



ANÁLISE DA SUPLEMENTAÇÃO DE FIBRA DIETÉTICA PARA MATRIZES SUÍNAS E SUA MODULAÇÃO DA PERFORMANCE REPRODUTIVA E METABOLISMO

Cairo Gabriel Otoni dos Santos^{1*}, Agatha Lemos Rezende Cristeli de Araújo¹, Augusto José Bueno Castro¹, Isabel Luísa Ribeiro de Abreu Teixeira¹, Luisa Lopes da Rocha dos Santos¹, Rafaela Jorge Sarsur de Freitas Ribeiro², Naiara Cristina dos Santos Silveira³.

¹Discente no Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: sadcairo@gmail.com

²Discente no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

³Discente no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Universidade Estadual Paulista – Unesp – Jaboticabal/SP – Brasil

INTRODUÇÃO

A utilização de fibra dietética é amplamente estudada na suinocultura, com diversos trabalhos acadêmicos que demonstram os efeitos de sua suplementação em matrizes gestantes, abrangendo a modulação metabólica e da microbiota intestinal, performance reprodutiva e desempenho da leitegada^{3,4,5,6,10}. Entretanto, os resultados entre pesquisas são heterogêneos, sendo hipotetizado que esta variação é decorrente do uso de diferentes níveis de inclusão e tipos de fibra em cada estudo^{1,3,4,5}. Trabalhos científicos mais recentes, baseados na relação de fibra solúvel (FS) e fibra insolúvel (FI) da dieta ofertada, tendem a apresentar resultados semelhantes, principalmente quanto aos efeitos na performance reprodutiva^{1,3}. Ademais, a suplementação de fibra apresenta efeitos positivos no desempenho reprodutivo e contribui para o maior conforto e redução de marcadores de estresse em fêmeas suínas gestantes, mesmo em estresse térmico^{2,11}. Concomitante, a suplementação de fibra fornece melhorias em diversos problemas recorrentes da produção moderna como o bem-estar, constipação, tempo de parto e a resistência à insulina após gestação e seu efeito na redução do consumo durante a lactação^{2,3,10,11}. Portanto, objetivou-se relatar os efeitos da suplementação da fibra dietética no metabolismo, microbiota intestinal e performance reprodutiva de matrizes suínas.

MATERIAL E MÉTODOS

A abordagem exploratória foi utilizada com pressupostos da pesquisa bibliográfica e documental⁸, tendo como produto uma revisão de literatura, compilando informações científicas relacionadas à temática da suplementação de fibra dietética e seus efeitos metabólicos, reprodutivos e na microbiota intestinal em matrizes suínas. Foram selecionados artigos utilizando as seguintes bases de pesquisa: Scielo, Google Acadêmico e Science Direct. A pesquisa também foi realizada nos periódicos: *Animal Nutrition*, *Animal Feed Science and Technology* e *Livestock Science*. A busca orientou-se com o emprego das palavras-chaves matriz, suínos, fibra, FS e FI, simultaneamente à aplicação dos operadores booleanos E e OU. Por fim, foi realizada a seleção de artigos que abordavam a temática em questão, priorizando estudos dos últimos dez anos.

RESUMO DE TEMA

Diante da hiperprolificidade das matrizes suínas, estratégias para manutenção do desempenho reprodutivo e seus índices zootécnicos são essenciais na suinocultura moderna. Com o aumento progressivo do tamanho das leitegadas, as exigências metabólicas das matrizes durante a gestação e lactação também se intensificaram. No entanto, estratégias nutricionais como a limitação do consumo de algumas matrizes durante a gestação com o intuito de evitar o sobrepeso são necessárias. Fêmeas com peso elevado podem ser negativamente impactadas ao que reflete a performance reprodutiva e durante a lactação a capacidade de ingestão alimentar desses animais é insuficiente para suprir a demanda energética para produção do leite, havendo mobilização das reservas energéticas^{4,10}. Dessa forma, a nutrição das matrizes é complexa e vai de encontro à problemáticas que podem comprometer o desempenho de suas leitegadas. A restrição alimentar pode gerar estresse pré-natal e aumentar a incidência de comportamentos estereotipados, podendo também causar a redução da ingestão voluntária durante a lactação, que por sua vez, afetará a qualidade e quantidade do colostro e leite^{4,11}.

Durante a gestação, aproximadamente 30% dos embriões são perdidos no decorrer da fase de implantação embrionária. Nesta fase, o único meio líquido de contato entre o embrião e o endométrio é o fluido uterino, que possui importante papel regulatório na implantação embrionária. Os hábitos alimentares influenciam diretamente a composição do fluido uterino. A suplementação com fibra dietética, na proporção de 4.89 de FI

para FS, se mostrou eficaz em aumentar a concentração de progesterona, reduzir a expressão de proteínas pró-inflamatórias e proteínas relacionadas à resistência à insulina no fluido uterino. A progesterona, por sua vez, é responsável por promover a reabsorção do fluido uterino e atua no transporte de nutrientes no ambiente intrauterino, favorecendo a implantação e desenvolvimento embrionário. Embora o microambiente pró-inflamatório seja essencial à implantação embrionária na fase inicial da gestação, a inflamação excessiva pode resultar na falha de implantação. Concomitantemente, a resistência à insulina está associada à disfunção mitocondrial, a qual promove estresse oxidativo e pode comprometer a implantação embrionária. Portanto, a suplementação de fibra contribui para melhorar a performance reprodutiva associada ao período inicial de gestação por meio da modulação da composição do fluido uterino¹.

Fêmeas suínas com fornecimento de dietas com fibra dietética apresentam menores concentrações plasmáticas de colesterol, lipoproteína de baixa densidade, TNF- α e endotoxinas, marcadores correlacionados com a resposta inflamatória e o estresse oxidativo. Contrariamente, também apresentam aumento na expressão de fatores anti-inflamatórios, como a interleucina 10 (IL-10), e hormônios sexuais, como estrógeno e hormônio luteinizante, os quais contribuem para a manutenção da gestação e desenvolvimento placentário^{3,5}. Além disso, fêmeas com inclusão de dietas com fibras apresentam maior peso placentário, com diferenças que podem ultrapassar 1kg em comparação às sem fibras³.

O efeito de redução do consumo em matrizes suínas durante a fase final de gestação e lactação está relacionado à secreção de leptina, resistência à insulina e redução da tolerância à glicose^{3,10}. A inclusão de ingredientes ricos em fibra na dieta de gestação potencializa a sensibilidade à insulina durante a lactação, através da atenuação das variações glicêmicas e insulinêmicas pós-prandiais³. A leptina é secretada pelos adipócitos e tem ação no hipotálamo, promovendo a redução da ingestão¹⁰. Nesse contexto, as fibras insolúveis aumentam a taxa de passagem no trato gastrointestinal e as fibras solúveis promovem saciedade prolongada devido à sua digestão mais demorada, sendo que ambas levam à sinalização para liberação de peptídeos relacionados à saciedade realizada pelos ácidos graxos de cadeia curta (AGCCs) nos enterócitos⁴. Esses fatores contribuem para um menor ganho de peso e deposição de gordura durante a gestação em fêmeas suplementadas com fibra dietética e, assim, uma menor concentração plasmática de leptina, o que conflui para o aumento do consumo durante a lactação, maior produção de leite e colostro e melhor desempenho da leitegada^{3,7,10,11}. Ademais, dietas fibrosas, devido às suas características físicas, aumentam o tamanho e capacidade volumétrica do trato digestivo, facilitando a adaptação das matrizes ao aumento de consumo durante a fase de lactação^{3,5,7}. Vale destacar ainda que a fibra estimula o peristaltismo intestinal, aliviando a constipação, condição comum em suínas gestantes, e promovendo menor absorção intestinal de endotoxinas, o que contribui para a redução da ocorrência de patologias gastrointestinais^{2,5}.

A constipação afeta diretamente a saúde das porcas, elevando a incidência de sintomas relacionados ao estresse e a distúrbios gastrointestinais, além de prolongar o tempo de parto. O parto distócico é altamente estressante e doloroso, causando impactos fisiológicos tanto na fêmea gestante, quanto nos leitões e está diretamente associado ao número de leitões natimortos². A utilização de ingredientes ricos em FI com inclusão superior a 10% na dieta de gestação é eficiente na redução da constipação e na diminuição do intervalo de parto entre leitões, promovendo maior bem-estar e melhor performance reprodutiva^{2,3}.

Experimentos avaliando dois e três ciclos reprodutivos consecutivos demonstram que os benefícios da suplementação com fibra dietética durante a gestação sobre o desempenho da leitegada são cumulativos, com resultados mais expressivos em ciclos subsequentes de suplementação. Portanto, a variação entre resultados na literatura é afetada não apenas pela quantidade e tipo de fibra, mas também pelo tempo de suplementação^{3,4}.



XV Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

De forma geral, matrizes suínas suplementadas com fibra dietética concebem mais leitões nascidos vivos, possuem maior peso de leitegada e número de desmamados vivos e menor quantidade de natimortos^{3,4,5}. Paralelamente, seus leitões apresentam maior peso ao nascimento e desmame, menor taxa de mortalidade até o desmame, maior ganho de peso diário, uniformidade e viabilidade^{3,4,5,7,10,11}. Esses efeitos são atribuídos a fatores como melhor desenvolvimento e sobrevivência embrionária, menor tempo de parto, maior consumo alimentar durante a lactação, maior produção de colostro e leite, além da modulação da microbiota intestinal e da resposta inflamatória tanto nas matrizes, quanto em suas leitegadas^{3,4,5,6}. Desta forma, são evidentes os benefícios da fibra no desempenho reprodutivo das matrizes suínas em gestação, no entanto, ainda não há consenso na literatura a respeito da quantidade ideal e da melhor proporção entre FI e FS na suplementação para alcançar a máxima eficiência reprodutiva^{1,3,4,5}.

A literatura aponta que ao menos 35% das matrizes suínas produzem colostro insuficiente para suprir as necessidades de sua leitegada, o que pode aumentar o índice de mortalidade antes do desmame e afetar a capacidade de crescimento e resposta imunológica dos leitões, uma vez que o colostro é rico em imunoglobulinas e fatores de crescimento⁹. Estudos demonstraram que a suplementação de fibra com alto teor de FI, como farelo de trigo, durante a gestação pode alterar a composição e quantidade de leite e colostro produzido pelas matrizes suínas, aumentando a produção de colostro em até 49%. Também foram observados aumentos na concentração de lipídeos, imunoglobulinas e IL-10 no colostro bem como elevação dos níveis de IL-10 no leite de porcas suplementadas com fibra dietética^{4,5,6,10,11}.

O desenvolvimento precoce de uma microbiota ideal é de suma importância para o desenvolvimento dos leitões e pode ter efeitos permanentes, auxiliando na integridade e desenvolvimento intestinal, resposta inflamatória e ganho de peso⁶. A suplementação de fibra dietética durante a gestação altera a composição da microbiota materna e da leitegada, aumentando a proporção de bactérias benéficas e reduzindo a proporção de bactérias patogênicas, devido a produção de metabólitos resultantes da fermentação das fibras, como os AGCCs, que são utilizados pela microbiota^{4,5,6}. Concomitantemente, os AGCCs beneficiam a resposta anti-inflamatória e a permeabilidade intestinal, além de prover energia rapidamente absorvível e utilizável pelos enterócitos^{4,6}. A utilização de FS na dieta de fêmeas suínas gestantes é eficiente na modulação positiva da microbiota intestinal da leitegada, promovendo o aumento na abundância dos gêneros *Lactobacillus*, *Bacteroides* e *Roseburia*. As espécies de *Lactobacillus* são associadas a efeitos benéficos na digestão, integridade e imunidade intestinal e apresentam correlação positiva com a concentração plasmática de GH e IGF-1 em leitões, hormônios que promovem o crescimento alométrico e sistêmico. *Bacteroides*, positivamente correlacionado com a concentração plasmática de IL-10, e *Roseburia spp* participam na oxidação de polissacarídeos em AGCCs, que são fontes importantes de energia para os leitões em desenvolvimento. Ademais, biomarcadores positivamente relacionados à permeabilidade intestinal e mediadores anti-inflamatórios, IL-10 e TGF- β , foram mais expressos em leitões de matrizes suplementadas com FS. Por outro lado, a abundância do gênero *Bilophila*, associado à inflamação e lesão epitelial intestinal, e a expressão da lipocalina fecal-2, biomarcador de inflamação intestinal positivamente correlacionado com esse gênero bacteriano, tiveram expressão reduzida em leitões de porcas suplementadas com FS⁶.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A suplementação de matrizes suínas com fibra dietética aumenta a eficiência reprodutiva, desempenho de leitegada e modula o metabolismo e microbiota, promovendo saúde e bem-estar das matrizes e suas leitegadas. Entretanto, não há um consenso acerca da quantidade padrão de suplementação, proporção de fibra insolúvel e fibra solúvel ou ingredientes preferenciais à serem utilizados. Logo, faz-se necessário o aprofundamento da pesquisa científica voltada à produção e nutrição, a fim de gerar dados que orientem com maior precisão a suplementação de fibra na alimentação de matrizes suínas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHANG, J. et al. **Revealing the mechanism of fiber promoting sow embryo implantation by altering the abundance of uterine fluid proteins: A proteomic perspective.** Journal of Proteomics, vol. 297, p. 105123, abr. 2024.
2. Oh, S. M. et al. **Importance of dietary supplementation of soluble and insoluble fibers to sows subjected to high ambient temperatures during late gestation and effects on lactation performance.** Animal Nutrition, vol. 16, p. 73–83, mar. 2024.
3. LI, Y. et al. **Effects of dietary fiber supplementation in gestation diets on sow performance, physiology and milk composition for successive three parities.** Animal Feed Science and Technology, vol. 276, p. 114945, jun. 2021.
4. TIAN, M. et al. **Dietary fiber and microbiota interaction regulates sow metabolism and reproductive performance.** Animal Nutrition, vol. 6, p. 397–403, dez. 2020.
5. ZHUO, Y. et al. **Inclusion of purified dietary fiber during gestation improved the reproductive performance of sows.** J Animal Sci Biotechnol, vol. 11, p. 47, dez. 2020.
6. CHENG, C. et al. **Maternal Soluble Fiber Diet during Pregnancy Changes the Intestinal Microbiota, Improves Growth Performance, and Reduces Intestinal Permeability in Piglets.** Appl Environ Microbiol, vol. 84, p. e01047-18, set. 2018.
7. OELKE, C. A. et al. **Effect of different levels of total dietary fiber on the performance of sows in gestation and lactation.** R. Bras. Zootec., vol. 47, ago. 2018.
8. PEREIRA, A. D. et al. **Metodologia da pesquisa científica.** [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFMS, 2018.
9. QUESNEL, H. et al. **Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation.** Livestock Science, vol. 146, p. 105–114, jul. 2012.
10. QUESNEL, H. et al. **Dietary fiber for pregnant sows: Influence on sow physiology and performance during lactation.** Journal of Animal Science, vol. 87, p. 532–543, fev. 2009.
11. RENAudeau, D. et al. **Effects of dietary fiber on performance of multiparous lactating sows in a tropical climate.** Journal of Animal Science, vol. 81, p. 717–725, mar. 2003.

APOIO:

