

Suínos em fase de terminação mantidos em ambiente enriquecido

Daniela Paulino Parreira¹; Jean Kaique Valentim^{2*}; Adriano Geraldo³; Sandra Regina Faria⁴; Silvana Lúcia dos Santos Medeiros⁵; Janaína Palermo Mendes⁶; Ariadne Freitas Silva⁷; Rita Therezinha Rolim Pietramale⁸

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*Autor para correspondência: 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 m², 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.
- 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>.