



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Caixa Postal 21, 89700-000, Concórdia, SC
Telefone: (49) 442-8555, Fax: (49) 442-8559
<http://www.cnpsa.embrapa.br/>
sac@cnpsa.embrapa.br

ISSN 0100 - 8862

COMUNICADO TÉCNICO

CT/215/EMBRAPA-CNPSA, Dezembro/1996, p. 1-5

MÉTODO DE DETERMINAÇÃO DA GRANULOMETRIA DE INGREDIENTES PARA USO EM RAÇÕES DE SUÍNOS E AVES

*Dirceu Luiz Zanotto¹
Claudio Bellaver²*

O tamanho das partículas dos ingredientes destinados à fabricação de rações pode influenciar na digestibilidade dos nutrientes e como conseqüência na maximização de resposta pelo animal. Além disso, o tamanho das partículas está muito relacionado com o consumo de energia elétrica nos equipamentos para obtê-la, bem como ao rendimento da moagem. O presente trabalho consiste na organização do conhecimento, objetivando disponibilizar uma metodologia simples e prática que permita, segmentos do setor que detenha uma estrutura mínima de laboratório, determinar a granulometria de ingredientes para rações. O procedimento utilizado para caracterizar o tamanho das partículas chama-se granulometria. Esse procedimento consiste no peneiramento de uma amostra do ingrediente, gerando informações que possibilitam as determinações do Módulo de Finura (MF), do Índice de Uniformidade (IU) e do Diâmetro Geométrico Médio (DGM) das partículas, os quais podem ser definidos:

MF é representado por um índice que pode assumir qualquer valor compreendido entre zero e seis e correlaciona-se positivamente com o aumento do tamanho das partículas do ingrediente;

IU indica a proporção relativa entre partículas grossas, médias e finas, que são definidas segundo os diâmetros: maior que 2 mm, entre 2 e 0,60 mm, e menor que 0,60 mm, respectivamente;

DGM representa o diâmetro geométrico médio das partículas do ingrediente moído, e possibilita correlacionar a granulometria do ingrediente à digestibilidade dos nutrientes, desempenho animal e rendimento de moagem.

Para a determinação da granulometria são necessários os equipamentos e materiais abaixo relacionados ou similares (Figura1).

1. Equipamento vibrador de peneiras;
2. Conjunto de peneiras ABNT, números: 5, 10, 16, 30, 50, 100 e fundo, correspondendo às seguintes aberturas de malhas: 4; 2; 1,20; 0,60; 0,30; 0,15 e 0 mm, respectivamente;
3. Balança com precisão de 0,1g;
4. Estufa para 105°C;
5. Ar comprimido ou pincéis para limpeza das peneiras;
6. Bandeja com capacidade de 1kg.

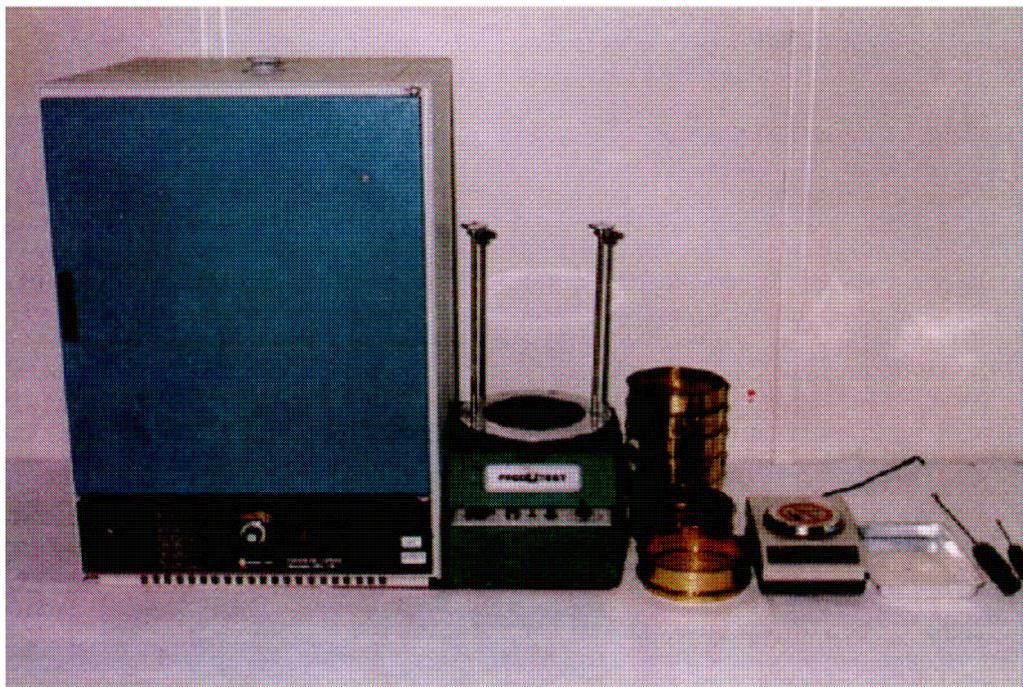


Figura 1 – Equipamentos e materiais utilizados

No moinho, a amostragem dos ingredientes para determinação da granulometria seguirá os seguintes passos:

1. Após a moagem, retirar sub-amostras de vários pontos do lote moído, de modo a constituir uma amostra de aproximadamente 1 kg do ingrediente. É importante evitar a tomada de sub-amostras em pontos nos quais observa-se visualmente segregação de partículas (Figura 2).
2. Embalar a amostra em saco plástico devidamente identificado e enviar ao laboratório.

No laboratório o procedimento será:

1. Homogeneizar a amostra na própria embalagem ou em saco maior;
2. Tomar uma amostra de aproximadamente 0,5 kg e colocá-la em bandeja de secagem;
3. Secar a amostra em estufa à temperatura de 105°C por 24. A não realização da secagem implicará na aderência de partículas finas nas malhas das peneiras interferindo na passagem de mais partículas;
4. Retirar a bandeja da estufa e deixar que a temperatura da amostra equilibre-se com a do ambiente (aproximadamente 2 horas);
5. Pesar individualmente as peneiras e anotar os pesos (P_{i1});
6. Montar o conjunto de peneiras sobre o equipamento vibrador, sobrepondo-as em ordem crescente de abertura das malhas;
7. Pesar em duplicata aproximadamente 200g da amostra (P) e transferir para o topo do conjunto de peneiras (Figura 3).
8. Colocar a tampa e prender firmemente o conjunto de peneiras ao equipamento vibrador;

¹Biólogo, M. Sc., EMBRAPA–CNPSA

²Méd. Vet., Ph. D., EMBRAPA–CNPSA

9. Ajustar o reostato do equipamento na posição 8 e realizar o peneiramento durante 10 minutos;
10. Pesar individualmente as peneiras com as respectivas frações retidas (Figura 4) e anotar o peso (P_{i2}). Limpar as peneiras para a próxima análise utilizando pincéis ou ar comprimido.
11. Calcular o peso da fração do ingrediente retido em cada peneira (PR_i):

$$PR_i = (P_{i2} - P_{i1})$$

Onde:

PR_i = peso retido na peneira i ;

P_{i2} = peso da peneira i , mais a fração retida;

P_{i1} = peso da peneira i ;

12. Calcular a percentagem do ingrediente retido em cada peneira ($\%R$):

$$\%R = (PR_i \times 100) / P$$

Onde:

$\%R$ = percentagem retida em cada peneira;

P = peso da amostra.



Figura 2 – Milho moído, com segregação de partículas

A $\%R$ é multiplicada por fatores convencionados e constantes que decrescem de seis à zero com o decréscimo dos furos das peneiras, conforme exemplo na Tabela 1.

Para determinar o IU , somam-se os valores de $\%R$ das peneiras grossas $(2,5 + 9,5)/10 = 1,2$; médias $(20 + 38)/10 = 5,8$ e finas $(18,5 + 11,5 + 0)/10 = 3,0$. Esses valores correspondem a 12%, 58% e 30% de partículas grossas, médias e finas, respectivamente.

Tabela 1 – Exemplo do cálculo para obtenção do MF, IU e DGM das partículas da amostra:

ABNT(Nº)	Furos (mm)	(PR _i), g	(%R)	K _i	K _i · %R
5	4	5	2,5	6	15,0
10	2	19	9,5	5	47,5
16	1,2	40	20,0	4	80,0
30	0,6	76	38,0	3	114,0
50	0,3	37	18,5	2	37,0
100	0,15	23	11,5	1	11,5
Fundo	0	0	0	0	0
Total		200	100		305,0

MF é dado pelo cálculo do produto total obtido (305) dividido pelo total retido (100):

$$MF = 305,0/100 = 3,05$$

DGM é calculado pela equação de Handerson e Perry (1955), adaptada para expressar o resultado em μm :

$$DGM(\mu m) = 104,14 \times 2^{MF}$$

Para o exemplo em questão ficará:

$$DGM = 104,14 \times 2^{3,05} = 862\mu m$$



Figura 3 – Peneiramento de uma amostra de milho moído



Figura 4 – Frações de milho retidas nas diferentes peneiras