

TERMINAÇÃO DE SUÍNOS COM ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL



Terminação de suínos com enriquecimento ambiental

João Vitor de Almeida^{1*}; Vívian Fernanda Gai¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}joao_almeida_955@hotmail.com



Resumo: O enriquecimento ambiental vem se destacando no setor da suinocultura, o mercado de carne mundial torna-se cada dia mais criterioso quanto ao bem-estar animal, métodos que incrementem o ambiente melhorando o bem-estar do animal podem ser grandes aliados para produção. Neste contexto o objetivo deste trabalho é avaliar a produção de suínos em ambiente com enriquecimento ambiental. O experimento ocorreu em um ciclo de quatro meses, no período de novembro de 2021 a março de 2022, sendo organizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), os tratamentos foram compostos por diferentes arranjos de móveis posicionados no centro das baias, sendo divididos em quatro tratamentos: T 1 - testemunha, T2 - móbil X, T3 - móbil Y e T4 - móbil x + móbil y, com cinco repetições, totalizando 20 baias, cada baia com 19 animais, totalizando 380 unidades experimentais. Os animais utilizados foram somente machos alojados com média de 24 quilos de peso vivo. Os parâmetros avaliados foram: ganho de peso, conversão alimentar (CV), mortalidade e características morfológicas do fígado, coração e pulmão. Tendo em vista os aspectos observados, verificou-se que o enriquecimento ambiental teve um efeito positivo quanto ao desempenho de suínos em termos de ganho de peso, conversão alimentar e morfologia dos órgãos, mas para a mortalidade não se teve um resultado assertivo devido as doenças. Para a economia se mostrou viável a utilização do enriquecimento ambiental.

Palavras-chave: suinocultura; bem-estar animal; estresse.



Finishing swine with environmental enrichment

Abstract: Environmental enrichment has been highlighted in the swine sector, the world meat market becomes more and more discerning about animal welfare, methods that increase the environment by improving animal welfare can be great allies for production. In this context, the objective of this work is to evaluate the production of swine in an environment with environmental enrichment. The experiment took place in a four-month cycle, from November 2021 to March 2022, being organized in a completely randomized design (DIC), the treatments were composed of different arrangements of mobiles positioned in the center of the pens, being divided into four treatments: T 1 - control, T2 - mobile x, T3 - mobile y and T4 - mobile x + mobile y, with five replications, totaling 20 stalls, each pen with 19 animals, totaling 380 experimental units. The animals used were only males housed with an average of 24 kg of live weight. The parameters evaluated were: weight gain, feed conversion (CV), mortality and morphological characteristics of the liver, heart and lung. In view of the observed aspects, it was found that environmental enrichment had a positive effect on the performance of pigs in terms of weight gain, feed conversion and organ morphology, but for mortality there was not an assertive result due to diseases. For the economy, the use of environmental enrichment proved to be viable.

Keywords: swine farming; animal welfare; stress.



Introdução

A suinocultura vem se destacando cada vez mais no setor pecuário, com números impressionantes na comercialização nacional e internacional. Sendo o Brasil o quarto maior produtor de carne suína com resultados de 4,436 milhões de toneladas de carne em 2020, perdendo apenas para China, União Europeia e Estados Unidos (EMBRAPA 2020).

O manejo de animais em confinamento está crescendo com muita intensidade no setor pecuário, onde a tecnologia de produção da carne acarreta na quantidade elevada de animais em um determinado espaço restrito (CARVALHO *et al.*, 2017).

Hoje o bem-estar animal apresenta grande exigência no mercado internacional, o que tem feito a diferença em vários países do mundo, o Brasil está com uma grande competição de mercado devido à grande importância do bem-estar (PIMENTA *et al.*, 2015).

Enriquecimento ambiental são objetos colocados para dispersão e interação dos animais fazendo com que o estresse diário de confinamento com os brinquedos seja diversificado e atrativo, com uma importância significativa na qualidade final da carne. Segundo (MAIA *et al.*, 2013) o enriquecimento ambiental tem como objetivo o estudo de diversas maneiras de tornar o ambiente e o alojamento adequado para os animais, compreendendo todas as necessidades para o desenvolvimento de um ambiente com o estresse reduzido.

Oliveira *et al.* (2016) comentam sobre avaliações no desempenho de suínos de creche com a utilização do enriquecimento ambiental, na qual utiliza-se móvel, cama de maravalha e a cama de maravalha juntamente com o móvel no qual obteve-se um grande resultado no ganho de peso e também uma melhora na conversão alimentar.

De acordo com Nilsson (2012), a utilização da corda para fins do enriquecimento ambiental, foi mais interessante quanto a outros objetos. Segundo Pimenta *et al.* (2015) que utilizaram a garrafa pet para a interação de suínos no estágio de creche, esses autores mostram que houve uma diminuição nas disputas e aumento da interação social dos animais através do entrosamento com os brinquedos.

Na fase de crescimento, Vasconcelos *et al.* (2015) avaliaram o comportamento com correntes suspensas e concluíram que houve diferenças comportamentais, sendo: deitar, ficar de pé, comer, fuçar, urinar, brincar e brigar, com um resultado significativo para o comportamento que predominou a brincadeira.

A uma grande importância do trabalho em cima do enriquecimento ambiental, mas em vista requer um fácil manejo e um baixo custo para os produtores de carne suína, com o uso de materiais de simples utilização, como garrafa pet, cordas e correntes (FOPPA *et al.*, 2014).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de suínos em ambiente com enriquecimento ambiental.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na cidade de Santa Tereza do Oeste no estado do Paraná, na coordenada 25°4'28.22" S, 53°31'57" O, com elevação de 674 metros (GOOGLE EARTH, 2021). O experimento foi conduzido no núcleo de suinocultura com aproximadamente 6000 animais, em um ciclo de quatro meses, no período de novembro de 2021 a março de 2022.

Os tratamentos foram compostos por diferentes arranjos de móveis posicionados no centro das baias, sendo divididos em quatro tratamentos: T1 - testemunha, T2 - móbil x, T3 - móbil y e T4 - móbil x + móbil y, com cinco repetições, totalizando 20 baias, cada baia com 19 animais, totalizando 380 unidades experimentais.

Sendo que o móbil x era composto por: corda, madeira e cano de PVC. Já o móbil y era composto por corrente, galão de 5 litros e pneu e o móbil x+y foi o conjunto dos dois tratamentos (móbil x e o móbil y) disponibilizados em uma baia. A bola de espinhos de borracha foi disponibilizada pela cooperativa para interação dos animais, esta foi inserida apenas nas baias com enriquecimento ambiental no período de dez dias em cada tipo de tratamento. Os móveis podem ser observados na Figura 1.

Figura 1 – Móbil utilizado no tratamento x+y durante 117 dias do período experimental.



Fonte: Arquivo pessoal, (2022).

Foram utilizadas cinco baias por tratamento com metragem de 3,0 metros por 5,50 metros, totalizando 16,5 m². Tendo em vista o bem-estar animal, cada animal teve uma metragem de 0,9 m² por baia para não provocar uma lotação excessiva e evitar o estresse. Os animais foram expostos aos mesmos fatores de temperatura e umidade para que não ocorressem diferenças que resultassem em uma mudança no resultado final.

Com o auxílio de uma balança eletrônica, os suínos foram pesados e separados por peso em suas respectivas baias, na saída dos animais, a pesagem se deu através dos caminhões nos quais foram carregados separados de acordo com seus tratamentos.

Os animais utilizados foram somente machos alojados com média de 24 quilos de peso vivo. Os parâmetros avaliados foram: ganho de peso, conversão alimentar (CV), mortalidade e características morfológicas do fígado, coração e pulmão.

Para determinar o ganho de peso os animais foram pesados individualmente na entrada da granja, já na saída a pesagem se deu pelo conjunto de animais dos respectivos tratamentos através da pesagem de cada caminhão na entrada para o abate, obtendo uma média por unidade experimental.

A conversão alimentar foi calculada em cima do consumo da ração por tratamento levando em consideração o ganho de peso dos animais. Foi calculado o total de ração consumida por tratamento em cima do ganho de peso médio dos animais por tratamento, sendo dividida a quantidade de ração ingerida nos 117 dias de confinamento pelo ganho de peso médio dos animais em cada tratamento durante o período experimental. Além disso, foi avaliada a mortalidade dos animais, onde as mortes foram contabilizadas por tratamento.

Os dados obtidos foram avaliados utilizando estatística descritiva com o auxílio de planilhas do Excel. Para os resultados de pesos dos órgãos foi realizado a estatística com auxílio do programa SISVAR com 5% de significância ao teste de Tukey (FERREIRA, 2011).

Resultado e Discussão

A Tabela 1 traz o peso de chegada dos animais na granja e peso de saída, após os 117 dias de permanência na fase de terminação, com a saída temos a média de peso total e também o GPD (ganho de peso diário).

Tabela 1 – Média de peso inicial, média de peso final, ganho de peso diário (GPD) e ganho de peso total dos suínos durante os 117 dias do período experimental.

Tratamento	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	GPD (kg dia ⁻¹)	Ganho de peso (kg)
T1 – Testemunha	24,22	145,00	1,032	120,78
T 2 - Móbile x	24,17	146,66	1,047	122,50
T 3 - Móbile y	23,69	145,31	1,039	121,63
T 4 - Móbile x+y	24,18	146,45	1,045	122,27
Desvio padrão	0,250	0,822	0,006	0,770

Como pode ser observado na Tabela 1, os animais chegaram com o peso inicial médio de 24,065 kg no qual o desvio padrão considerado foi de 0,25, um valor baixo na diferença entre os pesos ini-

ciais. Já para o peso final de saída dos animais da granja, observa-se que foi maior aqueles que obtiveram o tratamento com móveis, possuindo 1,14 kg de diferença em comparativo ao tratamento da testemunha, logo o desvio padrão de 0,822 foi muito positivo em comparação as medias.

Constata-se que o móvel x e o móvel x+y alcançaram uma melhor performance no peso diário, se comparado à testemunha e o móvel y. Com os resultados do ganho de peso em 117 dias de alojamento na granja de terminação, analisa-se que o GPD dos animais submetidos aos tratamentos de testemunha e móvel y foram inferiores aos de móvel x e móvel x+y. Mesmo com os resultados abaixo do móvel y, ainda superou o tratamento de testemunha em $0,007 \text{ kg dia}^{-1}$.

No experimento realizado com o móvel y, houve um problema sanitário com os animais e canibalismo, o que pode ter interferido negativamente no desenvolvimento e ganho de peso dos mesmos, como visto na Tabela 1.

O ganho de peso dos animais que tiveram tratamento com os móveis teve um ganho semelhante e superior a testemunha, embora não tenha sido possível a verificação estatística da diferença, porém o ganho de peso total dos animais com móvel na baía superou em 1,35 kg a mais em comparação com o tratamento testemunha.

No experimento realizado por Campos *et al.* (2010) foram disponibilizados brinquedos para os suínos em fase de creche como uma forma de enriquecimento ambiental, esses autores observaram que os animais que receberam o tratamento com o enriquecimento, tiveram um ganho de peso maior se comparados ao tratamento convencional, além disso alguns resultados de sanidade foram maiores, concordando com os achados deste experimento.

Em contraponto Bezerra *et al.* (2019) trabalhando com suínos em fase de creche, submetidos ao enriquecimento ambiental por brinquedos, tiveram um pior ganho de peso referente aqueles que não possuíam, os autores acreditam que este resultado foi devido a atração e movimentação dos animais levando a uma queda no ganho de peso, resultados contrários aos obtidos neste experimento.

Os resultados obtidos de conversão alimentar são vistos na Tabela 2, com a quantia ingerida por animal de 261,08 kg em média, durante os 117 dias do período experimental.

Tabela 2 – Conversão alimentar (CA) dos animais submetidos ao enriquecimento ambiental.

Tratamento	Conversão alimentar
T1 - Testemunha	2,161
T 2 - Móvel x	2,131
T 3 - Móvel y	2,146
T 4 - Móvel X+Y	2,135

Como visto na Tabela 2, os resultados que apresentam uma melhor CA, foram o móvel x e o móvel x+y. Já a testemunha e o móvel y, exibem resultados inferiores em relação à conversão alimentar dos tratamentos experimentais.

O que melhor se desempenhou dentre os quatro tratamentos, foi o móbile x, que obteve o melhor resultado na CA, a qual em comparação a testemunha teve um resultado de 0,03 a menos. Mesmos os resultados obtidos pelo tratamento de móbile y o qual foi inferior aos demais tratamentos ainda teve um efeito positivo em relação a testemunha com um índice de 0,015 de rendimento a menos em C.A.

Oliveira *et al.* (2016) avaliou o enriquecimento ambiental com quatro tratamento na fase de creche para suínos, sendo utilizado cama de maravalha, um brinquedo móbile e a junção dos dois tratamentos combinados (tratamento com maravalha e o móbile). A análise obtida demonstrou resultados significativos para o último tratamento, havendo um aumento do ganho de peso e a melhor conversão alimentar.

A Tabela 3, mostra os dados de mortalidade durante o período experimental.

Tabela 3 – Resultados obtidos de mortalidade dos animais com o enriquecimento.

Tratamento	Mortalidade (%)
T1 - Testemunha	3,15
T 2 - Móbile x	5,26
T 3 - Móbile y	1,05
T 4 - Móbile X+Y	2,10

Com 2,89% de mortalidade, ao todo morreram 11 animais dentre os 380 que passaram pelos experimentos, os animais foram retirados e depositados na compostagem.

Como observado na Tabela 3, os resultados de mortalidade obtidos pelo experimento, demonstram que não houve uma melhora no tratamento de móbile x com uma diferença de 4,21% de mortalidade a mais do tratamento que obteve o melhor resultado, mas para o móbile y existe uma grande melhora em comparação com a testemunha com 2,10% a menos.

Em relação aos animais dispostos nas baias do móbile x ocorreram doenças pontuais, que interferiram no aumento da mortalidade, porém, os resultados do móbile y e móbile x+y em comparação aos outros tratamentos mostram diminuição no índice de mortalidade.

Segundo Sans *et al.* (2014), trabalhando com aves que foram expostas a enriquecimento ambiental, com materiais como: poleiros, caixa de areia, couve e repolho e itens suspensos como latas amassadas, tampas de garrafas e bolas coloridas, não houve diferença significativa para os indicadores sanitários.

Para Campos *et al.* (2010), que comentam a utilização do enriquecimento ambiental em suínos em fase de creche, obtiveram uma diminuição da mortalidade, desta forma a utilização de práticas foram favoráveis para o desenvolvimento e redução de mortalidade dos animais.

A Tabela 4, traz os pesos dos órgãos dos animais coletados no fim do ciclo, diretamente do frigorífico, coletando quatro amostras por tratamento e obtendo a média de cada órgão.

Tabela 4 – Peso, em quilos, do fígado, coração e pulmão dos animais no final do período experimental.

Tratamento	Fígado (kg)	Coração (kg)	Pulmão(kg)
T1 – Testemunha	1,988 b	0,434 a	1,043 a
T 2 - Móbile x	2,346 a	0,506 b	1,033 a
T 3 - Móbile y	2,417 a	0,509 b	1,074 a
T 4 - Móbile X+Y	2,424 a	0,506 b	1,044 a
CV (%)	9,00	5,85	10,16

Médias seguidas por letras iguais nas colunas indicam não significância através do teste de Tukey ($p < 0,05$). CV%: coeficiente de variação.

A média de peso dos fígados foi de 2,294 kg, já do coração 0,488 kg obtendo diferentes resultados, para o pulmão obteve o resultado de 1,048 kg de média na qual algumas diferenças de tamanho também foram importantes na hora da pesagem.

Os resultados obtidos pela Tabela 4, mostram que o houve um efeito positivo em relação aos pesos do fígado. Nos tratamentos que se destacam com o aumento do peso do fígado está aqueles que possuíram o enriquecimento na qual demonstrou um acréscimo de peso de 0,407 kg a mais quando comparado ao tratamento da testemunha. Desta forma observa-se que todos os tratamentos com incremento ambiental superaram em peso para fígado e coração em relação a testemunha.

Pond, Jung e Varel (1988) trabalhando com suínos de diferentes pesos e avaliando a quantidade de fibra na dieta desses animais constataram que o aumento da fibra da dieta levou ao aumento de alguns órgãos que incluíam coração e fígado. Estes autores também constataram uma elevada correlação entre os pesos dessas vísceras e a produção de calor basal desses animais. Esta constatação é reforçada por Oliveira e Formigoni (2018), que avaliando a produção de calor em suínos observaram uma relação entre movimentação e aumento do incremento calórico. Portanto extrapolando pode haver uma ligação entre o aumento da movimentação dos animais dentro da baia causada pela presença dos incentivos ambientais e aumento do peso destas vísceras.

O peso dos pulmões não apresentou diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

Tabela 5 – Viabilidade econômica, gastos para fabricação dos móveis e lucros com a venda dos animais considerando o preço médio por quilo da carne de 9,40 reais.

Itens	
Móviles materiais utilizados (Cordas, correntes, pneus) custo em reais	R\$ 1.445,00
Número de animais nos tratamentos com móbile	274
Média excedente de peso nos tratamentos com móbile (peso/animal)	1,35 kg
Ganho de peso total excedente com a utilização dos móveis (quilos)	369,90 kg
Lucro total com os animais (reais)	R\$ 3.477,06
Lucro líquido (reais)	R\$ 2.032,06

Para a viabilidade econômica foi utilizado apenas os animais que passaram pelo enriquecimento ambiental (T 2, T 3 e T 4), somando aqueles que sobreviveram e acrescentando a média de pesos que

desempenharam a mais comparado a testemunha, chegando a um lucro total R\$ 3.477,06. Os gastos foram calculados pelos itens adquiridos, sendo que houve reutilização de materiais, os gastos somados, como demonstrado na Tabela 5, foram R\$ 1.445,00. Desta forma tem-se um lucro líquido de R\$ 2.032,06.

Silva (2020) em avicultura de corte, onde analisa a viabilidade econômica de uma granja com o enriquecimento ambiental, conclui que é viável economicamente a utilização de feno, plataforma com degraus e projetores com luz de laser, na qual ainda melhora a qualidade motora dos animais e diminuição de pododermatite e miopatia dorsal cranial.

Conclusões

Tendo em vista os aspectos observados, verificou-se que o enriquecimento ambiental teve um efeito positivo quanto ao desempenho de suínos em termos de ganho de peso, conversão alimentar e morfologia dos órgãos, mas para a mortalidade não se teve um resultado assertivo devido as doenças. Para a economia se mostrou viável a utilização do enriquecimento ambiental.

Referências

- BEZERRA, B. M. O., SILVA, S. S. C., OLIVEIRA, A. M. A., SILVA, C. V. O., PARENTE R. A., ANDRADE, T. S., EVANGELISTA, J. N. B., PINHEIRO, D. C. S. N. Avaliação do estresse e do desempenho de suínos na fase de creche, empregando-se técnicas de enriquecimento ambiental. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.71, n.1, p.281-290, 2019.
- CAMPOS, J. A.; TINÔCO, I. F. F.; SILVA, F. F. E; PUPA, J. M. R.; SILVA, I. J. O. Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creche advindos de desmame aos 21 e 28 dias: **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, vol. 5, núm. 2, abril-junho, 2010, pp. 272-278.
- CARVALHO, F. L. A., GOMES, A. S., SOUSA, G. P., BARBOSA, F. J. V., FONSECA, W. J. L. Enriquecimento ambiental e bem-estar na suinocultura: **revista eletrônica nutritime** Vol. 14, Nº 04, jul./ ago. de 2017
- EMBAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária); Central de inteligência de aves e suínos. Estatísticas, desempenho da produção, 2020.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system: **Ciênc. Agrotec**, Lavras, V. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov/dez, 2011.
- FOPPA, L.; CALDARA, F. R.; MACHADO, S. P.; MOURA, R.; SANTOS, R. K. S.; NÄÄS, I. A.; GARCIA, R. G. Enriquecimento ambiental e comportamento de suínos: revisão. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v.8, p.1-7, 2014.
- GOOGLE EARTH. Granja de suínos linha gramadinho. Google Earth: <https://google-earth.gosur.com/>, 2021.

MAIA, A. P. A.; SARUBBI, J.; MEDEIROS, B. B. L.; MOURA, D. J. Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, v.14, n.14, p.2862-2877, 2013.

NILSSON, E. The effects of an activity ball and ropes on pigs' behaviours. 16p. Thesis. Department of Physics, **Chemistry and Biology**, Linköpings Uni-versitet, Linköpings, 2012.

OLIVEIRA, F. A., SILVA FORMIGONI, A. Produção de calor em suínos e suas formas de determinação. **Anais da XI mostra científica FAMEZ / UFMS**, Campo Grande, 2018.

OLIVEIRA, R. F.; SOARES, R. T. R. N.; MOLINO, J. P.; COSTA, R. L.; BONAPARTE, T. P.; SILVA JÚNIOR, E. T.; PIZZUTO, C. S.; SANTOS, I. P. Environmental enrichment improves the performance and behavior of piglets in the nurse phase. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.2, p.415-421, 2016.

PIMENTA, J. L. L. A.; SANTOS, J. S.; MAIA, A. M.; LUZ, C. S. M.; SOUZA, F. S.; DOURADO, L. R. B.; SOUSA JUNIOR, S. C.; FARIAS, L. A. Utilização de enriquecimento ambiental para suínos na fase de creche. **Anais do X Congresso Nordestino de Produção Animal. Piauí**, 2015.

POND, W. G., JUNG, H. G., VAREL, V. H. Effect of Dietary Fiber on Young Adult Genetically Lean, Obese and Contemporary Pigs: Body Weight, Carcass Measurements, Organ Weights and Digesta Content, **Journal of Animal Science**, Volume 66, Issue 3, March 1988, Pages

SANS, E. C. O., FEDERICI, J. F., HAMMERSCHMIDT, J., CLEMENTE, H. C., DAHLKE, F., MOLENTO, C. F. M. O. enriquecimento ambiental sobre o bem-estar de frangos de corte: **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.10, p.1867-1873, out, 2014

SILVA, M. L. Frangos de corte alojados em ambiente enriquecido: produtividade, viabilidade e bem-estar. (FMVZ – UNESP – Botucatu/SP), 2020.

VASCONCELOS, E. K. F.; BORGES, L. S.; SILVA, A. L.; ANDRADE, T. V.; SANTOS, E. T.; SOUSA JUNIOR, S. C.; FARIAS, L. A. Comportamento de suínos na fase de crescimento criados em ambiente enriquecido. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.3, n.4, p.120-123, 2015.