

## Suínos em fase de terminação mantidos em ambiente enriquecido

Daniela Paulino Parreira<sup>1</sup>; Jean Kaique Valentim<sup>2\*</sup>; Adriano Geraldo<sup>3</sup>; Sandra Regina Faria<sup>4</sup>; Silvana Lúcia dos Santos Medeiros<sup>5</sup>; Janaína Palermo Mendes<sup>6</sup>; Ariadne Freitas Silva<sup>7</sup>; Rita Therezinha Rolim Pietramale<sup>8</sup>

DOI: <https://doi.org/10.35699/2447-6218.2021.32720>

### Resumo

A finalidade com a presente pesquisa foi avaliar o comportamento dos suínos na fase de terminação considerando a introdução de um brinquedo na instalação como forma de enriquecimento ambiental. Foram utilizados 26 suínos da linhagem Agrocere, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em dois tratamentos, T1: Controle sem enriquecimento ambiental e T2: Ambiente enriquecido, utilizando pneus, com 13 repetições cada. Cada animal foi avaliado individualmente, sendo considerado, portanto uma repetição experimental. O comportamento dos suínos foi observado segundo a metodologia por amostragem focal instantânea, três vezes ao dia, por um período de uma hora em cada observação, durante dez dias consecutivos. Foi utilizado o programa estatístico SISVAR aplicando o teste F de probabilidade para comparação dos comportamentos entre os tratamentos. Os animais mantidos em tratamento enriquecido passaram cerca de 16% do tempo interagindo com pneu, e menos tempo interagindo com a lâmina d'água ( $P < 0,05$ ) e em contrapartida, animais do grupo controle apresentaram maior frequência de comportamentos lúdicos, brincando uns com os outros. A utilização de pneus em baias de suínos na fase de terminação pode ser utilizada como forma de enriquecimento ambiental, propiciando um ambiente mais confortável e dinâmico para estes animais confinados.

**Palavras-chave:** Bem-estar animal. Engorda de leitões. Enriquecimento ambiental.

## Swine in fattening phase on enriched environment

### Abstract

The purpose of this research was to evaluate the behavior of pigs in the finishing phase considering the introduction of a toy in the installation as a form of environmental enrichment. We used 26 pigs of the lineage Agrocere, distributed in a completely randomized design, in two treatments, T1: Control without environmental enrichment and T2: enriched environment, using tires, with 13 replications each. The animal was evaluated individually, being considered, therefore, an experimental repetition. The behavior of pigs was observed according to the methodology

<sup>1</sup>Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Bambuí. Bambuí, MG. Brasil.  
<https://orcid.org/0000-0003-1350-8439>

<sup>2</sup>Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados. Dourados, MS. Brasil.  
<https://orcid.org/0000-0001-8547-4149>

<sup>3</sup>Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Bambuí. Bambuí, MG. Brasil.  
<https://orcid.org/0000-0001-5342-6863>

<sup>4</sup>Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Bambuí. Bambuí, MG. Brasil.  
<https://orcid.org/0000-0001-9947-4633>

<sup>5</sup>Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Bambuí. Bambuí, MG. Brasil.  
<https://orcid.org/0000-0001-8770-3339>

<sup>6</sup>Universidade Federal de Campo Grande. Campo Grande, MS. Brasil.  
<https://orcid.org/0000-0002-7860-0933>

<sup>7</sup>Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, MG. Brasil.  
<https://orcid.org/0000-0003-4378-4733>

<sup>8</sup>Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados. Dourados, MS. Brasil.  
<https://orcid.org/0000-0002-5353-0000>

\*Autor para correspondência: [kaique.tim@hotmail.com](mailto:kaique.tim@hotmail.com)

by instantaneous focal sampling, three times a day, for 1 hour in each observation, for ten consecutive days. The SISVAR statistical program was used to apply the probability F test to compare the behaviors among the treatments. The animals on enriched environmental treatment spent about 16% of the time interacting with the tire, and less time interacting with the water blade ( $P < 0.05$ ) and in contrast, animals in the control group had a higher frequency of playful behaviors, playing some with the others. The use of tires in pigs' stalls in the finishing phase can be used as a form of environmental enrichment, providing a more comfortable and dynamic environment for these confined animals.

**Keywords:** Animal Welfare. Environmental enrichment, Fattening Pig.

## Introdução

A suinocultura tem avançado como atividade econômica e se encaixado em modelos produtivos de alto faturamento, além de estar gerando empregos e fonte de renda à muitas famílias (Campos *et al.*, 2010). Desta forma, com a expressividade de sua importância econômica, a produção de suínos tem sido alvo de investimentos em tecnologias de manejo e sistemas produtivos para atender a demanda mercadológica e se adequar a aspectos de sustentabilidade, como é o caso do bem-estar animal (Pietramale *et al.*, 2020). Ao buscar atender a demanda tecnológica e se adequar a aspectos exigidos pelo mercado consumidor, a produção de suínos obteve como resultado mudanças dentro da atividade, procedendo em mudanças pontuais como o melhoramento genético, que acentuou a produtividade dos animais dentro de períodos mais curtos, o que ocasionou na concentração de produção diminuindo o espaço e o tipo de instalação para facilitar os manejos necessários (Silva *et al.*, 2021).

O mercado consumidor tem estado cada dia mais presente nas reivindicações sobre os processos produtivos dos alimentos que estes consomem, posicionando-se cada dia mais sobre questões de sanidade, meio ambiente e bem-estar animal (Alcântara Araújo *et al.*, 2020). As questões sanitárias envolvem-se com as questões nutricionais, em primeiro ponto e, em segundo ponto, com as questões comportamentais dos animais (Barros *et al.*, 2019). Sobre o comportamento dos animais, ressalta-se que este se encaixa na temática do bem-estar animal, e que tem gerado discussões e questionamentos sobre o atual sistema suinícola brasileiro. A suinocultura no Brasil, têm investido em produzir carne suína sanitariamente e ambientalmente segura, socialmente e economicamente justa, atendendo aos princípios éticos de produção de alimentos com qualidade (Miranda-de La Lama *et al.*, 2017).

Grunert, Sonntag, Glanz-Chanos & Forum (2018) definem o bem-estar animal como um conjunto de comportamentos que o animal possui para expressar seus sentimentos e emoções. Ao demonstrarem seus hábitos naturais, os animais também expõem suas condições de sanidade fisiológica, que muitas vezes refletem a harmonia, ou não, do ambiente ao qual eles foram alojados. Por serem seres sensitivos, o bem-estar não pode ser relacionado apenas com a condição física do animal, mas também com o seu suposto estado emocional, expressado

por suas ações e/ou comportamentos diários (Cecchin *et al.*, 2020).

Um exemplo de mecanismo de medida de bem-estar é o estresse e a partir dele, surgiu o programa de enriquecimento ambiental, que é designado a identificar os sinais de estresse e comportamentos anormais e buscar soluções práticas e econômicas, inserindo objetos dentro das instalações, que vai ao encontro das necessidades atuais deixando o ambiente mais interessante para os animais (Clark *et al.*, 2017). Uma das medidas de redução do estresse dos animais é a utilização de objetos que possam distrair os suínos, colocando-os em situação de diversão e interação com o meio (Bezerra *et al.*, 2019). O uso de enriquecimento ambiental objetiva favorecer a expressão comportamental das espécies, evitando que as alterações das mesmas possam prejudicar o bem-estar físico, psíquico e a produtividade dos animais (De Andrade *et al.*, 2019). Este tipo de manejo consiste na colocação de objetos e “brinquedos” similares para quebrar a monotonia do ambiente físico (Ferreira *et al.*, 2014).

Os suínos posicionam-se como um dos animais de produção de maior expressão cognitiva, segundo Dawkins (2017), pois os mesmos apresentam-se bastante curiosos, com alta aptidão de aprendizagem e memorização, além de ser dotado de um complexo repertório comportamental. Em estudos com leitões em creche, Bezerra *et al.*, (2019) relataram que o enriquecimento ambiental com objetos facilmente adquiridos, como garrafas pet e correntes, proporcionou bons resultados comportamentais, principalmente quanto a redução de caudofagia, ociosidade, além de aumentar a interação entre leitões na fase de crescimento, o que justifica a demanda por mais estudos que exponham como os suínos se comportam com a presença de enriquecimento ambiental.

Devido ao exposto, este trabalho teve como objetivo principal observar como o enriquecimento ambiental implantado em instalações destinadas a suínos na fase de terminação afetam o comportamento dos animais alojados.

## Material e Métodos

A realização do experimento ocorreu no Setor de Suinocultura do Instituto Federal de Minas Gerais/IFMG

*Campus* Bambuí, localizado na zona rural do município de Bambuí - MG, na região Centro-Oeste de Minas Gerais. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen (1931), é Cwa (temperado quente mesotérmico; chuvoso no verão e seco no inverno).

O experimento foi realizado durante um período de 30 dias, sendo utilizados 26 suínos da genética AgPic®, com idade média de 90 dias e cerca de 57 kg PV. O ensaio foi implantado em um delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos, sendo T1 o tratamento controle sem enriquecimento ambiental, e T2 o tratamento com o ambiente enriquecido, com 13 repetições cada tratamento. Os objetos utilizados para enriquecer os ambientes do T2 foram pneus do modelo 175/70 R13 Sport, e estes ficavam suspensos por um fio de arame fixado na viga do telhado da instalação.

As baias eram coletivas, porém os animais eram observados individualmente de acordo com a metodologia por amostragem focal instantânea, citada por [Gomes et al. \(2018\)](#), três vezes ao dia, por um período de uma hora em cada observação, durante 30 dias consecutivos. A amostragem focal instantânea consiste na observação do animal de forma que não haja interferências externas, onde o observador fixa o olhar no animal, durante o tempo pré-determinado, não deixando de anotar nenhuma

ação do indivíduo. Para que o uso da metodologia fosse possível foi necessário marcar os animais com suas respectivas identificações de acordo com o tratamento e o número da repetição.

As instalações das baias eram lado a lado e seguiam as seguintes metragens: 3,40 x 3,3m, com área total de 11,22 m<sup>2</sup>, pé direito de 2,65 m, a área da lâmina d'água era de 90 cm de largura com 15 cm de profundidade. O muro de divisão entre as baias era de 1,00 m de altura, contendo uma porta de passagem medindo 0,8 m de largura x 1,00 m de altura, confeccionada em madeira, situada no meio do muro. A cobertura do prédio era de telha cerâmica, com a finalidade de reduzir o desconforto térmico causado pela incidência solar conforme o clima da região.

Optou-se pelo pneu por ser um objeto feito de material maciço e que permite a mastigação, movimentação e, principalmente, não coloca em risco a saúde do animal. Durante três dias anteriores aos dias de experimento foram realizadas pré-observações com a finalidade de elaboração do etograma onde eram anotados as ações triviais dos animais de acordo com o quadro de comportamentos (Quadro 1). Para a elaboração do mesmo foram observados e anotados os comportamentos que eram realizados com maior frequência pelos suínos dos dois tratamentos.

Quadro 1 – Comportamentos dos suínos observados na fase de terminação.

Comportamento	Descrição
Brincando com o pneu (BCP)	Animal fuçando, empurrando ou abocanhando o pneu.
Brincando entre eles (BEE)	Animal correndo dentro da baia ou apoiado sob o outro.
Dormindo ou deitado (DD)	Animal deitado com o corpo em contato com o piso.
Fuçando a baia (FB)	Animal deitado com o corpo em contato com o piso.
Fuçando o outro (FO)	Animal fuçando o piso da baia ou o comedouro.
Ingerindo água ou alimento (IAA)	Animal ingerindo alimento (ração ou água) no comedouro ou bebedouro.
Dentro da lâmina d'água (DDL)	Animal deitado ou locomovendo-se dentro da lâmina d'água.

Foram considerados os 30 dias de observação experimental com coleta de dados nos horários de 7h a 8h, 12h a 13h e 16h a 17h. Preocupou-se em manter a mesma pessoa como observador, evitando interferências externas sobre os comportamentos dos animais. As coletas eram realizadas de maneira que os animais não se assustassem com a presença do coletor dos dados, pois durante todos os dias, o observador chegava ao local e ficava um minuto parado no ponto de observação para que posteriormente fosse feita a anotação dos comportamentos visualizados.

Os dados foram verificados quanto à normalidade dos resíduos utilizando-se o teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade das variâncias com uso do teste de Levene. Posteriormente, foi realizada uma estatística

descritiva sobre os dados numéricos anotados e com as médias obtidas foram realizadas análises de variância e aplicado o teste Quiquadrado a 1 % de probabilidade utilizando o programa Sisvar (Ferreira, 2000).

## Resultados e discussão

Conforme o observado na Tabela 1, o enriquecimento ambiental com o pneu alterou determinados comportamentos dos animais. Para os comportamentos “Brincando com o pneu” houve diferença significativa ( $P < 0,01$ ) entre tratamentos, mostrando assim que os suínos tiveram interesse neste objeto.

Tabela 1 – Percentual de animais expressando cada comportamento de acordo com os tratamentos

Variáveis Comportamentais	Baia enriquecida (%)	Baia não enriquecida (%)
BCP**	16,10	0,00
BEE**	1,02	5,88
DD	20,25	16,38
DDL**	17,01	24,14
FB	11,87	13,83
FO	5,88	8,87
IAA	27,85	30,90

\*P<0,05; \*\*P<0,01; BCP - Brincando com o pneu, BEE: Brincando entre eles, DD - Dormindo ou deitado, DDL - Dentro da lâmina d'água, FB - Fuçando a baia, FO - Fuçando o outro, IAA - Ingerindo água ou alimento; CV: Coeficiente de variação.

Carlstead e Shepherdson (2000), disseram que a redução do estresse, a diminuição de distúrbios comportamentais, a redução de intervenções clínicas, a diminuição da mortalidade e o aumento de taxas reprodutivas são alguns benefícios do enriquecimento ambiental.

Outra observação foi que, também houve diferença ( $P<0,01$ ) para o comportamento “Dentro da lâmina d'água” e “Brincando entre eles”, sendo este maior nos suínos da baia sem enriquecimento, demonstrando que a forma que os suínos encontraram para diminuir o seu estresse seria aumentando o contato direto com os outros indivíduos e permanecendo por mais tempo dentro da lâmina d'água. Dos Santos *et al.*, (2018), ao avaliar o uso de lâmina d'água como forma de enriquecimento ambiental em baias de piso de concreto na criação de animais na fase de creche, relataram que a presença da lâmina d'água proporcionou melhores condições de bem-estar, resultando em diferentes respostas comportamentais na lâmina d'água, sendo este mais expressivo no período da tarde, entretanto, não influenciou no ganho de peso dos animais, entretanto.

A introdução do pneu no ambiente teve como objetivo estimular os animais a explorarem mais o ambiente onde estão confinados, sendo que isso permitiu demonstrar que o estímulo surtiu o efeito esperado sobre os animais. Os suínos tiveram maior interesse em brincar com o pneu adicionado na baia, demonstrando caráter mais exploratório (atributo inerente aos suínos), o que caracteriza maior bem-estar para os animais, o que também foi observado por Melotti *et al.*, (2011).

Já Kiefer *et al.*, (2009) trabalhando com suínos mantidos em diferentes temperaturas na fase de crescimento concluiu que os animais passaram, em média, apenas 10% do tempo avaliado em atividade (explorando o ambiente e buscando alimento). Apesar de não ter sido mensurado o tempo de permanência de cada comportamento, observou-se que os suínos da baia sem enriquecimento ambiental permaneceram em ócio por mais tempo, enquanto que os da baia com enriquecimento ficaram mais ativos e com uma maior movimentação na instala-

ção. Bezerra *et al.*, (2019) avaliando o enriquecimento ambiental de suínos na fase de creche, relataram que as fontes de enriquecimento estimularam comportamentos positivos nos leitões, tendo a corda se destacado como o mais atrativo.

Segundo Douglas *et al.*, (2012) em seu trabalho com enriquecimento ambiental na fase de terminação disseram que em ambientes enriquecidos o estado emocional dos animais se mostrou positivo, e isso trouxe melhorias ao seu bem-estar. Gomes *et al.*, (2018), descrevem que animais em confinamento são restritos a expressar comportamentos compatíveis com aqueles que o ambiente lhes permite realizar, consequentemente, eles não conseguem realizar comportamentos característicos da espécie e começam a desenvolver comportamentos anormais, como estereotípias. O fato de os suínos em terminação permanecerem grande parte do dia dormindo ou deitados pode ser explicado pelo maior peso do animal e a dificuldade de se locomover na baia (Medeiros *et al.*, 2014).

Jansen *et al.*, (2009), investigando os efeitos do enriquecimento ambiental sobre as características cognitivas de suínos, relatam que os efeitos aparentes do enriquecimento ambiental sobre a aprendizagem e a memória em suínos podem refletir diferenças nos padrões exploratórios, e não nos processos cognitivos. Zwicker *et al.*, (2013) em sua pesquisa avaliou oito tipos de dispositivos de enriquecimento, e concluíram que os materiais utilizados para enriquecimento ambiental com o tempo são considerados normais ou monótonos pelos suínos, e enfatizam a importância do tipo do enriquecimento para instigar o comportamento exploratório dos animais.

Ricci *et al.*, (2018) avaliando o comportamento de machos suínos a partir da inserção de correntes e pneus como enriquecimento ambiental em confinamento, relataram que o pneu e melhor método de entretenimento quando comparado ao uso de correntes. Tal observação corrobora com os achados neste estudo, já que o enriquecimento com pneu transpareceu um efeito estatísti-

camente significativo sobre o interesse e comportamento dos animais.

## Conclusões

O uso do pneu como forma de enriquecimento ambiental mostrou-se eficaz em transformar a baía em um espaço mais dinâmico e desafiador, dessa forma, aumentando o bem-estar de suínos em confinamento,

favorecendo o comportamento padrão da espécie e contribuindo para a diminuição de incidências de possíveis estereotípias.

Devido aos achados literários, o enriquecimento ambiental é uma alternativa viável para todas as fases de produção de suínos, visto ao ganho em bem-estar dos animais que pode ser refletido na produção dos mesmos.

## Referências

- Alcântara Araújo, G. G., Valentim, J. K., Marques, O. F. C., Lopes, I. M. G., de Souza, J. P., Maciel, F. R., & Silva, B. A. N. (2020). Potencialidades e valorização da raça de suíno nativo Piau no contexto dos assentamentos de reforma agrária. *Realização*, 7(13), 145–154. doi: <https://doi.org/10.30612/realizacao.v7i13.11517>.
- Barros, D. S., Valentim, J. K., Medeiros, S. L. D. S., Faria, S. R., Pereira, I. D. B., Pietramale, R. T. R., ... & Garcia, R. G. (2019). Vinasse in the diet of lactating sows and its effect on litter. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 42. doi: <http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v42i1.48152>.
- Bezerra, B. M. O., Silva, S. S. C., Oliveira, A. M. A., Silva, C. V. O., Parente, R. A., Andrade, T. S., ... & Pinheiro, D. C. S. N. (2019). Evaluation of stress and performance of pigs during the nursery phase, using environmental enrichment techniques. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 71(1), 281–290. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10209>.
- Campos, J. A., de FF Tinôco, I., Fabyano, F., Pupa, J. M., & da Silva, I. J. (2010). Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creche advindos de desmame aos 21 e 28 dias. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 5(2), 272–278. doi: <https://www.redalyc.org/pdf/1190/119016982019.pdf>.
- Carlstead, K., & Shepherdson, D. (2000). Alleviating stress in zoo animals with environmental enrichment. *The biology of animal stress: Basic principles and implications for animal welfare*, 337–354.
- Cecchin, D., Sousa, F. A., Amaral, P. I. S., de Oliveira Castro, J., do Carmo, D. D. F., Ferraz, P. F. P., ... & da Cruz, V. M. F. (2020). Welfare in pig housing-Brazilian and Portuguese legislation. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 6(3), 77–83. doi: [https://www.researchgate.net/profile/Daiane\\_Cecchin/publication/324966435](https://www.researchgate.net/profile/Daiane_Cecchin/publication/324966435).
- Clark, B., Stewart, G. B., Panzone, L. A., Kyriazakis, I., & Frewer, L. J. (2017). Citizens, consumers and farm animal welfare: A meta-analysis of willingness-to-pay studies. *Food Policy*, 68, 112–127. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2017.01.006>.
- De Andrade, T. V., Andrade, L. S., Farias, L. A., Sousa, P. H. A. A., Borges, L. S., Santos, R. N. V., Lima, B. S. L., Barros Junior, C. P & Carvalhinho, S. T. Comportamento de leitões na fase de creche submetidos ao enriquecimento ambiental. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 18, n. 3, p. 346–351, 2019. doi: <https://doi.org/10.5965/223811711832019346>.
- Dawkins, M. S. (2017). Animal welfare and efficient farming: is conflict inevitable?. *Animal Production Science*, 57(2), 201–208. doi: <https://doi.org/10.1071/AN15383>.
- Douglas, C., Bateson, M., Walsh, C., Bédoué, A., & Edwards, S. A. (2012). Environmental enrichment induces optimistic cognitive biases in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 139(1–2), 65–73. doi: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.02.018>.
- Dos Santos, T. C., Carvalho, C. D. C. S., da Silva, G. C., Diniz, T. A., Soares, T. E., Moreira, S. D. J. M., & Cecon, P. R. (2018). Influência do ambiente térmico no comportamento e desempenho zootécnico de suínos. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 17(2), 241–253. doi: [10.5965/223811711722018241](https://doi.org/10.5965/223811711722018241).
- Ferreira, D. F. (2000). Sistema de análises de variância para dados balanceados. *Lavras: Ufla*.
- Ferreira, V. B., Moreno, L. F., Dalmaso, A. C., Mousquer, C. J., Silva Filho, A. S., Hoffmann, A., ... & de Castro, W. J. R. (2014). Comportamento ingestivo de ovinos em pastos de diferentes estruturas. *PUBVET*, 8, 1136–1282. <http://www.pubvet.com.br/artigo/1249/p-styletext-align-justify-aligncenterstrongcomportamento-ingestivo-de-ovinos-em-pastos-de-diferentes-estruturasstrongp>.
- Gomes, K. A. R., Valentim, J. K., Lemke, S. S. R., Dallago, G. M., Vargas, R. C., & Paiva, A. L. D. C. (2018). Behavior of Saanen dairy goats in an enriched environment. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 40. doi: <http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v40i1.42454>.
- Grunert, K. G., Sonntag, W. I., Glanz-Chanos, V., & Forum, S. (2018). Consumer interest in environmental impact, safety, health and animal welfare aspects of modern pig production: Results of a cross-national choice experiment. *Meat science*, 137, 123–129. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.11.022>.
- Jansen, J., Bolhuis, J. E., Schouten, W. G., Spruijt, B. M., & Wiegant, V. M. (2009). Spatial learning in pigs: effects of environmental enrichment and individual characteristics on behaviour and performance. *Animal Cognition*, 12(2), 303–315. doi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10071-008-0191-y>.
- Kiefer, C., Meignen, B. C. G., Sanches, J. F., & Carrijo, A. S. (2009). Resposta de suínos em crescimento mantidos em diferentes temperaturas. *Archivos de zootecnia*, 58 (221), 55–64. doi: <http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v58n221/art6.pdf>.
- Melotti, L., Oostindjer, M., Bolhuis, J. E., Held, S., & Mendl, M. (2011). Coping personality type and environmental enrichment affect aggression at weaning in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 133(3–4), 144–153. doi: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.05.018>.
- Medeiros, B. B., Moura, D. J. D., Massari, J. M., Curi, T. M. D. C., & Maia, A. P. D. A. (2014). Uso da geoestatística na avaliação de variáveis ambientais em galpão de suínos criados em sistema” wean to finish” na fase de terminação. *Engenharia Agrícola*, 34(5), 800–811. doi: <http://taurus.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/87601/1/2-s2.0-84916605092.pdf>.
- Miranda-De La Lama, G. C., Estévez-Moreno, L. X., Sepulveda, W. S., Estrada-Chavero, M. C., Rayas-Amor, A. A., Villarroel, M., & María, G. A. (2017). Mexican consumers’ perceptions and attitudes towards farm animal welfare and willingness to pay for welfare friendly meat products. *Meat science*, 125, 106–113. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.12.001>.

Pietramale, R. T. R., Rosa, C. O., Ruviano, C. F., Gimenes, R. M. T. & Barbosa, D. K. Análise da ecoeficiência na produção de leitão destinado a engorda. *Anais do Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação*. 4(1), 2020.

Silva, M. A., de Souza, A. G. D., Valentim, J. K., de Oliveira, J. E. F., Monteiro, S. V., de Oliveira Coutinho, J. J., ... & Silva, A. F. (2021). Conservação de soro do leite integral bovino e sua influência na alimentação de leitões na fase de creche. *Caderno de Ciências Agrárias*, 13, 1–6. doi: <https://doi.org/10.35699/2447-6218.2021.26778>.

Ricci, G. D., Tonon, E., Titto, C. G., Godoy, P. C., & Titto, E. L. (2018). Interesse comportamental de machos suínos por diferentes tipos de enriquecimentos ambientais. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, 12(3), 241–247. doi: <https://doi.org/10.26605/medvet-v12n3-2400>.

Zwicker, B., Gygax, L., Wechsler, B., & Weber, R. (2013). Short-and long-term effects of eight enrichment materials on the behaviour of finishing pigs fed ad libitum or restrictively. *Applied Animal Behaviour Science*, 144(1-2), 31–38. doi: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.11.007>.