

## EFEITO DO TAMANHO MÉDIO DA PARTÍCULA DE DIETAS PELETIZADAS PARA LEITÕES DOS 28 A 42 DIAS DE IDADE

Leopoldo Malcorra de Almeida<sup>1\*</sup>, Isabella de Camargo Dias<sup>1</sup>, Francielle de Oliveira Marx<sup>1</sup>, Katiucia Cristine Sonálio<sup>1</sup>, Letícia Dzierva<sup>1</sup>, Ana Carolina Britto Doi<sup>1</sup>, Joice da Silva<sup>1</sup> e Alex Maiorka<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, PR.  
Autor correspondente: [almeidamleopoldo@gmail.com](mailto:almeidamleopoldo@gmail.com)

Apresentado no  
19º Seminário Técnico Científico de Aves, Suínos e Peixes  
5º Congresso de Zootecnia de Precisão  
AveSui 2020 – 29, 30 de setembro e 01 de outubro de 2020 – Lar Centro de Eventos /  
Medianeira - PR, Brasil

**RESUMO:** O objetivo do estudo foi avaliar o efeito do tamanho da partícula da dieta peletizada sobre o desempenho de leitões no período inicial de creche. Foram utilizados 352 machos inteiros, dos 28 a 42 dias de idade, distribuídos em delineamento de blocos casualizados (peso inicial), de acordo com os tratamentos. As dietas experimentais foram produzidas a partir de diferentes tamanhos de partículas do milho, moídos em moinho de martelo com peneiras distintas, atingindo os seguintes diâmetros geométricos médio (DGM) da dieta: T1 – 394 µm; T2 – 534 µm; T3 – 647 µm; T4 – 695 µm. As dietas foram fornecidas à vontade na forma peletizada. Contrastes ortogonais ajustados para espaçamentos desiguais entre os tratamentos, foram construídos para avaliar o efeito linear e quadrático do aumento do tamanho da partícula da ração sobre o desempenho dos leitões. Não foi verificada diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para consumo de ração médio e ganho de peso diário entre as dietas com diferentes DGM. Entretanto, verificamos resposta quadrática ( $P < 0,05$ ) para conversão alimentar, o efeito da redução do tamanho da partícula foi positivo até 534 µm. Nas condições desse estudo, o tamanho de partícula de 534 µm foi o ideal para leitões machos inteiros com idade entre 28 a 42 dias.

**PALAVRAS-CHAVE:** digestibilidade, moagem, suínos

**ABSTRACT:** The study's goal was to evaluate the particle size effect on pelleted diets on piglets' performance during the nursery phase. A total of 352 male piglets, from 28 until 42 days of age, were distributed in a randomized block design (initial weight), according to the treatments. Experimental diets were manufactured using different corn particle sizes, ground in a hammer mill with different sieves, reaching the following geometric diameters (GD) of the diet: T1 – 394 µm; T2 – 534 µm; T3 – 647 µm; T4 – 695 µm. Diets were fed at will in a pelleted form. Orthogonal contrasts, adjusted for uneven spacing between treatments, were constructed to evaluate the linear and quadratic particle size effect on the piglets' performance. There was no significant difference ( $P > 0.05$ ) for feed intake and average daily gain between diets with different GD. However, we found a quadratic response ( $P < 0.05$ ) for feed efficiency, the effect of reducing the particle size was positive up to 534 µm. In conclusion, in the conditions of this study, the particle size of 534 µm was ideal for male piglets aged between 28 and 42 days.

**KEYWORDS:** digestibility, milling, pigs

**INTRODUÇÃO:** A moagem dos alimentos é a etapa de redução do tamanho das partículas de um ingrediente, este processo regular de uma fábrica de ração tem como principais objetivos reduzir o tamanho das partículas para facilitar a ingestão e melhorar a disponibilidade nutricional das frações da dieta, pois irá aumentar a superfície de contato dos grãos as enzimas digestivas, e consequentemente impactar na eficiência alimentar do animal, além de, facilitar processos futuros, como a capacidade/uniformidade de mistura, diminuir a segregação durante o transporte da ração a granel, incrementar maior grau de geletinização do amido durante a peletização bem como melhorar a qualidade do pellet. Por outro lado, dietas muito finas podem levar ao aumento do custo de produção, de poeira gerada na fábrica e efeitos negativos na saúde intestinal dos suínos, como o aumento de úlceras estomacais.

A escolha do tamanho da partícula também poderá ser influenciada pelo tipo de grão utilizado na dieta, a fase em que o animal se encontra e a forma física da dieta utilizada. Quando comparado os cereais milho e trigo em dietas fareladas, observamos tamanho de partícula ideias diferentes para a eficiência alimentar dos suínos (Healy et al., 1991; Mavromichalis et al., 2000). Entretanto em dietas peletizadas, o efeito da redução do tamanho da partícula parece não ser tão evidente (Nemechek et al., 2016).

Dessa forma, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito da granulometria (tamanho de partícula) do milho em dietas peletizadas sobre o desempenho de leitões entre 28 a 42 dias de idade.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Foram utilizados 352 suínos machos inteiros de linhagem comercial (PIC®), com peso inicial médio de 7,10 kg  $\pm$  1,11, dos 28 dias aos 63 dias de idade, alojados em baias de 2,8 m<sup>2</sup>, com piso parcialmente pergolado (aproximadamente 65%), comedouro tipo calha e bebedouro automático tipo chupeta. Os animais foram desmamados em média com 21 dias de idade (5,94 kg  $\pm$  0,94), sendo a primeira semana de creche considerada o período de adaptação ao novo ambiente e dieta, durante esse período os animais receberam uma única ração peletizada (diâmetro 2,5 mm) independente dos futuros tratamentos.

As dietas experimentais foram produzidas a partir de diferentes tamanhos de partículas do milho, moídos em moinho de martelo com peneiras distintas, sendo: T1 – peneira de 2,5mm x 2,5 mm; T2 – peneira de 2,8mm x 2,8 mm; T3 – 2,8 mm x 8,0 mm; e T4 – 8,0mm x 8,0 mm. As dietas a base de milho e farelo de soja foram formuladas para atender as exigências dos suínos inteiros no período de creche dos 28 aos 42 dias de idade (3,45 Mcal/kg de energia metabolizável, 22% de proteína bruta e 1,61% de lisina).

Todas as dietas experimentais foram fornecidas na forma peletizada, sendo produzidas com o auxílio de uma peletizadora a vapor de matriz com furos de diâmetro de 4 mm. O tempo de condicionamento foi de 7 segundos (s) com temperatura de 50 a 60°C e pressão de 1,2kgf/cm<sup>2</sup>. Após o processo de peletização as dietas foram secas e resfriadas até atingir temperatura de 32°C.

Anterior a peletização foi coletado 500 g para determinação do diâmetro geométrico médio (DGM) e desvio padrão geométrico (DPG) das rações experimentais (Tabela 1), de acordo com a metodologia descrita por Zanotto and Bellaver (1996). Para determinar a porcentagem de finos, 500 g das dietas peletizadas de cada fase foram pesadas e peneiradas por aproximadamente 30 s usando peneiras de 3.4mm (Tyler no.6, Telastem Peneiras para Análises LTDA). A porcentagem de finos foi expressa pela porcentagem de grãos retidos na peneira em relação ao peso inicial (Tabela 1). O índice de durabilidade dos peletes (PDI) foi avaliado usando aparelho de determinação de PDI. Aproximadamente 500g dos peletes retidos nas peneiras durante a determinação da porcentagem de finos foram usados no aparelho de teste de

PDI. Todas as amostras foram processadas a 50 rpm durante 10 min e após esse tempo, foram novamente peneiradas (3.4 mm) por aproximadamente 30 s para remover finos e peletes quebrados. O PDI foi calculado dividindo-se o peso da amostra após a peneiração pelo peso antes de peneirar e expresso em porcentagem na tabela 1, de acordo com metodologia de Ensminger (1985).

Os animais foram pesados individualmente aos 28 e 42 dias de idade para avaliação do ganho de peso diário (GPD). Para determinar o consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA), tanto a ração fornecida como a sobra foram pesadas.

Os dados foram analisados como delineamento de blocos casualizados, considerando o bloco (peso inicial) como efeito aleatório e a baía como unidade experimental, com 4 tratamentos (diferentes DGM das dietas) e 8 repetições, de 11 animais cada. Contrastes ortogonais, ajustados para espaçamentos desiguais entre os tratamentos, foram construídos para avaliar o efeito linear e quadrático do aumento do tamanho da partícula da ração sobre o desempenho dos 28 a 42 dias de idade. Os dados foram analisados utilizando o pacote Linear Mixed-Effects Models do software estatístico R (R Core Team, 2009).

Tabela 1. Diâmetro geométrico médio (DGM), desvio padrão geométrico (DPG), índice de durabilidade dos peletes (PDI) e porcentagem dos finos (% Finos) das dietas experimentais de leitões dos 28 a 42 dias de idade.

Tratamentos	DGM, $\mu\text{m}$	DPG, %	PDI	% Finos
1	394	2,07	98,33	0,38
2	534	1,70	98,50	0,27
3	647	1,96	97,72	3,69
4	695	2,04	95,96	11,22

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Não foi verificada diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para CRD e GPD entre as dietas com diferentes tamanhos médio de partícula, entretanto, houve resposta quadrática ( $P < 0,05$ ) para CA (Tabela 2). Possivelmente a melhora da eficiência dos leitões com a redução do DGM da dieta até 534  $\mu\text{m}$  se deve a maior área exposta de superfície do substrato as enzimas digestivas, podendo assim melhorar a digestibilidade de algumas frações da dieta. Albar et al. (2000) trabalhando com diferentes moagens de milho verificaram aumento em 3,4% da energia digestível (ED) para leitões desmamados consumindo dietas mais finas (430  $\mu\text{m}$ ) em comparação à animais consumindo dietas mais grossas (840  $\mu\text{m}$ ). Ressalva-se que também pode existir uma interação entre o DGM da dieta e o processo de peletização, Wondra et al. (1995) ao avaliarem a interação entre o DGM do milho (1000 a 400  $\mu\text{m}$ ) e a forma física do alimento (peletizada e farelada) observaram o aumento linear da digestibilidade de EB com a redução de 1000 a 400  $\mu\text{m}$  do milho nos animais consumindo a dieta peletizada, entretanto nos animais consumindo a dieta farelada a resposta foi quadrática, havendo melhora da digestibilidade da EB com redução do tamanho da partícula apenas após 800  $\mu\text{m}$ , este efeito positivo na digestibilidade da EB em partículas mais grossas em dietas peletizadas, pode ter ocorrido, devido, a diminuição do DGM causado pela moagem no processo de peletização. De acordo com Nemechek et al. (2016), devido à moagem das partículas durante a peletização, não é necessário moer o milho muito fino quando utilizado dietas peletizadas. Esses autores avaliaram a interação entre diferentes DGM de milho variando de 650 a 360  $\mu\text{m}$  e a forma física da dieta (peletizada ou farelada) sobre o desempenho de suínos, e observaram uma interação entre estes fatores ( $P < 0,05$ ), os animais consumindo a dieta farelada apresentaram redução do CRD e melhora da CA linearmente conforme a redução do DGM, entretanto, a variação do

tamanho da partícula do cereal não afetou o desempenho dos animais consumindo a dieta peletizada.

Tabela 2. Efeito do diâmetro geométrico médio (DGM) de rações peletizadas de leitões machos inteiros, com 28 a 42 dias de idade, sobre o consumo de ração diário (CRD), ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar (CA).

Item	DGM das rações				EPM <sup>1</sup>	Valor de P <sup>2</sup>	
	394 µm	534 µm	647 µm	695 µm		L	Q
CRD (g)	429	408	418	429	32	-	-
GPD (g)	354	339	341	346	28	-	-
CA	1,213	1,204	1,227	1,245	0,009	0,005	0,017

<sup>1</sup> EPM – erro padrão da média.

<sup>2</sup> Efeito linear (L) e quadrático (Q) para o tamanho médio de partícula da ração.

**CONCLUSÕES:** Nas condições desse estudo, o tamanho de partícula de 534 µm foi o ideal para leitões machos inteiros com idade entre 28 a 42 dias.

**AGRADECIMENTOS:** O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

ALBAR, J.; SKIBA, F.; ROYER, É.; GRANIER, R. Incidence de la granulométrie sur les performances en post-sevrage et la digestibilité de quatre aliments à base d'orge, de blé, de maïs et de pois. Journées de la Recherche Porcine en France, v. 32, p. 193–200, 2000.

BATES, D.; MAECHLER, M.; BOLKER, B.; WALKER, S. Fitting linear mixed-effects models using lme4. Journal of Statistical Software, v. 67, p. 1–48, 2015.

ENSMINGER, M.E. Processing effects. In: Feed Manufacturing Technology III. AFIA. Cap. 66. p. 529–533, 1985.

NEMECHEK, J.E.; TOKACH, M.D.; DRITZ, S.S.; GOODBAND, R.D.; DEROUCHÉY, J.M.; WOODWORTH, J.C. Effects of diet form and corn particle size on growth performance and carcass characteristics of finishing pigs. Animal Feed Science Technology, v. 214, p. 136–141, 2016.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria 2018. [www.R-project.org](http://www.R-project.org).

WONDRA, K.J.; HANCOCK, J.D.; BEHNKE, K.C.; HINES, R.H.; STARK, C.R. Effects of particle size and pelleting on growth performance, nutrient digestibility, and stomach morphology in finishing pigs 2. Journal of Animal Science, v. 73, p. 757–763, 1995.

ZANOTTO, D.L., BELLAVER, C., 1996. Método de determinação da granulometria de

ingredientes para uso em rações de suínos e aves. Embrapa Comun. Técnico 1–5.