

AVALIAÇÃO DO DIÂMETRO GEOMÉTRICO MÉDIO (DGM) DO MILHO DESTINADO À ALIMENTAÇÃO ANIMAL ATRAVÉS DO MÉTODO FIXO E RÁPIDO

ALEX DAVI GREGORY¹, ROBSON SCHNEIDER², DÉBORA CHAPON GALLI³
MAURÍCIO HENRIQUE LENZ⁴, MAICON HOLZSCHUH⁵

^{1,5} Estudante Curso de Engenharia Agrícola, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Santa Cruz do Sul – RS.

² Eng^o Agrícola, Mestrando em Tecnologia Ambiental, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Santa Cruz do Sul – RS, schneider.robson@gmail.com

³ Eng^o Agrícola, Msc. em Engenharia Agrícola, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC).

⁴ Eng^o Agrícola, Msc. em Desenvolvimento Regional, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Santa Cruz do Sul – RS.

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: Um dos fatores que afetam o desempenho animal e contribuem para melhor aproveitamento dos alimentos é a granulometria das partículas dos ingredientes da ração, a qual está relacionada com a energia metabolizável e conversão alimentar. Estudos revelam que a eficiência da alimentação de aves e suínos está baseada no DGM (diâmetro geométrico médio) da partícula. Objetivou-se avaliar a granulometria de milho destinado à alimentação de aves e suínos em propriedades rurais familiares de Venâncio Aires/RS através do método fixo e rápido. Foram coletadas 30 amostras de milho moído em 27 propriedades e submetidas ao método fixo e rápido propostos por Zanotto et al. (2016 a,b) para avaliação da granulometria, com duas repetições para cada tratamento. A análise granulométrica identificou que apenas 46,7% das amostras possuíam DGM adequado (5 para suínos e 9 para aves). Analisados estatisticamente os métodos não diferiram significativamente entre si pelo teste t de Student ($p < 0,05$). O DPG (desvio padrão geométrico) avaliado pelo método fixo foi superior a 2,0 em 28 amostras, refletindo baixa uniformidade. Considera-se que há necessidade de adequar a granulometria do milho destinado à alimentação de aves e suínos e que o método rápido pode ser empregado em nível de propriedade com boa confiabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Milho, granulometria, DGM.

EVALUATION OF THE AVERAGE GEOMETRIC DIAMETER (GMD) OF CORN FOR ANIMAL FEEDING BY FIXED AND FAST METHOD

ABSTRACT: One of the factors that affect animal performance and contribute to a better utilization of food is the granulometry particle of feed ingredients, which is related to metabolizable energy and food conversion. Studies have shown that the feed efficiency of chickens and swines is based on the DGM (mean geometric diameter) of the particle. The objective of this study was to evaluate the granulometry of corn destined to feed poultry and pigs in family farms of Venâncio Aires / RS using the fixed and fast method. Thirty samples of ground corn were collected in 27 properties and submitted to the fixed and fast method proposed by Zanotto et al. (2016 a, b) for granulometry evaluation, with two replicates for each treatment. The granulometric analysis identified that only 46.7% of the samples had adequate DGM (5 for swines and 9 for chickens). Statistically analyzed, the methods did not differ significantly from each other by the Student T test ($p < 0.05$). The DPG (geometric standard deviation) evaluated by the fixed method was higher than 2.0 in 28 samples, reflecting low uniformity. It is considered that there is a need to adjust the granulometry of corn destined to feed chickens and swines and that the fast method can be employed at the property level with good reliability.

KEYWORDS: Corn, granulometry, DGM.

INTRODUÇÃO: Associado as suas qualidades nutritivas e energéticas, o milho (*Zea mays*) tornou-se o principal ingrediente nas misturas de ração, diminuindo os custos de produção e viabilizando a cadeia produtiva da proteína animal. Um dos fatores que afetam o desempenho de aves e suínos e contribuem para melhor aproveitamento dos alimentos é a granulometria das partículas dos ingredientes adicionados, a qual está diretamente relacionada com a energia metabolizável, influenciando nos parâmetros de conversão alimentar. Estudos também revelam que faixas não recomendadas de tamanho das partículas podem favorecer o aparecimento de doenças nos animais. A granulometria do milho deve se encontrar dentro dos valores de DGM (diâmetro geométrico médio) indicados por pesquisas que reflitam no melhor desempenho da espécie animal, contudo não se sabe se há conhecimento por parte dos produtores sobre tais recomendações, assim como procedimentos capazes de indicar o tamanho das partículas da ração fornecida. A escassez de informações práticas sobre tal adequação, a dificuldade da padronização do processo de moagem e a falta de controle sobre o tamanho do milho triturado em propriedades rurais justificaram este estudo. Assim, objetivou-se avaliar a granulometria de milho destinado à alimentação de aves e suínos em propriedades rurais familiares de Venâncio Aires/RS através do método fixo e rápido.

MATERIAL E MÉTODOS: Para este experimento foram coletadas 30 amostras de milho triturado em 27 propriedades do interior do município de Venâncio Aires/RS que produzem a própria ração e a destinam ao consumo de aves e suínos. Informações sobre os sistemas de moagem usualmente adotados pelos produtores foram registradas. No laboratório as amostras foram homogeneizadas, quarteadas e pesadas para determinação da granulometria por dois métodos. Aplicou-se o procedimento descrito por Zanotto e Bellaver (1996) e adaptado por Zanotto et al. (2016a), conhecido como método fixo ou de laboratório, baseado nos seguintes passos: as subamostras de milho triturado foram submetidas a um peneiramento em peneiras classificadas segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) com números: 100 (0,15 mm ou 149 µm), 50 (0,30 mm ou 297 µm), 30 (0,59 mm ou 595 µm), 16 (1,19 mm ou 1190 µm), 10 (2,00 mm ou 2000 µm) e ABNT 5 (4,00 mm ou 4000 µm). As peneiras foram sobrepostas e acondicionadas na plataforma de um agitador elétrico que promoveu a separação de grânulos, após 10 minutos de vibração. Após a pesagem individual do milho retido em cada peneira, digitaram-se os valores encontrados em um *software* desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), denominado de Granucalc[®] que forneceu os valores de DGM e DPG. Para aplicação do método rápido ou alternativo, descrito por Zanotto et al. (2016b) utilizou-se uma única peneira (ABNT número 30), peneirando-se manualmente cada amostra por um minuto com movimentos horizontais. Para determinação do DGM empregou-se a Equação 1 conforme proposto por Zanotto et al. (2016a).

$$\text{DGM, } \mu\text{m} = 428,4 + 6,49 \cdot 10^{0,0258 \cdot X} \quad (1)$$

Onde: X = % da amostra retida na peneira.

Para comparação entre os métodos de determinação da granulometria foram utilizados 2 tratamentos (método fixo e rápido) em 2 repetições para cada uma das 30 amostras. Os resultados de DGM foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida por comparação das médias segundo teste de t de Student a 5% de probabilidade, empregando-se o *software* Statistica 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A maior quantidade de milho triturado nas propriedades é destinada à alimentação de suínos criados em sistema de confinamento. Grande parte dos produtores, ao serem questionados sobre a importância da granulometria na alimentação animal, respondeu que acredita que possa haver influência da mesma no desempenho e que existam faixas de diâmetro peculiar para cada espécie. Mesmo tendo consciência dessa relação, nenhum jamais havia realizado algum teste de verificação da granulometria, sendo que 96,2% dos produtores que contribuíram com o estudo fornecem o milho triturado na mesma granulometria tanto para aves como suínos, justificando ser pequena a produção, não estimulando o trabalho de alteração de peneira para cada espécie animal e também por não saber qual o diâmetro ideal para cada uma delas. Apenas um dos 27 produtores emprega duas peneiras, de 7 e 3 mm, para diferenciar a moagem do milho entre aves e suínos, respectivamente.

A Tabela 1 traz os valores de média, desvio padrão e coeficiente de variação encontrados para os DGMs médios obtidos em cada um dos métodos avaliados.

Tabela 1 – Comparação dos DGMs do milho obtidos pelo método fixo e rápido

Método	DGM médio (μm)	Desvio Padrão	CV (%)
Fixo	854,28 a	229,32	26,84
Rápido	879,77 a	253,50	28,81

*Letras iguais na mesma coluna identificam não haver diferença significativa pelo teste t de Student a 5% de probabilidade.

Pela análise da Tabela 1 observa-se que os métodos de determinação da granulometria testados não apresentam diferença estatística significativa entre si. A Figura 1 exprime os resultados obtidos de forma gráfica, através de um *boxplot*.

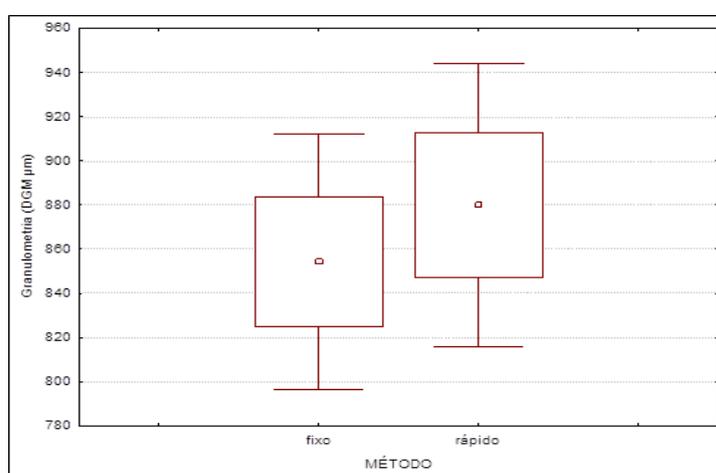


FIGURA 1 – Resultados de DGM obtidos pelos métodos

Os pontos centrais ilustrados na Figura 1 referem-se às médias de DGM dos tratamentos e o retângulo compreende 50% do conjunto de dados, dispostos entre o primeiro e o terceiro quartil (25 e 75%, respectivamente). As linhas de extremidade superior e inferior retratam a cauda de distribuição (*whiskers*) das amostras, que levam em consideração valores de até 1,5 vezes o quartil analisado. Não houve diferença significativa e com razoável simetria entre os métodos. Os desvios padrões e coeficientes de variação também expressam a similaridade entre os tratamentos. Os resultados de DGM expõem uma amplitude alta entre as amostras, devido ao grande número de variáveis que podem causar interferência na granulometria obtida, como por exemplo, as amostras derivaram de moagens em peneiras com 5 diâmetros diferentes (3; 4; 5; 7 e 8 mm). A rotação dos moinhos variou entre 2300 e 4000 rpm dependendo do equipamento gerador de movimento e do diâmetro das polias envolvidas no sistema, concordando com Zanatta et al. (2006). Outro fator a ser considerado é a diferença de umidade da matéria-prima empregada em cada uma das propriedades. Além disso, as propriedades apresentavam diferenças entre tipos de milho, número de martelos, desgaste dos martelos e peneiras, taxas de moagem e possibilidade de folgas entre as peneiras e a câmara de moagem. A Figura 2 descreve os resultados de DGM obtidos para cada um dos métodos, das 30 amostras de milho avaliadas, correlacionando número de amostras para cada intervalo granulométrico. Pela análise da Figura 2 e considerando-se as indicações de Zanotto et al. (2016a) de que os valores de DGM para suínos e aves se encontram entre 480 a 599 μm e 856 a 1058 μm , respectivamente, 5 amostras de milho possuíam DGM apropriado para consumo de suínos, correspondendo a 16,7% do total, enquanto 9 amostras, ou 30% das mesmas, apresentaram DGM adequado para aves. O intervalo de DGM compreendido entre aves e suínos (600 a 855 μm) registrou 10 amostras, enquanto a faixa de DGM

maior que 1058 μm contou com 6 amostras. Como não há diferença significativa entre o método fixo e rápido, ao apresentar a granulometria obtida para cada um, os resultados são similares entre si. O método fixo também permitiu a identificação do DPG das 30 amostras de milho, revelando um valor médio de 2,35. Os valores máximos de DPG foram obtidos nos moinhos que apresentavam algum tipo de defeito nas peneiras. Considerando-se que o DPG descreve a dispersão dos resultados em um conjunto de dados, valores de DPG mais próximos de zero identificam maior homogeneidade no tamanho de partículas (AMERAH et al., 2007), o que não foi possível identificar nas amostras avaliadas.

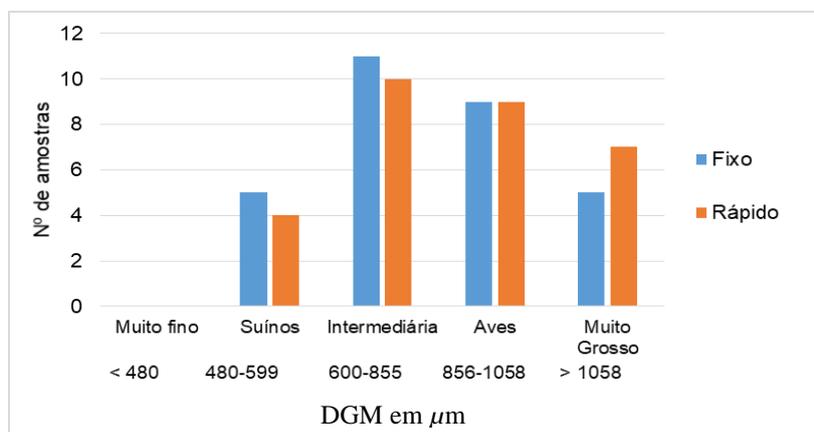


FIGURA 2 – Resultados de DGM relacionado granulometria recomendada para cada espécie

CONCLUSÕES: Conclui-se que há necessidade de adequar a granulometria do milho destinado à alimentação de aves e suínos e que o método rápido pode ser empregado em nível de propriedade com boa confiabilidade.

REFERÊNCIAS:

AMERAH, A. M. et al. Feed particle size: implications on the digestion and performance of poultry. **World's Poultry Science Journal**, v. 62, p. 439-435, set. 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/.../228361319_Feed_particle_size_I>. Acesso em: 05 abr. 2018.

ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C. **Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, dez. 1996, 5p. (Comunicado técnico n. 215). Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/cot215.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2019>.

ZANATTA, F. L. et al. Avaliação energética de moinho de martelos em relação ao DGM de milho e o desempenho em suínos e aves. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.14, n.4, p. 276-286, out/dez. 2006. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos-pdf900/moinho-de-martelos/moinho-de-martelos.shtml>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

ZANOTTO, D. L. et al. **Análise de granulometria de milho moído**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, out. 2016a. (Comunicado técnico n. 536). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163919/1/Cot536.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2018.>

ZANOTTO, D. L. et al. **Método rápido para análise da granulometria do milho em fábrica de ração**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, dez. 2016b. (Comunicado técnico n. 538). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1063453/metodo-rapido-para-analise-da-granulometria-do-milho-em-fabrica-de-racao>>. Acesso em: 05 mar. 2018.