ferimentos e doenças; (4) os animais devem ser livres para expressarem seu comportamento normal; (5) os animais devem ser livres de medo e de angústia.

Um dos objetivos em se utilizar esse conceito é garantir a saúde dos animais, prover ambientes apropriados e garantir assistência aos animais de forma a evitar o estresse e o sofrimento dos mesmos. (FAWC, 2009).

Suinocultura Brasileira

A carne suína é a principal fonte de proteína produzida no mundo. Em 2011, o

Brasil era o quarto maior produtor e exportador de carne suína do mundo, com 3,2% da produção e 12,5% das exportações.

No ano de 2022, o Brasil continuou sendo o quarto maior produtor de carne suína, com uma produção aproximada de 4,8 milhões de toneladas de carne, ficando atrás somente de grandes potências como: China, União Europeia e Estados Unidos (CONAB, 2022).

De acordo com o último Censo Agropecuário feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a suinocultura ocupa a nona posição no ranking dos produtos agropecuários de maior valor bruto da produção do país, de R\$31 bilhões, destes 13,6 bilhões em exportações (IBGE, 2017).

Neste cenário, percebe-se que o mercado da carne suína está em crescimento contínuo e, que o Brasil exerce um papel fundamental no fornecimento dessa proteína para o mercado estrangeiro. Diante de tais perspectivas de crescimento é importante que medidas de bem-estar animal sejam tomadas e aprimoradas para atender as exigências externas e, assim, poder ampliar a exportação de carne suína (CONAB, 2022). Um exemplo, é o mercado europeu que admite a preferência por produtos em que o bem-estar animal é priorizado (Molento, 2005).

Segundo o USDA 2023, os principais mercados para a carne suína brasileira são: China, Japão, México, Coreia do Sul e Estados Unidos.

As projeções setoriais apontam para aumentos diferenciados nas categorias de carne no ano de 2023. A carne suína demonstra um crescimento significativo, com uma projeção de aumento de 23,2%, Figura 1.

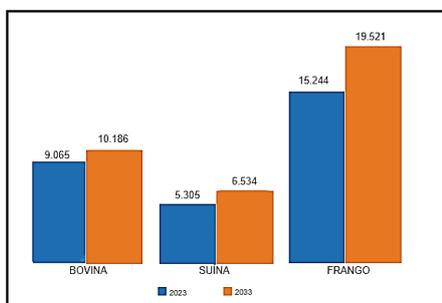


Figura. Projeção de carnes (mil toneladas).
Fonte. MAPA (2023)

A visão prospectiva da produção total de carnes para o período de 2022/23 e além revela um panorama significativo no cenário agroindustrial. Com uma estimativa de 29,6 milhões de toneladas para o ano corrente, as projeções indicam um notável crescimento ao longo da próxima década. A expectativa é que, até o final da década, a produção alcance a marca expressiva de 36,2 milhões de toneladas de carne de frango, bovina e suína.

Ao analisar a variação entre o ano inicial da projeção e o final, emerge um aumento global de produção da ordem de 22,4%. Esse crescimento substancial sugere uma adaptação e expansão consideráveis no setor de produção de carnes, impulsionado por diversos fatores, incluindo demanda de mercado, avanços tecnológicos e dinâmicas econômicas.

As projeções setoriais apontam para aumentos diferenciados nas categorias de carne. Prevê-se que a carne de frango liderará o caminho, com um impressionante aumento de 28,1% na produção ao final da década. A carne suína também demonstra um crescimento significativo, com uma projeção de aumento de 23,2%, enquanto a carne bovina registra um aumento de 12,4%.

Este cenário desenha um futuro promissor e desafiador para a agroindústria de carnes, exigindo uma abordagem estratégica para atender à crescente demanda enquanto se adapta a fatores como sustentabilidade, eficiência produtiva e questões de saúde pública. Ao considerar as projeções mencionadas, futuros estudos podem explorar a interseção entre esses fatores para orientar políticas e práticas que promovam um desenvolvimento sustentável e equilibrado no setor de produção de carnes ao longo da próxima década.

Essa preocupação em atender às necessidades do mercado externo e garantir uma carne de qualidade para o consumidor final culmina na necessidade de garantir condições adequadas desde a criação até o processamento nas instalações de abate, envolvendo todos os participantes da cadeia de produção. O objetivo primordial é assegurar a produção de carne de alta qualidade, de maneira sustentável e ética. Vários trabalhos foram desenvolvidos no intuito de avaliar

parâmetros que influenciam nessa cadeia produtiva, buscando altos rendimentos, baixos custos e racionalizando as relações entre os diferentes fatores de produção e visando o máximo desempenho aliado com o bem-estar animal (Ludtke, et al., 2012).

Sistema De Produção Suinícola

A criação de suínos pode ocorrer de duas formas, extensiva e intensiva. A primeira consiste na criação de animais soltos em extensas áreas e sem aplicação de tecnologias. Na forma intensiva ocorre o confinamento dos animais, em áreas pequenas e com utilização de tecnologia.

O método intensivo pode ser subdividido em três modelos: (1) ao ar livre, os suínos ficam em piquetes; (2) tradicional, em que apenas os machos e as fêmeas em cobertura ou gestantes ficam nos piquetes; (3) confinados em que todos os animais independentemente do sexo ou fase de vida ficam em estabelecimentos fechados (SEBRAE, 2014).

A maioria das granjas é dividida em segmentos para a separação dos animais, que consiste, na Unidade de Produção de Leitão, na Creche e na Terminação e, nestes três segmentos é de extrema importância a obediência de condutas de bem-estar animal (Souza, 2011)

Indicadores De Bem-Estar Na Suinocultura

Os principais indicadores para avaliar o bem-estar dos suínos envolvem fatores relacionados a indicadores fisiológicos, que compreendem frequência cardíaca e resposta do sistema imunológico (Broom e Molento, 2004), indicadores comportamentais e de ambiente abrangendo lotação das baias e conforto térmico.

De forma geral, é importante manter os estabelecimentos limpos, deve-se atentar à climatização, realizar o manejo correto de vacinação e vermifugação, deve haver também uma rotina diária de verificação em que os animais passam por exames e, assim, alguma enfermidade possa ser detectada e é importante a gestão ambiental da granja (ABCS).

A qualidade do manejo ao longo de todas as fases da criação, desde a reprodução até o abate, tem um impacto direto no bem-estar dos animais, e, conseqüentemente, na qualidade do produto. Além das perdas ocasionadas por práticas inadequadas, a adoção de abordagens que promovam o bem-estar animal pode beneficiar todos os envolvidos na produção (Bispo et al., 2016).

Um marco importante na suinocultura brasileira foi a criação em 2021 da primeira legislação brasileira de bem-estar de suínos, a Instrução Normativa nº 113 do (MAPA), estabelecendo as boas práticas de manejo e bem-estar animal nas granjas de criação comercial.

Portanto, este trabalho tem como objetivo rever os conceitos de bem-estar animal, com foco especial em suínos, e sua relação direta com a qualidade do produto final, com abordagem mais voltada a três fatores, sendo eles: a taxa de lotação, ruídos e conforto térmico.

Taxas De Lotação

Para Dias et al., (2015) a densidade de suínos em um estábulo desempenha um papel crucial no bem-estar dos animais. Taxas de lotação excessivas podem levar ao estresse, comportamentos agressivos e até mesmo problemas de saúde. Um exemplo são as estereotipias que consistem em movimentos repetitivos em que o animal tenta se adaptar ao ambiente. Outro indicativo que sugere desconforto ambiental é a caudofagia em que o animal mastiga a própria cauda, problema esse que pode gerar hemorragias, comprometendo a saúde do indivíduo (Broom, 1991).

De acordo com a legislação brasileira, o animal deve ter espaço disponível para se deitar, manter-se de pé, alimentar-se e, eliminar seus excrementos (ART. 7.13.13).

Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS) cada setor da granja dispõe de uma densidade mínima necessária ao bem-estar, por exemplo, no setor de reprodução esse número compreende a 2,5 m²/animal para porcas em baias coletivas e 1,8m²/animal para leitões. Para o setor de creche recomenda-se um espaço de 3 leitões por metro quadrado (m²). E, no setor de

terminação a indicação é de um suíno de 100 kg/m² (ABCS).

Ruído

Um dos indicadores de bem-estar animal em granjas de suínos é a pressão sonora, ainda pouco estudada no Brasil, e que pode ser avaliada com o uso de um decibelímetro. Este indicador pode ser utilizado também como avaliador comportamental.

Trabalhos iniciais demonstraram que os ruídos estão intimamente relacionados ao bem-estar desses animais indicando, por exemplo, atitudes de defesa por meio da vocalização, sendo essa indicativo de medo (Algers et al. 1978).

Segundo o Departamento do Meio Ambiente, Alimentos e Assuntos Rurais (DEFRA) do Reino Unido, devem-se evitar ruídos acima de 85 decibéis (dB) e a exposição dos animais a ruídos constantes (DEFRA, 2003).

No Brasil, há o ART. 7.13.17. o qual determina que em granjas de suínos os ruídos longos, repentinos e altos devem ser evitados afim de evitar-se o estresse entre os animais (MAPA, 2018).

O ruído emerge como uma variável muitas vezes negligenciada na produção intensiva de suínos, principalmente em pequenas propriedades. O constante zumbido de equipamentos, movimentação de pessoal e outros sons indesejados podem levar a mudanças comportamentais nos suínos, afetando negativamente sua saúde mental e física, ou seja, níveis elevados de ruído podem causar estresse nos suínos, afetando negativamente seu comportamento e desempenho. Pesquisas mostram que a exposição crônica ao ruído pode resultar em comportamentos anormais e redução da taxa de crescimento. Portanto, o controle do ruído nos estábulos é fundamental para o bem-estar dos suínos para evitar o estresse, a agressividade e o medo, este representado pela vocalização (MAPA, 2018; Sampaio et al., 2006)

Conforto Térmico

O conforto térmico é de suma importância na suinocultura, ele é fundamental para a promoção das funções fisiológicas do animal, além de ser importante na manutenção dos fatores imunológicos, promovendo a homeostase físico-química. Esses animais são homeotérmicos, ou seja, tem a capacidade de manter a temperatura corporal independente da variação de temperatura ambiental, portanto, podem apresentar melhor desempenho se estiverem dentro da zona de conforto térmico (Berton, 2013).

O estresse térmico é um grande problema na atividade da suinocultura brasileira, uma vez que o Brasil é um país de clima tropical e a maioria dos suínos possui genética acostumada para climas mais temperados, portanto, o estresse pelo calor é um dos principais limitantes na produtividade dos suínos.

Segundo Bridi (2006), os suínos possuem um sistema termorregulador pouco desenvolvido, em que animais mais novos são sensíveis ao frio e animais mais velhos apresentam sensibilidade mais elevada ao calor.

Portanto, quando expostos a temperaturas que não fornecem o conforto térmico, os suínos apresentam elevados níveis de estresse proporcionando, inclusive, perdas produtivas, estratégias eficazes de ventilação, resfriamento e sombreamento são essenciais para mitigar os efeitos adversos das condições climáticas tropicais nas instalações de produção. (Centurión, 2012).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o conceito de bem-estar animal e, como este tema está intrinsecamente relacionado à temática da suinocultura no Brasil. Foram reunidos dados que, comprovam que a questão do bem-estar influencia em toda cadeia de produção desde o início até o abate, afetando também, a qualidade da carne para o consumidor final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da revisão destacam a importância de manter taxas de lotação

adequadas, conforto térmico e níveis de ruído controlados para garantir o bem-estar dos suínos. Evidências indicam que esses fatores não apenas afetam o comportamento e a saúde dos animais, mas também têm implicações econômicas, uma vez que suínos com bem-estar tendem a ter melhor desempenho e taxas de conversão mais eficientes.

Um fator crucial nas granjas que repercute no rendimento econômico das mesmas é o tamanho da leitegada. Sabe-se que as condições as quais as matrizes estão inseridas podem afetar diretamente nesse aspecto (Koketsu; Iida, 2017).

Estudos mostram que quando submetidos a um manejo adequado e fatores ambientais favoráveis o número da leitegada tende a ser maior, estando diretamente ligado ao tamanho da primeira parição, como mostra a Figura 1.

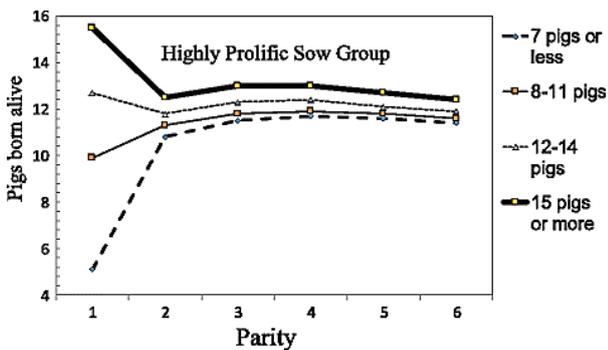


Figura 1: Tamanho da leitegada e partições
Fonte: (KOKETSU; IIDA, 2017)

Segundo Berton (2013), os suínos possuem dificuldades na termorregulação e os animais adultos são os que mais padecem, pois apresentam maior camada de gordura subcutânea além de não possuírem glândulas sudoríparas queratinizadas, o que dificulta a dissipação do calor (Bridi, 2006). Toda essa dificuldade na termorregulação e troca de calor implicam em estresse calórico e, consequente queda na produtividade, sendo importante a utilização de mecanismos para minimizar tais efeitos e fornecer um conforto térmico a esses animais (Santos, 2018).

Estudos mostram que para uma faixa de conforto térmico, os suínos apresentam atividade praticamente nula, ou seja, se movimentam muito pouco, pois não há a necessidade de troca de calor com o meio. À medida que a temperatura aumenta, os suínos

aumentam sua atividade, intensificando também as brigas, mostrando um desconforto térmico e um início de estresse térmico, como mostra a Figura 2.

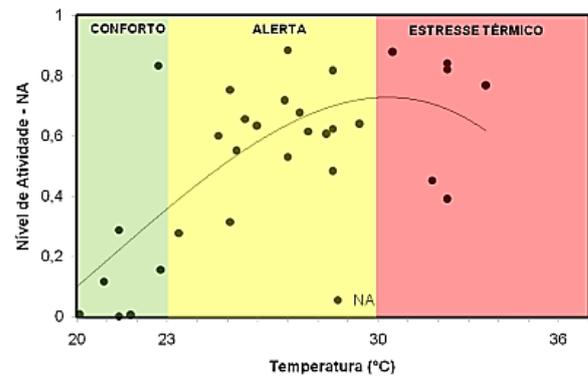


Figura 2: Níveis de atividade em relação à temperatura

Fonte: BORGES,

Pesquisas indicam que matrizes em estresse térmico têm o seu bem-estar prejudicado, necessitando de mais energia para realizar o ajuste da temperatura corporal e, consequentemente, reduzindo a produtividade e a fertilidade (Dias et al., 2014).

Para se evitar perdas econômicas a preocupação com o ambiente térmico é essencial, uma vez que contribui com o bem-estar e produtividade dos animais (Oliveira, 2015) dessa forma, para manter o conforto térmico nas granjas suínas são necessárias várias atitudes, como: ventilação adequada, lâminas de água, que auxiliam na adaptação de animais expostos a altas temperaturas além de ajudá-los a exercer suas atividades fisiológicas (Berton 2013).

Carvalho et al., (2021), cita ainda como mecanismos de melhorar o conforto térmico entre os suínos a utilização de sistemas de climatização, como nebulizadores, ventiladores e exaustores, sistemas de gotejamento e a utilização de ar e piso refrigerados.

Outro fator que influencia diretamente no bem-estar e produtividade na suinocultura é a taxa de lotação e tamanho das baias e gaiolas, tanto nas granjas quanto nos abatedouros.

Na granja, os suínos são divididos por setores, de acordo com o sexo e idade, e em cada setor deve ser obedecida a densidade, uma vez que a falta do cumprimento desse requisito pode ocasionar declínio no bem-estar

dos animais e, conseqüente, queda na produtividade do plantel.

Considerando a importância desse parâmetro na suinocultura brasileira, o MAPA estabeleceu regras para garantir o bem-estar do suíno nas granjas, com espaço suficiente para se movimentarem livre e simultaneamente (IN 113)

No momento pré-abate algumas medidas são necessárias para evitar o estresse do animal e, conseqüentemente, garantir um produto de boa qualidade para o consumidor. É recomendado que as baias de descanso tenham espaço que permita os suínos se deitarem de forma confortável, se movimentarem até os bebedouros e, principalmente, que possam exercer seus comportamentos, fatores esses, que estão inseridos nas “5 Liberdades” (Rabaste e al., 2007).

Ademais, autores indicam que outro fator que influi diretamente no bem-estar dos suínos é a questão do ruído. Talling et al., (1998) avaliaram o nível de ruído recebido pelos suínos em toda cadeia produtiva e, perceberam elevados níveis de ruídos, principalmente, durante o transporte dos animais.

Além disso, foi relatado que animais expostos a fontes de ruídos em torno de 90 dB apresentaram modificações hormonais ou em substâncias diretamente ligadas aos hormônios, ocasionando em estresse crônico prejudicando a produtividade e a saúde destes animais. Ademais foi detectado que animais expostos a fontes contínuas de ruídos também apresentam modificações hormonais. Um exemplo é a produção da Globulina ligadora do cortisol (CBG), que possui seus níveis alterados em animais expostos a barulhos, como mostra a Figura 3 (Kanitz et al., 2005).

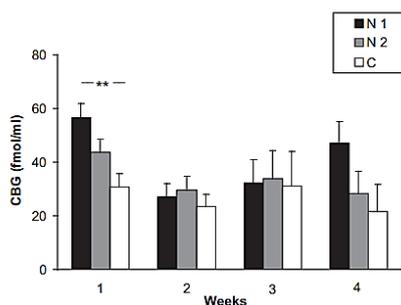


Figura 3: Concentrações de CBG em animais expostos a ruídos. (N1 – exposição diária, N2 – exposição 3 dias na semana, N3 – se exposição a ruídos).

Fonte: (KANITZ, 2005)

O comprometimento do bem-estar, seja por fatores ambientais, térmicos ou acústicos ocasionam direta ou indiretamente o estresse, que pode além de prejudicar os fatores de produtividade, impactar na qualidade da carne. Há estudos que demonstram que as taxas de crescimento e a espessura do toucinho estão relacionadas ao bem-estar dos suínos em granjas. Além disso, animais criados em ambientes enriquecidos apresentaram carne de melhor qualidade se comparados aos seus homólogos. Foi detectado também que perdas de cozimento em carnes de animais alojados em ambientes sem enriquecimento (Beattie et al. 2000).

Estudos mostram que para uma carne suína de boa qualidade são analisados fatores como: aroma, cor, sabor, suculência e textura. Modificações desses parâmetros podem indicar um processo de estresse, além de inviabilizar o produto (Di Castro, 2017).

E, como meio de aprimorar as granjas de suínos e obter maior velocidade de tomada de decisões, uma alternativa é a utilização da tecnologia com a utilização de técnicas de precisão associadas ao manejo. Por meio de câmeras, sensores e microfones instalados nas baias, sinais podem ser captados e enviados a computadores e, assim, interpretados para que atitudes sejam tomadas de forma menos invasiva e com mais segurança e rapidez (EXAME, 2023).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir com os estudos realizados que a questão do bem-estar é de suma importância na suinocultura. Animais em estresse são impedidos de manifestarem seus comportamentos, têm sua fertilidade comprometida, além de apresentarem um produto com menos qualidade. São vários os fatores que influenciam nessa dinâmica, desde ambientais até o próprio manejo ao qual são submetidos. Este trabalho pode mostrar que fatores como ruídos, taxas de lotação e estresse

térmico também são responsáveis por gerar tal estresse e, que medidas são necessárias para minimizá-lo.

Além desses recursos, é importante investir na tecnologia, no uso de programação e Inteligência Artificial (IA) para facilitar a detecção de fatores que provoquem o estresse e, assim, permitir que medidas sejam tomadas de forma mais rápida afim de minimizar as perdas provocadas pela deficiência no bem-estar. Garantir um ambiente propício para criação de suínos é não apenas uma responsabilidade ética, mas também uma estratégia de negócios sustentável. A implementação de práticas inovadoras de manejo ambiental, como sistemas de ventilação aprimorados e medidas para redução de ruído, são essenciais para otimizar o desempenho dos suínos e garantir a sustentabilidade a longo prazo da indústria. Ao abordar efetivamente esses desafios, a agroindústria pode não apenas melhorar as condições de vida dos animais, mas também aumentar a eficiência produtiva, promovendo um equilíbrio essencial entre a produção de alimentos e o respeito ao bem-estar animal.

NOMENCLATURA

MAPA – Ministério da Agricultura e Pecuária

FAWC – Farm Animals Welfare Council

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

DEFRA - Departamento do Meio Ambiente, Alimentos e Assuntos Rurais

dB – decibéis

IA – Inteligência Artificial

CBG - Globulina ligadora do cortisol

m² - metro quadrado

REFERÊNCIAS

-ABCS. Bem-estar animal na produção de suínos

- Almeida, E. C. de, Bispo, L. C. D., Dias, F. J. dos S., Lopes, K. L. de A. M., & Valente, A. L. da S. **Bem-estar e manejo pré-abate de suínos: Revisão.** *Pubvet*, 10(11), 2016

- BARBOZA, P.A. **O tratamento do bem-estar animal na política externa brasileira - De preocupação social a necessidade econômica.** 1 ed. Brasília, Fundação Alexandre de Gusmão, 2021

- BEATTIE, V.E. et al. Influence of environmental enrichment on the behavior, performance and meat quality of domestic pigs. **Livestock Production Science**, v.65, p.71-79, 2000.

- BERTON, M. P. **Ambiente controlado e não controlado no desempenho, comportamento e características de carcaça de suínos.** 2013.

- BERTON, M. P. **Ambiente controlado e não controlado no desempenho, comportamento e características de carcaça de suínos.** Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2013.

- BOTREAU, R, ET AL. **Definition of criteria for overall assessment of animal welfare.** *Animal Welfare*. P. 225-228, 2007

- BRIDI, A. M. Adaptação e aclimação animal. Apostila de Bioclimatologia. Disponível em:< <http://pt.slideshare.net/RmuloAlexandrinoSilva/apostila-conforto-termico2012>> v. 5, p. 05-15, 2006. Acesso em: 20 de outubro de 2016.

- Broom, D. M. **Animal welfare: concepts and measurement.** *Journal of Animal Science*, 69(10):4167-4175, 1991

- Broom, D. M. & Molento, C. F. M. **Animal welfare: concept and related issues—review.** *Archives of Veterinary Science*, 9(2):1-11, 2004

- Broom, D. M. (2011). *A History of Animal Welfare Science.* *Acta Biotheoretica*, 59(2), 121–137, 2011

- CARVALHO, C.L; CAVALCANTE, M.M; CAMARGO, N. O. T; ANDRETTA, I. **Bem-estar animal em suínos. SUINOCULTURA E AVICULTURA: DO BÁSICO A ZOOTECNIA DE PRECISÃO.** P. 89-115, 2021

- CENTURIÓN, R. A. O. AMBIENTE TÉRMICO E BEM-ESTAR DE SUÍNOS NO PERÍODO DE DESCANSO PRÉ-ABATE. 2012. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS.

-CONAB

- DI CASTRO, I.C. **Qualidade De Carne E Bem-Estar De Suínos Submetidos A Diferentes Tamanhos De Lote No Embarque, 2017**

- DEFRA (Department for Environment, Food & Rural Affairs). **Code of Recommendations for the Welfare of Livestock: Pigs** United Kingdom, 2003. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69368/pb7949-cattle-code-030407.pdf. Acesso em: nov.2023

- DIAS, C. P.; SILVA, C. A.; MANTECA, X. **Bem-estar dos suínos.** 1ª edição. Londrina: Midiograf, 2014.

- FAWC (Farm Animals Welfare Council). **Five Freedoms.** Disponível em: <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20121010012427/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>. Acesso em: nov. 2023

- FAWC (Farm Animals Welfare Council) **Farm Animal Welfare in Great Britain: Past, Present and Future,** 2009. Disponível em: <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20121010012427/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>

- KANITZ, E; OTTEN, W; TUCHSCHERER, M. **Central and peripheral effects of repeated noise stress on Hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis in pigs.** *Livestock Production Science, Amsterdam,* v.94, p.213-224, 2005

- Koketsu, Y., Tani, S., Iida, R., 2017. **Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial**

breeding herds. *Porcine Health Manag.* 3, 1, 2017.

- LUDTKE, C. B; COSTA, O. A. D; ROÇA, R. O; SILVEIRA, E. T. F; ATHAYDE, N. B; ARAÚJO, A. P; JÚNIOR, A. M; AZAMBUJA, N. C. **Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse.** *Ciência Rural.* v. 42, 2012.

Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA Disponível em: <https://www.3tres3.com.br/noticias-sector-suinicola/producao-brasileira-carnes-em-2022-23-e-estimada-em-29-6-milh%C3%B5es-ton-3617/>. Acesso: outubro de 2023.

- MIELE, M., ALMEIDA, M.M.T.B., **Caracterização da suinocultura no Brasil a partir do Censo Agropecuário 2017 do IBGE,** 1 ed., Concórdia, EMBRAPA, 2023

- OLIVEIRA, D. C. G. **Percepção de suínos em relação ao ambiente térmico promovido por diferentes sistemas de resfriamento.** Pirassununga: Universidade de São Paulo, 2015.

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

- Revista Exame. Disponível em: <https://exame.com/agro/microfone-para-porcoc-ia-e-aposta-da-boehringer-ingelheim-para-bem-estar-animal/>. Acesso em: nov.2023

- SAMPAIO, C. A. P. ..; NAAS, I.A; SALGADO, D. D. **Perfil térmico e acústico na produção de suínos.** Congresso brasileiro de Bioclimatologia, 4., 2006, Ribeirão Preto. SP.

- SANTOS, T. C; CARVALHO, C. C. S; SILVA, G. C; DINIZ, T. A; SOARES, T. M; MOREIRA, S. J.M; CECON, P. R. **Influência**

do ambiente térmico no comportamento e desempenho zootécnico de suínos. Revista de Ciências Agroveterinárias, 2018

-SEBRAE. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/entenda-a-cadeia-produtiva-da-suinocultura,94f89e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: nov.2023

- SOUZA, J.C.P.V.B, et al., **Sonho, desafio e tecnologia 35 anos de contribuições da EMBRAPA suínos e aves**, 1 ed., Concórdia, EMBRAPA, 2011

- Talling, J. C.; Lines, J. A.; Wathes, C. M.; Waran, N. K. **The acoustic environment of the domestic pig.** Journal of Agricultural Engineering Research, Silsoe, v.71, p.1-12. 1998.

- UK, bem-estar animal. Disponível em: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/319292/Farm_Animal_Welfare_in_Great_Britain_-_Past__Present_and_Future.pdf. Acesso em: nov. 2023

- VOLPATO, G.L; GIAQUINTO, P. C; CASTILHO, M. F; BARRETO, R. E; FREITAS, E, G. **Animal Welfare: from CONCEPTS to reality.** Oecologia Brasiliensis. V.13, p. 5-15, 2009