



# 5

Nov/1997

## DETERMINAÇÃO DO TEMPO ÓTIMO DE MISTURA DE UM MISTURADOR DE RAÇÕES

Gustavo J. M. M. de Lima, Eng. Agro., Ph. D.  
Kátia Nones, Eng. Agro.

A atitude do produtor no sentido de garantir que seus animais recebam dietas com os nutrientes em quantidades e proporções exigidas para o máximo desempenho acarretará em maior produtividade e redução dos custos de produção.

Através de avaliações de diferentes misturadores verticais, verificou-se que há misturadores que apresentam boa mistura em apenas 5 minutos, enquanto outros apresentam desempenhos tão ruins que não se pode indicar qual o tempo ideal de mistura. Isso contradiz a idéia genérica de que misturadores verticais devem operar de 12 a 15 minutos, após a adição de todos os ingredientes, para se obter uma mistura homogênea. Assim, todo misturador deve ter seu tempo ótimo de mistura determinado nas suas condições normais de funcionamento para o melhor conhecimento do equipamento, de maneira a promover a mistura mais homogênea possível e avaliar a sua eficiência. Além disso, considerando-se que um misturador é um equipamento que normalmente opera por vários anos para o preparo de toda a ração utilizada em uma propriedade, deve-se compreender que a determinação do seu tempo ótimo de mistura pode se constituir em um passo importante para a melhoria da qualidade das rações e conseqüentemente do desempenho dos animais.

Existem várias maneiras de determinar o tempo ótimo de mistura, mas todos os métodos se baseiam em analisar diferentes amostras coletadas de um misturador em funcionamento e em intervalos regulares de tempo e analisá-las para um determinado nutriente ou componente.

### Metodologia

**Para determinar o tempo ótimo de mistura são necessários:**

- 40 sacos plásticos com capacidade para 200 a 300g;
- 40 etiquetas para identificação das amostras;
- 1 calador para amostragem da mistura;
- Um cronômetro ou um relógio que marque segundos.

**Uma vez de posse de todos os materiais, deve-se:**

1. Utilizar uma fórmula de ração que empregue diversos ingredientes, inclusive sal e pré-mistura de vitaminas e minerais ou núcleos. Para esse fim, não se recomenda o uso de uma ração que utilize concentrado, pois esse representa aproximadamente 40% da dieta e já sofreu uma mistura prévia.
2. Após pesados todos os ingredientes, eles devem ser colocados no misturador começando-se pelo ingrediente que entra em maior quantidade até o que entra em menor quantidade. É importante ressaltar que o último ingrediente a ser adicionado ao misturador deve ser aquele que contém o nutriente ou marcador que será analisado para determinação do tempo ótimo de mistura. O sódio, presente no sal, e o manganês contido no núcleo ou premix, são exemplos de bons indicadores do tempo ótimo de mistura, pois aparecem em pequena quantidade na ração. A decisão deve ser tomada também com base no custo de cada análise. Nutrientes que entram em grandes quantidades nas rações, tais como, proteína bruta e potássio, entre outros, não servem para determinar o tempo ótimo de mistura, pois não apresentam grandes variações ao longo do tempo. O carregamento dos ingredientes no misturador deve ser o mais rápido possível, desligando-se o equipamento em seguida.

3. A partir do carregamento, e com o auxílio do relógio, serão coletadas quatro amostras em cada um dos seguintes tempos de mistura: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 e 19 minutos.
4. No momento de coleta das amostras o misturador deve estar desligado, devendo-se retirar as amostras com toda a segurança em diferentes pontos do misturador. O uso de caladores é aconselhável, principalmente quando se deseja atingir locais de mistura de difícil acesso. Mas em alguns pontos, a mistura pode ser coletada com o uso das mãos. Todo cuidado deve ser tomado para que nenhum acidente ocorra e possa por em risco a integridade física do indivíduo que coletar as amostras. Uma das formas de se evitar acidentes é o envolvimento de apenas uma pessoa nessa tarefa, de maneira que ela mesma colete as amostras e ligue e desligue o misturador.
5. As amostras devem ser identificadas mencionando-se o tempo de amostragem (1 a 19 minutos) e o número da amostra coletada naquele tempo, ou seja, 1, 2, 3 ou 4.
6. As amostras deverão ser enviadas para um laboratório para a análise do nutriente ou marcador escolhido.
7. De posse dos resultados das análises, deve-se calcular o coeficiente de variação para cada tempo amostrado. O coeficiente de variação é uma estatística que resume o grau de variabilidade entre diferentes valores. Quanto maior o coeficiente de variação de um conjunto de dados, maiores são as diferenças entre esses valores. A fórmula para cálculo é a seguinte:

$$CV(\%) = 100 \cdot s/m$$

onde:  $CV$  = coeficiente de variação;

$m$  = média aritmética;

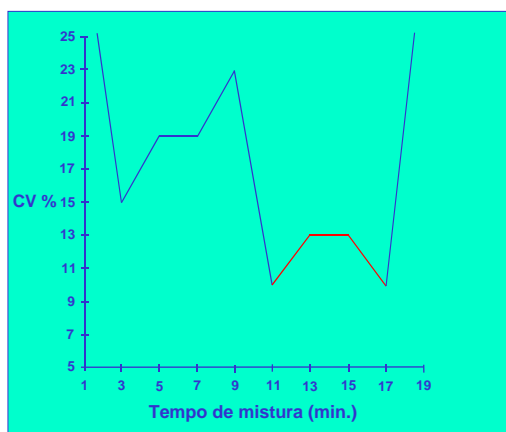
$s$  = desvio padrão, calculado através da seguinte fórmula:

$$s = \sqrt{(x - m)^2 / (n - 1)}$$

onde:  $x$  = valor observado;

$n$  = número de amostras coletadas em cada tempo.

8. Com os respectivos valores dos coeficientes de variação para cada tempo, verifica-se em que tempos apresentaram-se os menores valores, sendo essa faixa de tempo indicada como a de melhor tempo de mistura.



Através de um gráfico, como o apresentado acima, pode-se visualizar com maior facilidade a faixa de tempo ideal de trabalho para um misturador. No exemplo, o tempo ótimo de mistura está entre 11 e 17 minutos, devendo-se utilizar o menor tempo, ou seja, 11 minutos, porque trará maior economia.

Para se determinar o tempo de mistura é suficiente que se realize apenas um ensaio como o descrito. Entretanto, se houver alterações no equipamento, inclusive desgaste de peças e troca da potência do motor, recomenda-se que a avaliação seja repetida para maior segurança. Se houver necessidade, os tempos de amostragem podem ser diferentes dos apresentados, mas devem ser igualmente espaçados e em número sempre igual ou superior a dez tempos de amostragem.

Normalmente, são verificados coeficientes de variação da ordem de 10% para misturadores verticais e 5% para misturadores horizontais, mas é possível observar-se em alguns misturadores verticais coeficientes de variação da ordem de 5%.

**PARA INFORMAÇÕES ADICIONAIS:**

- Consulte a Área de Comunicação Empresarial da Embrapa Suínos e Aves  
BR 153, km 110, Vila Tamanduá, Caixa Postal 21, CEP 89700-000 – Concórdia, SC  
Fone: (49) 442-8555 Fax: (49) 442-8559



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves**  
Ministerio 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](mailto:sac@cnpsa.embrapa.br)

