

INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE UMIDADE NA GRANULOMETRIA DO MILHO UTILIZADO PARA ALIMENTAÇÃO DE AVES E SUÍNOS

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: O milho é o principal componente na alimentação de aves e suínos. Vários fatores durante o processo de moagem do cereal interferem no diâmetro geométrico médio (DGM) das partículas, refletindo no desempenho animal caso não esteja adequado à espécie e fase de desenvolvimento. Este estudo objetivou analisar a influência da umidade da matéria-prima na granulometria do milho moído em propriedade rural do município de Venâncio Aires/RS. Coletaram-se amostras de milho triturado em um moinho de martelos dotado de peneira com furos de 3 mm diâmetro, em 3 diferentes níveis de umidade (8,12; 11,48 e 16,10%), as quais foram submetidas ao método fixo de determinação de granulometria com sete repetições, obtendo-se DGMs médios de 631,71; 658,71 e 761,43 µm, respectivamente. Comparando-se os tratamentos pelo teste Tukey ($p < 0,05$) não houve diferença entre as amostras com umidade de 8,12 e 11,48%, mas ambas se diferenciam da granulometria encontrada com o grão a 16,10%. Os resultados demonstraram elevação granulométrica correlacionada com aumento da umidade. Considera-se que há necessidade de adequar a granulometria do milho destinado à alimentação de aves e suínos, recomendando-se ações para o monitoramento da umidade do cereal.

PALAVRAS-CHAVE: Milho, granulometria, umidade.

INFLUENCE OF MOISTURE LEVEL IN THE GRANULOMETRY OF CORN USED FOR THE FEEDING OF CHICKENS AND SWINE

ABSTRACT: The corn is the main component of feed chickens and swine. Several factors during the grain milling process interfere with the mean geometric diameter (DGM) of the particles, reflecting on animal performance if not appropriate to the species and stage of development. This study had as objective to analyze the influence of the moisture of the raw material on the grain size of milled corn in a rural property in Venâncio Aires city, state of Rio Grande do Sul. Samples of ground corn were collected in a hammer mill with sieve with holes of 3 mm diameter, in 3 different humidity levels (8.12, 11.48 and 16.10%), which were submitted to the fixed method of determination of granulometry with seven replicates, obtaining average DGMs of 631.71; 658.71 and 761.43 µm, respectively. Comparing the treatments by the Tukey test ($p < 0.05$) there was no difference between the samples with humidity of 8.12 and 11.48%, but both differ from the granulometry found with the grain at 16.10%. The results showed granulometry elevation correlated with increased humidity. It is considered that there is a need to adjust the granulometry of corn used for the feeding of chickens and swine, recommending actions to monitor the humidity of the cereal.

KEYWORDS: Corn, grain size, moisture.

INTRODUÇÃO O milho (*Zea mays*) é um cereal de importância na alimentação animal, por possuir elevada quantidade de carboidratos em sua composição, além de outros nutrientes que geram energia metabolizável. Associado as suas qualidades nutritivas, o milho 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 animal e contribuem para melhor aproveitamento dos alimentos é a granulometria das partículas dos ingredientes adicionados, a qual está diretamente relacionada com a digestibilidade e consumo, influenciando nos parâmetros de conversão alimentar. Aves e suínos apresentam características morfológicas distintas, conferindo diferentes respostas quando submetidos a alimentos que apresentam variações granulométricas. Estudos revelam que, além desta interferência na eficiência alimentar, faixas não recomendadas de tamanho das partículas podem favorecer o aparecimento de doenças nos animais. A Sociedade Americana de Engenheiros Agrícolas (ASAE) disserta sobre o tamanho médio de partícula denominando-o como diâmetro geométrico médio (DGM) expresso em mm ou μm (micrômetro) (AMERAH et al., 2007). Vários são os fatores que alteram a granulometria do milho, como umidade da matéria-prima, diâmetro do furo e área de abertura das peneiras do equipamento de moagem, vazão de moagem, desgaste dos martelos, entre outros (ZANATTA et al., 2006). Relatos de vários pesquisadores descrevem alterações no DGM do milho moído relacionados com o grau de umidade do grão antes do processo de moagem. Teoricamente sabe-se que esse fator exerce influência no resultado final do tamanho de grânulos, mas não há informações suficientes que quantifiquem a interferência desta variável. A escassez de controle sobre as características do milho triturado em propriedades rurais justificam este estudo. O objetivo deste trabalho foi verificar a interferência da umidade do grão na granulometria do milho utilizado para alimentação de aves e suínos.

MATERIAL E MÉTODOS: Para este experimento a secagem do milho foi conduzida em um secador de leito fixo até obtenção de umidades próximas de 10; 13 e 16%, determinadas *in loco* pelo medidor Agrologic AI - 101. Trituraram-se 5 kg de milho para cada uma das faixas de umidade preestabelecidas. O equipamento utilizado para moagem foi um moinho de martelo ou desintegrador/picador/moedor, disponível em uma propriedade rural do município de Venâncio Aires/RS, dotado de uma peneira com furos de 3 mm sob uma rotação de 2300 rpm (rotações por minuto) e com força motriz proveniente de um motor a diesel. Em laboratório determinou-se a umidade da matéria-prima pelo método de estufa (BRASIL, 2009). A granulometria do milho nos distintos níveis de umidade foi avaliada através do método fixo descrito por Zanotto et al. (2016): amostras de milho triturado foram homogeneizadas, quarteadas e pesadas, sendo submetidas a um peneiramento em jogo de 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 5 (4,00 mm ou 4000 μm). As peneiras foram sobrepostas e acondicionadas na plataforma do agitador elétrico que promoveu a separação dos grânulos das subamostras, após 10 minutos de vibração. Posteriormente à pesagem individual do milho retido em cada peneira, os valores encontrados foram digitados em um *software* desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), denominado de Granucalc que forneceu os valores de DGM. Utilizaram-se 3 tratamentos (níveis de umidade) com 7 repetições, gerando 21 amostras e os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida por comparação das médias segundo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O *software* utilizado para análise estatística de ambos os testes foi o Statistica® 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A partir da secagem em estufa observou-se que as amostras de milho antes da moagem encontravam-se com 8,12; 11,48 e 16,10% de umidade. Com a aplicação da metodologia proposta por Zanotto et al. (2016) para determinação de granulometria obteve-se como resultado frações de diferentes grânulos de milho retidos (Figura 1), de acordo com o diâmetro dos furos das peneiras utilizadas.

Na Tabela 1 constam os resultados da análise de granulometria para cada um dos tratamentos (níveis de umidade) obtidos através do método fixo.

FIGURA 1 - Frações de milho de cada peneira

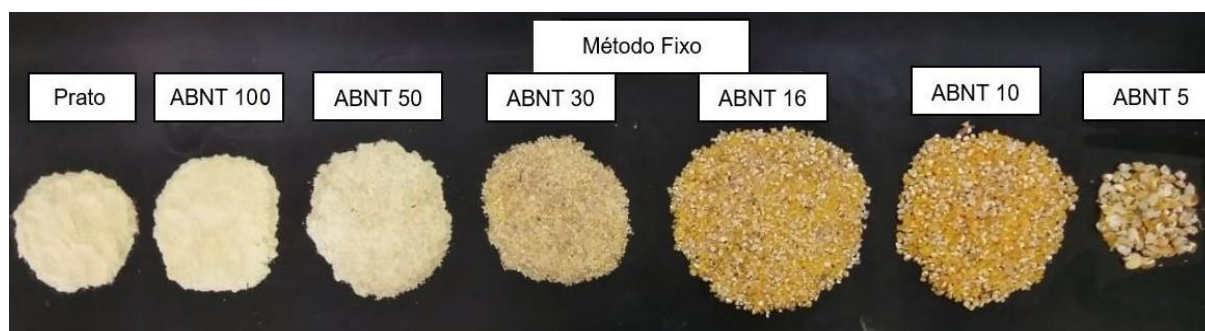


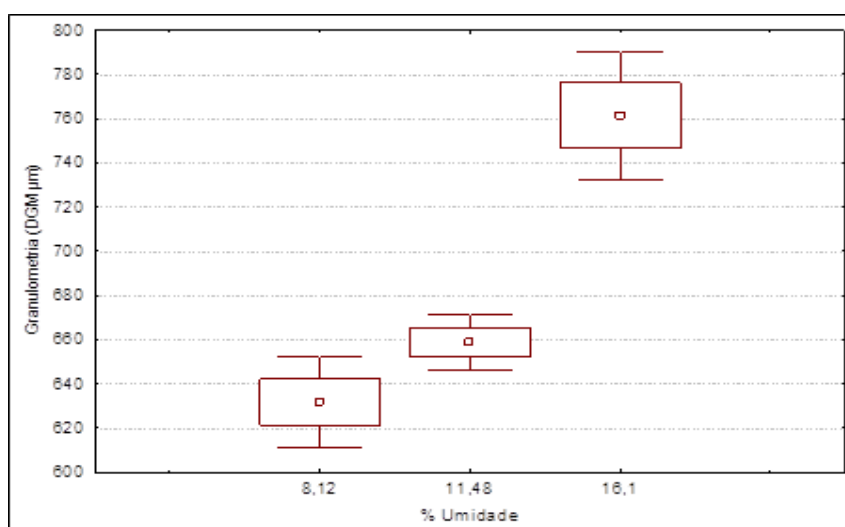
Tabela 1 - Influência da umidade do milho no tamanho médio das partículas moídas

Umidade da amostra (%)	DGM médio (μm)	Desvio Padrão	CV (%)
8,12	631,71 b	27,88	4,41
11,48	658,71 b	16,75	2,54
16,10	761,43 a	38,98	5,12

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

Os resultados obtidos (Tabela 1) demonstram não haver diferença significativa entre o DGM dos grãos triturados com 8,12 e 11,48% de umidade, mas ambos diferem do milho com 16,10% que também apresentou o maior desvio padrão de dispersão dos valores. Mesmo não havendo diferença significativa entre todos os tratamentos observa-se aumento gradual do DGM com a elevação da umidade (Figura 2). Zanotto, Guidoni e Pieniz (1999) recomendam a utilização de rações para suínos com variação da granulometria entre 500 e 650 μm , baseado no efeito nutricional, economia de energia e não favorecimento de úlceras. Para aves, Bellaver e Nones (2000) também relatam que o valor energético do milho e o desempenho não são influenciados por faixas de grânulos compreendidos entre 506 e 1050 μm . Salienta-se que a granulometria obtida em todas as umidades encontra-se em faixa intermediária para aves e suínos, fora do padrão recomendado por espécie descrito por Zanotto et al. (2016).

FIGURA 2 - Resultados da avaliação de 3 níveis de umidade sobre o DGM do milho moído



Os pontos centrais referem-se às médias de DGM dos tratamentos e as linhas das extremidades superiores e inferiores representam os limites de dispersão dos valores. Os retângulos representam 50% dos dados encontrados entre o primeiro e terceiro quartil. O tratamento com 11,48% de umidade apresentou a maior uniformidade entre os resultados granulométricos, visto a proximidade entre os limites do retângulo e os limites da cauda expostos. Percebe-se a proximidade entre os resultados pertencentes aos tratamentos com umidade de 8,12 e 11,48%. A dispersão dos resultados em torno da média foi menor na amostra com umidade de 11,48% (desvio padrão de 16,75 µm). Por outro lado, o tratamento de 16,10% de umidade apresentou valores maiores de dispersão granulométrica e maior desvio padrão das amostras (38,98 micrômetros).

CONCLUSÕES: A umidade da matéria-prima é um parâmetro que influencia no DGM do milho moído. Através das análises verificou-se não haver diferença entre as umidades de 8,12 e 11,48%, mas ambas se diferenciaram do DGM do milho moído com 16,10% de umidade. Embora estatisticamente não haja diferença entre as duas primeiras faixas de umidade, percebe-se o aumento da granulometria proporcional ao acréscimo da umidade da massa de grãos em todos os tratamentos.

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.

BELLAVER, C.; NONES, K. A importância da granulometria, da mistura e da peletização da ração avícola. In: **Simpósio goiano de avicultura**, 4. 2000, Goiânia. Anais... Goiânia: AGA, 2000. p. 2-18. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_s3f21x6f.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2018.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.

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. 2016. (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.; GUIDONI, A. L.; PIENIZ, L. C. Granulometria do milho em rações para engorda de suínos. Concórdia: **Embrapa Suínos e Aves**, 1999. (Instrução técnica para o suinocultor n. 9). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/59505/1/CUsersPiazzonDocuments9.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

STATISTICA. Software registrado. **Startsoft**. 201-. Disponível em: <<http://www.statsoft.com/Products/STATISTICA-Features>>