

Suinoicultura

INDUSTRIAL.COM.BR

ISSN 2177-8930

40 anos



1977 • 2017

Nº 04|2017 | Ano 39 | Edição 277 | R\$ 26,00

Gessulic
AGRIBUSINESS
REFERÊNCIA E INOVAÇÃO



Brasil está preparado para restringir o uso de antimicrobianos?

Cresce a pressão pela retirada do uso como melhorador de desempenho nas dietas animais, sendo que a Europa e os Estados Unidos já contam com legislações específicas

ENTREVISTA

Vilson Antonio Simon fala dos desafios à frente da área de Saúde e Nutrição Animal da Chr. Hansen

PROCESSAMENTO DE CARNE

Sistema de avaliação de qualidade de carcaças suínas e procedimentos operacionais na tipificação

ENCARTE

PÔSTER CORTES ESPECIAIS DA CARNE SUÍNA



APRIMORANDO O VALOR DA ENERGIA METABOLIZÁVEL DO MILHO PARA USO NA FORMULAÇÃO DE RAÇÕES

A variabilidade nos valores de EM do milho é uma das causas que interfere nos resultados da suinocultura, afetando a conversão alimentar e conseqüentemente a lucratividade na produção de suínos

Por Dirceu Luis Zanotto¹, Jorge Vitor Ludke¹, Arlei Coldebella¹, Teresinha Marisa Berto¹, Anildo Cunha Júnior²

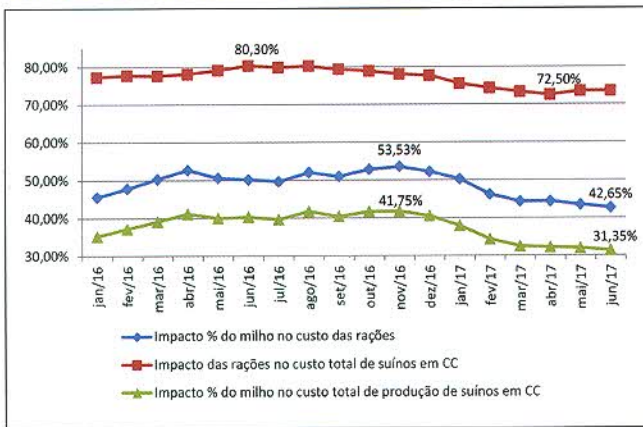
Este artigo apresenta informações sobre a variabilidade do valor da Energia Metabolizável (EM) do milho, seu efeito sobre o desempenho de suínos, bem como alternativa possível para amenizar o viés causado no balanceamento energético na formulação de ração. O valor de EM de alimentos para suínos é determinado através de experimentos de metabolismo *in vivo*. Esta é uma linha de pesquisa tradicional na Embrapa Suínos e Aves, onde recentemente tem-se envidado esforços na avaliação da variabilidade da EM do milho, visando o desenvolvimento de ferramentas para auxiliar na solução do problema. Adicionalmente, o artigo também traz informações práticas sobre o tamanho de partículas do milho moído, com a apresentação de um método expedito para determinação do Diâmetro Geométrico

Médio das partículas (DGM), e a interpretação de sua adequabilidade para uso nas rações. A variabilidade nos valores de EM do milho é uma das causas que interfere nos resultados da suinocultura, afetando a conversão alimentar e conseqüentemente a lucratividade na produção de suínos.

PANORAMA DA DEMANDA DE MILHO E DE RAÇÕES PARA A PRODUÇÃO DE SUÍNOS

A suinocultura brasileira se destaca mundialmente pela ocupação da quarta posição entre os países de maior produção e exportação de carne suína, com 3,73 milhões de toneladas e 732,9 mil toneladas de carne por ano, respectivamente^{1*}, como resultado do abate de 42.316.000 cabeças em 2016.

Figura 01. Impacto econômico do milho na produção de suínos



A ração é o componente que mais onera a produção de suínos. De acordo com dados estatísticos da Embrapa² a ração sozinha foi responsável por aproximadamente 75% do custo de produção de suínos no primeiro semestre de 2017. Segundo estimativas do Sindirações³ a produção de rações animais no Brasil em 2016 foi de 67,2 milhões de toneladas, destacando-se, dentre as espécies, as rações de suínos com o volume de 16,4 milhões de toneladas (24,4%) e de aves (postura e corte) com o volume de 37,8 milhões de toneladas (56,2%). Aves e suínos somaram 54,2 milhões de toneladas que corresponde a 80,6% de toda ração produzida no Brasil em 2016.

O milho participa da composição das rações para suínos, nas fases de crescimento e terminação, com aproximadamente 70% e 75% em volume, respectivamente. Considerando a participação dos ingredientes na composição do custo de produção das rações e dessas no custo de produção de suínos, estimou-se, através da "Planilha Eletrônica" da Embrapa⁴ com o preço do milho de Santa Catarina⁵, que o milho representou um impacto médio de

Figura 02. Efeito do DGM sobre a área de superfície do milho

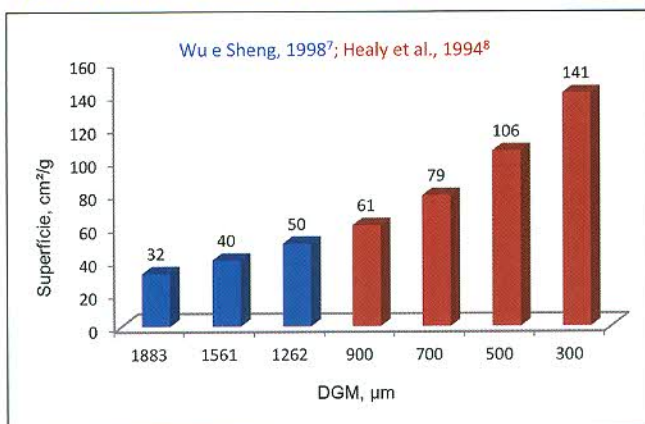
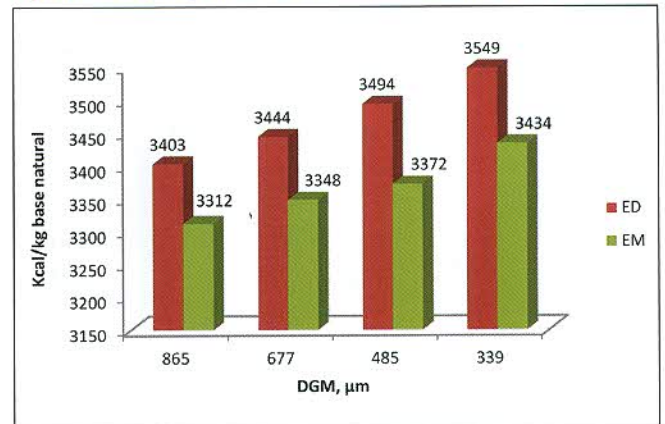


Figura 03. Energia Digestível (ED) e Metabolizável (EM) do milho para leitões



48,86% no custo de produção de ração e 37,72% no custo de produção de suínos, de janeiro 2016 a junho 2017 (Figura 01). Do milho utilizado na produção de rações no corrente ano, 25,1% foi destinado para rações de suínos e 43,8% para rações de aves⁶. Com base no exposto, evidencia-se que qualquer melhoria na eficiência de utilização do milho pelos suínos, significa importante contribuição para a sustentabilidade da suinocultura.

MOAGEM E GRANULOMETRIA DO MILHO

Moagem é o processo de redução do tamanho das partículas de matérias-primas, no caso o milho, onde se pode controlar o grau de finura e a distribuição granulométrica do produto final (granulometria). A granulometria do milho moído é representada pelo Diâmetro Geométrico Médio das partículas (DGM) expresso em micrometro (µm), podendo apresentar variação de aproximadamente 400 a 1200 µm. A redução do DGM das partículas do milho aumenta a área de superfície de exposição^{7,8} (Figura 02)

Figura 04. Energia Metabolizável do milho (14 lotes x 5 DGM) para suínos na fase CT

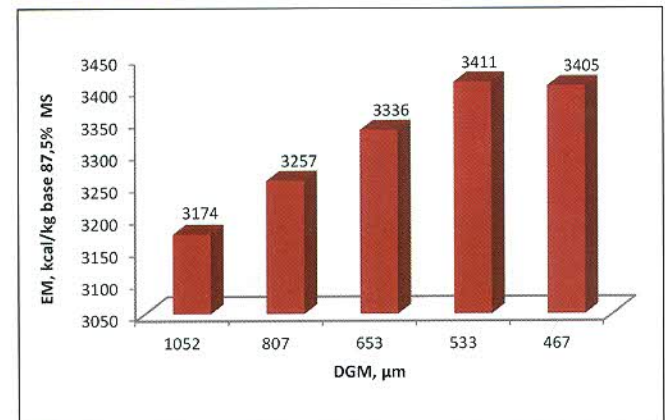
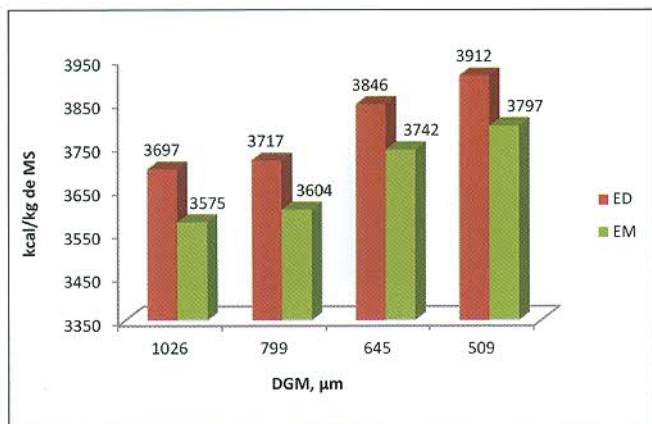


Figura 05. Energia Digestível (ED) e Metabolizável (EM) de ração farelada suínos CT



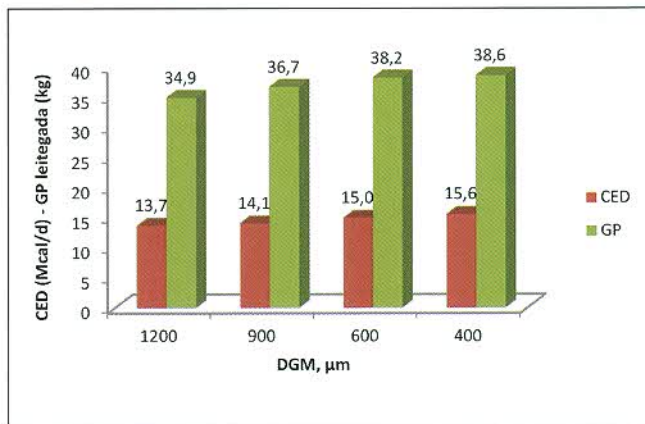
à ação das enzimas digestivas, aumentando o valor da EM do milho para suínos.

DGM X ENERGIA METABOLIZÁVEL (EM) DO MILHO

Os efeitos do DGM das partículas do milho sobre seu valor de EM ou sobre o valor de EM das dietas para suínos, tem sido bem estudado encontrando-se os resultados numa farta literatura. De modo geral, tem-se observado que a redução do DGM das partículas do milho melhora a digestibilidade da Energia Bruta (EB) e o valor de EM tanto do milho como das dietas fareladas e/ou peletizadas, independente da fase de criação do suíno.

DGM x EM para leitões: avaliando o efeito da redução do DGM das partículas do milho (900, 700, 500 e 300 μm), tem-se observado aumento linear na digestibilidade da EB da dieta para leitões⁹. Em outro estudo, os autores⁹ observaram

Figura 07. Consumo de Energia Digestível (CED) da porca e Ganho de Peso da leitegada (GP)



que a redução do DGM do milho de 865 a 339 μm aumentou linearmente os valores de Energia Digestível (ED) e Metabolizável (EM) do milho para leitões (Figura 03).

DGM x EM para suínos em crescimento e terminação: também para suínos na fase de crescimento-terminação (CT) tem-se observado que a redução do DGM das partículas do milho (1054, 746 e 502 μm) promove aumento linear nos valores de ED e EM do milho¹⁰. Avaliando os valores de EM envolvendo 14 lotes de milho, moídos para cinco DGM (1052, 807, 653, 533 e 467 μm), os autores¹¹ observaram aumento linear no valor da EM pela redução do DGM até 481 μm (valor estimado) Figura 04. Segundo os autores¹¹ uma redução do DGM ainda mais acentuada (467 μm) deixou de contribuir para o aumento da EM, sendo considerado 481 μm como o limite para redução do DGM do milho.

Ainda considerando suínos na fase de crescimento-terminação (CT), porém avaliando dietas peletizadas, foi observa-

Figura 06. Energia Digestível (ED) e Metabolizável (EM) de dietas de porcas em lactação

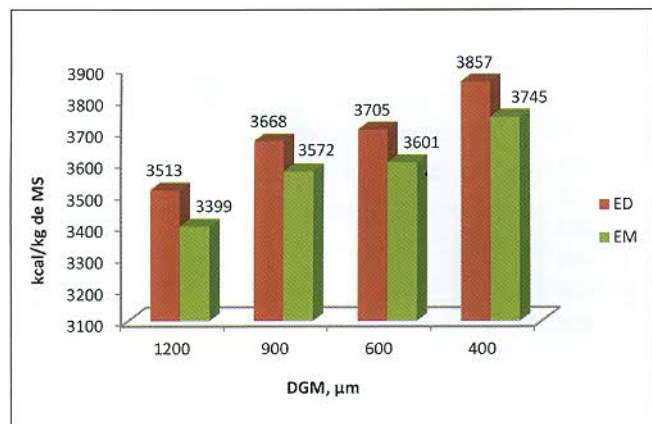


Figura 08. Consumo de Ração (CR) e Eficiência Alimentar (EA) de suínos em terminação alimentados com dietas peletizadas

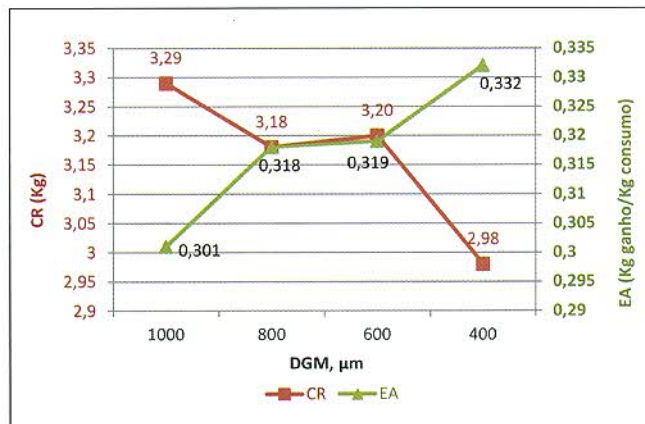
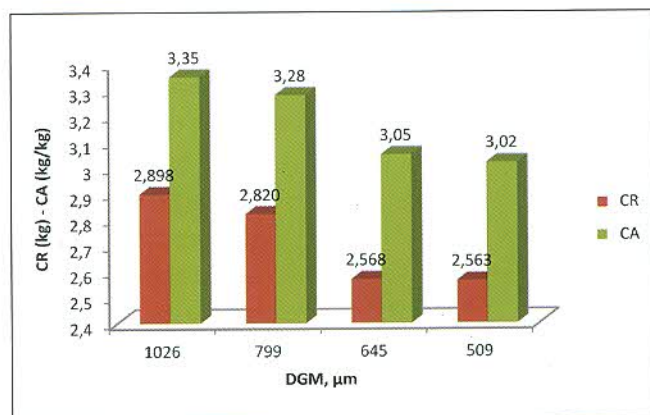


Figura 09. Consumo de Ração (CR) e Conversão Alimentar (CA) de suínos na fase CT



do aumento linear na digestibilidade da EB das dietas em função da redução do DGM das partículas do milho¹². Resultados semelhantes foram verificados em um estudo com dietas fareladas para suínos em fase CT, onde os autores¹³ observaram aumento linear dos valores de ED e EM das dietas em função da redução do DGM das partículas do milho (Figura 05).

Porcas em lactação: estudos com porcas em lactação, tanto com primíparas¹⁴ como de segundo parto¹⁵, tem demonstrado que a redução do DGM das partículas do milho (1200, 900, 600 e 400 μm) promove aumento linear do valor energético das dietas (Figura 06).

DGM DO MILHO X DESEMPENHO DE SUÍNOS EM DIFERENTES FASES

De modo geral a redução do DGM das partículas do milho tem contribuído para melhoria do desempenho de suínos,

Figura 10. Energia Metabolizável de 14 lotes de milho associados a cinco DGM para suínos em crescimento-terminação

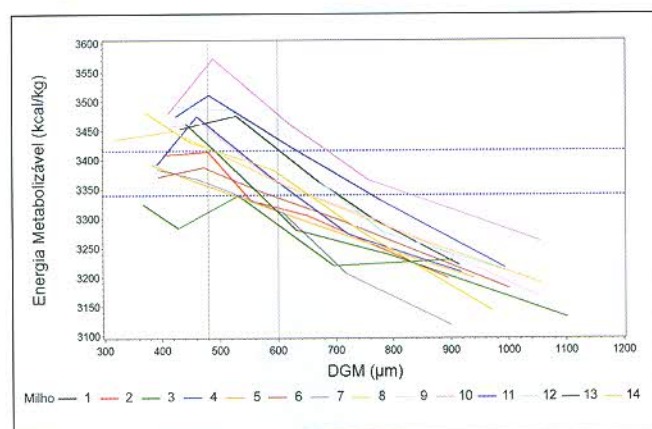
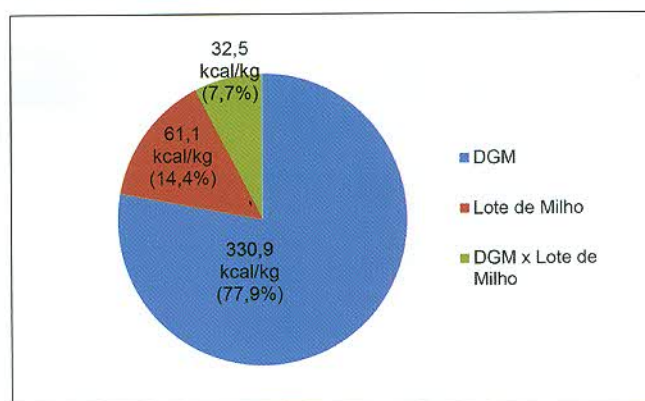


Figura 11. Fatores que contribuem para variabilidade da EM do milho



quer seja: aumentando o ganho de peso da leitegada como consequência do aumento do Consumo de Energia Digestível (CED) pela porca¹⁴ (Figura 07); melhorando a eficiência alimentar de leitões⁹ ou de suínos na fase terminação (8%)¹² usando ração peletizada (Figura 08); melhorando a conversão alimentar (9%) na fase crescimento-terminação¹⁶ usando ração farelada (Figura 09).

MELHORANDO A PRECISÃO DO BALANCEAMENTO ENERGÉTICO (EM) DAS RAÇÕES

Apesar de estar bem evidenciada a influência do DGM das partículas do milho moído sobre o valor de EM para suínos, na formulação de rações ainda se utiliza um valor médio de EM para o milho baseado em tabela de composição de alimentos, podendo afetar negativamente a produtividade da suinocultura. Por outro lado, a utilização de ferramentas, tais como equações de predição e curvas de calibração no NIR, que possibilitem estimar o valor da EM específico para cada lote e DGM de milho, em tempo real com a formulação e produção das rações, pode melhorar a precisão do balanceamento energético das dietas e, por consequência, também a sustentabilidade da suinocultura.

Neste sentido, foi realizado um estudo na Embrapa Suínos e Aves¹¹ envolvendo 14 lotes de milho, associados a cinco diferentes DGM (n=70), com o objetivo de desenvolver equações de predição para estimar a EM do milho, a partir de variáveis de composição físico-química e DGM. A Figura 10 ilustra o panorama da variação da EM para os diferentes lotes de milho e DGM, destacando-se linhas horizontais em azul que representam o valor de EM baseado em tabelas de composição de alimentos (linha inferior) e o valor médio de EM obtido para DGM entre 480 a 600 μm (linha

Tabela 01. Tabela de valores de DGM (μm) em função do percentual de amostra retida na peneira ABNT # 30 (Abertura de 0,60 mm)

Retido (%)	DGM ¹ (μm)	Retido (%)	DGM ¹ (μm)	Retido (%)	DGM ¹ (μm)	Retido (%)	DGM ¹ (μm)
24,0	455	38,5	492	53,0	580	67,5	786
24,5	456	39,0	494	53,5	584	68,0	797
25,0	457	39,5	496	54,0	589	68,5	808
25,5	458	40,0	498	54,5	594	69,0	820
26,0	459	40,5	500	55,0	599	69,5	831
26,5	460	41,0	503	55,5	604	70,0	844
27,0	461	41,5	504	56,0	609	70,5	856
27,5	462	42,0	507	56,5	615	71,0	869
28,0	463	42,5	509	57,0	620	71,5	882
28,5	464	43,0	512	57,5	626	72,0	896
29,0	465	43,5	514	58,0	632	72,5	910
29,5	466	44,0	517	58,5	638	73,0	925
30,0	467	44,5	520	59,0	644	73,5	940
30,5	468	45,0	522	59,5	651	74,0	955
31,0	469	45,5	525	60,0	658	74,5	971
31,5	471	46,0	528	60,5	665	75,0	987
32,0	472	46,5	531	61,0	672	75,5	1.004
32,5	473	47,0	534	61,5	679	76,0	1.021
33,0	474	47,5	537	62,0	687	76,5	1.039
33,5	476	48,0	541	62,5	694	77,0	1.058
34,0	477	48,5	544	63,0	702	77,5	1.077
34,5	479	49,0	548	63,5	711	78,0	1.096
35,0	480	49,5	551	64,0	719	78,5	1.116
35,5	482	50,0	555	64,5	728	79,0	1.137
36,0	483	50,5	559	65,0	737	79,5	1.158
36,5	485	51,0	563	65,5	746	80,0	1.180
37,0	487	51,5	567	66,0	756	80,5	1.203
37,5	489	52,0	571	66,5	766	81,0	1.226
38,0	490	52,5	575	67,0	776	81,5	1.251

¹Valores calculados com a equação (1)

----- Faixa recomendada para Suínos

----- Faixa recomendação para frangos de corte

superior). Este intervalo de DGM tem produzido os melhores índices de produtividade na suinocultura e, por isso, são recomendados. A amplitude de variação da EM foi de 424,6 kcal/kg, tendo contribuído para essa variação: DGM com 330,9 kcal/kg (77,9%), lote de milho com 61,1 kcal/kg (14,4%) e interação DGM x lote de milho com 32,5 kcal/kg (7,7%), Figura 11. Ademais, foram ajustadas equações de predição^{11, 17} para estimar o valor da EM do milho a partir do DGM, associado ou não com variáveis de composição físico-química. Pesquisas recentes sinalizam uma mudança de paradigma em relação ao valor de EM do milho, com a tendência

de migração do sistema atual (EM baseado em tabelas de composição alimentos) para um sistema baseado em ferramentas (Equações de Predição e/ou Curvas de Calibração NIR) que possibilitem estimar o valor de EM específico para cada lote e DGM de milho. Esta é uma linha de pesquisas em andamento na Embrapa Suínos e Aves, onde já foram geradas equações de predição^{11,17} com consideráveis níveis de precisão e exatidão, encontrando-se os estudos em fase de aprimoramento para maior robustez dos resultados. Além disso, há de se considerar a necessidade da determinação do DGM do milho em tempo real com a formulação/ produção das rações. Ressalta-se que a metodologia padrão para determinação do DGM atualmente disponível não apresenta agilidade de resposta para uso do resultado da análise (DGM) em tempo real. Antevendo a situação e visando contribuir para o novo paradigma, em perspectiva, foi desenvolvido na Embrapa Suínos e Aves o "Método Expedito para Determinação do Diâmetro Geométrico Médio das Partículas do Milho Moído"¹⁸. O referido método foi sumariado de modo simplificado para uso direto em fábrica de ração¹⁹, conforme segue:

"Método Rápido para Análise da Granulometria do Milho em Fábrica de Ração"

Disponível em: ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158162/1/Cot538.pdf

PROCEDIMENTO

1. Na linha de moagem da fábrica de rações coletar uma amostra de 1 kg de milho moído.



Fotos Procedimentos 1-7; Lucas S. Cardoso

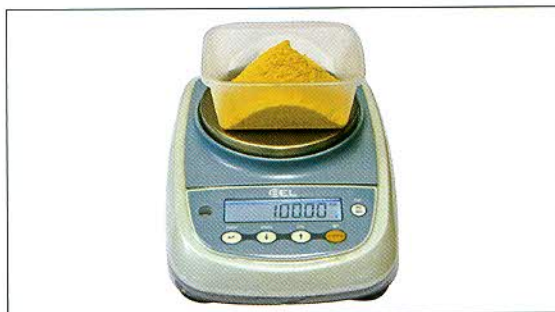
2. Transferir a amostra para embalagem plástica e misturar bem.



6. Peneirar a amostra por um minuto com movimentos horizontais contínuos.



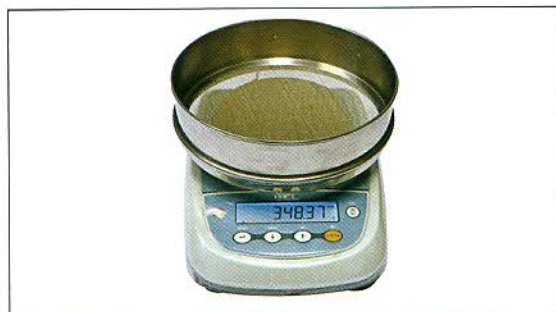
3. Tarar uma balança com uma embalagem e pesar 100,00 g da amostra.



7. Pesar a peneira contendo a amostra retida.



4. Selecionar a "Peneira Padrão" com abertura de 0,595 mm e pesá-la vazia.



5. Transferir a amostra (100,00 g) para a "Peneira Padrão".



Calcular % da amostra retida:

$$\% \text{ retida} = (\text{Peso da peneira contendo a amostra retida}) - (\text{Peso da peneira vazia})$$


Calcular o DGM utilizando a equação:

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

Onde:

DGM é o Diâmetro Geométrico Médio medido em μm ;

x é a % da amostra retida.

Obs.: para facilitar ainda mais o trabalho na fábrica de ração foi criada uma tabela de correspondência entre "Retido (%)" e DGM (μm), Tabela 01. 

¹Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

²Analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

E-mail para contato: dirceu.zanotto@embrapa.br

*Os números indicados ao longo do texto se referem à Bibliografia Consultada, que pode ser obtida no link: www.suinoindustria.com.br/metabolizavel277