

*Transporte por Vibração*

# Transporte por Vibração

Prof. Walter Nikkel

2017

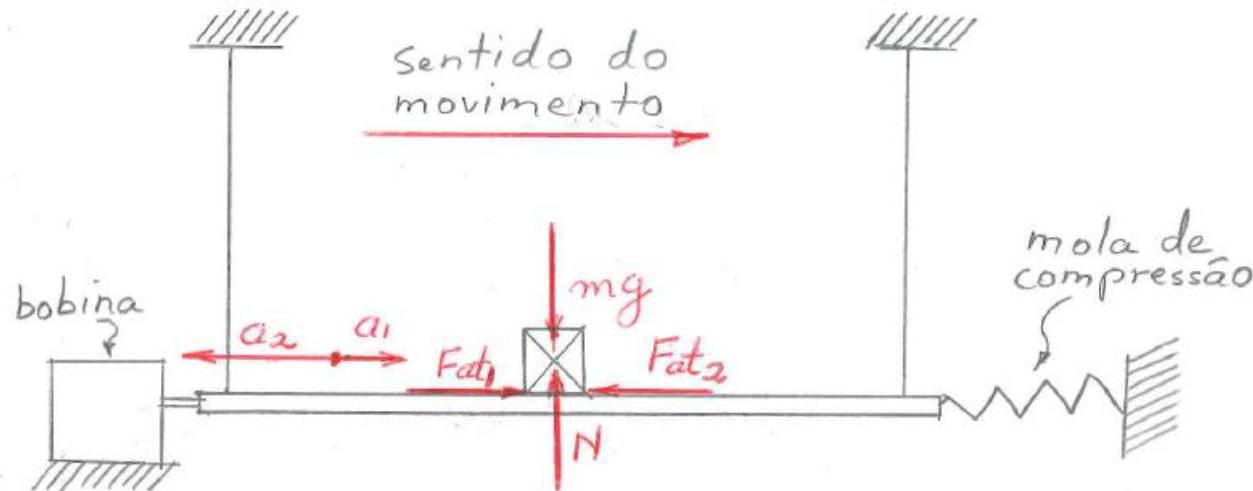
## ***Objetivos do treinamento***

### **Objetivos:**

- Entender o princípio do transporte por vibração
- Entender as condições que causam problemas

# **Princípio de funcionamento**

- Para um fácil entendimento, imagine uma chapa lisa horizontal suspensa por 4 cabos de aço, para poder vibrar.
- Em uma extremidade é instalada a bobina de vibração, cujo núcleo vibra a chapa.
- Na outra extremidade é instalada uma mola de compressão.



# ***Princípio de funcionamento***

O conjunto funciona da seguinte forma:

- **Movimento da bobina para a direita:** a aceleração é pequena porque a força da mola se opõe à ação da bobina.
- **Movimento da bobina para a esquerda:** a aceleração é grande porque a força da mola se soma à ação da bobina.
- Para uma partícula se movimentar sobre uma calha num sentido por vibração é necessário que no sentido do movimento a força de aceleração seja menor que a força de atrito.

## **No sentido do movimento:**

- $F_{a_1} = ma_1 \leq F_{at} = \mu N$ ; ou seja  $F_{at_1} \geq ma_1$

Sendo:  $F_{a_1} = ma_1$  (Força de aceleração no sentido do movimento).

$F_{at} = \mu N$  (Força de atrito máxima)

## ***Princípio de funcionamento***

- **No sentido contrário ao movimento:**

A força de aceleração tem que ser maior que a força de atrito:

- $F_{a_2} = ma_2 \geq F_{at} = \mu N$

Ou seja,  $F_{at_2} \leq ma_2$

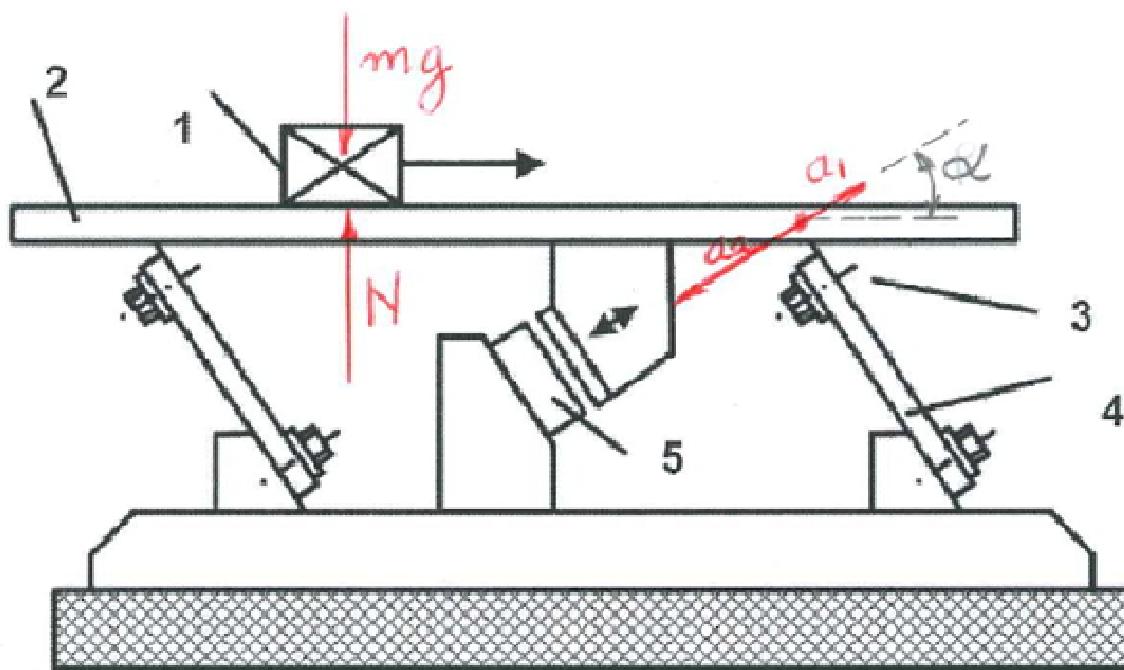
Sendo:

$F_{a_2} = ma_2$  é a força de aceleração no sentido oposto ao movimento.

$F_{at} = F_{at_2} = \mu N$  é a força de atrito máxima

## ACELERAÇÃO EM ÂNGULO

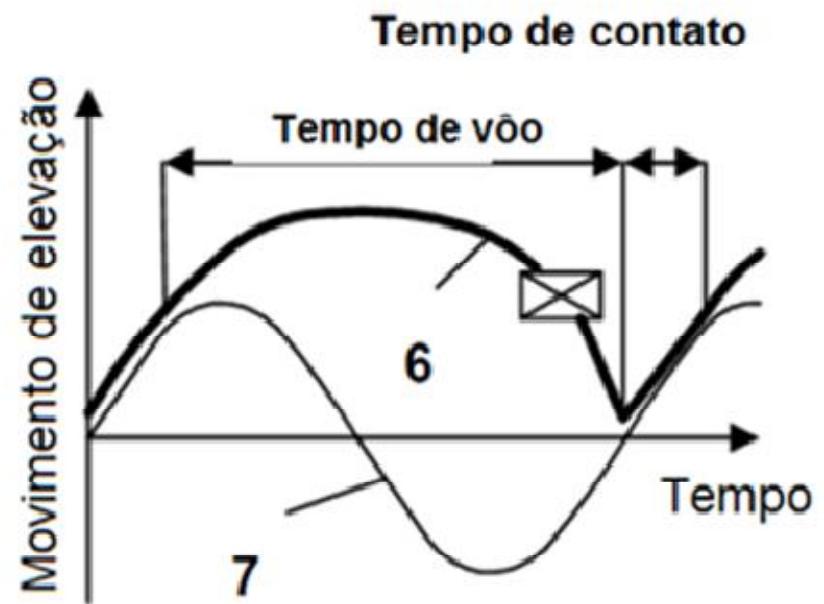
- ACELERAÇÃO EM ÂNGULO (CASO REAL)



## *Movimento da peça*

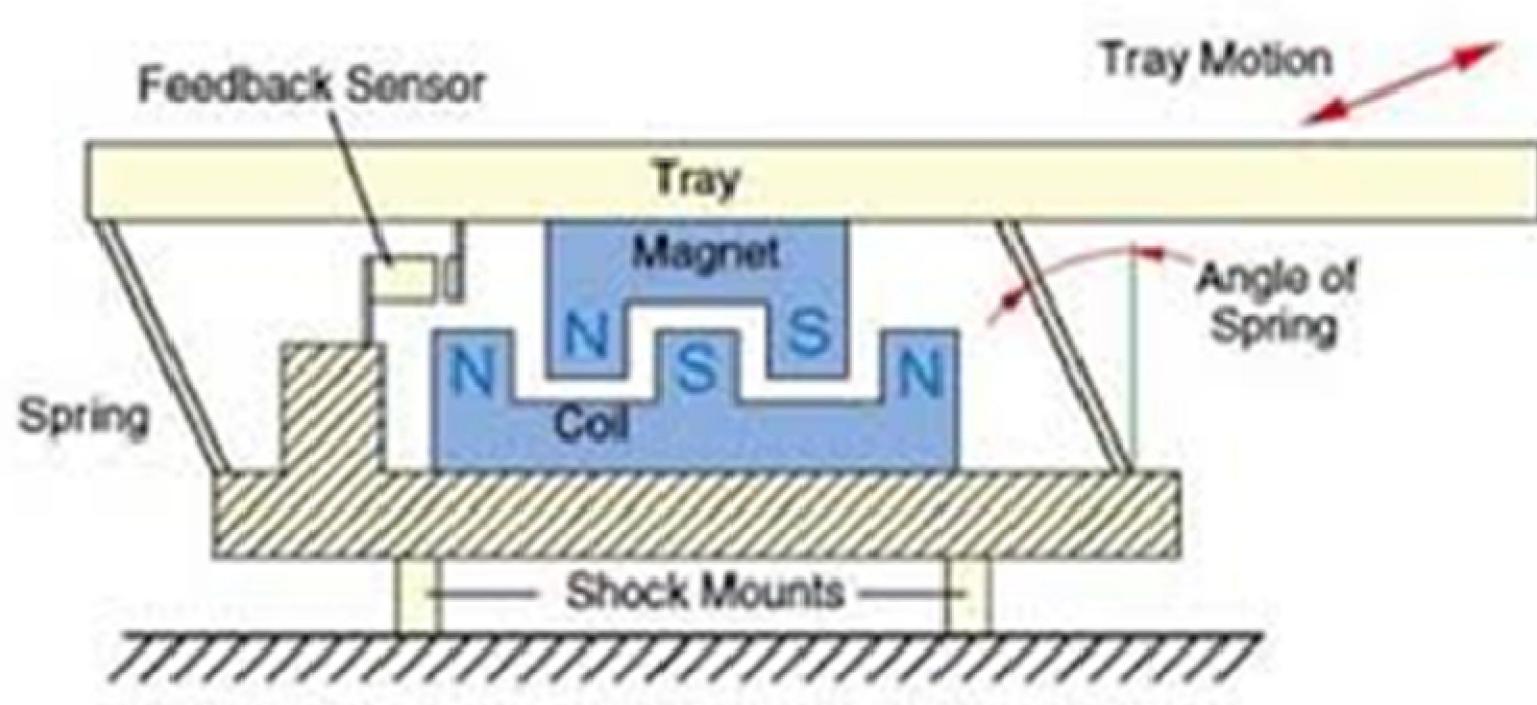
Movimento da peça:

- 6 Movimento da peça
- 7 Movimento da calha

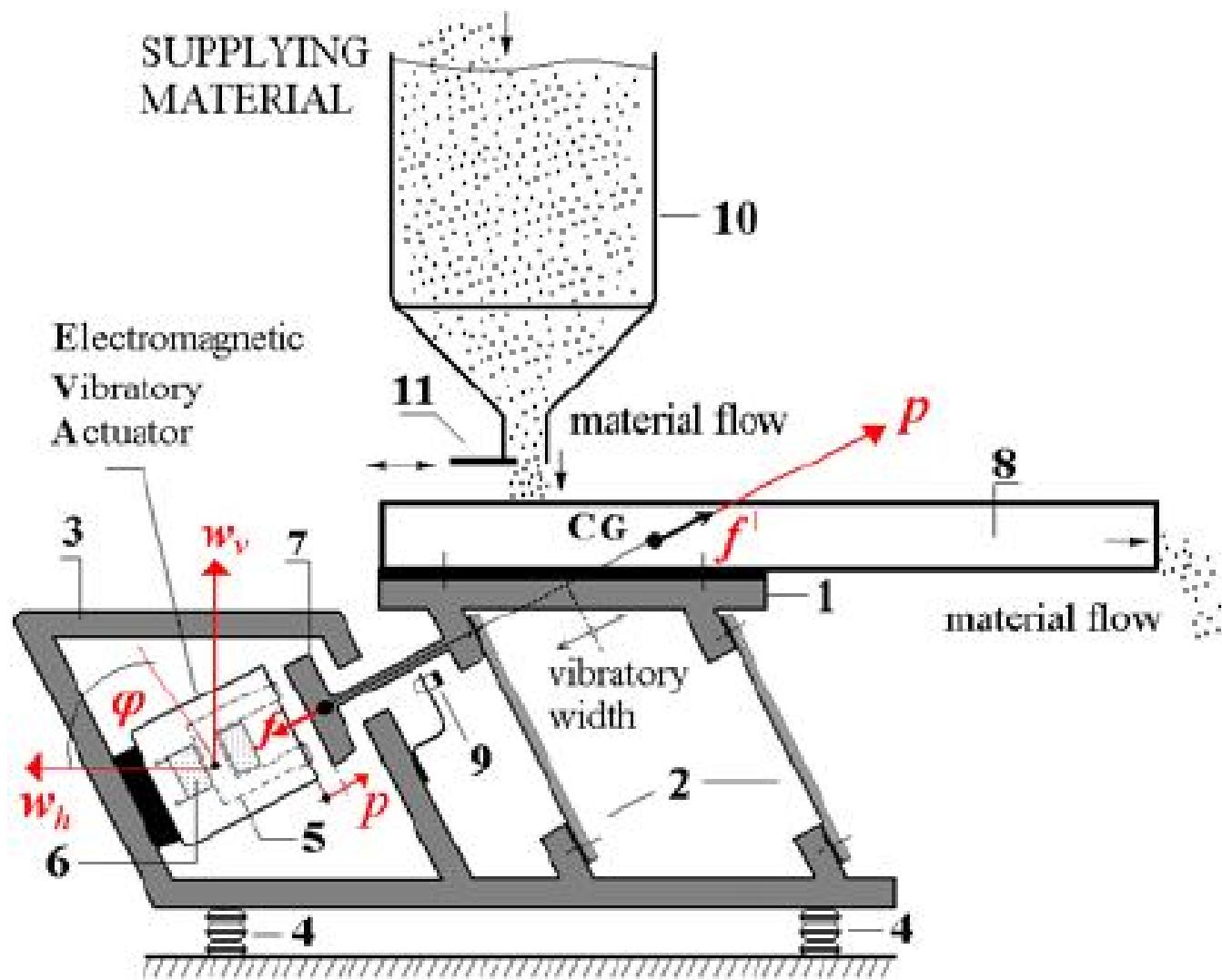


## *Princípio funcionamento eletroímã*

Princípio de funcionamento do eletroímã (bobina):



## *Dosagem de material de um silo*



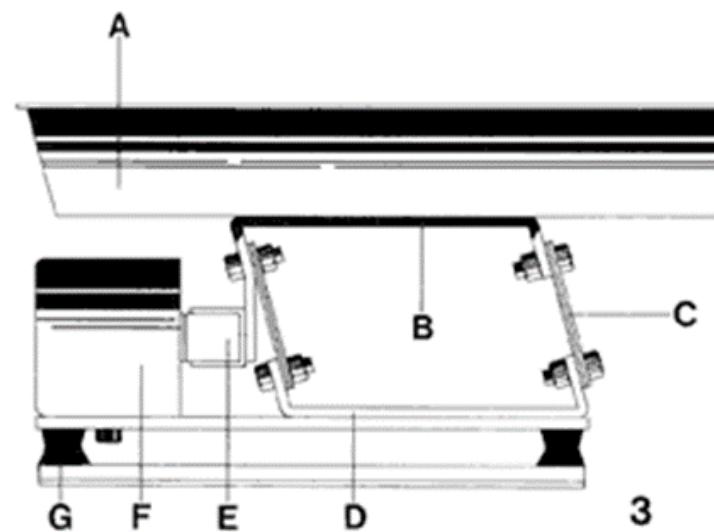
## ***Acionamento por eletroímã***

- Calha alimentadora com vibrador eletromagnético (bobina com eletroímã):



## *Dosagem*

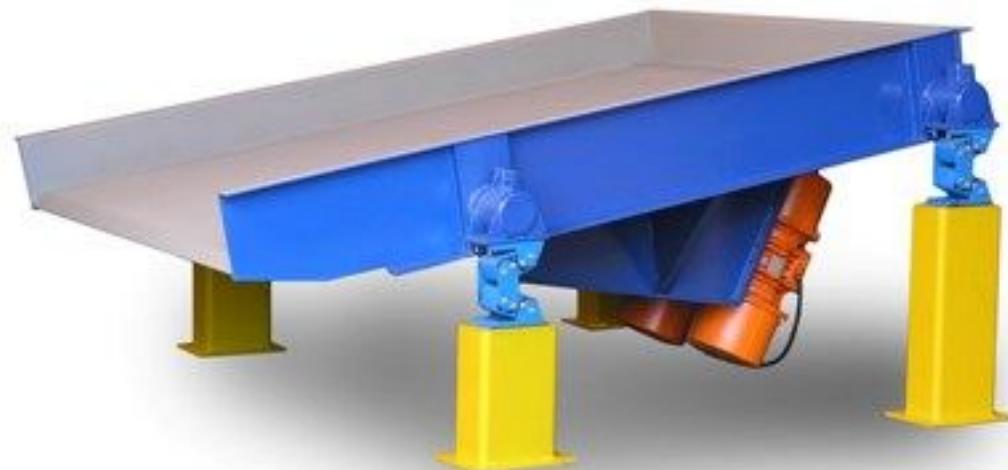
- Os elementos causadores das oscilações como eletroímã (F) e contra núcleo (E), molas chatas (C) e massas oscilantes (B e D) formam a denominada base de acionamento BEM-8.  
O elemento de transporte (A), seja calha ou tubo, é fixo a esta base de acionamento.



- A frequência de vibração é de 3600 vibrações por minuto (VPM) em 60Hz, ou 3000 em 50Hz.

## ***Acionamento por motovibrador***

- Alimentador grande com motovibrador:

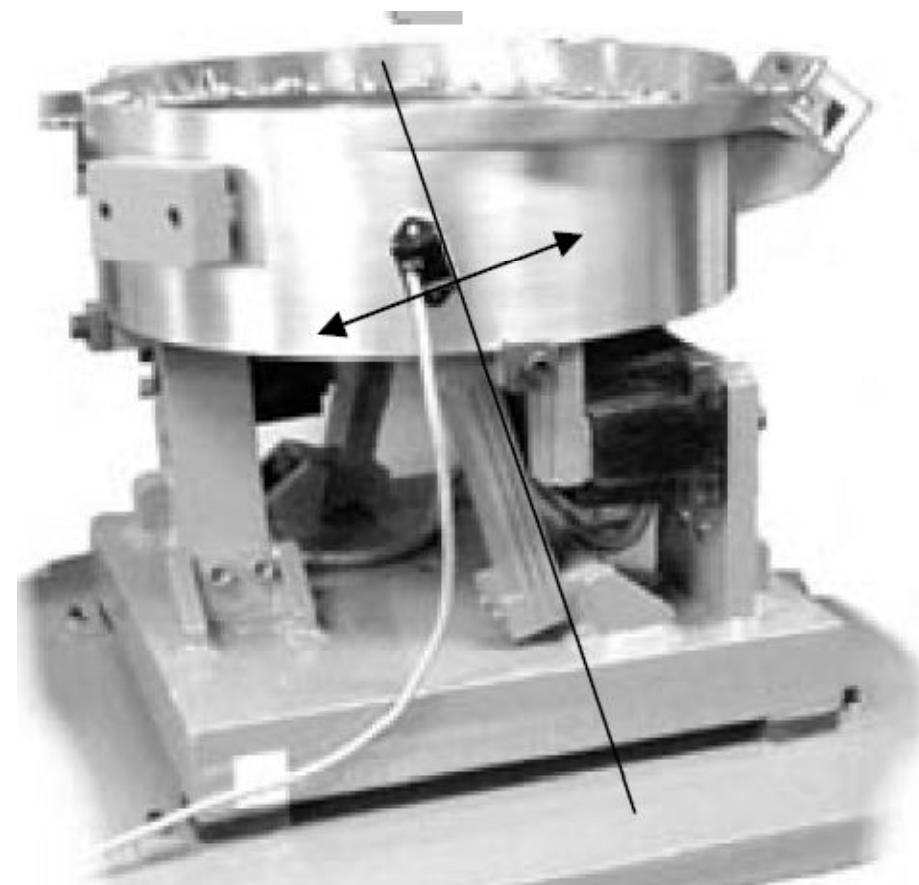
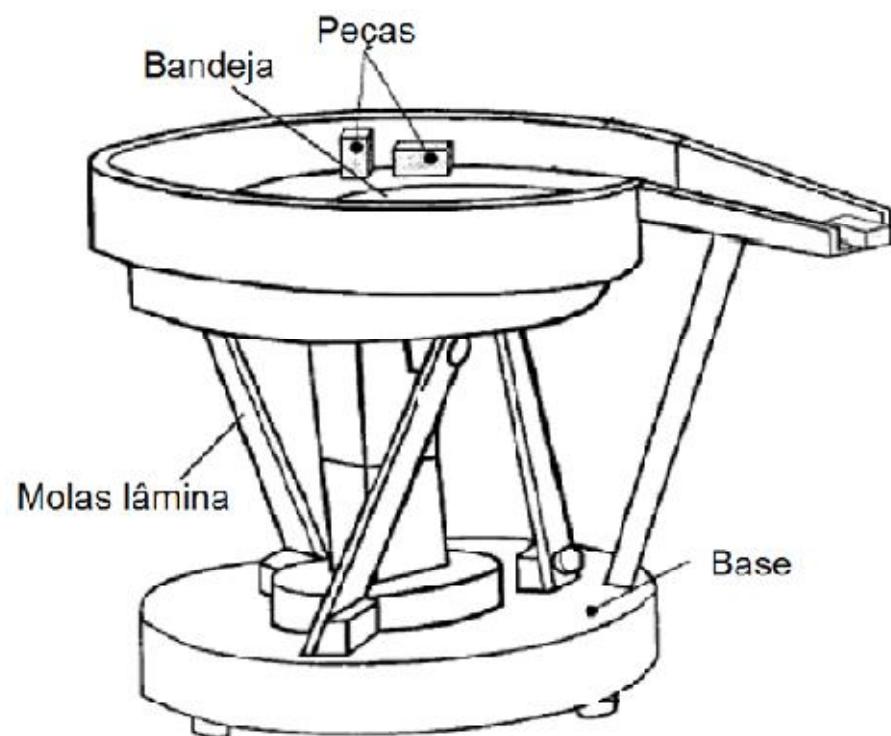


## *Bandeja de alimentação*



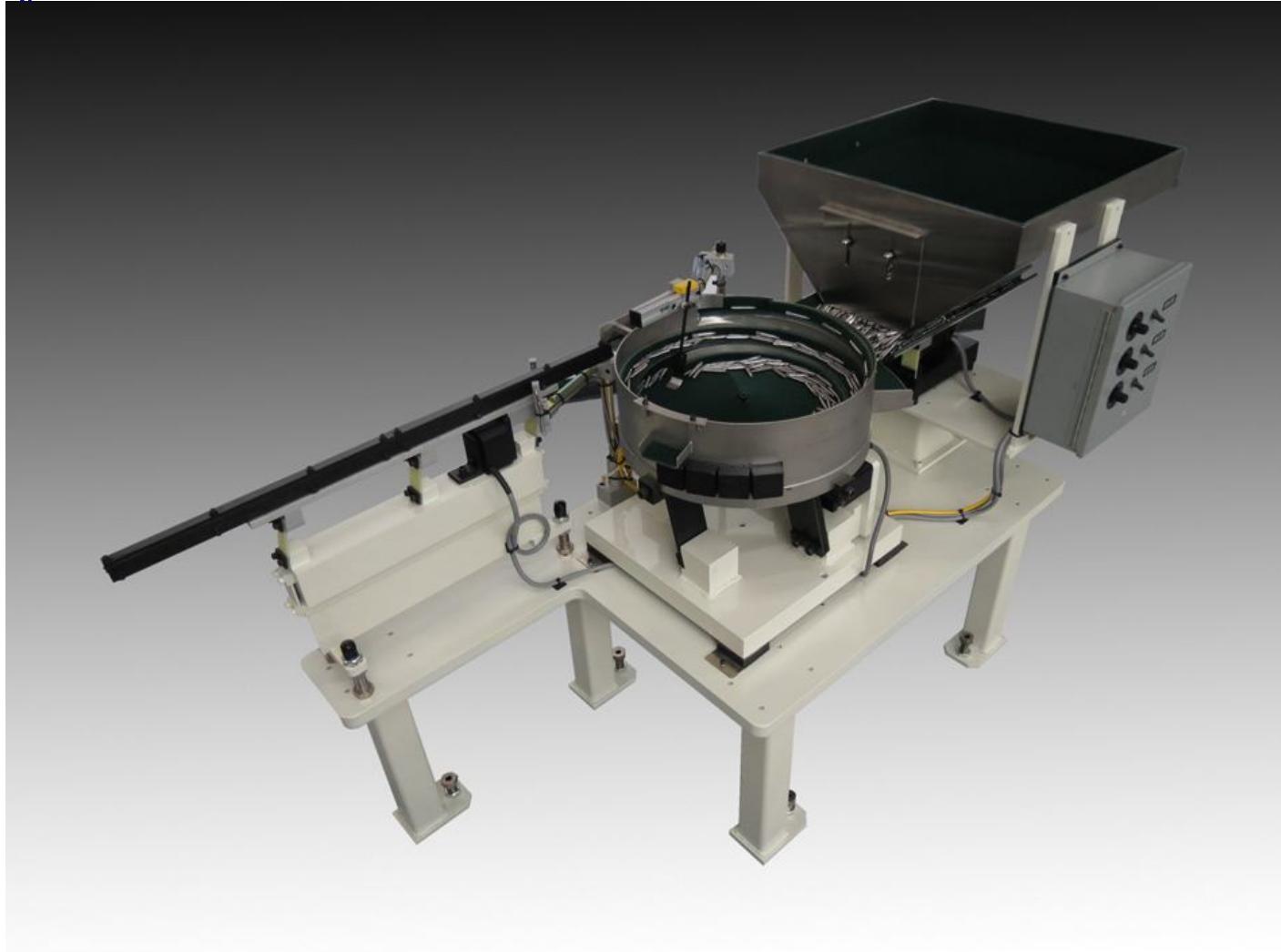
## *Bandeja vibratória*

- Bandeja vibratória:



## *Conjunto alimentador*

- Conjunto alimentador: silo + alimentador



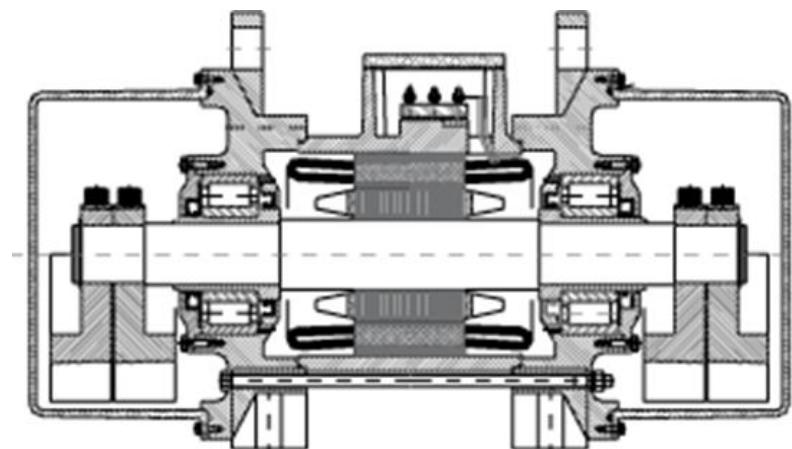
## *Elevador de peças*



## *Motores vibratórios (motovibradores*

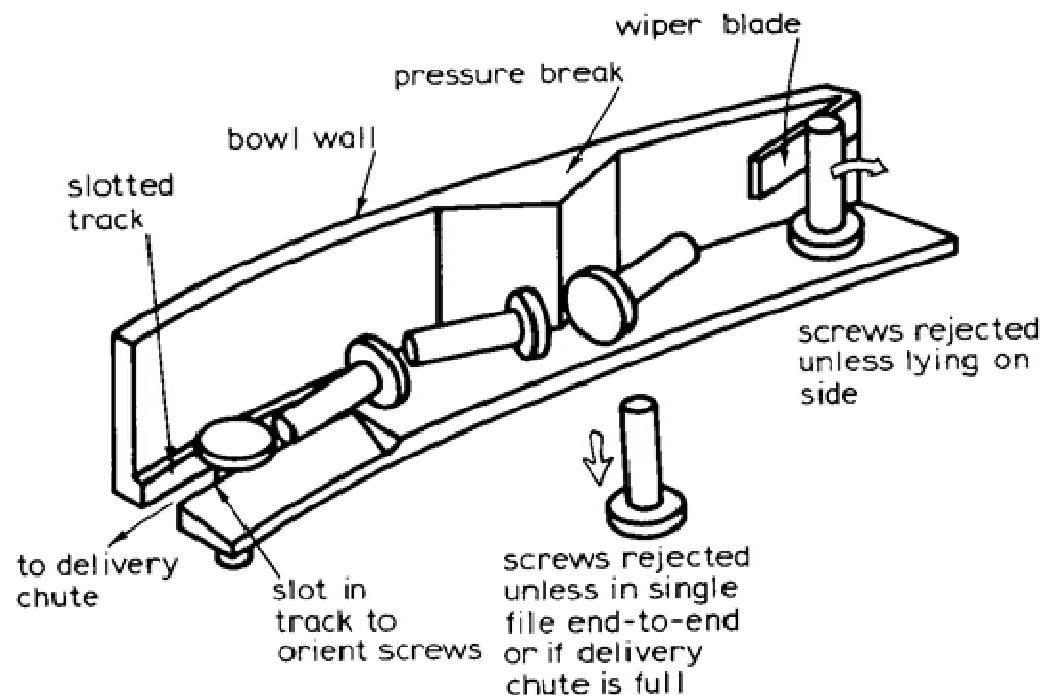
Motovibradores são basicamente constituídos por um motor trifásico assíncrono e por massas inerciais (contra-pesos) reguláveis em sua excentricidade, através do posicionamento relativo entre si.

O motor trifásico com rotor curto circuitado, assíncrono, possui uma bobina especial à prova de impactos vibratórios.



# Selecionador:

## Selecionador direcionador:



# *Frequencia*

## *Frequência de operação:*

### I) *Eletroímã:*

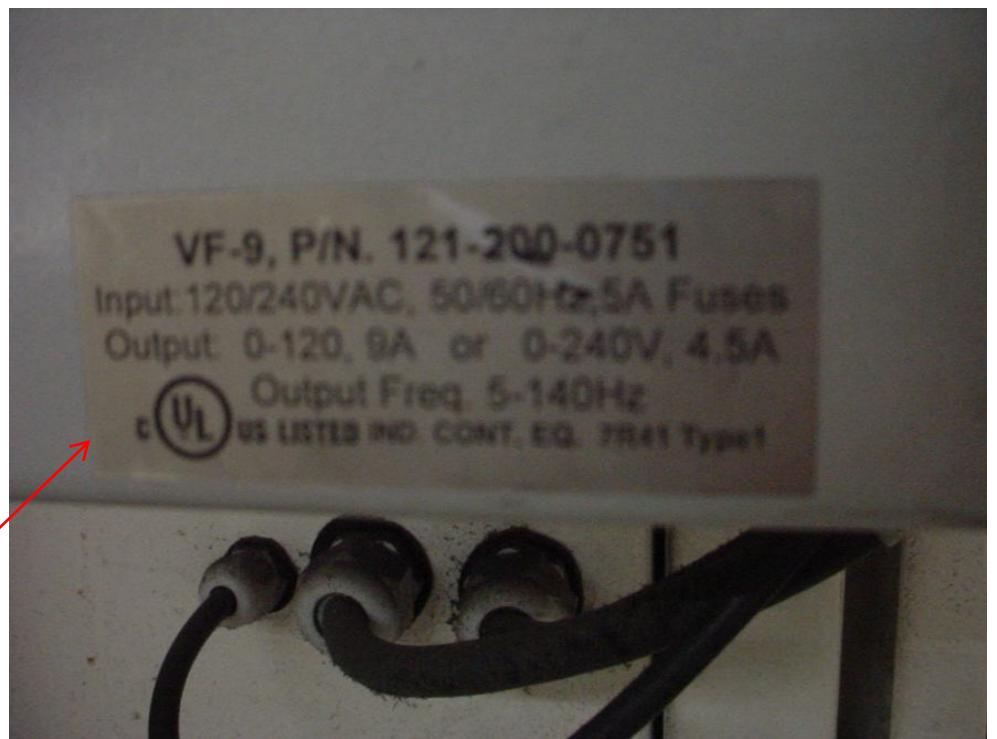
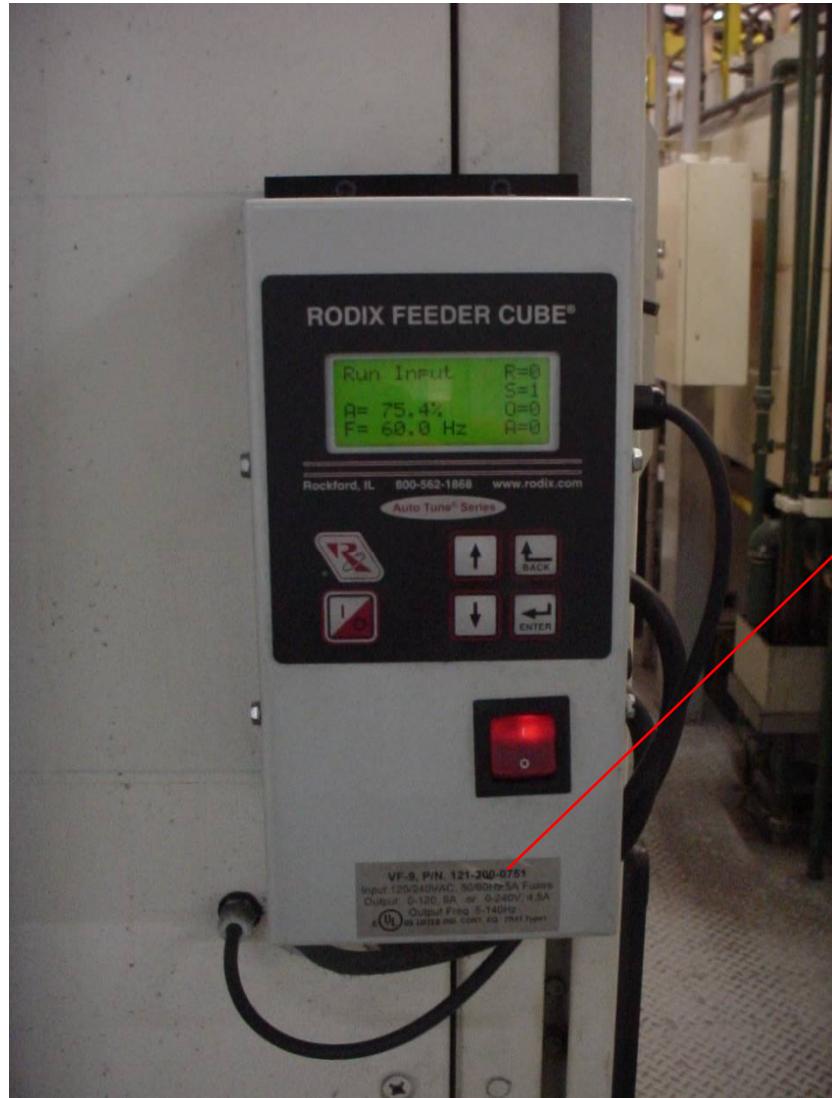
- Normalmente a frequência de operação com eletroímã é a frequência da rede elétrica: 60 hz (Brasil) ou 50 hz (China).
- O Rodix (USA) proporciona uma faixa de frequências de 5 a 140 hz

### II) *Motovibrador (em 60 hz):*

Depende da quantidade de polos do motor:

- 2 polos:  $3600 \text{ rpm} = 60 \text{ hz}$
- 4 polos:  $1800 \text{ rpm} = 30 \text{ hz}$
- 6 polos:  $1200 \text{ rpm} = 20 \text{ hz}$

## *Comando da vibração com variação da freqüência*

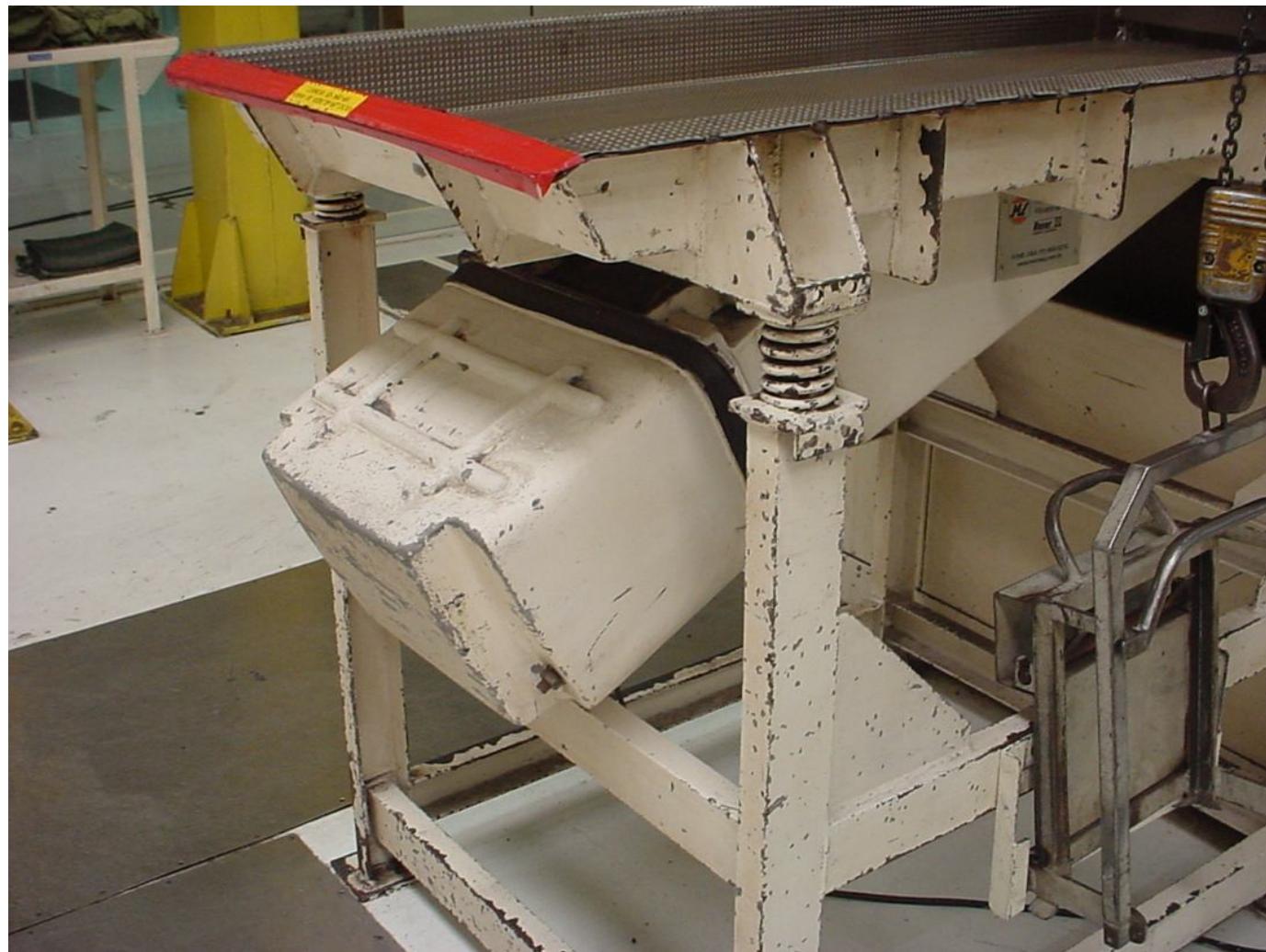


## *Alimentador vibratório (dosador) de forno*

,



## *Alimentador do forno de revestimento*



## ***Condições que devem ser evitadas***

### **Condições que causam problema:**

1. Colocar grafite nas bandejas vibratórias
2. Calha ou bandeja muito lisa (jatear)
3. A calha ou bandeja encostar em ponto fixo
4. Espaço entre molas com material (exemplo: fechado com tinta)
5. Molas soltas ou quebradas
6. Massa pequena demais para absorver a vibração contrária (exemplo: calha na entrada do forno)