

Modelos de bebedouros na fase de creche: desempenho zootécnico e impacto ambiental

Gustavo Schlindwein da Silva^{1*}
Natalia Rigo²
Natália Rampon Cendron²
Caroline Pellis²
Juliana Bona Preisler²
Sarah Ribeiro Krasilchik¹
Sandra Davi Traverso²
José Cristiani²

Drinking fountain models in the nursery phase: pig performance and environmental impact

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Brasil

² Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Brasil

*Correspondência: schlindwein.gustavo@gmail.com

Palavras-chave: Hidratação. Desmame. Sustentabilidade.

Introdução

O desmame é um momento crítico no ciclo de produção do suíno e, conforme Pluske et al. (1997), as mudanças nutricionais e de ambiência podem causar um grande impacto negativo na produtividade desses animais. Segundo Torrey et al. (2008), o modelo de bebedouro utilizado pode afetar diretamente o tempo de jejum hídrico e nutricional pós-desmame. Além disso, os trabalhos desenvolvidos por Brumm et al. (2000) e por Andersen et al. (2014) mostraram que o tipo de bebedouro pode acarretar em maior desperdício de água, que por sua vez aumenta o volume de dejetos produzidos. Ainda hoje, porém, a água e sua ingestão são frequentemente negligenciadas durante o planejamento das instalações e nos manejos realizados no alojamento dos leitões na fase de creche. Sendo

assim, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do modelo de bebedouro no consumo total de água, relacionando-o com o desempenho zootécnico e produção total de dejetos.

Material e métodos

O experimento foi realizado em um crechário localizado no Meio-Oeste de SC. foram utilizados 1.104 leitões desmamados com idade média de 28,32 dias e peso médio de $8,2 \pm 1,15$ kg. O estudo ocorreu nos meses de janeiro e fevereiro, e as temperaturas máxima e mínima registradas foram 29,1 e 24,17 °C, respectivamente. Os animais foram alojados em 24 baias suspensas de piso plástico gradeado com uma densidade de 0,28m²/animal e 3,35 cm de espaçamento de cocho de alimentação por animal. Durante todo o período os animais consumiram dietas formuladas à base de milho e farelo de soja para atender as exigências nutricionais. Os animais foram distribuídos em 3 tratamentos experimentais: T1 - modelo de bebedouro tipo concha na proporção de 23 animais por concha; T2 - modelo de bebedouro tipo concha na proporção de 11,5 animais por concha; e T3 - modelo de bebedouro tipo chupeta *nipple* pendular na proporção de 11,5 animais por chupeta. As chupetas foram instaladas para ficarem a uma distância de 1,1 metro do fundo da baia. A altura foi regulada diariamente 5 cm acima do dorso do menor leitão da baia de acordo com Gonyu (1996) e a vazão média foi de $1.216 \pm 0,257$ ml/min. Os bebedouros tipo concha foram instalados na linha central

da baía a 1,6 metros do fundo da mesma. Os mesmos possuem uma válvula de pressão que mantém uma lâmina de 2 cm de água disponível para consumo. Os animais foram pesados nos dias 0, 16 e 35 de alojamento. A ração foi fornecida à vontade e a quantidade consumida mensurada. Todas as baias possuíam hidrômetros na linha dos bebedouros e comedouros e as leituras foram realizadas diariamente às 7h e 19h. As valas de dejetos de cada baía possuíam 2.271 litros de capacidade; dessa forma foi possível mensurar o volume de dejetos produzido. Foram coletados 4 litros de dejetos de cada tratamento e analisados quanto à porcentagem de sólidos totais com base na metodologia Apha (1999), Standard Methods, 2450 Solids - 2450G.

As análises estatísticas foram realizadas com análise de variância (ANOVA) e covariância (ANCOVA) utilizando o peso de alojamento como uma covariável. O teste Tukey foi utilizado como teste de comparações múltiplas com nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

O bebedouro tipo concha com densidade de 11,5 leitões por concha (T2) se mostrou igual no desempenho dos animais frente às chupetas pendulares testado (T3) ($p > 0,05$), porém quando a densidade sobe para 23 leitões por concha (T1), aumentando a competição, o ganho de peso diário (GPD) da metade pro final e no final do lote foram menores ($p < 0,05$). Não houve diferença de conversão alimentar entre os tratamentos ($p > 0,05$). A não influência do tipo do bebedouro (*nipple* e concha), utilizando a mesma densidade (n° de animais/bebedouro),

na performance dos suínos também foi constatada nas pesquisas desenvolvidas por Torrey et al. (2008) e Vande Pol et al. (2022). Bøe e Kjølsvik (2011) mostraram que o GPD foi maior em bebedouros tipo chupeta, porém essa avaliação foi realizada nos 14 primeiros dias em leitões desmamados com 35 dias de idade. Nesse trabalho, contudo, o tipo de bebedouro concha utilizado e a localização dentro da instalação favoreceram maior contaminação e, conseqüentemente, pior qualidade de água. Por outro lado, o bebedouro utilizado neste estudo foi instalado no meio da baía, o que evitou a contaminação da água pelas fezes, contribuindo não só para a qualidade da água, mas também para o manejo, visto que não foi necessário realizar limpeza dos recipientes em todo o período experimental.

Quanto ao gasto médio diário de água por suíno e litros de água por kg de ração consumida, o bebedouro *nipple* apresentou valor aproximadamente 2,7 vezes maior quando comparado com os outros bebedouros ($p < 0,0001$). Vande Pol et al. (2022) reportou um gasto menor para o bebedouro concha, porém com diferença menos contrastante (1,22 vezes menor) que a observada neste trabalho. Isto pode ser explicado pela menor vazão das chupetas utilizadas no experimento de Vande Pol et al. (2022), pois conforme relatado por Nienaber e Hahn (1984), quanto maior a vazão, maior o desperdício de água.

Os tipos de bebedouro não influenciaram o consumo de água no cocho de alimentação ($p = 0,236$). O bebedouro tipo *nipple* promoveu maior volume de dejetos produzidos ($p < 0,0001$), com 10 vezes menos sólidos totais ($p < 0,0001$). Sendo assim, comprovou-se que o maior gasto total de água nesse experimento deu-se principalmente pelo desperdício que o modelo de bebedouro proporciona.

Tabela 1 - Efeito do modelo de bebedouro no desempenho zootécnico e impacto ambiental

	T1	T2	T3	p
GPD 0 -16 dias	0,302 ± 0,043	0,304 ± 0,021	0,300 ± 0,024	0,892
GPD 16 -35 dias, kg	0,541 ± 0,031 ^a	0,543 ± 0,038 ^{ab}	0,572 ± 0,045 ^b	0,023
GPD 0 - 35 dias, kg	0,432 ± 0,016 ^a	0,434 ± 0,026 ^{ab}	0,454 ± 0,032 ^b	0,0296
Conversão alimentar	1,32 ± 0,068	1,29 ± 0,036	1,32 ± 0,037	0,030
Consumo de água no bebedouro, L/suíno/dia	2,69 ± 0,548 ^a	2,55 ± 0,342 ^a	7,27 ± 0,950 ^b	<0,0001
Consumo de água no comedouro, L/suíno/dia	0,021 ± 0,003	0,017 ± 0,004	0,019 ± 0,006	0,236
Relação água/alimento consumido, L/kg	4,73 ± 0,756 ^a	4,58 ± 0,551 ^a	12,39 ± 2,000 ^b	<0,0001
Produção de dejetos, L/suíno/dia	1,78 ± 0,067 ^a	1,69 ± 0,115 ^a	6,59 ± 0,358 ^b	<0,0001
Sólidos totais, %	5,81 ± 0,207 ^a	5,23 ± 2,090 ^a	0,589 ± 0,096 ^b	<0,0001

Nota: GPD = gnao de peso. Diferentes letras na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$).

Conclusão

O modelo de bebedouro tipo concha utilizado neste estudo proporcionou menor gasto total e desperdício de água, contribuindo para um menor volume de dejetos produzido com maior percentual de sólidos totais. Por outro lado, o modelo de bebedouro não influenciou o desempenho zootécnico quando o número de animais por bebedouro foi igual entre os tratamentos.

Referências

- ANDERSEN, H.M.L. et al. Growing pigs' drinking behaviour: Number of visits, duration, water intake and diurnal variation. *Animal*, v. 8, n. 11, p. 1881-1888, 8 jul. 2014.
- APHA. American Public Health Association. AWWA - American Water Works Association; WEF - Water Environment Federation. (1999) Standard methods for the examination of water and wastewater. 20. ed. Washington (USA), 1999.
- BØE, K. E.; KJELVIK, O. Water nipples or water bowls for weaned piglets: Effect on water intake, performance, and plasma osmolality. *Acta Agriculturae Scandinavica A: Animal Sciences*, 61(2), 86-91, 2011.
- BRUMM, M.C. et al. Impact of feeders and drinker devices on pig performance, water use, and manure volume. *Swine Health Prod.* V.8(2), p. 51-57, 2000.
- GONYU, H.W. Water use and drinker management: A review. *Prarie Swine Centre Proceedings. Rep. Saskatoon, Saskatchewan, Canada*, 74 - 80, 1996.
- NIENABER, J. A.; HAHN, G. L. Effects of water flow restriction and environmental factors on performance of nursery-age pigs. *Journal of Animal Science*, 59(6), 1423-1429, 1984.
- PLUSKE, J.R. et al. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review. *Livestock Production Science*, v. 51, p. 215-236, 1997.
- TORREY, S. et al. Effect of drinker type on water intake and waste in newly weaned piglets. *Journal of Animal Science*, v. 86, n. 6, p. 1439-1445, jun. 2008.
- VANDE POL, K. D. et al. Effect of drinker type on water disappearance of nursery pigs. *Translational Animal Science*, 6(1), 2022.

Níveis de progesterona no metaestro de leitoas: pode ser usado como biomarcador para o número total de leitões nascidos?

Lucas Wolf¹
Victória Nunes¹
Thaís Christ¹
Ana Paula Mellagi¹
Fernando Bortolozzo¹
Bernardo Gasperin²
Ivan Bianchi³
Rafael da Rosa Ulguim^{1*}

Metaestrus progesterone levels in gilts: can it be used as a biomarker for the total number of piglets born?

¹ Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

² Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil

³ Instituto Federal Catarinense, Araquari, Brasil

*Correspondência: rafael.ulguim@ufrgs.br

Palavras-chave: Tamanho de leitegada. Fertilidade. Ciclo estral. Diâmetro de folículo. Suínos.

Introdução

Os níveis de P4 variam de acordo com as fases do ciclo estral. Após a ovulação, os níveis de P4 aumentam rapidamente e permanecem elevados durante a fase luteal (Knox et al., 2003). Liu et al. (2020) encontraram correlação positiva ($r = 0,47$) da concentração sérica de P4 no dia 11 de gestação com o número de leitões nascidos vivos no parto subsequente. Em leitoas há uma correlação positiva ($r = 0,85$) da concentração plasmática de P4 entre os dias 3 e 12 após a ovulação com o número de corpos lúteos (CL) (Dial e Dziuk, 1983). O maior número de CL está relacionado com a maior taxa de ovulação, número de embriões e leitões

nascidos (Bortolozzo et al., 2005). No entanto ainda não há uma relação estabelecida entre os níveis de P4 no primeiro ciclo estral de leitoas com a prolificidade no ciclo seguinte. O objetivo deste estudo foi associar os níveis plasmáticos de P4 durante o metaestro de leitoas no ciclo anterior ao da inseminação com os parâmetros de dinâmica folicular e número total de leitões nascidos (TN) no parto subsequente.

Material e métodos

O estudo avaliou 29 leitoas púberes (~185 dias de idade). O dia do início do primeiro estro (D0_1° estro) foi registrado e os animais foram acompanhados até a expressão do segundo estro, momento em que foram inseminadas (IA). Nesse período, coletas de sangue foram realizadas nos dias 6 (D6_1°) e 18 (D18_1°) para dosagem de P4. No D18_1°, no primeiro (D0_2°) e segundo dia da apresentação do estro da IA (D1_2°), as leitoas foram avaliadas por ultrassonografia (US) trans-retal, utilizando um transdutor linear, para contagem dos folículos e mensuração da média do diâmetro dos três maiores folículos de ambos os ovários.

Em uma subamostra de 14 leitoas, realizou-se a coleta de sangue no dia 8 após a IA (D8_2°) para determinação sérica de P4. As amostras de sangue foram centrifugadas a ~600xg durante 5 min e armazenadas a -20 °C. Todas as amostras foram analisadas em duplicata utilizando um kit comercial ELISA (AccuBind® ELISA, Monobind Inc, Costa Mesa, CA, USA) que incluiu sete amostras de

refe-rência padrão e teve uma sensibilidade de 0,10 ng/mL. Ao parto, o TN foi registrado.

Os dados foram analisados com o software Statistical Analysis System, versão 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Os níveis de P4 no D6_1° foram segregados nos quartis para formar as seguintes classes: baixa ($\leq 15,02$ ng/mL), média ($> 15,02$ até $< 25,9$ ng/mL) e alta concentração ($\geq 25,9$ ng/mL). O procedimento GLIMMIX foi aplicado considerando as classes de P4 no D6_1° como efeito fixo, sendo as médias de variáveis contínuas comparadas pelo teste de Tukey-Kramer. Análises de correlação foram realizadas para identificar associações dos níveis de P4 em

diferentes momentos com as avaliações foliculares e TN. Os resultados foram considerados significativos quando $p \leq 0,05$.

Resultados e discussão

O número e diâmetro dos folículos no D18_1°, D0_2° e D1_2°, não foram influenciados pelas classes de concentração de P4 no D6_1° ($p \geq 0,09$). O TN não diferiu entre as classes de P4 no D6_1° (Tabela 1). Adicionalmente, a análise de correlação também não identificou associação da P4 no D6_1° com o tamanho e número de folículos no D18_1°, D0_2°, D1_2° ou com o TN ($p > 0,05$).

Tabela 1 - Características foliculares e número de leitões nascidos de acordo com diferentes classes de níveis de progesterona seis dias após o primeiro estro (D6_1°)

Variável	Progesterona D6_1° §			p-valor
	Baixa	Média	Alta	
n	8	13	8	-
Progesterona D6_1°, ng/mL	10,1 ± 1,2 ^a	23,2 ± 1,0 ^b	29,4 ± 1,2 ^c	< 0,01
Número de folículos (n)				-
D18_1°	24,8 ± 0,9	23,4 ± 1,2	25,9 ± 1,2	0,34
D0_2°	22,4 ± 1,1	22,8 ± 0,9	22,9 ± 1,	0,95
D1_2°	22,9 ± 0,9	22,8 ± 0,8	22,1 ± 0,9	0,80
Diâmetro folicular (mm)				-
D18_1°	3,9 ± 0,3	4,1 ± 0,2	3,7 ± 0,3	0,66
D0_2°	6,7 ± 0,2	7,0 ± 0,1	6,5 ± 0,2	0,09
D1_2°	6,8 ± 0,2	6,9 ± 0,1	6,6 ± 0,2	0,34
Total de leitões nascidos (n)	13,6 ± 1,0	14,2 ± 0,8	13,4 ± 1,0	0,78

Nota: §Concentrações de progesterona no 6° dia após o primeiro estro (ng/mL) classificadas em baixa ($\leq 15,02$), média (15,03 a 25,8) e alta ($\geq 25,9$). Dia 6 do primeiro estro (D6_1°); dia 18 do primeiro estro (D18_1°); primeiro dia de manifestação do segundo estro (D0_2°); segundo dia de manifestação do segundo estro (D1_2°); dia 8 do segundo estro (D8_2°). Letras sobrescritas (^{a,b,c}) indicam diferença estatística ($p < 0,05$).

Dial e Dziuk (1983) observaram que a concentração sérica de P4, nos dias 3 a 10 após a ovulação induzida com gonadotrofina coriônica equina em leitões pré-púberes, foi associada ao número de CL produzidos. Observou-se também associação do maior número de CL com maior taxa de ovulação em ciclos subsequentes (Dial e Dziuk, 1983), o que permitiria identificar leitões potencialmente mais férteis. Nesse sentido, o presente estudo observou uma correlação positiva ($r = 0,63$) entre os valores de P4 no D6_1° e D8_2°, porém, considerou-se um efeito moderado para explicar o potencial de ovulação no ciclo subsequente. Deve-se considerar ainda a possibilidade da concentração de P4 no D6_1° ainda ser precoce para alguma associação

com o ciclo subsequente. Possivelmente essas condições explicam o fato de não observar-se associação entre os níveis de P4 no D6_1° ou D8_2° com o TN.

Ademais, não houve associação ($p \geq 0,08$) nos níveis de P4 no D8_2° com as características de quantidade e diâmetro folicular nos momentos D18_1°, D0_2° e D1_2° (Tabela 2). Uma hipótese é o fato de as linhagens hiperprolíficas já possuírem maior taxa de ovulação e, conseqüentemente, níveis de P4 suficientes para atender o desenvolvimento embrionário precoce. As perdas posteriores que definirão o TN provavelmente es-tão associadas à diversidade embrionária, ambiente uterino e fatores externos que afetam a sobrevivência embrionária.

Tabela 2 - Coeficiente de correlação dos níveis de progesterona no dia 8 do segundo estro de leitoas (D8_2°) associados às características foliculares e nascidos totais.

Variável	Quantidade de folículos			Tamanho dos folículos			TN
	D18_1°	D0_2°	D1_2°	D18_1°	D0_2°	D1_2°	
P4_D8_2°/r	0.47/	0.20	-0.02	0.31	0.13	0.30	-0.24
p-valor	0.08	0.48	0.93	0.27	0.65	0.31	0.41

Nota: P4 = progesterona; r = coeficiente de correlação; TN = nascidos totais; D18_1° = dia 18 do primeiro estro; D0_2° = primeiro dia de manifestação do segundo estro; D1_2° = segundo dia de manifestação do segundo estro; D8_2° = dia 8 do segundo ciclo.

Conclusão

Os níveis de P4 no 6° dia após o primeiro estro não foi relacionado ao número e diâmetro de folículos no 2° estro (momento da IA), bem como não influenciou o TN. Embora exista uma associação dos níveis de P4 no dia 6 após o primeiro estro e dia 8 após a IA, os níveis de P4 após a inseminação também não foram associados ao número e tamanho dos folículos ou ao TN.

Agradecimentos

FAPERGS Edital 10/2021 ARD/ARC, FAPESC e CNPq.

Referências

- BORTOLOZZO, F; et al. A fêmea suína gestante. Suinocultura em Ação. v.1, p. 27-29, 2005.
- DIAL, D.; DZIUK, J. Relationship between number of induced ovulations in the prepubertal gilt to the level of progesterone and to the number of spontaneous postpubertal ovulations. Journal of Animal Science, v. 57, p. 1260-1269, 1983.
- KNOX, R. et al. Plasma gonadotropins and ovarian hormones during the estrous cycle in high compared to low ovulation rate gilts. Journal of Animal Science, v. 81, p. 249-260, 2003.
- LIU, X. et al. Measurements of circulating progesterone and estrone sulfate concentrations as a diagnostic and prognostic tool in porcine pregnancy revisited. Domestic Animal Endocrinology, v. 71, p. 106402, 2020.

Perfil dos consumidores da carne suína no oeste de Santa Catarina comparado aos do oeste de Minas Gerais

Profile of pork consumers in western Santa Catarina compared to western Minas Gerais

Eduarda Braga^{1*}
Karina Sonálio¹
Ana Panneitz¹
Robson Antunes²

¹ Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Brasil

² Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil

*Correspondência: eduarda.braga@unesp.com

Palavras-chave: Perfil do consumidor. Entrevistas. Suíno.

Introdução

A carne suína é a proteína animal mais consumida no mundo (USDA, 2023). De acordo com o relatório anual de 2023 da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2023), em 2022 foram produzidas 113,775 milhões de toneladas de carne suína no mundo, sendo o Brasil responsável pela produção de 4,983 milhões de toneladas. Constatou-se no último ano um consumo per capita brasileiro de carne suína de 18 kg por habitante, sendo que há 10 anos o consumo per capita era de apenas 14,5 kg (ABPA, 2023).

Apesar deste crescimento no consumo nos últimos anos no Brasil, considera-se um número baixo quando comparado ao de outras proteínas (ABPA, 2023). A carne suína vem se destacando em relação aos avanços

tecnológicos, apesar das muitas restrições observadas em relação ao seu consumo. O menor consumo da proteína pode estar associado à falta de informação dos consumidores ou a informações errôneas em relação ao animal e também à produção (Damasceno et al., 2022).

Diante do potencial de consumo interno brasileiro, é fundamental caracterizar os problemas recorrentes que influenciam o baixo consumo de carne suína. Esse trabalho visou avaliar o comportamento dos consumidores da proteína em Chapecó, Uberlândia e Patos de Minas. Tal avaliação é de suma importância para que se possa conhecer o perfil desses consumidores e posteriormente trabalhar em conscientizá-los sobre a alta qualidade da proteína, validando consumo sem risco.

Material e métodos

Os dados foram coletados através de um questionário anônimo. As pessoas que se dispuseram a responder o questionário receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido contendo informações do trabalho, esclarecendo, assim, dúvidas referentes ao mesmo. As entrevistas aconteceram em supermercados de Chapecó, Uberlândia e Patos de Minas. Foram entrevistadas 43 pessoas no oeste de Santa Catarina e outras 82 pessoas no oeste de Minas Gerais. A análise estatística descritiva e inferencial foi feita no programa Microsoft Excel, onde os resultados foram distribuídos e analisados.

Resultados e discussão

Os entrevistados foram questionados o quanto se consideram bem informados sobre o valor nutricional da proteína suína. Nas três cidades, mais de 60% (81/125) dos participantes não se consideravam bem informados. Constatou-se que em Chapecó, 51% (22/43) dos entrevistados acreditavam que a proteína é de baixo valor nutricional e 36% (15/43) não souberam opinar. Em Patos de Minas e Uberlândia, 50% (41/82) dos entrevistados não souberam opinar. Essa falta de informação e/ou informação errônea pode estar relacionada à pouca divulgação do “produto”, tendo em vista que quando os participantes foram questionados se viram/ouviram alguma propaganda incentivando o consumo de carne suína, grande parcela negou - 68% (85/125) - e os que afirmaram já ter visto/ouvido não souberam especificar com excelência onde.

Sobre o hábito de retirar a gordura da carne antes de consumir, averiguou-se que em Chapecó a maioria - 58,1% (25/43) - dos entrevistados o fazia. Da população total de entrevistados, aproximadamente 38,5% (48/125) retiravam a gordura antes do consumo. Esse percentual significativo talvez tenha relação ao errôneo estigma de que a carne suína é gordurosa.

Acerca dos níveis de colesterol, notou-se que nas três cidades 85,6% (107/125) dos entrevistados acreditavam ser o peito de frango a proteína com menor teor de colesterol. Chamando atenção à pouca quantidade, 8% (10/125) acreditavam que o lombo suíno tem os valores mais baixos de colesterol. É sabido que não há diferença significativa sobre o teor de lipídeos, proteínas e colesterol na carne suína quando comparada com a proteína de aves e de bovinos (Marçal et al., 2016).

Em relação à transmissão da cisticercose, constatou-se que nas três cidades 28,8% (36/125) dos entrevistados realmente sabiam o que pode transmitir a doença: alimentos contaminados. Verificou-se também que uma boa parcela dos participantes - 40,8% (51/125) - ainda acreditava que o suíno pode transmitir a doença, o que é um mito. Como já desmitificado e concluído, o suíno não causa cisticercose no homem, mas o homem causa cisticercose no suíno (Diehl, 2011).

Conclusão

A partir da análise do perfil de consumo dos entrevistados em Chapecó, Patos de Minas e Uberlândia, pode-se inferir que os consumidores portam informações errôneas e/ou crença em mitos. Verifica-se a necessidade de investir em marketing para romper os mitos e tabus existentes, melhorando, assim, a imagem da suinocultura e acarretando aumento do consumo.

Referências

- ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório anual 2023. p. 71-89, 2023. [Link](#)
- DAMASCENO, W. A. et al. Caracterização e perfil socioeconômico do consumidor de carne suína e derivados da cidade de Irecê, Bahia, Brasil. *Pubvet*, v. 16, n. 8, p. 1-8, ago. 2022.
- DIEHL, G. N. Mitos e verdades da carne suína. Informativo Técnico N° 03/Ano 02. Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária, Pesca e Agronegócio - Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2011.
- MARÇAL, D. A. et al. Consumo da Carne Suína no Brasil: aspectos simbólicos como determinantes dos comportamentos. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 989, 31 out. 2016.
- USDA - United States Department of Agriculture. Market and Trade Data, Custom Query. Acesso em: 29 jun. 2023. [Link](#)

Influência da fonte de colostro suíno na ontogenia imune precoce em leitões

Shaiana Salete Maciag¹
Gabrielly Bombassaro²
Vanessa Haach³
Marcos Antonio Zanella Morés⁴
Arlei Coldebella⁴
Franciana V. Bellaver²
Ana Paula Bastos^{4*}

On the influence of the source of porcine colostrum in the development of early immune ontogeny in piglets

¹ Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Campus CEDETEG, Guarapuava, Brasil

² Instituto Federal Catarinense, Concórdia, Brasil

³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

⁴ Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, Brasil

*Correspondência: ana.bastos@embrapa.br

Palavras-chave: Citocinas. Paridade. Subconjuntos de linfócitos.

Introdução

O desenvolvimento inicial do sistema imunológico dos suínos ocorre quase inteiramente durante a gestação. O sistema imunológico tem atividade mínima até o nascimento. A natureza epiteliocorial da placenta suína não permite a transferência de imunoglobulina materna (Igs) para a prole durante a gestação, por isso o colostro é essencial (Rooke et al., 2002). Desta forma, os leitões recém-nascidos são agamaglobulêmicos ao nascer e são imunodeficientes até o desmame (Salmon et al., 2009). As primeiras quatro semanas de vida de um leitão representam um período crítico em que esses animais são mais susceptíveis a doenças. O desenvolvimento da resposta natural de Ig em vários órgãos linfóides é

dependente de estímulos endógenos ou exógenos. O período de absorção da imunoglobulina, que se origina no colostro, ocorre nas primeiras horas após o nascimento do leitão e pode se estender até 36 horas após o parto. O colostro contém uma série de componentes que atuam direta e indiretamente na função imunológica do leitão. O colostro também contém células leucocitárias, citocinas pró-inflamatórias e anti-inflamatórias; estas substâncias têm um efeito imunoestimulante na resposta imune aos mitógenos (Forner et al., 2021). Em leitões alimentados com sucedâneos ou privados do colostro da porca, a transferência de imunidade passiva da porca para a leitão não ocorre. Este estudo teve como objetivo comparar a influência do colostro de marrãs, porcas e sucedâneos do leite na ontogênese imunológica e maturação intestinal em leitões.

Material e métodos

Sessenta leitões de nove matrizes, cinco porcas adultas multíparas gestantes com parto sincronizado (paridade = 4~6) e quatro marrãs primíparas, foram divididos em seis grupos: nascido da porca/leitoa que permaneceu com a mãe (PP/LL); nascido da leitoa/porca que ingeriu colostro de porca/leitoa (LP/PL); nascido da leitoa/porca que foi alimentado com substituto do leite (LS/PS). O colostro foi coletado das mães logo após o nascimento do primeiro leitão. Os leitões permaneceram nos grupos dietéticos por 24 horas após o nascimento (fase do colostro) e posteriormente foram devolvidos às suas respectivas mães. Os leitões foram mortos nos dias 1, 16 e 28 de vida. Amostras de sangue e colostro foram coletadas de nove porcas no D1 pós-parto. As amostras de soro do leitão foram coletadas no D1 e D28

após o nascimento. O colostro foi coletado manualmente de todas as tetas funcionais após o nascimento do primeiro leitão (D0) e antes da mamada. Em D1 e D28 foram realizadas as necropsias de 10 leitões de todos os grupos. Na necropsia, baço, timo e linfonodos mesentéricos foram coletados. Amostras do baço, linfonodo e timo foram coletadas. Quantificação de imunoglobulinas para IgG, IgA e IgM (Bethyl Laboratories, TX) e citocinas (MILLIPLEX®MAP, Cat#PCYTMG-23K-13PX, Merck Millipore) em amostras de colostro e soro foram realizadas, como também isolamento de células mononucleares do sangue periférico (PBMCs). O perfil celular (monócitos/macrófagos, granulócitos, linfócitos B e T) foi determinado por citometria de fluxo nas amostras de sangue a partir das células mononucleares do sangue periférico (PBMCs). Ainda, as células do baço, timo e linfonodos mesentéricos foram marcadas com CFSE e estimuladas *in vitro* com Concanavalina-A para avaliação das populações de macrófagos e de linfócitos B e T por citometria de fluxo.

A metodologia estatística aplicada foi a análise de variância, utilizando o procedimento MIXED do SAS, testando o efeito do tratamento. O teste da razão de verossimilhança indicou variâncias de erros heterogêneos significativos entre os tratamentos, modelando-os usando a opção GROUP da instrução REPEATED. Os dados foram expressos como média \pm desvio padrão. A significância foi declarada em $p \leq 0,05$. As concentrações de células na mesma porca no colostro foram examinadas usando teste de Freidman e esses dados categóricos foram resumidos usando distribuições de frequência.

Resultados e discussão

O peso médio dos leitões ao nascer foi de 1,40 kg, não havendo diferenças significativas entre os grupos. Os animais alimentados com sucedâneos do leite (LS e PS) apresentaram diarreia por volta de 20 horas após o nascimento e alguns morreram durante o experimento, antes de completar 28 dias. Como esperado, a paridade da porca teve efeito significativo ($p < 0,001$) na concentração de Igs colostrais, de modo que as concentrações de IgG, IgM e IgA no colostro foram mais altas em porcas do que em marrãs. As concentrações de GM-CSF, IFN γ , IL-1 α , IL-1RA, IL-2, IL-4, IL-6, IL-10, IL-12, IL-18 foram significativamente maiores no colostro e no soro da porca ($p < 0,05$) do que nas marrãs.

As concentrações de IgG, IgA e IgM, 24 horas após o início do parto, foram consistentemente menores nos leitões alimentados com sucedâneo do leite (LS, $p < 0,005$; e PS, $p < 0,0008$) do que nos outros grupos. A concentração sérica de IgM foi maior nos leitões amamentados com colostro de marrã (LL e PL) do que naqueles amamentados

com colostro de porca (LP e PP). Os níveis séricos de IgG e IgA foram maiores no grupo PP e LP do que em leitões amamentados com colostro de marrã (PL e LL). Durante a lactação aos 28 dias, as concentrações de IgG, IgM e IgA diminuíram com o tempo em todos os grupos, sendo que os níveis dessas Igs foram os mais elevados na primeira hora de lactação. Mesmo assim, as concentrações de IgG no início da vida foram significativamente influenciadas pelo colostro da porca. Os leitões que mamaram o colostro da porca tiveram maiores concentrações até 28 dias no período de desmame. Da mesma forma, as concentrações de GM-CSF, IFN γ , IL-1 α , IL-1 β , IL-2, IL-4, IL-6, IL-10, IL-12, IL-18 e TNF α foram maiores nos grupos de leitões lactantes com colostro de porca (PP e LP), depois nos leitões que mamaram o colostro da marrã (LL e PL) e, finalmente, as menores concentrações dessas citocinas foram observadas nos grupos de leitões lactentes que receberam sucedâneo do leite.

Uma maior propensão para respostas inflamatórias e anti-inflamatórias inatas no período perinatal foi significativamente correlacionada com os leitões amamentados com colostro de porca, como grupos PP e LP, juntamente à propensão para respostas específicas Th1 e Th2 no início do período pós-natal. Especificamente, houve correlações positivas consistentes entre o nível de respostas de citocinas inflamatórias em 24 horas de vida e o desenvolvimento de IL-6, IL-12, IL-18, IL- β , mas também para TNF- α . Isso também foi particularmente verdadeiro para a produção de citocinas anti-inflamatórias IL-10. A capacidade de proliferação ativa e expansão clonal de células T e B, necessária para a geração de respostas imunes adaptativas, demonstrou diferenças nos níveis entre grupos de leitões lactentes de colostro de porca, colostro de marrã e sucedâneo do leite; a ativação e uma maior capacidade proliferativa de células B e T foram observadas nos leitões amamentados com colostro da porca no período neonatal (24 horas) e depois com leite da porca maduro no período de desmame (28 dias). Na prole, ainda não sabe-se se a tolerância pode ser gerada por antígeno adicional de componentes do colostro de outra mãe ou substituto do leite. Não observou-se em leitões amamentados com colostro de mãe adotiva ou sucedâneo o aumento de células T reguladoras.

Os suínos alimentados com sucedâneo do leite (grupos LS e PS) mostraram uma pequena incapacidade dos linfócitos em responder aos mitógenos em 24 horas até 28 dias de idade, sugerindo que as células imunes são principalmente populações imaturas, enquanto os leitões amamentados com o colostro de porca/marrã apresentaram maiores quantidades de linfócitos estimulados por mitógenos. Observou-se que as concentrações de IgG no plasma do leitão logo após o nascimento estão positivamente correlacionadas com a sobrevivência.

Conclusão

Os achados do presente estudo sugerem um possível papel do colostro e da paridade da porca que pode contribuir para exercer uma ação moduladora no desenvolvimento da resposta imune. No entanto todos os achados também sugerem um viés para a polarização das células Th1, Th2, Th17 e citocinas no período de amamentação, que podem ser imunomoduladas por fatores imunológicos maternos do colostro. Supõe-se que tais achados ajudem a definir as trajetórias basais das citocinas plasmáticas em leitões recém-nascidos e ajudem a correlacionar, em estudos futuros, citocinas com desafios de resposta imune, como a imunização.

Referências

- FORNER, R. et al. Distribution difference of colostrum-derived B and T cells subsets in gilts and sows. *Plos One*, v.16, 2021.
- ROOKE, J. A.; BLAND, I. M. The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. *Livest Prod Sci* v. 78, p. 13-23, 2002.
- SALMON, H., et al. Humoral and cellular factors of maternal immunity in swine. *Dev Comp Immunol* v. 33, p. 384-393, 2009.

Preferência de materiais de enriquecimento ambiental por leitões de maternidade

Vivian Schwaab Sobral^{1*}
Juliana Cristina Rego Ribas¹
Willian Ribeiro¹
Matheus Sanábio M. de Azeredo²
Leonardo Faria³

Preference of environmental enrichment materials by suckling piglets

¹ Departamento de Boas Práticas e Bem-Estar Animal, Agroceres PIC, Rio Claro, Brasil

² Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil

³ Centro de Pesquisas, Agroceres Multimix, Patrocínio, Brasil

*Correspondência: vivian.sobral@agroceres.com

Palavras-chave: Enriquecimento ambiental. Pré-desmame. Interação.

Introdução

Além do reconhecimento da importância do provimento de materiais apropriados de enriquecimento ambiental aos suínos a fim de atender suas necessidades comportamentais e o seu consequente bem-estar (van de Weerd e Ison, 2019), há o atual requisito de disponibilização de materiais que não comprometam a saúde dos animais para todas as fases de produção em granjas suínas comerciais (Brasil, 2020). Ainda, distúrbios comportamentais que desencadeiam perdas produtivas, como o canibalismo entre indivíduos de uma mesma baia, por exemplo, também podem ser revertidos com a associação de um ambiente enriquecido (Godyn et al., 2019). Tais fatos evidenciam a relevância do assunto; entretanto, poucos são os estudos disponíveis na literatura que abordam a aplicabilidade de distintos materiais de enriquecimento e seus efeitos no desempenho produtivo de leitões na fase

de maternidade. Com isso, o objetivo desse estudo consistiu em avaliar a ordem de predileção de quatro materiais de enriquecimento ambiental fornecidos (brinquedo de borracha, correntes ramificadas, corda de algodão e papel pardo) aos leitões durante todo o período de permanência na maternidade com base nas características e localizações dos materiais nas baias.

Material e métodos

Foram disponibilizados quatro tipos de materiais de enriquecimento ambiental a um total de 189 leitões dispostos em 12 baias, provenientes do cruzamento de fêmeas Camborough® e machos AGPIC 337, durante três semanas na maternidade:

1) Correntes ramificadas de 4 mm de espessura, com um eixo principal de 50 cm e três filamentos de 10 cm cada, distando 5 cm entre si;

2) Corda de algodão de 8 mm e 1,2 m de comprimento;

3) Brinquedo de borracha atóxica com 12 pinos, suspenso por um fio de nylon de 60 mm de espessura;

4) Junção de 15 tiras de papel pardo de 10 cm de largura e 60 cm de comprimento.

Os materiais foram fixados nas baias previamente ao nascimento dos animais em quatro posições distintas e alternadas, em triplicata, de modo a avaliar também a influência da posição dos materiais na baia de maternidade na interação com os objetos pelos leitões. Do nascimento até o desmame dos leitões (21 dias), foram conduzidas avaliações comportamentais pelo método de *scan sampling*, através de um etograma adaptado de Damasceno et al. (2019) e Oliveira (2016), quatro vezes ao dia (8h, 11h, 14h e 17h), em triplicata.

A preferência do material de enriquecimento foi avaliada utilizando modelos lineares mistos considerando os efeitos fixos dos tratamentos, ordem de posicionamento dos brinquedos nas baias e semanas de avaliação, assim como a interação entre eles, e o efeito aleatório das baias.

Resultados e discussão

Nas três semanas de avaliação houve uma maior interação ($p < 0,05$) com o brinquedo de borracha e o papel pardo em relação aos demais materiais, a qual se apresentou de forma crescente no decorrer das semanas. O interesse pela corda de algodão teve incremento similar ao papel pardo com o passar das semanas e a interação pelos leitões com as correntes ramificadas se mostrou mais expressiva na terceira semana em relação à primeira ($p < 0,05$). A maior interação com o brinquedo de borracha se evidenciou quando este estava localizado em frente ao acesso do escamoteador. Em contrapartida, houve uma menor interação com a corda de algodão em comparação aos demais materiais quando esta assumia a mesma posição. Maiores interações com a corda foram observadas na extremidade contralateral ao acesso ao escamoteador. Tais achados corroboram a importância do fornecimento de materiais apropriados de enriquecimento ambiental no período neonatal de leitões a fim de engajá-los em comportamentos exploratórios, proporcionando efeitos positivos no bem-estar (Brown et al., 2015; Martin et al., 2015) e mitigando, assim, o estresse induzido pelo período de desmame (Yang et al., 2018; Vanheukelom et al., 2012). Ainda, podem proporcionar menores interações exploratórias entre indivíduos da mesma baia pela maior interação com o enriquecimento (Vanheukelom, et al., 2012).

Conclusão

No presente estudo, os leitões de maternidade apresentaram uma maior preferência ao brinquedo de borracha e às tiras de papel pardo em comparação às correntes ramificadas e à corda de algodão, evidenciadas pelos maiores níveis de interação no período de avaliação. O brinquedo e o papel foram mais atrativos quando localizados em frente ao acesso ao escamoteador e na extremidade oposta, contralateral ao escamoteador, respectivamente.

Referências

BRASIL. Instrução Normativa N° 113, de 16 de dezembro de 2020. Estabelece as boas práticas de manejo e bem-estar animal nas granjas de suínos de criação comercial, 2020.

BROWN, S. M. et al. Evidence for litter differences in play behaviour in pre-weaned pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 172, p. 17-25, 2015.

DAMASCENO, F.A. et al. Avaliação do conforto térmico e comportamento de leitões influenciado por diferentes sistemas de aquecimento. *Energia na Agricultura*, v. 34, n. 3, p. 364-376, julho-setembro, 2019

GODYN, D. et al. Nowicki, J., Herbut, P. Effects of environmental enrichment on pig welfare - A review. *Animals*, v. 9(6), p. 383, 2019.

MARTIN, J. E. et al. The influence of neonatal environment on piglet play behaviour and post-weaning social and cognitive development. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 163, p. 69-79, 2015.

OLIVEIRA, M.V.G. Influência do enriquecimento ambiental no comportamento e desempenho de leitões na fase de creche [dissertação]. Goiás: Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia, 2016.

VAN DE WEERD, H.; ISON, S. Providing effective environmental enrichment to pigs: How far have we come? *Animals*, v. 9(5), p. 254, 2019.

VANHEUKELOM, V. et al. The effects of environmental enrichment on the behaviour of suckling piglets and lactating sows: A review. *Livestock Science*, v. 143, p. 116-131, 2012.

YANG, C. et al. Pre-weaning environmental enrichment increases piglets' object play behaviour on a large scale commercial pig farm. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 202, p.7-12, 2018.

Características dos leitões que podem influenciar sua capacidade de desmame em leitegadas supranumerárias

Laura dos Santos
Gabriela Piovesan Zanin
Dalila Mabel Schmidt Tomm
Danielle Fermo Silveira
Ingrid Camargo Lima
Lucas Michel Wolf
Ana Paula Gonçalves Mellagi
Fernando Pandolfo Bortolozzo
Rafael da Rosa Ulguim*

Characteristics of piglets that may influence their weaning ability in supernumerary litters

Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

*Correspondência: rafael.ulguim@ufrgs.br

Palavras-chave: Desmamado. Excedente. Uniformização.

Introdução

Ao decorrer dos anos as fêmeas suínas aumentaram sua capacidade de produção de leitões. No cenário brasileiro, o número de desmamados entre 2008 e 2022 aumentou 25,5% em granjas de melhor desempenho e 23% na média geral (Agriness, 2022). Esse aumento do número de leitões nas leitegadas trouxe impactos negativos para o peso ao nascer e taxas de mortalidade pré-desmame (Milligan et al., 2002; Gourley et al., 2020).

Diversas estratégias podem ser adotadas para manejar leitegadas grandes, sendo uma delas a equalização de leitegadas com mais leitões que tetos funcionais da fêmea (Vande Pol et al., 2021). Contudo ainda há necessidade de entender os fatores que permitem equalizar leitegadas com leitões excedentes ao número de tetos e, assim, aumentar o número de desmamados/fêmea. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi identificar as características dos leitões nos primeiros

cinco dias de vida que auxiliariam sua capacidade de desmame quando equalizados em leitegadas com um leitão excedente ao número funcional de tetos da fêmea.

Material e métodos

O estudo utilizou um total de 89 leitegadas (1.400 leitões) oriundas de fêmeas de ordem de parto 2 a 6 (Agrocere PIC - Camborough®). Foram selecionadas leitegadas 100% biológicas com ≥ 15 leitões nascidos vivos e fêmeas com 14 a 16 tetos funcionais. Os leitões apresentavam de 1,03 a 1,63 kg, sendo mantidos na equalização 1 leitão excedente ao número funcional de tetos. Leitões com peso $< 0,7$ kg ou considerados inviáveis não foram utilizados. Todos os leitões foram individualmente pesados e avaliadas lesões de face (presença ou ausência) no momento da equalização (dia 0) e no dia 5. Diariamente foram registradas as mortes e remoção de leitões até o desmame. Não houve nas leitegadas à substituição de leitões removidos ou mortos durante a lactação. No dia 20, registrou-se o número de leitões desmamados e formadas as seguintes classes: D+1 - leitegadas que desmamaram um leitão excedente ao número funcional de tetos; D-1 - leitegadas que perderam um leitão e; D-2 - leitegadas que perderam mais que um leitão até o desmame. De forma retrospectiva, foram investigadas características individuais dos leitões ou da leitegada durante os primeiros 5 dias de vida que pudessem determinar a capacidade de desmamar mais leitões do que tetos funcionais. As análises

foram realizadas utilizando o software Statistical Analysis System (SAS, versão 9.4), através do procedimento GLIMMIX com comparação de médias pelo teste de Tukey-Kramer, considerando os diferentes grupos de número de leitões ao desmame como efeito fixo. As lesões na face, corpo e articulação foram classificadas em lesões leves ou graves e analisadas considerando uma distribuição binária. O percentual de leitões leves ($\leq 1,2$ kg) foi analisado nas leitegadas, considerando maior mortalidade pré-desmame para essa classe (Ferrari et al., 2012). Análise de curva ROC foi realizada para identificar o ganho de peso dos leitões até o dia 5 associado à capacidade de desmame 1 leitão excedente ao número de tetos. Os leitões ou leitegadas foram considerados como unidade observacional.

Resultados e discussão

Das leitegadas avaliadas, 13,5% desmamaram +1 leitão em relação ao número funcional de tetos; 27,0% e 59,6% perderam 1 e 2 ou mais leitões até o desmame, respectivamente. O coeficiente de variação de peso dos leitões na equalização não diferiu ($p = 0,07$) nas leitegadas D+1 (16,8%), D-1 (16,7%) e D-2 (18,3%). O peso médio individual dos leitões na equalização não foi um fator que influenciou a capacidade de desmame ($p = 0,08$). A capacidade de desmame também não foi explicada pelo percentual de leitões leves nas leitegadas, pois as D+1 tiveram 39,3% de leitões com $\leq 1,2$ kg, sendo diferente ($p < 0,01$) das leitegadas D-1 (27,7%). Leitegadas D+1, porém, não diferiram das D-2 (35,9%). Embora o peso dos leitões no dia 5 não tenha sido diferente entre as leitegadas com diferentes capacidades de desmame, o ganho de peso individual dos leitões entre o dia da equalização e o dia 5, assim como o GPD nesse período, foi maior para leitegadas que apresentavam +1 leitão até o desmame ($p < 0,01$) comparado àquelas D-1 e D-2 (Tabela 1).

Na análise de curva ROC, observou-se que os leitões devem ganhar > 750 g até o dia 5 para terem maior capacidade de desmamar 1 leitão excedente ao número de tetos (AUC = 0,56; $p < 0,01$). Alguns fatores que podem ter favorecido o ganho de peso destes leitões é a capacidade de produção de leite da fêmea ou alguma característica de habilidade materna e frequência de mamadas. De acordo com Valros et al. (2002), cada mamada representa uma oportunidade de 5,12 g de ganho de peso para o leitão. Assim, a maior frequência de mamadas gera mais oportunidade de consumo e ganho de peso. Embora não existam informações científicas, observações práticas associam lesões faciais nos leitões com a baixa produção de leite da fêmea (Chou et al., 2022). Os resultados do presente estudo, porém, indicaram diferença ($p < 0,01$) no percentual de leitões com lesões faciais somente entre leitegadas D-1 (45,7%) comparado às demais (D+1: 57,1%; D-2: 54,4%), que não diferiram entre si, o que dificulta nesse caso usar essa a informação como indicador de produção de leite ou da capacidade de desmamar mais leitões. Lesões faciais são comumente descritas em leitões lactentes até o terceiro dia de vida, devido ao fato de eles competirem para estabelecer a ordem de tetos (Fraser, 1975).

A mortalidade e remoções representaram 2,7% e 3,7% para o grupo D-1 e 13,7% e 8,0% para o grupo D-2, respectivamente. O esmagamento representou aproximadamente 78% das causas de mortes nos grupos D-1 (2,1%) e D-2 (10,7%), respectivamente. O peso na uniformização para os leitões que morreram não foi diferente ($p = 0,73$) entre os grupos D-1 (1,200 kg) e D-2 (1,235 kg). De forma geral, e conforme o esperado, leitões que morreram tiveram menor peso na uniformização (1,232 kg) em relação aos vivos até o desmame (1,362 kg; $p < 0,01$). Em relação ao percentual de lesões faciais nos leitões mortos, não foram observadas diferenças para as leitegadas D-1 ou D-2 (41,7% e 45,3%, respectivamente; $p = 0,73$).

Tabela 1 - Caracterização dos leitões uniformizados em leitegadas supranumerárias ao número funcional de tetos e sua relação com a capacidade de desmame

Variáveis	Leitões ao desmame‡			p-valor
	D+1 (n = 191)	D-1 (n = 375)	D-2 (n = 834)	
Peso na equalização, kg	1,34 \pm 0,02	1,37 \pm 0,01	1,33 \pm 0,01	0,08
Leitões $\leq 1,2$ kg, %	39,3 \pm 3,5 ^a	27,7 \pm 2,3 ^b	35,9 \pm 1,7 ^{ab}	<0,01
Peso dia 5, kg	2,10 \pm 0,03	2,07 \pm 0,03	2,05 \pm 0,02	0,33
Ganho de peso dia 0 ao dia 5, g	774,2 \pm 0,02 ^a	692,2 \pm 0,02 ^b	698,2 \pm 0,01 ^b	<0,01
GPD dia 0 ao dia 5, g	154,8 \pm 0,004 ^a	138,4 \pm 0,003 ^b	139,6 \pm 0,002 ^b	<0,01

Nota: Valores apresentados como média \pm erro padrão da média. ‡ Leitegadas uniformizadas com 1 leitão excedente ao número funcional de tetos e classificadas no desmame como: D+1 = permaneceram com um leitão excedente até o desmame; D-1 = perderam um leitão até o desmame; D-2 = perderam mais de um leitão até o desmame. GPD = Ganho de peso diário.

Conclusão

O ganho de peso e GPD do leitão até o quinto dia de vida são características importantes a serem observadas para determinar sua capacidade de desmame em leitegadas com leitões excedentes ao número funcional de tetos. Há necessidade de estudos focados em avaliar características maternas associados à capacidade em desmamar mais leitões.

Referências

- AGRINESS. Relatório anual do desempenho da produção de suínos. 2022.
- GOURLEY, K. M. et al. Sow and piglet traits associated with piglet survival at birth and to weaning. *Journal of Animal Science*, v. 98, n. 6, p. 1-9, 2020.
- CHOU et al. Investigating risk factors behind piglet facial and sow teat lesions through a literature review and a survey on teeth reduction. *Frontiers Veterinary Science*, v. 9, 2022.
- FERRARI, C. V. et al. Effect of birth weight and colostrum intake on mortality and performance of piglets after cross-fostering in sows of different parities. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 114, n. 3-4, p. 259-266, 2014.
- FRASER, D. The Nursing and Suckling Behaviour of Pigs. IV. The Effect of Interrupting the Sucking Stimulus. *British Veterinary Journal* v. 131, p. 549-559, 1975.
- MILLIGAN, B. N. et al. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Livestock Production Science*, v. 76, p. 181 - 191, 2002.
- VALROS, A.E. et al. Nursing behaviour of sows during 5 weeks lactation and effects on piglet growth. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 76, p.93-104, 2002.
- VANDE POL, K. D. et al. Effect of rearing cross-fostered piglets in litters of differing size relative to sow functional teat number on preweaning growth and mortality. *Translational Animal Science*, v. 5, p. 1-11, 2021.

Avaliação da acurácia de alimentadores automáticos lineares para matrizes suínas gestantes

Evaluating the accuracy of linear automatic feeders for gestating sows

Gabriel Martins
Bruna Cony
Edilaine Coelho
Júlio César Furtado
Alexandra Moller
Rodrigo Vogt
Alícia Zem Fraga
Marcos Kipper
Ines Andretta*

Laboratório de Ensino Zootécnico (LEZO), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

*Correspondência: ines.andretta@ufrgs.br

Palavras-chave: Suinocultura. Drops. Gestação.

Introdução

A utilização de alimentadores automáticos lineares é extremamente importante para a automatização dos processos na suinocultura, pois possibilita reduzir a necessidade de mão de obra e encurta o intervalo de alimentação entre os animais alojados em um mesmo galpão. Contudo é imprescindível que esses equipamentos forneçam quantidades precisas de ração para cada animal. Imprecisões nos equipamentos de alimentação e interações entre o comedouro e os animais podem resultar em desequilíbrios entre a demanda nutricional e o consumo de ração, afetando o desempenho reprodutivo e a longevidade das matrizes suínas (Gaillard et al., 2021). Ainda assim, a avaliação da acurácia desses alimentadores é uma prática pouco comum nas unidades de produtivas e poucas informações também estão disponíveis sobre esse tópico na literatura científica.

Nesse sentido, o presente estudo foi desenvolvido para avaliar a precisão de um sistema de arraçoamento linear e automático bastante utilizado para matrizes suínas gestantes.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em uma granja comercial. Foram aferidos 781 alimentadores automáticos lineares individuais tipo *drop*, comparando a quantidade de ração programada com a quantidade efetivamente fornecida pelos equipamentos. Dados sobre o distanciamento de cada alimentador em relação ao silo de armazenamento da ração e a inclinação de cada dosador em relação à linha central de transporte da ração também foram coletados. A acurácia dos alimentadores foi avaliada conforme o procedimento de Theil (1966), adaptado por Kipper et al. (2019). O erro quadrado médio de predição (MSPE; medida de acurácia geral) é composto pelo erro na tendência central (ECT), erro devido à regressão (ER) e erro devido a perturbações (ED). A falta de veracidade foi considerada como a soma de ECT e ER, e a falta de precisão foi associada ao ED. Para facilitar a interpretação, os dados foram expressos como % de erro em relação à quantidade solicitada. Análises estatísticas foram realizadas utilizando os softwares Minitab (v. 19) e SAS (v. 9.3). Realizou-se análise de variância (procedimento GLM) para comparar os valores demandados pelo operador com os valores entregues pelos alimentadores, com um nível de significância de 5%. A dispersão dos dados foi avaliada por meio de análises gráficas.

Resultados e discussão

Os alimentares automáticos apresentaram alta acurácia, com uma diferença média entre os valores solicitados e fornecidos de 28 g (erro padrão: 12 g). As quantidades médias solicitadas e efetivamente ofertadas pelo alimentador foram semelhantes ($p = 0,46$) (Figura 1) e a correlação entre os valores solicitados e fornecidos foi alta ($r = 0,968$), o que indica alto nível de acertos (Tabela 1).

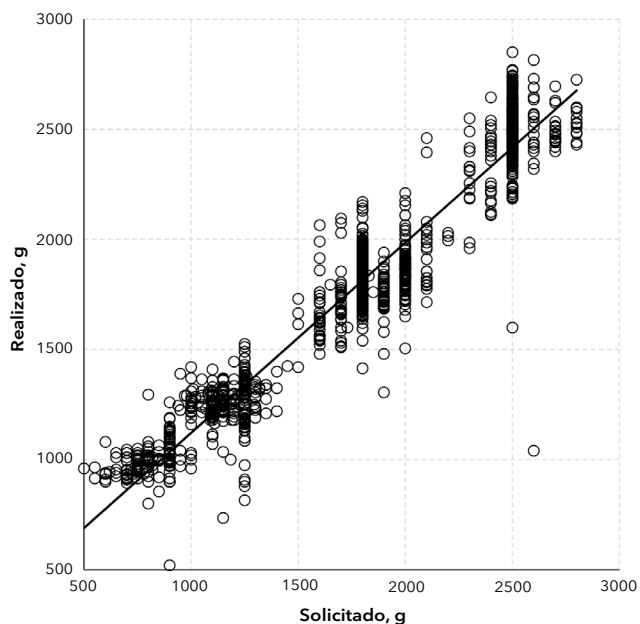


Figura 1 - Relação entre a quantidade de ração solicitada e a quantidade fornecida pelos alimentadores automáticos lineares.

Em relação à decomposição dos erros, a falta de veracidade do sistema (ECT + ER) representou apenas 18% do erro total, enquanto a falta de precisão (ED) foi responsável por 82% do erro. Pela natureza aleatória do ED, esse resultado indica que práticas de calibração dos *drops* seriam provavelmente pouco efetivas na redução da variabilidade encontrada. As correlações entre o erro dos dosadores de arrazoamento com sua distância em relação ao silo principal e com a sua inclinação em relação à linha foram baixas ($r = 0,082$ e $r = -0,025$; respectivamente) (Figuras 2 e 3).

Os resultados destacam a importância da manutenção adequada dos alimentadores automáticos para garantir a nutrição adequada das matrizes suínas gestantes e maximizar a produtividade. De fato, a falta de gerenciamento e manutenção adequados dos alimentadores é um fator importante que contribui para erros nos dados registrados (Casey et al., 2005). Portanto, conhecer e compreender

o funcionamento do sistema de alimentação em cada situação é essencial para garantir o desempenho adequado do equipamento.

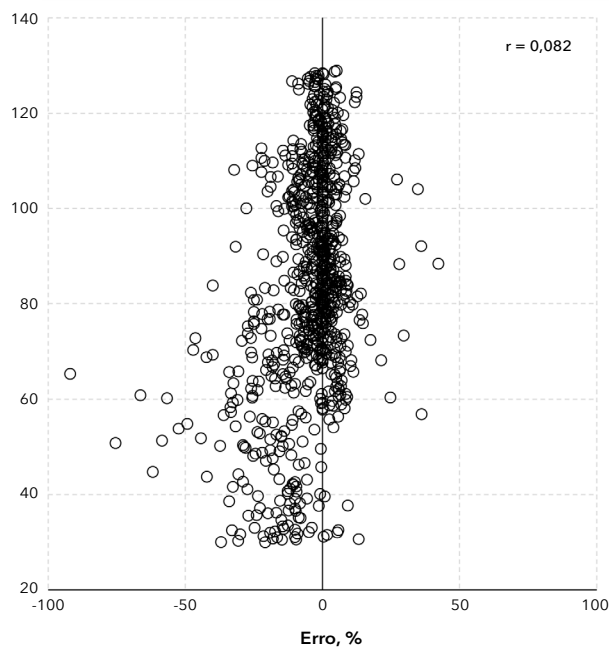


Figura 2 - Correlação entre o erro (variação entre a quantidade de ração solicitada e fornecida, %) dos alimentadores automáticos lineares com sua distância em relação ao silo principal.

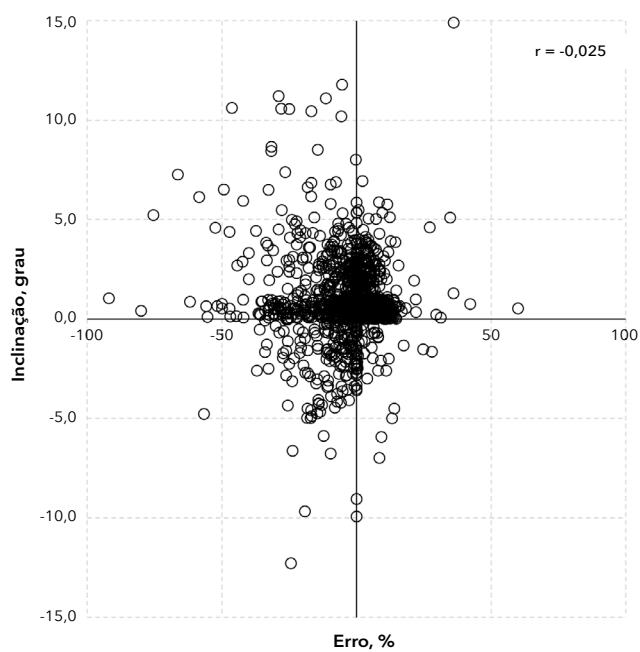


Figura 3 - Correlação entre o erro (variação entre a quantidade de ração solicitada e fornecida, %) dos alimentadores automáticos lineares com a sua inclinação.

Tabela 1 - Acurácia dos alimentadores automáticos lineares

Médias	DP	Comparação			MSPE ⁴	MSPE ⁴		
		P	EP	Correlação		ECT	ER	ED
1764	599	0,459	11,51	0,968	23850	784	3486	19580
1792	558					(3,4%)	(14,6%)	(82,0%)

Nota: DP = desvio padrão; P = probabilidade; EP = erro padrão; MSPE = erro quadrado médio de predição (medida de acurácia geral); ECT = erro na tendência central ER = erro devido à regressão ED = erro devido a perturbações.

Conclusão

Os alimentadores avaliados demonstram boa acurácia no fornecimento de ração. Análises mais aprofundadas, como estudos de repetibilidade, análise individual de cada galpão da unidade e estudo da variabilidade de nutrientes disponibilizados por cada dosador, são necessárias para uma compreensão mais completa e precisa do desempenho dos equipamentos.

Referências

CASEY, D. S. et al. Identification of errors and factors associated with errors in data from electronic swine feeders. *Journal of Animal Science*, [s. l], v. 83, n. 5, p. 969-982, 2005.

DOURMAD, J. et al. The effect of energy and protein intake of sows on their longevity: a review. *Livestock Production Science*, [s. l], v. 40, p. 87-97, 1994.

GAILLARD, C. et al. Effects of the environment and animal behavior on nutrient requirements for gestating sows: Future improvements in precision feeding. *Animal Feed Science and Technology*, v. 279, p. 115034, 2021.

KIPPER, M. et al. Assessing the accuracy of measurements obtained by dual- energy X-ray absorptiometry on pig carcasses and primal cuts. *Meat Science*, v. 148, p. 79-87, 2019.

Densidade e disponibilidade de comedouros na fase de creche

Impact of animal density and feeder availability in the growing stage of pigs

T. Porcel de Peralta^{1,2*}

J. Arrieta²

N. González¹

A. Bersia¹

D. Aguilera¹

E. Felicioni²

M. Mirada²

¹ Centro Experimental de Nutrição Animal Biofarma, Setor Suínos, Córdoba, Argentina

² Departamento Técnico Área Suínos, Biofarma S.A, Córdoba, Argentina

*Correspondência: tomas.porcel@biofarmaweb.com.ar

Palavras-chave: Creche. Densidade. Disponibilidade de comedouros.

Introdução

Nos últimos anos, a suinocultura tem avançado e intensificado significativamente, resultando em uma maior quantidade de leitões nascidos vivos, mais leitões desmamados e mais quilos por fêmea por ano. Devido ao constante desenvolvimento em nutrição, manejo, saúde e genética, esses números continuam melhorando. No Brasil, as fêmeas apresentaram um aumento médio de 4,09 leitões desmamados por fêmea por ano nos últimos seis anos, enquanto na Argentina esse número foi de 2,98 leitões a mais em 2020 em comparação a 2014 (AGRINESS 2021).

Novos desafios surgem quando trata-se de atender a uma demanda crescente por carne suína. Por um lado, lidamos com matrizes hiperprolíficas que produzem mais e mais leitões a cada ano e, por outro lado, com instalações e sistemas de produção que foram projetados para abrigar uma quantidade específica de animais, números que atualmente foram amplamente superados. Nessa situação, é muito importante encontrar um equilíbrio entre a utilização eficiente das instalações,

o desempenho dos animais e o bem-estar animal (De Decker, 2005). A redução de espaço gera brigas entre os animais, o que pode resultar em lesões na pele, orelhas e caudofagia (Laskoski et al., 2017).

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da densidade animal e dos centímetros de comedouros disponíveis no desempenho de leitões de 22 a 70 dias.

Material e métodos

Um ensaio foi realizado nas instalações do Centro de Pesquisa Biofarma S.A., na província de Córdoba, Argentina. Foram selecionados 312 leitões machos e fêmeas, com idade média de 22,1 dias e peso médio de 6,48 kg, que foram distribuídos em 3 tratamentos com 8 repetições cada. Os tratamentos foram os seguintes:

Tratamento 1: baixa densidade animal; baia alojada com 10 animais; densidade de 0,343 m²/animal; 3,4 cm lineares de comedouro/animal e 1 bebedouro tipo concha a cada 10 animais, com uma proporção de 3,3 animais por boca.

Tratamento 2: média densidade animal; baia alojada com 13 animais; densidade de 0,264 m²/animal; 2,62 cm lineares de comedouro/animal e 1 bebedouro tipo concha a cada 13 animais, com uma proporção de 4,33 animais por boca.

Tratamento 3: alta densidade animal, baia alojada com 16 animais; densidade de 0,214 m²/animal; 2,13 cm lineares de comedouro/animal e 1 bebedouro tipo

concha a cada 16 animais, com uma proporção de 5,33 animais por boca.

Para a avaliação do desempenho zootécnico foram avaliados o peso inicial, peso final, ganho de peso total, ganho de peso diário, consumo total de ração, consumo médio diário de ração, conversão alimentar, porcentagem de lesões e mortalidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento MIXED do SAS versão 9.4 (SAS/STAT, SAS Institute Inc., Cary, NC).

Resultados e discussão

Foram observadas diferenças estatisticamente significativas para as variáveis em estudo, como peso vivo final (kg), consumo total de ração (kg/cabeça), ganho de peso total (kg), ganho diário de peso (kg) e percentual de lesões cutâneas. Embora não tenha sido significativa, observou-se uma tendência de menor mortalidade quando a superfície era maior. Os resultados estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios expressos por animal

Item	Densidade/Espaço do comedouro			EEM	CV (%)	Valor-p
	0,34 m ² /3,4 cm	0,26 m ² /2,6 cm	0,21 m ² /2,1 cm			
Idade inicial (dias)	22	22	22	--	--	--
Peso vivo inicial (kg/cabeça)	7,03 ^b	6,92 ^b	6,56 ^a	0,12	1,8	0,01
Peso vivo final (kg/cabeça)	33,2 ^b	31,7 ^a	31,45 ^a	0,3	1,1	0,001
Consumo total de ração (kg/cabeça)	35,35 ^b	34,26 ^{ab}	32,74 ^a	0,8	2,3	0,10
Dias de permanência	49,00	49,00	49,00	--	--	--
Ganho de peso total (kg/cabeça)	26,37 ^b	24,87 ^a	24,61 ^a	0,3	1,4	0,00
Consumo diário de ração (kg/cabeça)	0,721 ^b	0,700 ^{ab}	0,668 ^a	0,016	2,3	0,10
Ganho diário de peso (kg/dia)	0,538 ^b	0,508 ^a	0,502 ^a	0,007	1,4	0,001
Conversão alimentar	1,339	1,378	1,335	0,024	1,8	0,29
Lesões cutâneas (%)	37,5 ^a	61,6 ^b	63,9 ^b	7,9	14,5	0,01
Grau 3 (%)	5,0	14,1	12,3	3,6	34,7	0,20
Grau 2 (%)	17,5 ^a	28,5 ^b	30,5 ^b	3,7	14,5	0,02
Grau 1 (%)	15,0	18,6	21,5	4,7	25,4	0,62
Caudofagia (%)	1,3	4,9	2,4	2,3	80,4	0,40
Mortalidade (%)	0,0	3,3	2,6	1,7	87,5	0,38

Os resultados obtidos por este estudo confirmam que há um impacto no desempenho dos animais de acordo com a densidade em que se encontram e a disponibilidade de espaço e comedouros lineares. Essas descobertas estão de acordo com o que outros autores afirmaram, indicando um melhor desempenho com maior espaço disponível nos comedouros e que a redução do espaço disponível reduz o ganho diário de peso.

Conclusão

Quanto maior a superfície disponível por animal, melhores são os resultados produtivos individuais, incluindo peso médio final dos animais, ganho de peso total e ganho de peso diário.

Referências

- AGRINESS, 2021. Informe Anual de Desempeño de la Producción de Cerdos. 14 ed. [Link](#)
- DEDECKER, J.M. et al. 2005. Effect of stocking rate on pig performance in a wean-to-finish production system. The Canadian Veterinary Journal, 85(1):1-5, 2005.
- LASKOSKI, F. et al. Effects of different feeder and floor space allowances on growth performance and welfare aspects in nursery pigs. *Livestock Science*, 249(3):104533, 2021.

Densidade e disponibilidade de alimentadores na fase de engorda

Animal density and feeder availability in the finishing stage of pigs

T. Porcel de Peralta^{1,2*}

J. Arrieta²

N. González¹

A. Bersia¹

D. Aguilera¹

E. Felicioni²

M. Mirada²

¹ Centro Experimental de Nutrição Animal Biofarma, Setor Suínos, Córdoba, Argentina

² Departamento Técnico Área Suínos, Biofarma S.A, Córdoba, Argentina

*Correspondência: tomas.porcel@biofarmaweb.com.ar

Palavras-chave: Densidade. Disponibilidade de alimentadores. Engorda.

Introdução

Nos últimos anos, a produção suína atual tem avançado de forma notável, alcançando um aumento na quantidade de leitões nascidos vivos e desmamados, além do aumento no número de quilos produzidos por fêmea por ano. Essa melhoria produtiva é possível graças à contínua evolução em nutrição, genética, saúde e manejo. Nesse contexto, novos desafios surgem ao satisfazer uma demanda crescente por carne suína, adaptando as instalações existentes, muitas vezes limitadas em espaço, aos novos índices produtivos.

É aí que surge a necessidade de encontrar o equilíbrio entre o uso eficiente das instalações, o desempenho produtivo e o bem-estar animal. (Porcel de Peralta e Arrieta, 2022). Devem ser levadas em consideração:

- A disponibilidade de centímetros lineares de comedouro por animal, que pode ser calculada dividindo a soma dos centímetros lineares do comedouro pela quantidade de animais presentes.
- A densidade animal, que pode ser calculada dividindo a área disponível em um curral, expressa em

m², pela quantidade de animais presentes, obtendo assim os m² disponíveis para cada animal. Com base nessas dimensões, é possível calcular quantos quilogramas de carne por metro quadrado o sistema produz e, assim, encontrar o ponto ótimo em relação ao custo e benefício econômico.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da densidade animal e dos centímetros lineares de comedouro disponíveis no desempenho zootécnico de suínos dos 72 aos 162 dias de vida.

Material e métodos

O estudo foi realizado nas instalações do Centro Experimental de Suínos da Biofarma S.A., na localidade de Carnerillo, Córdoba, Argentina. Foram selecionados 312 animais (genética PIC 337 x CG36 Naima, Choice Genetics), com idade média de 72 dias e peso médio de 32,95 kg: 156 machos e 156 fêmeas, que foram separados por sexo no momento da entrada no galpão. Os animais foram pesados individualmente no momento da entrada e distribuídos aleatoriamente em 4 tratamentos, com 6 repetições cada. O curral foi considerado a unidade experimental e o período experimental foi de 90 dias. Os animais foram alojados em currais com piso misto: metade em grelha de concreto e metade em grelha de plástico, com dimensões de 3,42 m x 2,75 m, resultando em uma área total de 9,4 m². Os comedouros utilizados foram do tipo seco-úmido, semiautomáticos, com abertura de 38 cm. E os bebedouros eram do tipo

tigela, um por curral. Para a avaliação do desempenho zootécnico, foram avaliados o peso inicial, peso final, ganho de peso total, ganho de peso diário, consumo total de ração, consumo médio diário de ração, conversão alimentar, porcentagem de lesões e mortalidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento MIXED do SAS versão 9.4 (SAS/STAT, SAS Institute Inc., Cary, NC).

Resultados e discussão

Neste estudo, foram observadas diferenças estatisticamente significativas para as variáveis de peso vivo final (kg/cabeça), ganho de peso total durante o período (kg/cabeça), ganho de peso diário (kg/dia), consumo de ração diário (kg/cabeça) e percentual de lesões cutâneas (Tabela 1). Em relação à variável de mortalidade, observou-se um percentual maior no tratamento com 0,78 m²/3,2 cm, um resultado que não está de acordo com o esperado

ou com o que foi relatado por outros autores. No entanto, apesar de não haver diferença estatisticamente significativa, há uma tendência crescente à medida que a densidade aumenta e o espaço disponível por animal diminui. Embora não tenha sido significativa, houve uma clara tendência de aumento nas variáveis de mordidas (cauda e orelha) à medida que a densidade aumentou e o espaço disponível por animal diminuiu.

Encontrou-se uma diferença significativa no aumento da produção de quilogramas de carne por metro quadrado de área, o que representa um aumento de 38,37% para o tratamento com 0,59 m²/2,4 cm em relação ao tratamento com 0,94 m²/3,8 cm, em termos percentuais. Quanto à variável de ganho diário de peso desde o nascimento até a venda, observou-se uma diferença significativa correspondente a uma redução de 9,26% no ganho de peso para o tratamento com 0,59m²/2,4 cm em relação ao tratamento com 0,94m²/3,8 cm.

Tabela 1 - Valores médios expressos por animal

Item	Densidade/Espaço do comedouro				EEM	CV (%)	Valor-p
	0,94 m ² /3,8 cm	0,78 m ² /3,2 cm	0,67 m ² /2,7 cm	0,59 m ² / 2,4 cm			
Peso vivo inicial (kg/cabeça)	33,363	33,442	32,646	32,250	0,596	1,81	0,4452
Peso vivo final (kg/cabeça)	131,280 ^a	128,630 ^a	123,260 ^b	119,170 ^b	3,589	2,86	0,0001
Ganho de peso (kg)	97,9152 ^a	95,1832 ^a	90,6127 ^b	86,9241 ^b	3,757	4,05	0,0001
Ganho de peso diário (kg/dia)	1,088a	1,057a	1,007b	0,966 ^b	0,042	4,05	0,0001
Ganho de peso diário Nascimento - Venda	0,810	0,792	0,759	0,735	-	-	-
Consumo diário de ração (kg/cabeça)	2,757 ^a	2,593 ^b	2,483 ^c	2,399 ^d	0,034	1,31	0,0001
Conversão alimentar	2,538	2,458	2,473	2,489	0,099	3,99	0,4903
Lesões cutâneas (%)	0,217a	0,333 ^a	0,298 ^a	0,583 ^b	0,049	13,73	0,0003
Mordidas (%)	0,00	2,78	2,38	8,33	0,027	78,62	0,1873
Mortalidade (%)	1,67	4,17	2,38	2,08	0,022	85,65	0,8465
Produção por m ² (kg/m ²)	102,390 ^a	116,140 ^b	131,470 ^c	141,670 ^d	3,745	3,05	0,0001

Conclusão

O potencial individual dos animais é significativamente afetado pelas variáveis de densidade e centímetros de comedouro disponíveis. No entanto, ao analisar o desempenho dos lotes, observou-se grande uma diferença na quantidade de quilogramas de carne produzidos (aproximadamente 40%) na mesma instalação. Desta forma, cada fazenda deve avaliar qual é o ponto de corte ideal para obter o melhor retorno econômico, utilizando de forma eficiente seus recursos.

Referências

PORCEL DE PERALTA, T.; ARRIETA, J. Impacto de la densidad animal y de la disponibilidad de comederos EBN la etapa de recría. 2022

Duração de parto de fêmeas suínas: o que mudou em 15 anos?

Farrowing duration: what has changed in 15 years?

Kelly Jaqueline Will
Ingrid Camargo Lima
Ana Paula Gonçalves Mellagi
Rafael da Rosa Ulguim
Fernando Pandolfo Bortolozzo*

Setor de Suínos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

*Correspondência: fpbortol@ufrgs.br

Palavras-chave: Intervenções obstétricas. Natimortos. Parição.

Introdução

Devido ao aumento do número de leitões nascidos de fêmeas suínas ao longo dos últimos anos, houve também o aumento da duração de parto, de cerca de 2 horas para 12 nascidos para mais de 6 horas para 18 nascidos (Oliviero et al., 2019). Em estudo realizado por Mellagi et al. (2007) (Figura 1A), fêmeas com duração de parto acima de 4 horas (média de 348 minutos), os quais foram considerados partos longos, apresentaram maior porcentagem de natimortos, maior necessidade de intervenções, além de uma maior porcentagem de fêmeas com natimortos. Em vista disso, considerando o expressivo aumento no número de leitões nascidos e duração de parto nos últimos anos, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho do parto e características dos neonatos de acordo com a duração de partos monitorados entre os anos de 2021 e 2022.

Material e métodos

O presente estudo avaliou dados de duração de 544 partos monitorados entre os anos 2021 e 2022, sendo 359 fêmeas de ordem de parto 1 (primíparas; OP1) e 185 partos de fêmeas OP 2 a 8. O estudo totalizou aproximadamente 2.100 horas de parto monitorados e mais de 8.700 leitões nascidos totais. Foram coletados

os dados de número de leitões nascidos totais (NT), número de nascidos vivos (NV), porcentagem de natimortos (NM), taxa de intervenção, características dos leitões ao nascimento (integridade de cordão umbilical e presença de mecônio), consumo de colostro nas primeiras 24 horas de vida e sobrevivência até 24 horas e 5 dias de idade. Para a análise estatística, as fêmeas foram distribuídas em 3 classes de duração de parto, sendo elas: DP2 - até duas horas de parto (curto); DP2-4 - acima de 2 horas até 4 horas de parto (médio); DP4+ - acima de 4 horas de parto (longo).

Os dados foram analisados através do procedimento GLIMMIX do SAS 9.4®, sendo as médias dos grupos comparadas pelo teste Tukey-Kramer. Os dados foram apresentados como média \pm erro padrão da média, e as diferenças foram consideradas significativas quando $p \leq 0,05$.

Resultados e discussão

Avaliando a duração de parto independente da OP, 43,7% das fêmeas apresentaram parto com duração superior a 4 horas. Entretanto, quando avaliadas por OP, 27,9% de fêmeas primíparas apresentaram partos acima de 4 horas, comparado com 55,1% das fêmeas de OP2 a 8, evidenciando o fato de que fêmeas mais velhas representam uma categoria de risco para partos prolongados. A porcentagem de partos acima de 4h no presente estudo foi superior ao observado por Mellagi et al. (2007), de ~ 30% das fêmeas (Figura 1A), o que pode estar associado ao maior número de leitões

nascidos totais em partos longos nos anos de 2021-2022 ($16,8 \pm 0,2$ nascidos) comparado ao estudo de 2007 ($13,1 \pm 3,0$ nascidos). Em relação às intervenções obstétricas, todas as categorias diferiram entre si ($p < 0,0001$, Figura 1B), onde $41,6 \pm 3,2\%$ das fêmeas do grupo DP4+ necessitaram intervenção em comparação a $9,9 \pm 1,9\%$ do grupo DP2-4, e apenas $3,7 \pm 2,6\%$ do grupo DP2. O resultado observado, portanto, corrobora o obtido por Mellagi et al. (2007; Figura 1A), onde maiores taxas de intervenção obstétrica foram observadas em partos mais longos. Entretanto, no ano de 2007, apenas 20,2% das fêmeas com partos acima de 4 horas necessitaram intervenções, ou seja, o dobro de fêmeas nessa categoria necessitou de intervenções quando avaliados os dados de 2021 e 2022. De forma semelhante, $51,3 \pm 3,2\%$ das fêmeas do grupo DP4+ apresentam pelo menos um natimorto,

comparado aos grupos DP2 e DP2-4 ($31,5 \pm 6,3\%$ e $40,8 \pm 3,1\%$, respectivamente; Figura 1B; $p < 0,001$).

Nessa avaliação, também observou-se um acréscimo de cerca de 20% na porcentagem de fêmeas com natimortos em relação aos 33,8% observados em 2007 (Figura 1A). Ainda, observou-se maior taxa de natimortos no grupo DP4+ ($4,0 \pm 0,3\%$; $p = 0,05$) comparado aos grupos DP2 e DP2-4 ($2,7 \pm 0,6\%$ e $3,2 \pm 0,3\%$). Sendo assim, os dados de natimortos também foram superiores aos observados em 2007 (3,2% para ≥ 4 horas de duração de parto). Nesse sentido, comparando os dados atuais com os de 2007, além de uma maior porcentagem de fêmeas com duração de parto acima de 4 horas, também houve um aumento no número de nascidos totais, na taxa de intervenções obstétricas, na porcentagem de fêmeas com natimortos e em taxa de natimortos.

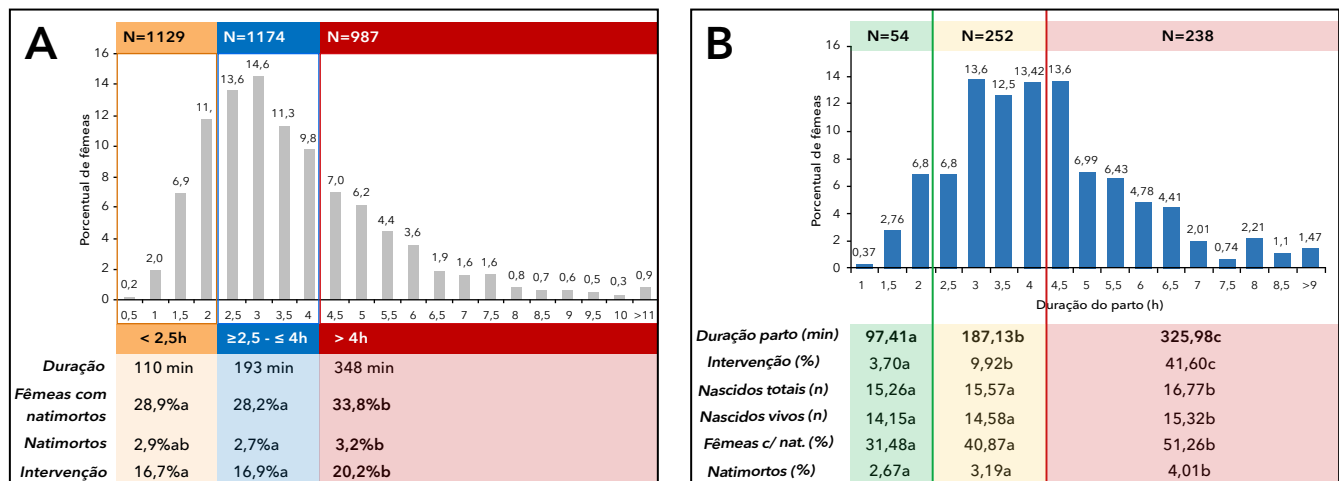


Figura 1 - A) Avaliação do desempenho do parto de acordo com diferentes classes de duração de parto em estudo realizado por Mellagi et al. (2007). B) Avaliação do desempenho do parto de acordo com diferentes classes de duração de parto em estudo realizado entre 2021 e 2022. Letras diferentes (a,b,c) indicam diferença significativa entre as médias ($p \leq 0,05$). nat. = natimortos.

Em relação às características dos leitões ao nascimento, observou-se que as fêmeas do grupo DP2 apresentaram uma menor porcentagem de leitões com o cordão intacto ($88,3 \pm 1,2\%$; $p < 0,01$) quando comparadas aos grupos DP2-4 ($92,1 \pm 0,4\%$) e DP4+ ($92,3 \pm 0,4\%$). Esse achado pode ter relação com o efeito intenso das contrações uterinas em partos de curta duração, as quais podem predispor a ruptura do cordão umbilical dos fetos (Mota-Rojas et al., 2002; Alonso-Spilsbury et al., 2005; Langendijk e Plush, 2019). Por outro lado, em relação à presença de mecônio, observou-se maior porcentagem de leitões com mecônio naqueles oriundos de partos com mais de 4 horas ($38,5 \pm 0,8\%$; $p < 0,01$) quando comparado aos leitões dos grupos DP2 ($33,9 \pm 1,7\%$) ou DP2-4 ($35,0 \pm 0,8\%$). O mecônio sobre

a pele dos neonatos é resultante da hipóxia intrauterina causada pela redistribuição visceral do sangue fetal, o que aumenta o peristaltismo intestinal e ocasiona o relaxamento do esfíncter anal, resultando na defecação e contaminação do líquido amniótico, o qual é observado sobre a pele dos neonatos (Alonso-Spilsbury et al., 2005; Castro-Nájera et al., 2006; Langendijk e Plush, 2019). Portanto a presença de mecônio é um indicativo de estresse fetal durante o parto e aumenta o risco de natimortos e leitões de baixa vitalidade (Langendijk e Plush, 2019). Em relação ao consumo de colostro ($433,4 \pm 82,0$ g) e sobrevivência dos leitões nas 24 horas ($97,6 \pm 4,5\%$) e 5 dias de vida ($92,3 \pm 9,1\%$), não constatou-se diferença estatística entre as classes de duração de parto ($p > 0,20$).

Sendo assim, os achados do presente estudo corroboram o descrito na literatura, em que o aumento na duração de parto pode ser causa ou consequência de uma série de problemas, entre eles o aumento da ocorrência de distocias e intervenções, aumento da porcentagem de natimortos e leitões de baixa vitalidade, maior tempo de dor e desgaste da fêmea e comprometimento da saúde uterina (Mellagi et al., 2009; Peltoniemi et al., 2020). Sendo assim, buscar estratégias que visem minimizar esse problema é fundamental para o sucesso de todo o sistema de produção.

Conclusão

O presente estudo evidenciou que a duração de parto é um desafio que tem se intensificado ao longo dos anos, sendo essa variável muitas vezes negligenciada na rotina de produção. Portanto, considerando que a duração de parto pode ser causa e consequência de diversos problemas relacionados tanto à fêmea quanto aos leitões, é necessário que cada sistema de produção identifique seus principais desafios, registre o maior número de informações possíveis e analise os seus dados, para que seja possível buscar soluções estratégicas de acordo com a realidade de cada sistema.

Referências

- PALONSO-SPILSBURY, M. et al. Perinatal asphyxia pathophysiology in pig and human: a review. *Animal Reproduction Science*. v. 90, n. 1-2, p. 1-30, 2005.
- CASTRO-NÁJERA, J.A. et al. Morphological changes in the lungs of meconium-stained piglets. *Journal of veterinary diagnostic investigation*, v. 18, n. 6, p. 622-627, 2006.
- LANGENDIJK, P.; PLUSH, K. Parturition and its relationship with stillbirths and asphyxiated piglets. *Animals*, v. 9, n. 11, p. 885, 2019.
- MELLAGI, A.P.G. et al. Aspectos produtivos relacionados à duração de parto em suínos. *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos - ABRAVES, 2007, Florianópolis, SC. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007.*
- MELLAGI, A.P.G. et al. Caracterização e desempenho reprodutivo de fêmeas suínas submetidas à intervenção obstétrica manual. *Ciência Rural*, v. 39, p. 1478-1484, 2009.
- MOTA-ROJAS, D. et al. Effect of oxytocin treatment in sows on umbilical cord morphology, meconium staining, and neonatal mortality of piglets. *American Journal of Veterinary Research* v. 63, 1571e4. 2002.
- PELTONIEMI, O. et al. Management practices to optimize the parturition process in the hyperprolific sow. *Journal of Animal Science*. v. 98, n. Supplement_1, p. S96-S106, 2020.

Análise comparativa de dois métodos não invasivos de avaliação da composição corporal de suínos em crescimento

Caroline Romeiro de Oliveira^{1*}
Sinthia Pereira Siqueira¹
Ygor Henrique de Paula²
Carlos Junior Kipper¹
Alícia Zem Fraga¹
Alexandre Bonadiman Mariani¹
Luciano Hauschild³
Marcos Kipper¹
Ines Andretta¹

Comparative analysis of two non-invasive methods of body composition assessment in growing pigs

¹ Laboratório de Ensino Zootécnico, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

² Departamento de Zootecnia, Faculdade de Zootecnia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil

³ Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Brasil

*Correspondência: caroline_romeiro@outlook.com

Palavras-chave: Absorciometria de raios X de dupla energia. Bioimpedância elétrica. Carcaça.

Introdução

No passado, pesquisas envolvendo composição corporal baseavam-se em métodos de avaliação de carcaça que envolviam o abate dos animais. No entanto estes métodos são caros, não repetíveis e bastante sujeitos à variabilidade (Suster et al., 2006; Ryan et al., 2011). Neste contexto, técnicas de avaliação como absorciometria de raios X de dupla energia (DXA) e análise de bioimpedância elétrica (BIA) surgem como alternativas aos métodos de avaliação convencional, que permitem uma avaliação rápida e capaz

de ser realizada no mesmo animal ao longo do seu crescimento. A acurácia de equipamentos DXA no estudo da composição corporal dos suínos já foi avaliada previamente Kipper et al. (2019a), bem como sua repetibilidade e reprodutibilidade (Kipper et al., 2018). No entanto o DXA é um equipamento de custo mais elevado, grande porte e que emite radiação, que apesar de ser baixa, gera a exigência de uma estrutura adequada para sua instalação. A BIA, por sua vez, é um método fácil de se aplicar, minimamente invasivo, gerado por equipamento móvel e que apresenta baixo custo (Moro et al., 2019). Como resultado, a BIA pode ser uma importante ferramenta estratégica em granjas e unidades de pesquisa. Contudo há poucos estudos disponíveis na literatura científica comparando os resultados obtidos por métodos indiretos como DXA e BIA. O objetivo deste estudo, portanto, foi avaliar o potencial da BIA para estimar a composição corporal de suínos em crescimento em comparação com valores obtidos por DXA.

Material e métodos

Foram utilizados 39 suínos (Landrace x Large White) em fase de crescimento e terminação. O peso individual e a composição corporal foram mensurados nos dias 0, 42, 82 e 104 da fase, sempre após um período de jejum de aproximadamente 6 horas. Os pesos médios dos animais nas avaliações foram de 23,1 ($\pm 1,5$), 57,1 ($\pm 5,7$), 101,8 ($\pm 11,4$) e 127,4 kg ($\pm 10,5$), respectivamente. Para a realização das avaliações, os animais foram sedados para

prevenir a movimentação através de injeção intramuscular de Xilazina (1,3 mg/kg) e ketamina (13 mg/kg) para determinação da massa magra, massa de gordura corporal e conteúdo mineral ósseo com um dispositivo de DXA (GE Healthcare, Lunar Prodigy Advance, Wauwatosa, WI). Os suínos foram escaneados na posição de prona, usando o modo de escaneamento de corpo inteiro no software fornecido pelo fabricante (Lunar enCORE Software, versão 17). Os dados DXA obtidos foram corrigidos utilizando a equação proposta por Kipper et al. (2019b). Após o exame de DXA, ainda anestesiado, o animal foi disposto em posição de pronação sobre uma maca rígida plástica, onde foram realizadas medições de resistência (R_s , Ω) e reatância (X_c , Ω) utilizando um aparelho BIA Tetrapolar Profissional de quatro terminais (modelo BIA1011AF, Sanny, São Paulo, SP). Agulhas tipo vacutainer (0,8 x 38mm) foram utilizadas como eletrodo e implantadas conforme descrito por Swantek et al. (1992). A massa magra sem gordura (FFM, kg) foi calculada usando R_s , X_c , peso vivo (LWt, kg) e comprimento do corpo (L, cm), com base no modelo proposto por Swantek et al. (1992). A relação entre os dados obtidos da BIA e DXA foi avaliada por meio de análise de correlação, comparação de estatísticas descritivas (média e desvio padrão) e comparação de médias. Todas as análises estatísticas foram realizadas usando o pacote de software Minitab 21.

Resultados e discussão

A correlação entre as medidas obtidas por BIA e DXA no presente estudo foi de 0,988 (intervalo de confiança = 0,984 - 0,991). Os teores de proteína corporal avaliados por DXA (54,78 kg) e BIA (54,72 kg) foram semelhantes (valor de $p = 0,831$; Figura 1). Apesar desses métodos adotarem abordagens diferentes para medir a massa magra e de diferentes fatores serem usados nas equações de ajuste aplicadas nos dados obtidos por DXA e BIA, ambos os métodos geraram resultados semelhantes, indicando que o método BIA pode ser usado com segurança para avaliar a composição corporal dos suínos em granjas comerciais e unidades de pesquisa. O desvio padrão nas medidas obtidas por DXA (29,23%) foi ligeiramente maior do que nas avaliações por BIA (26,24%). Estes resultados estão em concordância com estudo anterior (Mitchell e Scholz, 2009) no qual também foram encontradas correlações consistentemente altas entre os valores de DXA e BIA para a porcentagem de massa magra em animais de 60 e 100 kg.

Conclusão

A BIA mostrou-se um importante e preciso instrumento para avaliação da composição corporal de suínos em cres-

cimento. Portanto, para futuras pesquisas, a bioimpedância elétrica deve ser considerada.

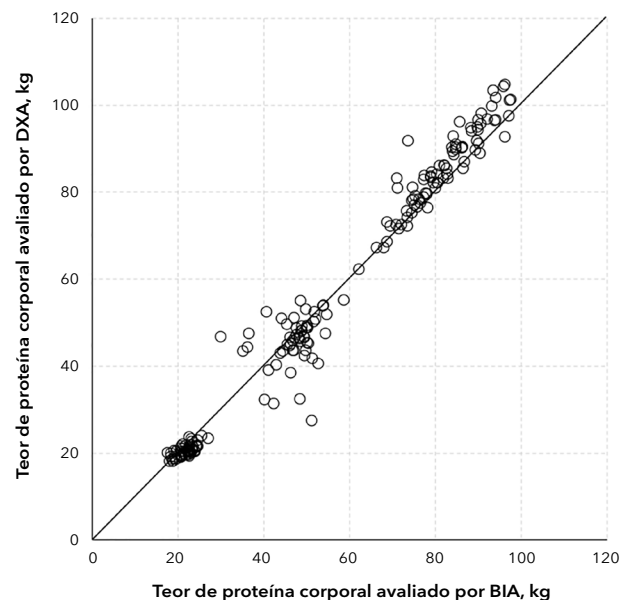


Figura 1 - Avaliação do conteúdo de proteína corporal em suínos utilizando absorciometria de raios X de dupla energia (DXA) e análise de bioimpedância elétrica (BIA).

Referências

- KIPPER, M. et al. Repeatability and reproducibility of measurements obtained by dual-energy X-ray absorptiometry on pig carcasses. *Journal of Animal Science*, 96(5), 2027-2037, 2018.
- KIPPER, M. et al. Assessing the accuracy of measurements obtained by dual-energy X-ray absorptiometry on pig carcasses and primal cuts. *Meat science*, 148, 79-87, 2019a.
- KIPPER, M. et al. Calibration of dual-energy x-ray absorptiometry estimating pig body composition. In *EAAP Scientific Series* (p. 26). Wageningen Academic Publishers, 2019b.
- MITCHELL, A. D.; SCHOLZ, A. M. Relationships among dual-energy X-ray absorptiometry, bioelectrical impedance and ultrasound measurements of body composition of swine. *Archives Animal Breeding*, 52(1), 28-39, 2009.
- MORO, A. B. et al. Prediction of physical characteristics of the lamb carcass using in vivo bioimpedance analysis. *animal*, 13(8), 1744-1749, 2019.
- RYAN, W. F. et al. Effect of dietary phosphorus on the development of bone mineral density of pigs assessed using dual energy X-ray absorptiometry. *Livestock Science*, 137(1-3), 101-107, 2011.
- SUSTER, D. et al. Repeatability of pig body composition measurements using dual energy X-ray absorptiometry and

influence of animal size and subregional analyses. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 46(11), 1447-1454, 2006.

SWANTEK, P. M. et al. Bioelectrical impedance: a nondestructive method to determine fat-free mass of live market swine and pork carcasses. *Journal of Animal Science*, 70(1), 169-177, 1992.

Uniformização de leitegadas com até dois leitões excedentes ao número de tetos funcionais: lesões em leitões e de aparelho mamário

Rodrigo Dalmina Rech
Bernardo dos Santos Pizzatto
Gabriel Antônio Bona
Maria Eduarda de Castro Estrella
Rafael da Rosa Ulguim
Ana Paula Gonçalves Mellagi
Fernando Pandolfo Bortolozzo*

Cross-fostering with up to two piglets exceeding the number of functional teats: lesions in piglets and mammary system

Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

*Correspondência: fpbortol@ufrgs.br

Palavras-chave: Disputa por tetos. Equalização de leitões. Lesões de teto.

Introdução

A alta prolificidade de fêmeas suínas tem sido buscada nos últimos anos a fim de aumentar a produção. Como forma de diminuir o número de mães de leite nas salas, tem-se utilizado a uniformização de leitegadas com número de leitões excedendo aos tetos funcionais da matriz (Vande Pol et al., 2021). Quando existem leitegadas muito numerosas, ou seja, com número de leitões superiores aos tetos funcionais, ocorrem brigas para os acessar. Além dessas brigas aumentarem as lesões nos leitões, elas também danificam os tetos, o que pode até mesmo inviabilizar e cessar a produção

naquela glândula específica (Kobek-Kjeldager et al., 2020). Resultados anteriores que uniformizaram com até dois leitões excedentes não avaliaram o aparecimento de lesões nos leitões ou nas matrizes. O objetivo deste estudo, portanto, foi avaliar a ocorrência de lesões nos leitões e de aparelho mamário ao uniformizar leitegadas com até dois leitões excedentes ao número de tetos funcionais da matriz.

Material e métodos

O estudo foi realizado em um sistema produtor de leitões (SPL), com plantel composto por 8.000 fêmeas suínas da linhagem Camborough (Agrocere PIC, Patos de Minas, MG, Brasil). As porcas foram selecionadas no dia do parto de acordo com a ordem de parto (2 a 7), escore corporal visual (2 a 3,5), unidades de caliper (8 a 15), 14 ou 15 tetos funcionais, com nascidos vivos (NV) iguais ou superiores a 12 e distribuídas entre os tratamentos no momento da uniformização dos leitões (3 - 12 h após o nascimento). Os tratamentos consistiam em: 0 - mesmo número de leitões do que tetos funcionais da matriz (controle; n = 68); +1 - um leitão a mais do que tetos funcionais da matriz (n = 67); +2 - dois leitões a mais do que tetos funcionais da matriz (n = 67). Foram utilizadas leitegadas 100% biológicas (Vande Pol et al., 2021), com um coeficiente de variação de peso de 15% dentro da leitegada após a uniformização.

Diariamente, até o terceiro dia de vida, os leitões mortos ou removidos por baixa vitalidade foram substituídos por outros de mesma idade, sexo e peso semelhante. O grau de lesões dos leitões foi avaliado nas regiões de face, corpo e articulação (Quinn et al., 2015; adaptado de Camerlink et al., 2018) e o grau de lesões no aparelho mamário, nas porções anterior, média e posterior (adaptado de Gallois et al., 2005); ambos nos dias 5 e 21 pós-parto. Os dados foram analisados no pacote estatístico SAS 9.4 com o procedimento GLIMMIX, considerando um nível de significância de 5%. O tratamento foi inserido como efeito fixo e a leitegada foi utilizada como unidade experimental. A ocorrência de lesões no aparelho mamário foi analisada com distribuição binária, enquanto os graus de severidade foram analisados como distribuição multinomial ordinal. Os percentuais de leitões com diferentes graus de lesão foram analisados como distribuição binomial. Comparações múltiplas foram realizadas com teste de Tukey-Kramer.

Resultados e discussão

Quanto às lesões de aparelho mamário no dia 5, não observou-se diferença estatística ($p = 0,34$) entre os tratamentos (34,2%, 45,8% e 44,7% para os grupos 0, +1 e +2, respectivamente). O mesmo pôde ser observado no dia 21, quando mesmo com o aumento do número de lesões não houve diferença entre os tratamentos (68,0%, 74,7%, e 67,7% para 0, +1 e +2, respectivamente; $p = 0,61$). Não houve diferença entre os tratamentos nos diversos graus

de lesão para todas as regiões avaliadas (anterior média, posterior) no dia 5 ($p > 0,44$) e dia 21 ($p > 0,12$). De forma semelhante, Zanin et al. (2023) não observaram efeito no aparecimento e severidade de lesões em leitegadas com um leitão excedente, quando comparadas ao controle. A ocorrência de lesões nos leitões no dia 5 está apresentada na Tabela 1.

Lesões de face foram mais frequentes e de maior gravidade nos grupos com leitões excedentes (+1 e +2) do que no grupo 0 ($p < 0,01$). A ocorrência de lesões de corpo não diferiu entre os tratamentos ($p \geq 0,10$). Lesões de articulação também foram mais frequentes e de maior gravidade nos grupos com leitões excedentes quando comparados ao grupo 0 ($p < 0,01$). No dia 21 houve baixa ocorrência de lesões nos leitões, não diferindo entre os tratamentos quanto à ocorrência e grau de severidade. O percentual de animais sem lesão não diferiu entre os tratamentos para face (97,5%; $p = 0,43$), corpo (80,6%; $p = 0,18$) e articulação (98,9%; $p = 0,44$). A maior ocorrência de lesões nos tratamentos com leitões excedentes ao número funcional de tetos da matriz no dia 5 pode ser explicada pelo fato de que nos primeiros dias após o nascimento os leitões definem seus tetos e estipulam a hierarquia dentro da leitegada, o que ocasiona maiores episódios de brigas e disputas no momento da mamada e aparecimento de lesões (Earnhardt e Knauer, 2019). No dia 21 poucas lesões foram observadas devido ao estabelecimento da hierarquia, além de haver menos disputas devido à maior disponibilidade de tetos e/ou devido à cicatrização das lesões iniciais.

Tabela - Percentual de lesões (face, corpo e articulação) nos leitões, aos 5 dias de vida entre os tratamentos

Lesões (%)	Tratamentos			p-valor
	0	+1	+2	
Face grau 0	67,91 ± 1,49 ^a	60,95 ± 1,52 ^b	60,74 ± 1,47 ^b	<0,01
Face grau 1	14,88 ± 1,13	16,0 ± 1,14	17,59 ± 1,15	0,24
Face grau 2	17,21 ± 1,20 ^a	23,05 ± 1,31 ^b	21,67 ± 1,24 ^b	<0,01
Corpo grau 0	99,19 ± 0,29	99,13 ± 0,29	98,73 ± 0,34	0,51
Corpo grau 1	0,81 ± 0,29	0,87 ± 0,29	0,40 ± 0,30	0,90
Corpo grau 2	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,87 ± 0,16	0,10
Articulação grau 0	86,23 ± 1,10 ^a	81,67 ± 1,20 ^b	77,06 ± 1,27 ^c	<0,01
Articulação grau 1	7,69 ± 0,85	9,26 ± 0,90	9,89 ± 0,90	0,21
Articulação grau 2	3,04 ± 0,55 ^a	5,79 ± 0,73 ^b	7,16 ± 0,78 ^b	<0,01
Articulação grau 3	3,04 ± 0,55 ^a	3,28 ± 0,55 ^a	5,89 ± 0,71 ^b	<0,01

Nota: 0 = mesmo número de leitões que tetos funcionais; +1 = um leitão a mais que o número de tetos funcionais; +2 = dois leitões a mais que o número de tetos funcionais

Conclusão

A uniformização de leitegadas com leitões excedentes não interfere na ocorrência de lesões do complexo mamário durante a lactação; porém, maior percentual de leitões com lesões de alta gravidade é observado nas regiões da face e articulação no início da lactação. Já no final da lactação, quando a hierarquia é estabelecida, há poucas ocorrências de lesões e sem influência do manejo da uniformização.

Referências

- EARNHARDT, A. L.; KNAUER, M. PSII-30 The genetics of functional teats in swine. *Journal of Animal Science*, v. 97, n. Supplement_3, p. 215-216, 2019.
- KOBEK-KJELDAGER, C. et al. Effect of litter size, milk replacer and housing on behaviour and welfare related to sibling competition in litters from hyper-prolific sows. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 230, p. 105032, 2020.
- GALLOIS, M. et al. Influence of tooth resection in piglets on welfare and performance. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 69, n. 1-2, p. 13-23, 2005.
- QUINN, A.J. et al. A cross-sectional study on the prevalence and risk factors for foot and limb lesions in piglets on commercial farms in Ireland. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 119, n. 3-4, p. 162-171, 2015.
- VANDE POL, K.D. et al. Effect of rearing cross-fostered piglets in litters of either uniform or mixed birth weights on preweaning growth and mortality. *Translational Animal Science*, v. 5, n. 4, p. 1-9, 2021.
- ZANIN, G.P. et al. Ocorrência de lesões nas fêmeas e seus leitões após a socialização e uniformização de acordo com o número de tetos funcionais. *Anais do XV SINSUI*.

Análise de ciclo de vida como ferramenta de avaliação do impacto da suinocultura no potencial de mudanças climáticas

Ariane Miranda*
Carolina Haubert Franceschi
Alícia Zem Fraga
Alexandre Bonadiman Mariani
Felipe Mathias Weber Hickmann
Marcos Kipper
Ines Andretta

Life cycle analysis as a tool to assess the impact of pig production on climate change

Laboratório de Ensino Zootécnico, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

*Correspondência: ariane.mirandasv@gmail.com

Palavras-chave: Impacto ambiental. Suinocultura. Sustentabilidade.

Introdução

A suinocultura é uma cadeia produtiva complexa que abrange diversas atividades, desde a produção de insumos para a produção agrícola até a indústria de abate e processamento (McAuliffe et al., 2016). Por considerar todas as etapas envolvidas no sistema de produção e a sua complexidade, a metodologia de análise de ciclo de vida (ACV) vem sendo utilizada como ferramenta de avaliação dos impactos ambientais associados à suinocultura (Ndue e Pá, 2022). Este trabalho teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão sistemática, estudos que utilizaram a ACV como metodologia de avaliação do impacto potencial de mudanças climáticas associado a sistemas de produção de suínos.

Material e métodos

Os artigos científicos foram selecionados via bases bibliográficas digitais (PubMed, Scopus e Web of Science) através do método "PICo". Para isso, termos em inglês foram utilizados para compor uma chave de busca, onde foram definidos população (*pig, pigs, swine**), interesse (*'life cycle assessment', 'life cycle', 'LCA'*) e contexto (*'carbon emission', 'carbon footprint', 'greenhouse gas', 'global warming'*). As referências obtidas em cada base de dados foram exportadas para o software EndNote X9, onde referências duplicadas foram removidas, seguidas da revisão do título e resumo de cada trabalho. Os estudos foram selecionados seguindo os seguintes critérios: a) artigo completo publicado em revista científica (*peer-reviewed*); b) impacto ambiental avaliado usando a metodologia ACV; c) avaliação de sistemas de produção de suínos; d) abordagem completa do sistema (no mínimo até a fase animal, *cradle-to-farm gate*); e) estimativa do impacto potencial de mudanças climáticas, em CO₂-eq.

Todos os artigos selecionados foram avaliados criticamente quanto a sua relevância e qualidade, seguidos por uma revisão completa do trabalho. Após a seleção dos artigos, informações relevantes foram organizadas em planilhas do Microsoft Excel®, com comparações entre estudos realizadas através de estatísticas descritivas.

Resultados e discussão

Composta por 55 artigos, a base de dados apresenta trabalhos publicados entre 2005 e 2020. No entanto, o número de trabalhos publicados aumentou consideravelmente a partir de 2014, o que demonstra a crescente preocupação sobre os impactos ambientais da atividade. Além do potencial de mudanças climáticas, os artigos avaliaram também outras categorias de impacto, sendo eutrofização e acidificação as mais prevalentes (, conforme Figura 1.

A eutrofização está associada à poluição de corpos d'água. No entanto muitos trabalhos não avaliaram o uso e consumo de água, sendo uma das limitações encontradas,

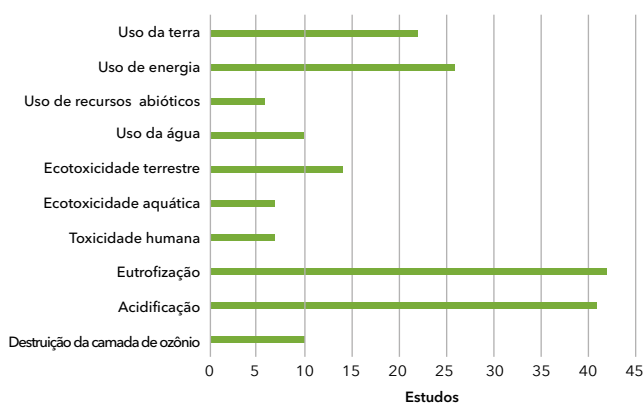


Figura 1 - Categorias de impacto ambiental avaliadas.

Conclusão

A metodologia de ACV é uma ferramenta que permite avaliar o impacto ambiental da suinocultura, na qual a produção de ração (alimentação animal) é a principal fonte de impacto associada ao potencial de mudanças climáticas. Logo, novas estratégias de alimentação devem ser consideradas para a mitigação dos impactos da suinocultura e sustentabilidade da atividade.

Referências

- ANDRETTA I. et al. Environmental impacts of precision feeding programs applied in pig production. *Animal*. 12:1990–8, 2018.
- FINKBEINER, M. et al. Challenges in life cycle assessment: an overview of current gaps and research needs. background and future prospects in life cycle assessment. *LCA Compendium - The Complete World of Life Cycle Assessment*. p. 207-258, 2014.

especialmente dada a sua importância à agricultura (Finkbeiner et al., 2014). O impacto ambiental associado à produção de ração foi apresentado somente em 15% das publicações (considerando 1 tonelada de ração como unidade funcional). A produção de ração (e todas as etapas anteriores, incluindo o cultivo e o processamento dos grãos, a produção dos demais ingredientes e a logística de transporte) foi considerada como a principal fonte de impacto associada ao potencial de mudanças climáticas na maioria dos trabalhos (Figura 2). Portanto novas estratégias de alimentação devem ser consideradas para a mitigação de tais impactos, como a alimentação de precisão e a suplementação de enzimas exógenas (Andretta et al., 2018; Hickmann et al., 2021).

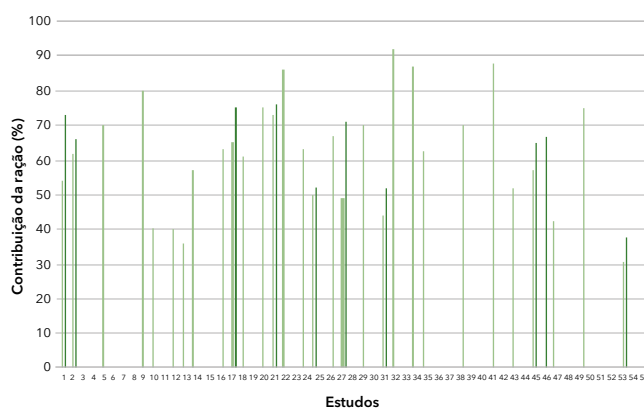


Figura 2 - Contribuição da alimentação de suínos no potencial de mudanças climáticas.

- HICKMANN, F.M.W. et al. β -Mannanase supplementation as an eco-friendly feed strategy to reduce the environmental impacts of pig and poultry feeding programs. *Front. Vet. Sci*. 8:732253, 2021.
- MCAULIFFE, G.A. et al. A thematic review of life cycle assessment (LCA) applied to pig production. *Environmental Impact Assessment Review*. v. 56, p. 12-22, 2016.
- NDUE, K; PÁL, G. Life cycle assessment perspective for sectoral adaptation to climate change: environmental impact assessment of pig production. *Land*. v. 11, p. 1-17, 2022.

É possível identificar no início da lactação as fêmeas que desmamam mais leitões?

Can we identify at early lactation the sows that wean a higher number of piglets?

Gabriela Piovesan Zanin
Laura dos Santos
Dalila Tomm
Ingrid Camargo
Danielle Fermo
Lucas Wolff
Fernando Pandolfo Bortolozzo
Rafael da Rosa Ulguim
Ana Paula Gonçalves Mellagi*

Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

*Correspondência: ana.mellagi@ufrgs.br

Palavras-chave: Hiperprolificidade. Ordem de parto. Produção de leite.

Introdução

Frente a cenários de hiperprolificidade, estratégias que visem otimizar o uso da fêmea durante a lactação, como a uniformização com leitões excedendo o número de tetos (Kobek-Kjeldager et al., 2020; Vande Pol et al., 2021), são necessárias para garantir a sustentabilidade da produção. Contudo as características das fêmeas capazes de desmamar grandes leitegadas ainda são pouco exploradas. O objetivo desse estudo foi identificar as características das fêmeas, no início e durante a lactação, que possibilitem o sucesso do desmame com maior número de leitões e, com isso, auxiliar novos protocolos de seleção de fêmeas capazes de amamentar grandes leitegadas.

Material e métodos

Um total de 187 fêmeas foram selecionadas de acordo com a ordem de parto (OP 2 a 7), caliper (5 a 15) e número de tetos funcionais (14 e 15) no dia do parto. As leitegadas foram uniformizadas 6 a 16 horas

após o parto, com um leitão excedendo o número de tetos funcionais. No dia da uniformização (D0), foram avaliados o número de tetos funcionais e escore de lesão de tetos e caliper. A produção de leite foi calculada a partir das equações de Noblet e Etienne (1989). Os tetos foram avaliados de acordo com sua funcionalidade e para a avaliação do escore de lesão, utilizou-se uma escala de severidade, variado de 0 a 6 (Camerlink et al., 2018). Para a análise dos dados, as fêmeas foram divididas em quatro classes, de acordo com o número de leitões perdidos (mortos ou removidos) ao longo da lactação:

- DM+1 (n = 35): fêmeas que não perderam leitões;
- DM-1 (n = 54): fêmeas que perderam um leitão;
- DM-2 (n = 45): fêmeas que perderam dois leitões;
- DM-3 (n = 53): fêmeas que perderam três ou mais leitões.

As análises estatísticas foram realizadas pelo programa Statistical Analysis System (SAS 9.4), através do procedimento GLIMMIX, utilizando o teste de Tukey-Kramer para comparação de médias, considerando a classe como efeito fixo. Modelos de regressão logística foram usados para determinar a razão de chance de classes de cada variável resposta em conseguir desmamar um leitão excedente. As fêmeas foram utilizadas como unidade experimental.

Resultados e discussão

Observou-se que as fêmeas DM+1 eram mais jovens que as DM-2, ($3,20 \pm 0,22$ e $4,09 \pm 0,18$, respectivamente; $p = 0,02$), sem diferença para os grupos DM-1 e DM-3 ($3,46 \pm 0,17$ e $3,89 \pm 0,18$, respectivamente; $p > 0,08$). Ainda foi possível analisar que fêmeas OP2 têm 7,14 vezes mais chances de desmamar um leitão excedente ao número de tetos funcionais quando comparadas às fêmeas OP5 ou mais (Tabela 1).

No início da lactação, não observou-se efeito do caliper ($10,14 \pm 2,09$, $p > 0,27$), número de tetos ($14,61 \pm 0,62$, $p > 0,10$) e número de lesões de tetos ($2,06 \pm 1,89$, $p > 0,30$), entre as classes de fêmeas, e sem efeito na razão de chance de desmamar mais leitões ($p = 0,51$; Tabela 1). Ao analisar a produção de leite, observou-se que o grupo DM+1 produziu mais leite até o D5, comparado ao

DM-3 ($468,76$ g/dia/leitão $\pm 15,38$ e $409,69 \pm 12,53$ g/dia/leitão, respectivamente; $p = 0,008$), sem diferença para os grupos DM-1 e DM-2 ($439,33$ g/dia/leitão $\pm 13,67$ e $425,34$ g/dia/leitão $\pm 14,05$, respectivamente; $p = 0,10$).

Observou-se uma tendência para fêmeas que produzem > 430 g/ dia/leitão terem mais chance de desmamar leitões excedentes ($2,86$; $p = 0,07$), comparadas às fêmeas que produzem < 430 g/dia/leitão, até o dia 5 (Tabela 1). Corroborando esses dados, observou-se que os leitões da classe DM+1 apresentaram maior peso médio no D5, comparado com DM-2 e DM-3, e semelhante a DM-1 ($2,12$ kg $\pm 0,04$, $1,95$ kg $\pm 0,03$, $1,82$ kg $\pm 0,03$ e $2,03$ kg $\pm 0,03$ respectivamente $p < 0,01$). Contudo, quando observado todo o período de lactação, a produção de leite não diferiu entre os grupos ($624,86$ g/dia/leitão $\pm 77,15$, $p = 0,87$), e não foi considerado com fator significativo para desmamar mais leitões (Tabela 1).

Tabela 1 - Prevalência de fêmeas que desmamam um leitão excedente (%) e *odds ratio* segundo as características no início da lactação e produção de leite (PL)

	Categoria	n	% (n)	OR	IC 95%	Valor-p
OP	2	40	30,00 (12)	7,14	1,84 - 27,72	0,005
	3	58	17,24 (10)	3,47	0,89 - 13,51	0,07
	4	36	27,78 (10)	6,41	1,61 - 25,57	0,008
	5 +	53	5,66 (3)	1,00	-	-
Caliper (un)	≤ 8	44	22,73 (10)	1,41	0,51 - 3,87	0,51
	$> 8 \leq 11$	91	17,58 (16)	1,02	0,41 - 2,52	0,97
	> 11	52	17,31 (9)	1,0	-	-
Tetos	14	87	19,54 (17)	1,15	0,53 - 2,49	0,72
	15	86	17,44 (15)	1,00	-	-
Lesões de teto	0	50	22,00 (11)	1,45	0,50 - 4,18	0,49
	1	33	27,27 (9)	1,93	0,63 - 5,92	0,25
	2	38	13,16 (5)	0,78	0,22 - 2,72	0,69
	3	23	13,04 (3)	0,77	0,18 - 3,35	0,73
	4 +	43	16,28 (7)	1,00	-	-
PL 1- 5 dias (g/dia/leitão)	< 430	96	13,54 (13)	1,00	-	-
	> 430	91	24,18 (22)	2,86	0,23 - 1,05	0,07
PL 1- 21 dias (g/dia/leitão)	< 630	91	19,78 (18)	1,00	-	-
	> 630	96	17,71 (17)	2,86	0,55 - 2,40	0,72

Nota: n = número de indivíduos na amostra; IC 95% = intervalo de confiança em nível de 95%; OR = *odds ratio* (razão de chance).

O número e peso de leitões uniformizados não diferiu entre as classes ($15,61 \pm 0,6$, $p = 0,13$, e $1,35$ kg $\pm 0,12$, $p = 0,70$). Já ao desmame, o número de leitões foi maior no grupo DM+1 comparado ao DM-1, DM-2 e DM-3 ($15,61 \pm 0,09$; $14,60 \pm 0,07$; $13,60 \pm 0,08$ e $11,83 \pm 0,07$, respectivamente, $p < 0,001$), sem diferença para o peso dos leitões ao desmame ($5,59$ kg $\pm 0,63$, $p = 0,23$).

Esses dados levam a crer que a primeira semana de lactação é um período determinante para a sobrevivência e desen-volvimento dos leitões. A produção de leite pode ser influenciada pelo nível de ingestão de ração, tendo mais energia e nutrientes disponíveis para a síntese do leite, que é convertido em crescimento dos leitões (Koketsu et al., 1997; Eissen et al., 2003). Assim, estratégias

que visem a suplementação alimentar, o aumento de consumo de alimento pela fêmea, e/ou o aumento do número de mamadas completas são muito importantes neste período (King, 2000). Além disso, as fêmeas jovens apresentaram mais chance de desmamar grandes leitegadas. Segundo Etienne et al. (1998), as fêmeas na segunda e terceira lactação produzem mais leite do que fêmeas de quarto e quinto parto, sendo a seleção de fêmeas jovens uma estratégia para o desenvolvimento de um maior número de leitões. Apesar das características corporais não mostrarem efeito significativo no sucesso de desmamar leitões excedentes, essas características devem ser levadas em consideração, uma vez que as fêmeas selecionadas para o estudo apresentavam complexo mamário bem desenvolvido e estavam em boas condições corporais.

Conclusão

Para possibilitar o desmame de um leitão excedente ao número de tetos, a seleção de fêmeas mais jovens (OP2) e com maior produção de leite na primeira semana de lactação é ponto importante para o sucesso desse manejo. Assim, estratégias que visem aumentar a produção de leite na fase inicial são importantes oportunidades para viabilizar o desmame de um maior número de leitões. Como a produção de leite é um ponto crucial para a sobrevivência do leitão, pesquisas futuras devem investigar as complexas interações entre necessidade de nutrientes e a produção de leite, além de incluírem primíparas na análise.

Referências

CAMERLINK, I. et al. Long Term Benefits on Social Behaviour after Early Life Socialization of Piglets. *Animals: an Open Access Journal from MDPI*, v. 8, n. 11, 1 nov. 2018.

EISSEN, J. J. et al. The importance of a high feed intake during lactation of primiparous sows nursing large litters. *Journal of Animal Science*, v. 81, n. 3, p. 594-603, 1 mar. 2003.

ETIENNE, M. et al. The influence of some sow and piglet characteristics and of environmental conditions on milk production. In: VERSTEGEN, M.W.A et al. *The lactating sow*. Wageningen: Wageningen Fars, Cap16. p.295-299, 1998.

KING, R. H. Factors that influence milk production in well-fed sows. *Journal of Animal Science*, v. 78, n. Suppl_3, p. 19-25, 1 jan. 2000.

KOBEK-KJELDAGER, C. et al. Effect of litter size, milk replacer and housing on production results of hyper-prolific sows. *Animal*, v. 14, n. 4, p. 824-833, 1 jan. 2020.

KOKETSU, Y. et al. Influence of feed intake during individual weeks of lactation on reproductive performance of sows on commercial farms. *Livestock Production Science*, v. 49, n. 3, p. 217-225, 15 set. 1997.

NOBLET, J.; ETIENNE, M. Estimation of sow milk nutrient output. *Journal of animal science*, v. 67, n. 12, p. 3352-3359, 1989.

VANDE POL, K. D. et al. Effect of rearing cross-fostered piglets in litters of differing size relative to sow functional teat number on preweaning growth and mortality. *Translational Animal Science*, v. 5, n. 4, 1 out. 2021.

Farrowing outcomes of sows supplemented with extra energy at farrowing onset

Desempenho do parto de fêmeas alimentadas com suplemento energético no início do parto

Rafaella Fernandes Carnevale^{1*}
Bruno Bracco Donatelli Muro¹
Diego Feitosa Leal²
Laya Kannan Silva Alves¹
Nádia de Almeida Ciriaco Gomes¹
Matheus Saliba Monteiro³
Cesar Augusto Pospissil Garobssa¹

¹ Department of Animal Nutrition and Production, University of São Paulo, Pirassununga, Brazil

² University of São Paulo, Pirassununga, Brazil

³ Nerthus Pesquisa e Desenvolvimento LTDA, São Carlos, Brazil

*Correspondence: rafaella.carnevale@usp.br

Keywords: Carbohydrates. Inter-piglet birth interval. Stillborn.

Introduction

The process of farrowing is highly reliant in energy, and it is not uncommon for sows to have impaired frequency and intensity of uterine contractions due to lack of energy (van Kempen, 2008). This can result in both an increased duration of farrowing and piglet birth interval (Feyera et al., 2018). High inter-piglet birth interval has been previously reported as one of the most important factors leading to both increased stillbirth rate and increased preweaning mortality observed in modern hyperprolific sows (Oliviero et al., 2019). Studies have demonstrated that sows with adequate blood glucose concentration at the onset of farrowing have improved farrowing kinetics (Carnevale et al., 2023) and decreased stillbirth rate (Feyera et al., 2018). Thus, we hypothesize that feeding sows an energy supplement at onset of farrowing can improve farrowing kinetics and reduce the number of stillborn piglets.

Material and methods

Sows were blocked according to parity and allocated to one of the following groups: SUP (sows supplemented with energy supplement; n = 85) and CON (sows not supplemented; n = 95). The energy supplement was provided to the females of the SUP group at the beginning of farrowing (birth of the first piglet) and it was constituted of a blend of carbohydrates (malt extract and high amylose maize starch) and glycerol. For each litter, the numbers of live born (LB), stillborn (SB), and total born (TB) were recorded. Inter-piglet birth interval was calculated for each piglet as the time since the last piglet was born; therefore, the first-born piglets did not have this parameter according to this definition. When two piglets were born successively within less than a minute, the inter-piglet birth interval was the same for both piglets. The average birth interval (ABI) was calculated dividing farrowing duration (time elapsed between the birth of the first and last piglet born) by TB. Statistical analyzes were performed using the software R (version 4.1.0). LB, TB, and ABI were analyzed by analysis of variance, percentage of stillborn piglets was analyzed by a generalized linear mixed models and was fit using binomial distribution and inter-piglet birth interval was

analyzed by repeated measure by generalized linear mixed models fitted with a gamma distribution.

Results and discussion

No differences ($p > 0.05$) were found in TB, LB, and SB, between groups (Table 1). Sows in the ESP group had shorter ABI ($p < 0.05$) when compared to the CON group. One of the aimed benefits of reducing ABI, is the reduced stillbirth rate, as it has been previously stated in the literature (Liu et al., 2021). However, in the present study, the stillbirth rate was similar between the two groups, even with a more prolonged ABI observed in CON-sows. The occurrence of stillbirth piglets is multifactorial, it can be related to piglet-, sow- or even environmental-related factors (Bjorkman et al., 2017), and reducing ABI might not always be effective to decrease it. The inter piglet birth interval can be found in Figure 1.

Table 1 - Number of piglets and average birth interval between experimental groups

Item	SUP	CON	p
Total born (n)	17.4 ± 0.4	17.4 ± 0.3	0.9
Liveborn (n)	15.8 ± 0.5	15.3 ± 0.5	0.3
Stillborn (%)	4.3 ± 0.5	5.1 ± 0.6	0.5
ABI (min)	12.1 ± 1.0	13.8 ± 1.1	0.02

Note: SUP (n = 85): females fed orally at onset of farrowing with 10.5 kcal/kg metabolic weight of the supplement. CON (n = 95): non-supplemented females. ABI = average birth interval. Results are presented as mean ± standard error of the mean.

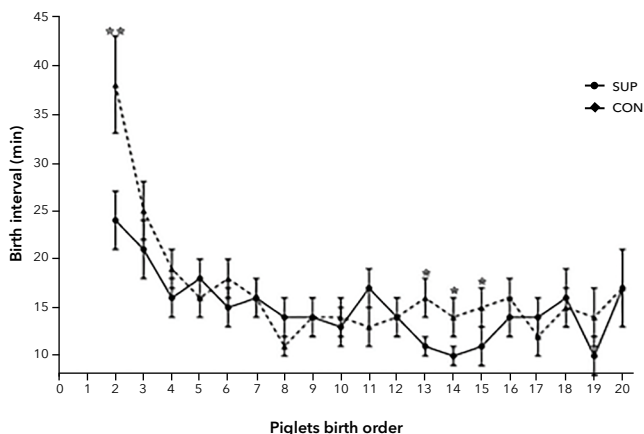


Figure 1 - Birth intervals of piglets born from sows in the SUP and CON groups.

Note: SUP (n = 85): females fed orally at onset of farrowing with 10.5 kcal/kg metabolic weight of the supplement. CON (n = 95): non-supplemented females. * $p < 0.10$ - 0.05. ** $p < 0.05$ - 0.01.

The 2nd piglet born had the highest inter-piglet birth interval among all the piglets. The energetic supplement decreased, in average, 34% (13 minutes) of the time elapsed to the birth of the 2nd piglet. This result might be explained by a greater amount of glucogenic energy to support uterine contractions, deriving from the ready-digestible carbohydrates (i.e., malt extract) from the supplement. Also, there was a tendency in the SUP group to decrease, in average, 31% (5 min), 29% (4 min), and 26% (4 min) the time elapsed to the birth of the 13th, 14th, and 15th piglet, when compared to the CON-group. A possible hypothesis to the reduction found in the SUP group is a greater availability of substrate for uterine contraction coming from the metabolism of the short chain fatty acids resulted from the fermentation of resistant starch in the hindgut, derived from the high amylose starch of the supplement. Growing pigs fed a diet containing 70% purified resistant starch (80% amylose) had peak of total short chain fatty acids at between 40 and 150 minutes after feeding (Regmi et al., 2011).

Conclusion

The extra energy fed to sows was efficient in decreasing birth interval. Feeding the energetic supplement at onset of farrowing seems to be a reasonable strategy to reduce farrowing duration, as the longer inter piglet birth interval is observed in the second piglet in the litter. Reducing the average birth interval might not be enough to reduce stillbirth rate, especially in herds that do not experience prolonged birth intervals.

References

- BJORKMAN, S. et al. The effect of litter size, parity and farrowing duration on placenta expulsion and retention in sows. *Theriogenology*, v. 92, p. 36-44, 2017.
- CARNEVALE, R.F. et al. Peripheral glycemia and farrowing traits in pigs: An observational study. *Livestock Science*, v. 270, 2018.
- FEYERA, T. et al. Impact of sow energy status during farrowing-on-farrowing kinetics, frequency of stillborn piglets, and farrowing assistance. *Journal of Animal Science* v. 96, p. 2320-2331, 2018.
- LIU, Y. et al. The differences in energy metabolism and redox status between sows with short and long farrowing duration. *Animal*, v. 15, 2021.
- OLIVIERO, C. et al. The challenge of large litters on the immune system of the sow and the piglets. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 54, p. 12-21, 2019.
- REGMI, P.R. et al. Starch with high amylose and low in vitro digestibility increases short-chain fatty acid absorption, reduces peak insulin secretion, and modulates incretin

secretion in pigs. *Journal of Nutrition*, v. 141, p. 398-405, 2011.

VAN KEMPEN, T. Supplements to Facilitate Parturition and Reduce Perinatal Mortality in Pigs. *Recent Advances in Animal Nutrition 2007*, p. 317-330, 2008.

Checklist de vacinação: pontos críticos do processo que afetam a resposta e a eficácia vacinal

Marina Walter*
Juliana Calveyra
Felipe Betiolo
Pedro Filsner
Cíntia Sortori
Cristian Postal

*Vaccination check list:
critical points in the
process that affect vaccine
response and efficacy*

Ceva Saúde Animal, São Paulo, Brasil

*Correspondência: marina.walter@ceva.com

Palavras-chave: Checklist. Manejo. Vacinas.

Introdução

As enfermidades de origem infecciosa ainda representam uma das maiores ameaças à produção de suínos. Várias têm sido as alternativas de controle das doenças, entre elas, manejo, instalações, nutrição, medicação e vacinação. Considerando as atuais tendências à restrição ao uso de antibióticos para inibir a resistência antimicrobiana, protocolos de vacinação podem se tornar ainda mais importantes. As vacinas estão entre as alternativas mais eficazes aos antibióticos (Postma et al., 2015). Atualmente, com os grandes investimentos em tecnologia e inovação, as vacinas vêm ganhando destaque para o controle e prevenção dos principais patógenos circulantes na produção de suínos. Para isso, contudo, é necessário garantir o controle e qualidade de todo o processo de vacinação. Nesse sentido, a observação detalhada da vacinação é extremamente importante e ferramentas como o checklist auxiliam nesse processo. Através deste modelo, é possível

analisar pontos associados ao armazenamento da vacina, transporte, manejo da aplicação, equipamentos e detalhes após o processo vacinal. Assim, o objetivo deste trabalho foi acompanhar vacinações em diferentes regiões e atribuir principais pontos de atenção que podem influenciar a eficácia vacinal.

Material e métodos

Entre os anos de 2022 e 2023 foram aplicados 74 checklists de vacinação em diversos estados brasileiros onde a suinocultura é uma atividade econômica relevante. O checklist foi dividido em áreas macro e dentro delas existem subpontos observados, como: condições de estocagem, equipamentos, transporte da vacina para a granja, instalações, situação dos animais vacinados, operadores, processo de vacinação e vistoria após finalização do manejo. Esses dados foram compilados e neste resumo serão apresentados como dados descritivos com o percentual de ocorrência por categoria de resposta.

Resultados e discussão

Durante o período foram aplicados 74 checklists em seis estados brasileiros, totalizando quarenta e três cidades (Figura 1). No item condições de estocagem, 15% das granjas acompanhadas não possuíam armazenamento na propriedade, no qual o vacinador retira as vacinas em um centro de distribuição e leva para realizar a aplicação. Das granjas que possuíam conservadora, a maioria possuía termômetro interno para monitora-

Checklist de vacinação, capacitação periódica dos funcionários bem como auditorias devem ser realizadas com frequência nas granjas de suínos a fim de melhorar o processo, conscientizar a importância do manejo de vacinação e garantir a melhor resposta possível da vacina, o que impactará nas fases seguintes de produção. Existem poucos dados de literatura demonstrando falhas vacinais associadas ao tratamento da vacina na granja e ao processo de aplicação. Dessa forma, mais trabalhos devem ser realizados para a área conseguir inferir qual o real impacto de cada ponto citado.

Referências

POSTMA, M. et al. Alternatives to the use of antimicrobial agents in pig production: A multi-country expert-ranking of perceived effectiveness, feasibility and return on investment. *Preventive Veterinary Medicine*. v. 118, p. 457-466, 2015.

VANGROENWEGHE, F. Good vaccination practice: it all starts with a good vaccine storage temperature. *Porcine Health management*. v. 3:24, 2017.

WHO - World Health Organization. Temperature sensitivity of vaccines: Department of Immunization, Vaccines and Biologicals. p. 1-62. 2006.

Fatores de risco para hernias umbilicais em suínos

Risk factors of umbilical hernias in pigs

Rosiel Moreira Cavalcante Filho^{1*}
Bruna Larissa Portela¹
Gustavo Freire Resende Lima¹
Amanda Pimenta Siqueira¹
Monica Santi²
Polyana Karol Pan³

¹ Departamento de Serviços Técnicos, Agroceres PIC, Rio Claro, Brasil

² Master Agroindustrial, Videira, Brasil

³ Cooperativa A1, Iporã do Oeste, Brasil

*Correspondência: rosiel.cavalcante@agroceres.com

Palavras-chave: Hérnia umbilical. Manejo. Maternidade.

Introdução

A hérnia é uma protusão anormal de tecido ou órgão de seu local anatômico para outro, através de um orifício natural ou defeito no septo fibromuscular (Deveney et al., 1994). As hérnias resultam em enormes prejuízos na suinocultura pela redução no potencial de crescimento dos animais acometidos, além da produção de suínos de baixo valor do desmame ao abate (Ding et al., 2009). A etiologia e a influência genética na incidência de hérnias são difíceis de definir com precisão e teoriza-se que estejam relacionadas a uma predisposição genética (Searcy-Bernal et al., 1994). A etiologia da hérnia é complexa, e é mais provável que o modelo de herdabilidade seja poligênico e fatores ambientais interajam em sua patogênese (Nowacka-Wozzuk, 2021).

O objetivo deste estudo foi determinar os fatores de risco relacionados a manejos de maternidade e a incidência de animais com hérnias umbilicais. Os resultados obtidos podem indicar fatores de risco que, se controlados, reduzam as perdas oriundas desta anomalia.

Material e métodos

O estudo foi conduzido de julho a novembro de 2021, em Papanduva, Santa Catarina, Brasil. Foram identificados individualmente 2712 leitões ao nascimento, com registros específicos inerentes a cada leitegada quanto às ocorrências de manobra obstétrica em partos distócicos, administração medicamentosa de ocitocina, indução de parto com prostaglandina sintética PGF₂ α , ordem de parto da matriz, nascidos totais, nascidos vivos, natimortos e mumificados por leitegada.

Os leitões foram submetidos a exames clínicos com as idades de 5, 12 e 19 dias ainda na fase de lactação, assim como aos 42 e 160 dias nas fases de creche e terminação, respectivamente. Os parâmetros avaliados foram a cicatrização de coto umbilical, presença de anel herniário, lesão de grau 1 (protusão menor que 0,5 cm com ou sem crosta) e lesão de grau 2 (protusão maior do que 0,5 cm, onfalite e hérnia).

Para a análise estatística, utilizou-se o software SAS 9.4 (SAS Inst., Cary, NC). As variáveis binárias "sim (1)" ou "não (0)" para cada achado clínico foram analisadas através do comando PROC GLM, com distribuição de Bernoulli (1,0), utilizando a função de massa de probabilidade e emitindo resultados em percentual probabilístico de ocorrência do evento. Avaliou-se o impacto de efeitos específicos sobre a qualidade dos leitões produzidos do nascimento ao abate.

Resultados e discussão

Os leitões provenientes de matrizes que foram induzidas ao parto apresentaram maior incidência de lesão grau 1 ($p = 0,01$) e menor percentual de leitões considerados normais ($p = 0,04$) com 5 dias de vida, conforme descrito na Tabela 1. A indução deve ser utilizada com critério, pois a taxa de natimortalidade pode ser reduzida em 28% ($p < 0,05$) quando a indução for realizada um dia antes da data prevista para o parto (Monteiro et al., 2022).

As leitegadas com administração de ocitocina ao parto apresentaram tendência de redução no percentual de umbigo cicatrizado ($p = 0,11$) e menor incidência de

leitões normais ($p = 0,06$) aos 5 dias, menos leitões com umbigo cicatrizado aos 19 dias ($p = 0,02$) e tendência de maior número de cevados herniados aos 160 dias de vida ($p = 0,07$). Os achados corroboram estudo que demonstrou redução na duração para expulsão do feto com uso de ocitocina, porém aumentou o número de leitões com cordão umbilical rompido e com grau de mecônio grave (Alonso-Spilsbury et al., 2003). Os partos distócicos e com manobra obstétrica resultaram em leitões com dificuldade na cicatrização de umbigo nas idades de 5, 12 e 19 dias ($p = 0,05$; $p = 0,10$; $p < 0,0001$, respectivamente) e uma tendência para maior número de leitões com lesão de grau 2 na região abdominal ($p = 0,06$).

Tabela 1 - Incidência de diferentes achados macroscópicos observados em exame clínico

Item ¹	Idade, dias	Res. Exame ²	Manejo ou intervenção		Dif. ³	Valor-p ⁴
			Não	Sim		
Indução	5	Normal	7.87 ^a	5.40 ^b	2.47	0.01
		Grau 1	47.10 ^a	52.24 ^b	-5.14	0.04
Ocitocina	5	Umbigo cicatrizado	97.24	98.18	-0.93	0.11
		Normal	7.58	5.68	1.90	0.06
	19	Umbigo cicatrizado	87.17 ^a	84.06 ^b	3.11	0.02
	160	Hérnia	1.65	3.23	-1.58	0.07
Manobra obstétrica	5	Umbigo cicatrizado	98.44 ^a	96.98 ^b	1.47	0.05
	12		95.64	95.06	-0.04	0.10
	19		93.50 ^a	77.73 ^b	15.77	<.0001
	42	Grau 2	62.21	66.83	4.62	0.06

Nota: ¹Intervenção observada. ²Resultado do exame clínico. ³Diferença percentual entre o uso ou não do manejo ou intervenção indicados na coluna Item. ⁴Valor-p, para desconsiderar o erro estatístico do tipo I e rejeitar a hipótese nula utilizou se $p < 0.05$.

Conclusão

As associações demonstram que práticas comuns relacionadas à assistência ao parto podem ser consideradas fatores de risco para perdas produtivas e incidência de leitões herniados. São necessários mais estudos para confirmar a relação destes fatores com a etiologia desta anomalia. Além disso, é preciso definir parâmetros seguros para estas práticas de rotina.

Referências

ALONSO-SPILSBURY, M. et al. Use of oxytocin in penned sows and its effect on fetal intra-partum asphyxia. *Animal reproduction science* 84.1-2: 157-167, 2004.

DEVENEY, K. E. Hernias and other lesions of the abdominal wall. *Current surgical diagnosis and treatment*, 11th ed. New-York: McGraw-Hill: 783-96, 2003.

DING, N. S. et al. A genome-wide scan reveals candidate susceptibility loci for pig hernias in an intercross between White Duroc and Erhualian. *Journal of animal science* 87.8: 2469-2474, 2009.

MONTEIRO, M. S. et al. Effects of farrowing induction with prostaglandins on farrowing traits and piglet performance: A systematic review and meta-analysis. *Theriogenology* 180: 1-16, 2022.

NOWACKA-WOSZUK, J. The genetic background of hernia in pigs: A review. *Livestock Science* 244: 104317, 2021.

SEARCY-BERNAL, R. et al. Effects of and factors associated with umbilical hernias in a swine herd. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 204. 10:1660-1664, 1994.

Impact of vitality characteristics of piglets at birth on colostrum intake and survival until weaning

Danrlei Velasque Nogueira*
Carolina Haubert Franceschi
Alícia Zem Fraga
Alexandra Möller Alves
Gabriel Bueno Martins
Jéssica Pereira Silva
Marcos Kipper
Ines Andretta

Impacto das características de vitalidade dos leitões ao nascer sobre o consumo de colostro e na sobrevivência até o desmame

Laboratório de Ensino Zootécnico, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

*Correspondence: 001nogueira@gmail.com

Keywords: Immunity. Maternity. Neonatal.

Introduction

The vitality of human babies is assessed immediately after birth by obstetric and neonatology teams through the Apgar score, a method capable of evaluating the baby's adaptation to extrauterine life by analyzing certain aspects of the child (color, heart rate, respiration, reflex irritability, and muscle tone). Although it can be adapted for other species, this assessment is not commonly performed in pig farms, especially due to the high time demand involved. However, when an animal exhibits low vitality, the time required for a piglet to find a teat and successfully consume colostrum significantly increases (Mota-Rojas et al., 2012). Shortly after birth, piglets are exposed to various environmental factors, and since the development of immunity is slow to protect against pathogens (Markowska-Daniel et al.,

2010), the intake of adequate amounts of high-quality colostrum is essential for their development (Inoue et al., 2021). The most important maternal factors involved in neonatal viability are the number of deliveries, maternal ability, pelvic canal diameter, abnormal uterine hormonal regulation, uterine inertia, maternity temperature above 35 °C, among others (Odehnalova et al., 2008; Olmos-Hernandez et al., 2008). Parameters such as umbilical cord rupture, meconium presence, oxygenation, heart rate, and rectal temperature can also directly impact colostrum intake and, consequently, piglet survival at the end of the maternity period. However, studies quantifying this relationship are still scarce. The present study was conducted to investigate the impact of piglet vitality characteristics on colostrum intake and survival up to 21 days of age.

Material and methods

A group of 52 sows (parity ranging from 3 to 5) were randomly selected on a commercial farm for the evaluation of their respective litters. The vitality parameters of the piglets were assessed immediately after birth. The presence or absence of meconium and the integrity of the umbilical cord (presence or absence of rupture) were recorded. Oxygenation and heart rate were measured using a veterinary oximeter (R40, RZVet, São Paulo, Brazil). Afterwards, a small blood sample was collected from the umbilical cord for glucose quantification (Accu-chek Performa Monitor, Roche, São Paulo, Brazil). The rectal temperature of the piglet was also measured. Subsequently, the animals were

identified, weighed, and returned to the sow. After 24 hours, the piglets were weighed again to estimate colostrum intake using the formula proposed by Devillers et al. (2004): $CI = -217.4 + 0.217 \times t + 1861019 \times BW/t + BWB \times (54.80 - 1861019/t) \times (0.9985 - 3.7 \times 10^{-4} \times tFS + 6.1 \times 10^{-7} \times tFS^2)$, where CI = amount of colostrum consumed (g); t = time between birth and weighing (min); tFS = time between birth and first suckling (min); BW = current weight (kg); BWB = birth weight (kg). The survival of the animals until weaning at 21 days was also recorded.

Piglets were divided into three categories of colostrum intake: low (up to 290 g), adequate (between 290 and 440 g), and high (above 440 g). The data were analyzed using the GLIMMIX procedure in SAS (version 9.4). Any differences were evaluated using the Tukey-Kramer test at the 5% and 10% levels.

Results and discussion

Piglets with adequate and high colostrum intake showed a trend towards lower rates of umbilical cord rupture at birth compared to the low colostrum intake group ($p <$

0.10; Table 1). Animals with low colostrum intake also had slightly lower rectal temperatures compared to the other groups studied ($p < 0.05$). The relationship between the vitality characteristics of piglets and survival at 21 days is described in Table 2. Animals that did not survive the lactation period had significantly lower colostrum intake compared to the animals that survived until weaning ($p < 0.01$). Colostrum intake is essential for the development of neonatal piglets and has been extensively reported in the literature (Quesnel et al., 2015). Since the transfer of immunity occurs only through colostrum ingestion in pigs, the minimum quantity required for piglets to absorb sufficient immunoglobulins ranges from 200 to 300 g within the first 24 hours (Devillers et al., 2011). As mortality rates decrease with increased colostrum intake, ensuring that neonates exhibit adequate viability parameters (umbilical cord rupture and rectal temperature) can be a decisive factor for proper colostrum consumption. Monitoring the vitality of piglets is an important and challenging process to incorporate into the routine of commercial farms. However, these findings can be considered in research projects and in genetic improvement farms.

Table 1 - Relationship between vitality characteristics of piglets at birth and colostrum intake

Variable	Colostrum intake ¹			p-value
	Low	Adequate	High	
Umbilical rupture, %	33.99 ^a	22.08 ^b	23.63 ^b	0.086
Presence of meconium, %	51.12	53.59	56.14	0.782
Oxygenation, %	97.36	97.97	97.48	0.516
Heart rate, bpm	126.28	121.3 ^d	121.55	0.695
Rectal temperature, °C	38.33 ^b	38.67 ^a	38.64 ^a	0.027
Glucose, mg/dL	50.74	49.36	51.12	0.571

Note: ¹Means accompanied by different letters are not statistically similar according to the Tukey test at 5% significance level (uppercase letters) and 10% significance level (lowercase letters).

Table 2 - Relationship between vitality characteristics of piglets at birth and survival at 21 days

Variable	Survival		p-value
	Yes	Not	
Umbilical rupture, %	20.51	25.83	0.464
Presence of meconium, %	54.73	60.52	0.491
Oxygenation, %	97.71	96.67	0.218
Heart rate, bpm	125.35	123.50	0.856
Rectal temperature, °C	38.84	38.51	0.158
Glucose, mg/dL	51.29	47.34	0.212
Colostrum intake, g	330.77	173.89	0.002

Conclusion

The integrity of the umbilical cord and rectal temperature of piglets at birth are vitality characteristics that differ in animals with low colostrum intake, which, in turn, is essential to ensure the survival of piglets until weaning.

References

- DEVILLERS, N. et al. Estimation of colostrum intake in the neonatal pig. *Animal Science*, v.78, p.305-313, 2004.
- DEVILLERS, N. et al. Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. *Animal*, v. 5, p. 1605-1612, 2011.
- INOUE, R. et al. Composition and physiological functions of the porcine colostrum. *Animal Science Journal Nihon Chikusan Gakkaiho*, v. 92, e13618, 2021.
- MARKOWSKA-DANIEL, I. et al. Shifts in immunoglobulins levels in the porcine mammary secretions during whole lactation period. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 54, 345-349, 2010.
- MOTA-ROJAS, D. et al. Assessment of the vitality of the newborn: an overview. *Scientific Research and Essays* 7, 712-718, 2012.
- ODEHNALOVA, S. et al. The dynamics of changes in selected parameters in relation to different air temperature in the farrowing house for sows. *Czech Journal of Animal Science* 53, 195-203, 2008.
- OLMOS-HERNANDEZ, A. et al. Fetal monitoring, uterine dynamics and reproductive performance in spontaneous farrowings in sows. *Journal of Applied Animal Research* 33, 181-185, 2008.
- QUESNEL, H. et al. "Colostrum and milk production." *The gestating and lactating sow*. Wageningen Academic Publishers. 825-833, 2015.

A linhagem do macho terminador pode impactar a mortalidade pré-abate, desvios de carcaça e qualidade de carne de suínos?

Soraia Viana Ferreira^{1*}
Luana Torres da Rocha²
Jéssica Juliane Sulzbach¹
Tiago Feldens Paranhos¹
Anderson Garla¹
Adenilson José Bender²
Luiz Toniolo²
José Vicente Peloso³

The terminal sire influence on pre-slaughter mortality, carcass traits and pork meat quality

¹ Departamento Técnico de Suinocultura, Danbred Brasil, Patos de Minas, Brasil

² Frimesa Cooperativa Central, Medianeira, Brasil

³ JV Consultoria, Navegantes, Brasil

*Correspondência: soraia@db.agr.br

Palavras-chave: Duroc. Marmoreio. Resistência a doenças.

Introdução

A inclusão da raça Duroc como macho terminador tem possibilitado a produção de cevados de alta robustez e resistência a desafios sanitários, resultando em menores percentuais de mortalidade nas fases de creche, recria, terminação, bem como durante embarque e transporte. Obviamente a mortalidade é economicamente indesejável pela indústria suinícola, porém ainda mais desvantajosa quando ocorre no período pré-abate, uma vez que nesta ocasião todos os custos de produção já foram contabilizados.

Durante décadas, a seleção genética de algumas linhagens de suínos teve como objetivo a redução de gordura na carcaça, culminando em uma carne suína

com atributos sensoriais inferiores, caracterizados principalmente pelo baixo teor de gordura intramuscular. A introdução da raça Duroc como macho terminador contrapõe este conceito, pois tem possibilitado a produção de carnes com maior marmoreio, suculência e maciez (Soares et al., 2022). Objetivou-se com este estudo avaliar duas linhagens de machos terminadores (Duroc x Sintético) em relação à mortalidade pré-abate, características de carcaça e qualidade de carne.

Material e métodos

Este estudo foi realizado em uma planta frigorífica localizada no Paraná, no período de verão. Um total de 2.440 suínos machos imunocastrados e fêmeas, mantidos sob as mesmas condições de manejo, nutricionais, sanitárias e climáticas durante todo o ciclo produtivo, foram avaliados. Deste N inicial, 1.150 animais eram cevados provenientes do cruzamento de uma matriz F1 inseminada com machos Duroc e 1.290 suínos eram provenientes do cruzamento de uma matriz F1 inseminada com macho Sintético. Os animais foram acompanhados desde o embarque para cálculo da mortalidade no transporte, graxeira e pocilga e, posteriormente, foram calculadas todas as mortes do transporte ao abate. Após o abate, contabilizou-se a porcentagem de desvios para o desvio de carcaça (DIF). Todas as carcaças foram pesadas para a obtenção do peso de carcaça quente (PCQ) e tipificadas com pistola de tipificação para obtenção de espessura de toucinho

(ET) e produção de carne magra. Posteriormente, uma amostragem de 80 carcaças foi selecionada, sendo 40 de cada genética e 20 de cada categoria sexual. De cada meia carcaça esquerda foi retirada uma amostra do músculo *longissimus dorsi*, as quais foram congeladas e enviadas para o laboratório do GPAC da Universidade Federal de Londrina para a avaliação de marmoreio (realizada através dos padrões fotográficos do Pork Marbling Guide - Pork Checkoff® Des Moines, IA-USA), porcentagem de gordura intramuscular (extrato etéreo pelo método de Soxhlet) e oxidação lipídica (através dos níveis de substâncias que reagem ao ácido tiobarbitúrico - TBARS). Os dados foram analisados por meio do software R® (R Core Team, 2019). Todas as variáveis foram testadas quanto à normalidade através do teste de Shapiro-Wilk. Para os parâmetros que se encontravam dentro da normalidade, as médias foram comparadas pelo teste T. Os parâmetros que não atenderam a distribuição normal foram analisados pelo teste não paramétrico de Wilcoxon. Os resultados foram considerados significativos quando $p \leq 0,05$. A porcentagem de desvios do DIF e mortes no transporte, graxeira e pocilga, bem como todas as mortes até o abate foram analisadas como resposta binária.

Resultados e discussão

A inclusão do macho Duroc como terminador reduziu as mortes ocorridas no transporte, graxeira, pocilga e o total de mortes ocorridas do transporte ao abate ($p \leq 0,03$) quando comparadas aos filhos do macho Sintético (Tabela 1). Através das médias obtidas, observou-se redução de

57,14% das mortes ocorridas em transporte, 83,33% das mortes de graxeira, 80% das mortes na pocilga e 66,67% de mortes totais do transporte até o abate. Ademais, observou-se redução ($p < 0,01$) do número de carcaças desviadas pelo DIF quando o Duroc foi utilizado como macho terminador. Estes achados reforçam a tese da alta resistência do Duroc a doenças virais (Halbur et al., 1998), bacterianas (Snegin et al., 2023) e menores taxas de mortalidade (Maribo e Nielsen, 2018) em relação a outras linhagens. O PCQ ($p = 0,50$) e a produção de carne magra em kg ($p = 0,72$) permaneceram iguais estatisticamente, independente da linhagem do macho terminador. Estes dados mostraram que os terminadores Duroc apresentaram alto potencial para produção de carne magra e se assemelham aos dados dos animais Sintéticos, que foram justamente projetados ao longo dos anos para deposição de carne na carcaça. Observou-se maior ET ($p > 0,05$) de toucinho, grau de marmoreio e porcentagem de gordura intramuscular para os animais Duroc em relação aos Sintéticos e estes achados corroboram os de Soares et al. (2022), que atribuíram o teor de gordura a um aumento na expressão de mRNA de fatores-chave de transcrição e genes que codificam enzimas envolvidas na adipogênese e lipogênese em tecidos musculares do Duroc. O grau de marmoreio ou gordura intramuscular representa a quantidade de gordura depositada dentro do músculo e contribui para maior suculência e maciez da carne suína e de seus produtos. Apesar da carne do Duroc apresentar maior porcentagem de marmoreio, não foram observadas diferenças ($p = 0,97$) em relação à oxidação lipídica das carnes no tempo de prateleira de sete dias.

Tabela 1 - Mortalidade pré-abate, características de carcaça e qualidade de carne de cevados provenientes de diferentes linhas paternas

Parâmetros avaliados/Linhagem do terminador	Duroc	Sintético	Valor-p
Mortes em transporte, %	0,09	0,21	0,03
Mortes graxeira, %	0,02	0,12	0,01
Mortes pocilga, %	0,01	0,05	<0,01
Mortes do transporte ao abate, %	0,13	0,39	<0,01
Desvio DIF, %	19,53	30,47	<0,01
Peso de carcaça quente, kg	100,78	99,08	0,50
Espessura de toucinho, mm	15,00	13,90	<0,01
Carne magra, kg	60,50	60,53	0,72
Gordura intramuscular, %	6,06	5,13	0,03
Marmoreio, pt	1,82	1,55	0,04
Oxidação lipídica (TBARS)	0,091	0,091	0,97

Nota: Significativo quando valor- $p \leq 0,05$ pelo teste T (paramétrico) ou Wilcoxon (não paramétrico).

Conclusão

Com a utilização do terminador Duroc foi possível obter redução significativa de mortes do transporte ao abate, menor porcentagem de desvios pelo DIF, além de melhor qualidade de carne, observadas pelos índices de gordura intramuscular e marmoreio sem alteração na oxidação lipídica, produção de carne magra e no PCQ.

Referências

- HALBUR, P.G. et al. Differences in susceptibility of Duroc, Hampshire, and Meishan pigs to infection with a high virulence strain (VR2385) of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV). *Journal of Animal Breeding and Genetics*. v. 115, p. 181-189, 1998.
- MARIBO, H. et al. Danbred Duroc crossbred finishers grow faster than Pietrain crossbreds. *SEGES Danish Pig Research Centre*. n 1164, 10 p, 2018.
- SNEGIN, E.A. Polymorphisms associated with resistance to infectious diseases in different breeds of pigs of the Belgorod Region of Russia. *AGRITECH-VIII*, 390, 07018, 2023.
- SOARES, M. H. et al. Performance, Carcass Traits, Pork Quality and Expression of Genes Related to Intramuscular Fat Metabolism of Two Diverse Genetic Lines of Pigs. *Foods*, v. 11, n. 2280, p.1-11, 2022.

A relação do consumo de água e as emissões de gases de efeito estufa de suínos na fase de creche

Carolina O. da Rosa^{1*}
Rita T. R. Pietramale²
Clandio F. Ruviaro^{1,2}

Relationship of water consumption and greenhouse gas emissions from weaned piglet phase

¹ Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Brasil

² Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Brasil

*Correspondência: carolinarosa@ufgd.edu.br

Palavras-chave: Demanda hídrica. Produção de suínos. Suinocultura sustentável.

Introdução

Com o maior uso da água para produzir e higienizar as instalações de suínos, o volume e a composição dos resíduos são afetados devido à maior diluição de matéria orgânica nos efluentes. Isso diminui a produção de biogás por volume de efluente, aumentando o custo do tratamento, além de consumir mais recursos hídricos (Silva e Franqueline, 2019). Assim, diante deste aumento do consumo de água, somado à demanda hídrica da produção de grãos destinados à ração de suínos (Takahashi et al. 2020), tecnologias de tratamento e de manejos adequados foram desenvolvidas com o intuito de reduzir os impactos ambientais causados pelo mau uso da água.

Entre as diferentes etapas de produção de suínos (reprodução, maternidade, creche, crescimento e terminação), a fase com maior complexidade e variabilidade de dietas é a fase de creche, pois compreende a fase de vida fisiologicamente mais sensível, na qual o leitão sai de uma dieta líquida, o leite materno, para uma dieta totalmente sólida (Valentim et al., 2021). Essa complexidade da dieta demanda menor recurso hídrico referente à produção dos grãos, pelo fato de a ração ter menor porcentagem de milho e farelo de soja quando comparada às outras fases. Devido ao animal ser menor, o consumo de água é conseqüentemente menor, mas quando diluído pelo ganho de peso na fase este pode apresentar aumento na ingestão. O presente estudo relacionou o uso de água na produção da ração, limpeza das instalações e ingestão animal com as emissões de gases de efeito estufa em kg de CO₂ eq./kg de ganho de peso de leitões na fase de creche.

Material e métodos

Seguiu-se a metodologia utilizada por Asevedo et al. (2016) e as instruções sobre a ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO, 2019) para desenvolver o inventário de emissões e correlacionar os resultados produtivos com os potenciais impactos ambientais. Utilizou-se de um banco de dados de produção e uso de água de uma propriedade especializada na fase de creche suína localizada no centro-oeste brasileiro. Para os indicadores de tratamento de resíduos, foram realizadas três coletas em diferentes idades de alojamento

(seguindo as quatro rações consumidas) e diferentes pontos do resíduo (antes, durante e após o tratamento) e as amostras foram enviadas a laboratórios de análise de solo, água e efluentes, determinando os componentes bioquímicos do resíduo.

Para estimar a demanda hídrica na unidade produtiva, na qual considerou-se a água de bebida e a água destinada à limpeza das instalações, coletou-se diariamente a quantidade de água utilizada controlada por um hidrômetro em um dos galpões da unidade. Já para estimar a demanda hídrica da produção dos grãos da ração, elaborou-se um inventário considerando o programa alimentar utilizado na unidade, sendo a fase dividida em quatro tipos de rações formuladas de acordo com as premissas das Tabelas Brasileiras de Aves e Suínos (Rostagno et al., 2017). Considerou-se a taxa de extração de farelo de soja com 77,5% de rendimento. Também foram necessárias informações sobre o rendimento médio de grãos por hectare no centro-oeste brasileiro, originados das bases da Associação de Produtores de Soja do Mato Grosso do Sul (APROSOJA/MS), de 2019 a 2021, e sobre os relatórios climáticos e pluviométricos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Estes relatórios forneceram os valores necessários para fomentar o cálculo de demanda hídrica dos grãos utilizados na dieta (Asevedo et al., 2016). Ao final dos cálculos, realizou-se um balanço hídrico, no qual somou-se o consumo (bebida, ração e limpeza) e subtraiu-se a água corporal retida e a metabólica (Rigolot et al., 2010).

Resultados e discussão

O maior volume de água consumida no processo produtivo da fase de creche foi pela ingestão e, em segundo, a água destinada à limpeza das instalações, sendo 75 e 24% respectivamente (Figura 1). Com o aumento da idade dos animais, a ingestão de água e de ração por kg de ganho de peso aumentou, no entanto, na ração 3 apresentou menor consumo médio de alimento do que na ração 4.

Observou-se uma variabilidade no ganho de peso dos leitões de 0,051 a 3,820 kg entre os lotes, sendo a menor variação para a ração 1 e a maior para a ração 4. Ao correlacionar o consumo de água de limpeza com o tipo de ração (que também identifica a maturidade do animal), notou-se uma correlação negativa de -0,803, demonstrando que quanto maior a idade do animal, menor o volume proporcional de água para higienização; o mesmo aconteceu para a água de bebida.

Ao identificar a correlação de 0,528 entre o consumo de água para a limpeza do barracão e as emissões de GEE do tratamento dos resíduos, observou-se que as emissões

oriundas do tratamento dos resíduos suínos não foram influenciadas pela demanda hídrica da limpeza. No entanto a partir da correlação entre as emissões originadas da produção animal (metano entérico, CO₂ respiração e o CO₂ eq. da ração) e a demanda de água para limpeza, cerca de 0,891, identificou-se que o alto volume de água para higienização apresentou correlação com as emissões de GEE da produção animal.

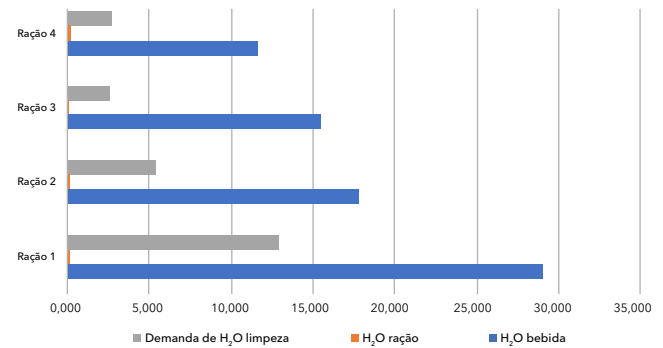


Figura 1 - Consumo de água por kg de ganho de peso em cada ração.

Com a maior porcentagem de água no resíduo durante o consumo da ração 3, diluiu-se a quantidade de sólidos voláteis (SV) do dejetos líquido antes do tratamento, o que determinou que o potencial de produção de biogás tornou-se baixo (Figura 2). Os SV são a fração de matéria orgânica que se converte em biogás, por serem compostos por matéria disponível e biodegradável no substrato, sendo desejável que a porcentagem deste componente no dejetos líquido seja mais alta (Hasan et al., 2019). Assim como afirmaram Silva e Franqueline (2019), os resultados sugerem que o volume de água demandado pelo leitão em cada fase da vida é um fator determinante para o volume de dejetos, concentração de SV e referidos impactos ambientais.

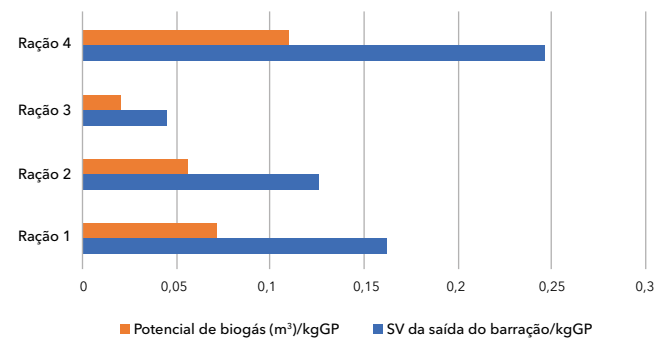


Figura 2 - Quantidade de sólidos voláteis e potencial de produção de biogás por ração.

Conclusão

Conclui-se que o volume de água de limpeza utilizado tem relação com as emissões de GEE na produção animal, mas não tem relação com as emissões durante o tratamento de resíduos. Também foi possível concluir que a diluição dos SV do dejetos prejudicou o potencial de produção de biogás, sendo esta uma possível fonte de energia elétrica para a granja.

Referências

- PROSOJA. Boletim Semanal: Casa Rural. Acesso: ago/2022. [Link](#)
- ASEVEDO, M. D. G. et al. Pegada hídrica da produção de suínos na região nordeste brasileira. *Rev. Gestão & Sustent. Ambi.*, v. 7, p. 504-517, 2018.
- FAO. Water Use in Livestock Production Systems and Supply Chains - Guidelines for Assessment. *Livest. Environ. Assessm. and Perform.* (LEAP) Partner., 2019. [Link](#)
- SILVA, A. A. P.; FRANQUELINO, A. R. Biogás: uma fonte de energia sustentável. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, n. 10, 2019.
- HASAN, C. et al. Produção de biogás a partir de resíduos agroindustriais: Análise dos teores de sólidos totais, voláteis e fixos em amostras pré e pós digestão anaeróbia. *Rev. Bras. de Energ. Renov.* v.8, p.257-273, 2019.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos. Acesso: ago./2022. [Link](#)
- ROSTAGNO, H.S. et al. Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. Departamento de Zootecnia-UFV, Viçosa, MG, 2017.
- TAKAHASHI, Y. et al. Water-use efficiency of alternative pig farming systems in Vietnam. *Resources, Conservation and Recycling*, 161, p. 104926, 2020.
- VALENTIM, J. K. et al. Meta-analysis of relationship between weaning age and daily weight gain of piglets in the farrowing and nursery phases. *South African Jou. of Anim. Sci.*, v. 51, 332-338. 2021.

Lesões de cascos em porcas primíparas de rebanhos comerciais no Brasil ao longo do tempo

Claw lesions in primiparous sows from commercial herds in Brazil over time

Alan Klein^{1*}
Ton Kramer^{1,2}
Alyssa Cornelison¹
Mike Socha¹
Lucas Rodrigues¹
Alvaro Burin Junior¹
Marcos José dos Santos¹
Geraldo C. Alberton²

¹ Zinpro Corporation, Eden Prairie, USA

² Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná, Palotina, Brasil

*Correspondência: klein.alan@hotmail.com

Palavras-chave: Índice de lesões. Longevidade. Prevalência. Primíparas.

Introdução

A claudicação em porcas, principalmente afetada pela qualidade dos cascos (van Riet et al. 2018), é um fator crítico para o bem-estar animal, saúde, produtividade do rebanho e longevidade das porcas (Heinonen et al., 2013; Kramer et al., 2023). Como o risco de claudicação aumenta com o aumento do escore de lesões de cascos (Gjein e Larssen, 1995) e a maioria das lesões aumenta em prevalência e severidade ao longo das ordens de parto (Kramer et al., 2023), as porcas de primeiro parto devem ter baixa prevalência e severidade de lesões nos cascos. Este estudo teve como objetivo caracterizar as tendências das lesões de cascos de porcas primíparas alojadas em rebanhos comerciais brasileiros ao longo dos anos.

Material e métodos

Foram considerados os resultados de lesões de cascos de porcas de primeiro parto (n = 2.690) de 115 avaliações realizadas entre 2012 e 2022 de um total de

9.816 porcas (10% do plantel, até o limite de 100 porcas por avaliação) selecionadas aleatoriamente. As lesões nos cascos dos membros pélvicos foram classificadas de acordo com o grau de severidade [escore 0 (sem lesões) a 3 (lesões severas)] de sete áreas do casco, sendo: crescimento e erosão da almofada plantar (HOE), rachadura entre almofada plantar e sola (HSC), lesão na linha branca (WL), rachaduras horizontais (CHW) e verticais (CVW) da parede do casco, sobre-crescimento da unha principal (T) e sobre-crescimento ou amputação da unha acessória (DC), conforme proposto por Deen et al. (2009). A média (\bar{X}) para cada tipo de lesão e o índice de lesões (L-Index), somatório dos escores mais altos de cada área do casco, por porca (Kramer et al., 2022), foram calculados (Tabela 1).

Calculou-se a prevalência de porcas com ao menos uma lesão única (LT) e com lesões severas (LS), conforme Tabela 1. As porcas foram agrupadas por similaridade, de acordo com os escores de lesões nos cascos, em dois *clusters* (C1 e C2). Os efeitos dos *clusters* foram investigados. O teste de qui-quadrado foi usado para avaliar os dados de lesões de cascos e a porcentagem de grupos de gravidade (por exemplo, 0, 1, 2 e 3) por *cluster* (Figura 1).

Tabela 1 - Ano da avaliação, avaliações realizadas no ano (Av.), número total de porcas avaliadas, número de primíparas (Prím.) avaliadas, prevalência de lesões totais (LT) e severas (LS), escore médio para cada tipo de lesão (HOE, HSC, WL, CHW, CVW, T e DC) e índice de lesões médio (L-Index) do ano (n = 2.690)

Ano	Av.	Porcas (n)	Prím. (n)	LT (%)	LS (%)	\bar{x} HOE	\bar{x} HSC	\bar{x} WL	\bar{x} CWH	\bar{x} CVW	\bar{x} T	\bar{x} DC	L- Index
2012	2	83	33	100	48	1,64	0,97	1,45	1,36	0,55	0,70	0,64	7,30
2013	15	1374	299	97	35	1,41	0,17	1,03	1,08	0,47	0,85	0,78	5,79
2014	6	659	149	97	39	1,23	0,10	0,83	0,89	0,54	0,54	0,60	4,74
2015	12	1084	359	99	32	0,90	0,18	1,26	1,13	0,49	0,36	0,11	4,44
2016	26	2070	638	97	35	0,99	0,24	1,18	1,05	0,40	0,29	0,34	4,49
2017	4	345	65	95	31	0,98	0,29	1,22	0,71	0,26	0,25	0,45	4,15
2018	2	203	32	97	31	0,63	0,06	0,72	0,53	0,19	0,06	0,75	2,94
2019	2	224	92	97	38	1,02	0,00	1,12	1,21	0,36	0,09	0,39	4,18
2020	13	992	271	88	29	0,72	0,17	1,44	0,91	0,26	0,13	0,29	3,91
2021	7	505	189	86	24	0,65	0,13	0,94	0,66	0,23	0,25	0,65	3,50
2022	26	2277	563	90	30	0,72	0,19	1,82	0,47	0,21	0,16	0,05	3,61
Total	115	9816	2690	94,16	32,49	0,93	0,19	1,29	0,89	0,36	0,32	0,34	4,33

Nota: HOE = crescimento e erosão da almofada plantar HSC =), rachadura entre almofada plantar e sola WL = lesão na linha branca; CWH = rachaduras horizontais da parede do casco; CVW = rachaduras verticais da parfede do casco; T = sobrecrecimento da unha principal DC = sobrecrecimento ou amputação da unha acessória.

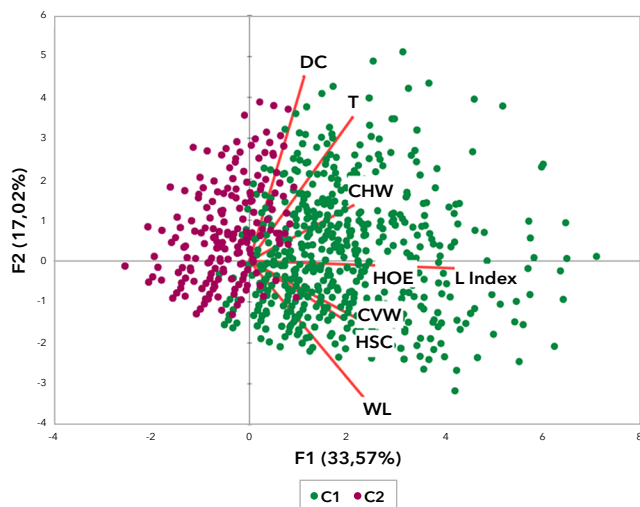


Figura 1 - Porcas agrupadas por similaridade de escores de lesões de cascos em cluster 1 (C1) e 2 (C2).

Resultados e discussão

A prevalência de LT em porcas primíparas neste estudo foi de 94,16% (2.533/2.690). Avaliações anteriores, com porcas primíparas e multíparas, relataram uma prevalência de LT entre 64,57 e 100% (Enokida et al., 2011; Fitzgerald et al., 2012; Lisgara et al., 2016), o que está de acordo com os resultados deste estudo. A prevalência de LS foi de 32,49%, o que contrasta com os resultados de Bradley et al. (2007) e Fitzgerald et al. (2012), que reportaram 14,5%

e 7,62%, respectivamente. O L-Index calculado para as porcas primíparas nesta avaliação foi de 4,33 e as lesões com contribuição mais significativa para o índice foram WL (1,29), HOE (0,93) e CHW (0,89). Porcas C1 tiveram escores mais altos para WL (2,32 vs. 0,47; $p < 0,05$), HOE (1,29 vs. 0,65; $p < 0,05$), CHW (1,15 vs. 0,67; $p < 0,05$), e L-Index (6,71 vs. 2,42; $p < 0,05$) em comparação ao C2. As porcas do C1 tiveram percentual menor de escore 0 para HOE (17,81 vs. 49,22%; $p < 0,05$) e WL (8,03 vs. 71,08%; $p < 0,05$) em comparação ao C2. Ainda, as porcas do C1 tiveram maior percentual de escore 2 para CHW (21,49 vs. 7,56%; $p < 0,05$) e CVW (15,80 vs. 2,34%; $p < 0,05$) em comparação ao C2, enquanto as porcas do C1 tiveram maior percentual de escore 2 para CHW (21,49 vs. 7,56%; $p < 0,05$) e CVW (15,80 vs. 2,34%; $p < 0,05$) em comparação ao C2. Por fim, as porcas do C1 tiveram um percentual maior de escore 3 para WL (59,78 vs. 3,35%; $p < 0,05$) comparadas ao C2.

Conclusão

Os resultados deste estudo evidenciaram que praticamente um terço das porcas primíparas estão acometidas com lesões severas, especialmente WL, HOE e CHW, e menos de 6% das porcas primíparas apresentam cascos saudáveis. Medidas de manejo, seleção e nutrição devem ser adotadas para melhorar a preparação e a qualidade das leitoas que se destinam à reprodução, assim como ao longo da vida reprodutiva destes animais.

Referências

- DEEN, J., et al. Feet first from Zinpro: lesion scoring guide. Zinpro Corporation, 2009.
- BRADLEY, C.L. Characterization of Claw Lesions Associated with Lameness in the University of Arkansas Sow Herd. Arkansas Animal Science Department Report 2007.
- ENOKIDA, M. et al. Claw lesions in lactating sows on commercial farms were associated with postural behavior but not with suboptimal reproductive performance or culling risk. *Livest. Sci.* 136, 256-261, 2011.
- FITZGERALD, R. F. et al. The effect of hoof abnormalities on sow behavior and performance. *Livest. Sci.* 145, 230-238, 2012.
- HEINONEN, M. et al. Impact of lameness and claw lesions in sows on welfare, health and production. *Livestock Science*, 156 (1-3), 2-9, 2013.
- KRAMER, T. et al. Development and validation of a Lesion Index as a scoring system for claw quality assessment in pigs and sows. Allen D. Leman Swine Conference; September 17-20, 2022; Saint Paul RiverCentre. St. Paul, Minnesota, USA: 2022.
- KRAMER, T. et al. Prevalence and severity of claw lesions in sows in intensive systems in Brazil. *Semina: Ciênc. Agrár. Londrina*, v. 44, n. 1, p. 301-316, jan./fev. 2023.
- LISGARA, M. Effect of diet supplementation with chelated zinc, copper and manganese on hoof lesions of loose housed sows. *Porcine Health Management* 2:6, 2016.
- VAN RIET, M. M. J. et al. Long-term impact of zinc supplementation in sows: Impact on claw quality. *J Swine Health Prod.* 26(1):10-24, 2018.