

Homogeneização na Indústria Alimentícia

Laudo J.L. Bernardes
engenheiro de materiais

Laura B. Bernardes
engenheira ambiental

Um fator decisivo à qualidade de produtos alimentícios, especialmente quando estão envolvidos muitos aditivos, é a homogeneização correta de matérias-primas.

A ciência da “mistura” de materiais está relacionada há dois parâmetros básicos:

EQUIPAMENTOS PROCEDIMENTOS

Essa tecnologia de homogeneização de pós secos, com materiais pastosos e líquidos, ocorre através de uma “ciência” semi-empírica, ou seja, está baseada muito mais em experiências práticas do que em um caráter científico rigoroso.

Os equipamentos mais empregados, atualmente, são os misturadores de alta intensidade, conhecidos também como misturadores intensivos de alta velocidade.

O conceito da dispersão e homogeneização, desses pós secos, está baseado na fluidificação mecânica das matérias-primas que compõem o produto. Essa fluidificação ocorre a partir de formatos, velocidades e quantidades de ferramentas internas do equipamento misturador.

O objetivo principal é atingir o resultado (mistura adequada) no menor tempo possível.

Muitos fatores influenciam a homogeneização ou dispersão de matérias-primas secas com materiais pastosos e líquidos.



Características Físicas e Químicas dos Materiais

Granulometria, densidade aparente, dureza, clivagem, higroscopia, viscosidade etc.

Quantidade de Material Processado

Relação entre a quantidade de material, a densidade aparente da mistura e o volume do misturador.

Teoricamente, a máxima capacidade (em kg) de equipamentos de mistura de alta intensidade (regime de trabalho descontínuo ou batelada) é determinada pela seguinte fórmula:

$$P = V \cdot DA \cdot K$$

P = peso da mistura (kg)
V = volume do misturador (litros)
DA = densidade aparente da mistura (kg/litro)
K = constante que depende da matéria-prima

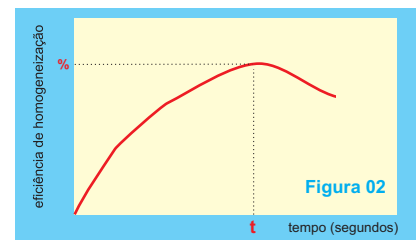
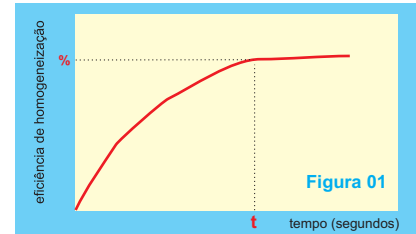
Via de regra, a constante K é igual a 0,70 quando se deseja descobrir a máxima capacidade do equipamento de mistura.

Se tivermos um equipamento de 800 litros, com uma densidade aparente de 0,60 kg/litro e constante K = 0,70, teremos que a carga da mistura é de 336 Kg.

Tempo do Processo de Homogeneização

A princípio, quanto maior o tempo de mistura, melhor é a homogeneização das matérias-primas. Esta afirmativa é um paradigma bastante enraizado nos meios industriais e experiências práticas demonstram que, dependendo das matérias-primas e da concepção do equipamento misturador, muitas vezes isso não é realidade.

Figura 01 mostra que a mistura atinge sua maior eficiência no tempo t e a homogeneização não se altera com o tempo. Na Figura 02, a homogeneização atinge sua maior porcentagem no tempo t e decresce ao longo do tempo.



Formatos e Velocidades das Ferramentas de Homogeneização

Na homogeneização de matérias-primas secas é necessário que ocorra uma “fluidificação” desses pós dentro do misturador. Fluidificar significa que cada material fique o mais disperso possível no interior do equipamento.

Para que isso ocorra, os misturadores de alta intensidade possuem ferramentas internas que atingem velocidades da ordem de 4.000 rpm.

Essa “energia” das ferramentas (formato x velocidade) é “transferida” para as partículas proporcionando a dispersão das mesmas e, conseqüentemente, a sua homogeneização.

É importante ressaltar que a posição e a quantidade dessas ferramentas são muito importantes para o sucesso do processo.

Adição de Materiais Pastosos e Líquidos

Um procedimento bastante particular na indústria alimentícia é a introdução de materiais pastosos e líquidos, que deve ser realizada de forma adequada para cada tipo de equipamento e, principalmente, para cada tipo de massa alimentícia.