



*Mirella Bombana Guerra; Sthefany Aline Azevedo; Aline Maria Silva Barbosa;*

## **Influência da granulometria de rações no sistema digestório de suínos**

A suinocultura é uma das atividades mais lucrativas da pecuária pela produção intensiva de carne através do confinamento de suínos. A alimentação na suinocultura é responsável por cerca de 80% do custo total de produção, dessa forma, qualquer melhoria na eficiência alimentar vai ter um enorme impacto nos custos de produção (GUIMARÃES, 2020). Por isso, a forma física dos grãos, o tamanho das partículas dos ingredientes ou a granulometria utilizada nas rações podem influenciar a qualidade da dieta, refletindo no desempenho e na produtividade das granjas. As fontes primárias de energia na dieta de suínos são compostas por grãos de cereais, que são submetidos a processos de moagem a fim de reduzir o tamanho das partículas e aumentar a área de superfície, melhorando a digestão dos nutrientes, a capacidade de mistura e a homogeneidade da dieta.

Em uma fábrica de ração, a moagem é uma das etapas mais importantes, já que esse processo pode causar grande impacto na qualidade final dos produtos. A moagem fina dos ingredientes busca reduzir a dimensão das partículas e aumentar a área de superfície, assim como a fluidez da digesta, possibilitando um maior potencial para misturas com as enzimas digestivas e melhorando a digestibilidade das rações.

Essa redução do tamanho dos grãos realizada através de moinhos de martelo ou moinhos de rolo é capaz de melhorar a digestibilidade e a eficiência alimentar do animal.

Além disso, diminuem a segregação de ingredientes e problemas de mistura, e facilita ainda mais processos tais como: extrusão e/ou peletização (SOUZA, 2020). Assim, a granulometria se torna um dos principais pontos controlados nas fábricas, sendo importante para a qualidade das rações.

Por definição, granulometria é um método de análise que visa classificar as partículas de uma amostra pelos respectivos tamanhos e mede as frações correspondentes a cada tamanho. Na prática, o termo granulometria é usado para caracterizar o tamanho dos grânulos de um produto moído, dado pelo Diâmetro Geométrico Médio (DGM) de suas partículas (ZANOTTO; GUIDONI; PIENIZ, 1999). Dessa forma, são as medidas dos grãos maiores, como milho e soja, em milímetro (mm) ou micrômetros ( $\mu\text{m}$ ) que passam pela moagem para depois serem incorporados às rações e mistura subsequente com os demais ingredientes.

O tamanho recomendável dos grãos para a produção de ração é bastante variável entre os pesquisadores, levando em consideração que há diferentes tipos de milho e sorgo, por exemplo, que implica diretamente no aproveitamento nutricional do alimento. Zanotto et al. (1999) recomendam que o DGM do milho deve estar entre 500 - 650  $\mu\text{m}$ , uma vez que DGM menor que 500  $\mu\text{m}$  estimulam o aparecimento de úlceras e hiperqueratose e maiores que 650  $\mu\text{m}$  diminuem o aproveitamento dos suínos.

Para Kim et al. (2002) dietas complexas de milho a 1000  $\mu\text{m}$  proporcionam melhor desempenho do que dietas simples com milho a 500  $\mu\text{m}$ , onde há diminuição da excreção de nitrogênio fecal e total, além do aumento da digestibilidade e da taxa de retenção. Longpré et al. (2016) afirmam que quando se trabalha com DGM entre 500 - 1250  $\mu\text{m}$  há redução de ulceração gástrica. Lyu et al. (2020) recomendam DGM do milho a 650  $\mu\text{m}$  para obter melhora na digestibilidade de energia e dos alimentos. Já Acosta et al. (2020) sugerem um DGM de 300  $\mu\text{m}$  para aumentar a digestibilidade de energia e dos nutrientes para moagem em moinhos tipo rolo.

De acordo com Mößeler et al. (2010), além da composição química da dieta a estrutura física tem grande impacto na integridade da mucosa gástrica em suínos. A estrutura física também tem uma relação direta com o surgimento de úlceras gástricas, que é uma patologia recorrente no sistema de produção de suínos. As úlceras gástricas podem ter vários fatores contribuintes para o seu surgimento como manejos inadequados que causam estresse, dietas deficientes nutricionalmente e, associado a isso, a forma física

dos grãos que compõem a ração, onde dietas com baixo DGM têm maior propensão de causar úlceras pelo fato de serem muito finas.

Dietas com DGM abaixo de 500  $\mu\text{m}$  favorece a homogeneização mais rápida das partículas e com isso diminui o tempo de passagem, que, de acordo com Corrêa et al. (2007), é prejudicial ao processo digestivo, uma vez que, o bolo alimentar fica menos tempo no estômago e assim reflete em uma desarmonia dos gradientes nas diferentes regiões gástricas. A área do quadrilátero esofágico, porção aglandular, onde o esôfago entra no estômago, é uma região sensível, pois não há produção de muco, o que resulta em maior exposição do tecido ao conteúdo ácido.

A ausência da mucina para a proteção da superfície aliada a substratos altamente fermentáveis, que é amplificado quando as partículas possuem baixo DGM, são considerados os principais fatores predisponentes das úlceras na região do quadrilátero esofágico. Devido ao peristaltismo o conteúdo alimentar chega até a zona glandular estomacal onde o ácido clorídrico (HCl) e pepsinogênio são liberados e Como não há proteção de mucosa, o epitélio escamoso estratificado começa a se tornar áspero, seguido também da diferença de pH do quadrilátero esofágico para o excedente do estômago, que favorece a ocorrência de lesões (CORRÊA et al., 2007). Associado a esse fator, na região do quadrilátero esofágico não possui um mecanismo local produtor de bicarbonato, necessário para neutralizar a acidez gástrica (FRIENDSHIP, 1999). Diante desse cenário, a região epitelial do quadrilátero esofágico inicia o processo de deteriorização tecidual até o desencadeamento de úlceras.

Desta forma, partículas muito finas resultam em maior consumo de água e de ração, contribuindo para a formação de bolos alimentares maiores e conteúdo estomacal mais fluido, os quais diminuem a taxa de passagem da digesta, estimulam a secreção de suco gástrico (reduzem o pH) e aumentam a atividade da pepsina (EVANGELISTA; ZEFERINO; BRENNECKE, 2021).

Contudo, existem situações em que animais se alimentam de rações com granulometria grossa e desenvolvem úlceras, enquanto outros possuem uma dieta com granulometria fina e não apresentam inflamação. Por isso, partículas finas como fator isolado não são causadoras de úlcera, o que pode acontecer é o animal já apresentar condições favoráveis para o seu desenvolvimento e a ração fina agravar esse problema.

Portanto, a diminuição do DGM melhora o desempenho animal, já que diminui o consumo de ração e aumenta a conversão alimentar, sem afetar o ganho de peso. Além disso, a redução das partículas aumenta o valor energético dos ingredientes,

melhorando também o desempenho zootécnico. Entretanto, a moagem muito fina pode impactar negativamente nas instalações, causando poeira além de agravar problemas de úlcera. Vale ressaltar que a granulometria varia de acordo com os ingredientes e a fase de produção de suínos.

## Referências Bibliográficas

Acosta, J. A., Petry, A. L., Gould, S. A., Jones, C. K., Stark, C. R., Fahrenholz, A. C., & Patience, J. F. (2020). Enhancing digestibility of corn fed to pigs at two stages of growth through management of particle size using a hammermill or a roller mill. *Translational Animal Science*, 4(1), 10–21. <https://doi.org/10.1093/tas/txz146>.

Corrêa, A. M., Santos, A. d., Guagnini, F. d., Bandarra, P. M., Pavarini, S. P., Driemeier, D., & Barcellos, D. E. (2007). Úlceras gástricas em suínos. *Acta Scientiae Veterinariae*, 101-104.

De Souza, Matheus Faria et al. A influência do tamanho da partícula da ração sobre o desempenho de suínos, 2020.

Evangelista, Mariane Zabotto; Zeferino, Cynthia Pieri; Brennecke, Kathery. Recomendações de granulometria para rações de suínos: Revisão. *PUBVET*, v. 15, p. 143, 2020.

Friendship, R.M. (1999) Gastric Ulcers. In: Straw, B.E., Mengeling, W.L., D’Allaire, S., Taylor, D.J., eds. *Diseases of Swine*. 8th ed. Ames, Iowa State University Press, pp 685-694.

Guimarães, L., 2020. Custos com alimentação de suínos subiram menos em maio, quando comparado a abril [www Document]. *Notícias Agrícolas*. URL <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/granjeiros/261739-custos-com-alimentacao-de-suinos-subiram-menos-em-maio-quando-comparado-a-abril.html>

Kim, I. H., Hancock, J. D., Hong, J. W., Cabrera, M. R., Hines, R. H., & Behnke, K. C. (2002). Corn particle size affects nutritional value of simple and complex diets for nursery

pigs and broiler chicks. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 15(6), 872–877.  
<https://doi.org/10.5713/ajas.2002.872>.

Longpré J, Fairbrother JM, Fravallo P, Arsenault J, LeBel P, Laplante B. (2016). Impact of mash feeding versus pellets on propionic/butyric acid levels and on total *Escherichia coli* load in the gastrointestinal tract of growing pigs1. *J Anim Sci.* (2016) 94:1053–63. doi: 10.2527/jas.2015-96171.

Lyu, Z., Wang, L., Wu, Y., & Huang, C. (2020). Effects of particle size and lipid form of corn on energy and nutrient digestibility in diets for growing pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 33(2), 286–293. <https://doi.org/10.5713/ajas.19.0196>.

Möβeler, Anne et al. Impact of diets' physical form (particle size; meal/pelleted) on the stomach content (dry matter content, pH, chloride concentration) of pigs. **Livestock Science**, v. 134, n. 1-3, p. 146-148, 2010.

Moran, E. Anatomofisiologia do intestino digestivo de aves e porcos e a influência dos alimentos. **Revista aviNews**, Miami, p. 69, 24 out. 2018

Zanotto, D L, Guidoni, A. L., &Pieniz, L. C. (1999). Granulometria do milho em rações para engorda de suínos. *Embrapa Suínos e Aves-Recomendação*, 244, 1=2.

NÚCLEO DE ESTUDOS EM SUINOCULTURA