



MAUSA

**LXX**  
2018  
setenta anos  
1948

# Bem vindos à MAUSA



Eng. Egon Scheiber – Gerente Comercial

Eng. Christian Rodrigo Perini - Engenharia

## Fábrica - Piracicaba – Distrito Industrial Unileste



1948

172.000 m<sup>2</sup>

450 empregados



**LXX** 2018  
setenta anos  
1948

# MAUSA

## Unidades de Negócios

**Separação**

**Pontes  
Rolantes**

**Máquinas  
Ferramenta**

**Serviços**

# MAUSA

## Unidades de Negócios

**Separação**

Centrifugação

Secagem

**Filtração**

Decantação

Evaporação

Sistemas

## FILTRAÇÃO

Define-se filtração como a separação de sólidos suspensos em um líquido pela passagem através de um meio permeável (meio filtrante).

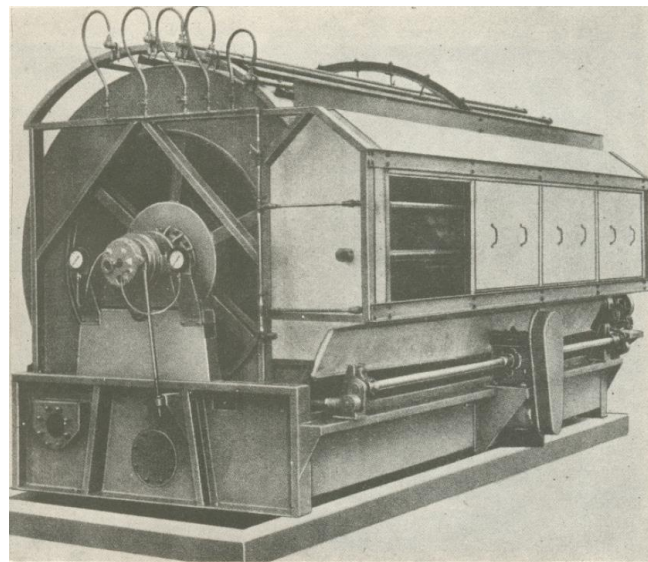
Um filtro é um equipamento que contém o meio filtrante, através do qual passa o filtrado.



## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### CURIOSIDADE HISTÓRICA:

Segundo o livro “Fabricacion del Azucar – de Antonio Porta Arqued (1955)” no ano de 1927 foi instalado o 1º Filtro Rotativo a Vácuo para aplicação em Usina de Açúcar e Álcool no Brasil.



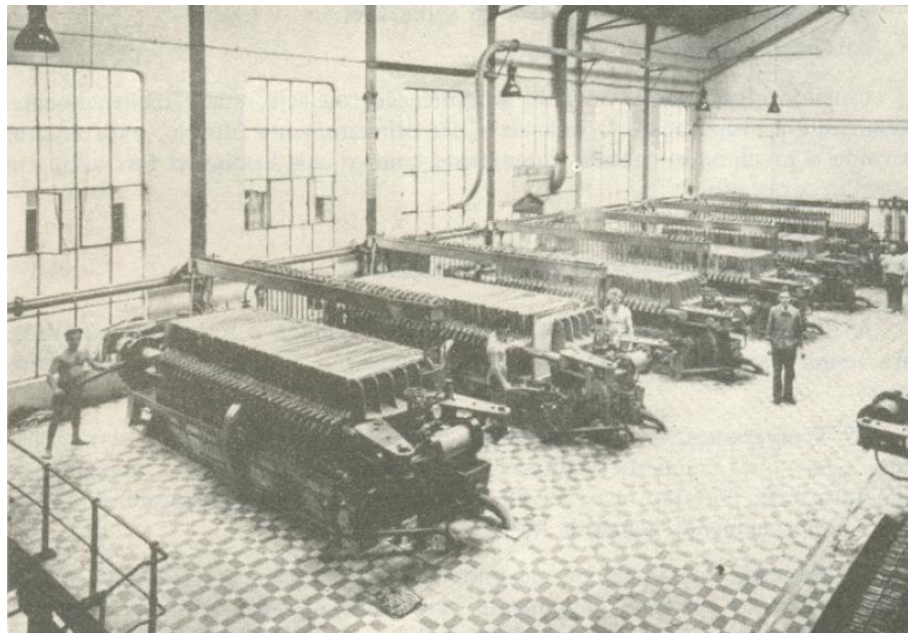
Filtro Oliver-Campbell 8' x 16'

## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### TIPOS DE FILTROS:

- Filtro Prensa (obsoleto);

O Filtro Prensa foram substituídos rapidamente pelos FRV.



Filtro-prensa (Five-Lille Cail)

## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### TIPOS DE FILTROS:

- Filtro Rotativo contínuo a Vácuo - FRV;



FRV - 16'x44' - MAUSA



FRV- 16'x44 - Mause.3gp



## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### TIPOS DE FILTROS:

- Filtro de Pressão a Vácuo – FVP (Prensa Desaguadora);



IMG\_3726.MOV

## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

TIPOS DE FILTROS:

- *Filtro Horizontal de Correia a Vácuo - FHC;*



FHC - 40L - MAUSA

## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

- **Instalação:**

Com o decorrer dos anos diversas configurações de sistemas de filtração foram utilizados combinando os dois equipamentos FRV x FVP.

- **Processo:**

Com o aumento da mecanização do corte e a redução da lavagem de cana o volume de “*Impurezas mineral e vegetal*” enviados à indústria aumentou.

A presença desse “*material*” na carga, causa interferência no processo de fabricação de açúcar e álcool, causando desgastes em equipamentos e interferindo na qualidade do produto final.

## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### Processo:

- Os FRV começaram a ter problemas operacionais por causa da sedimentação de “sólidos minerais - areia” na bacia do filtro, travando os agitadores e dificultando a eficiência de filtração.
- A %(v/v) de sólidos que o FRV suporta para operar com eficiência – 8 a 20%

Resultando em maiores áreas de filtração para Filtros – FRV:

### Passando:

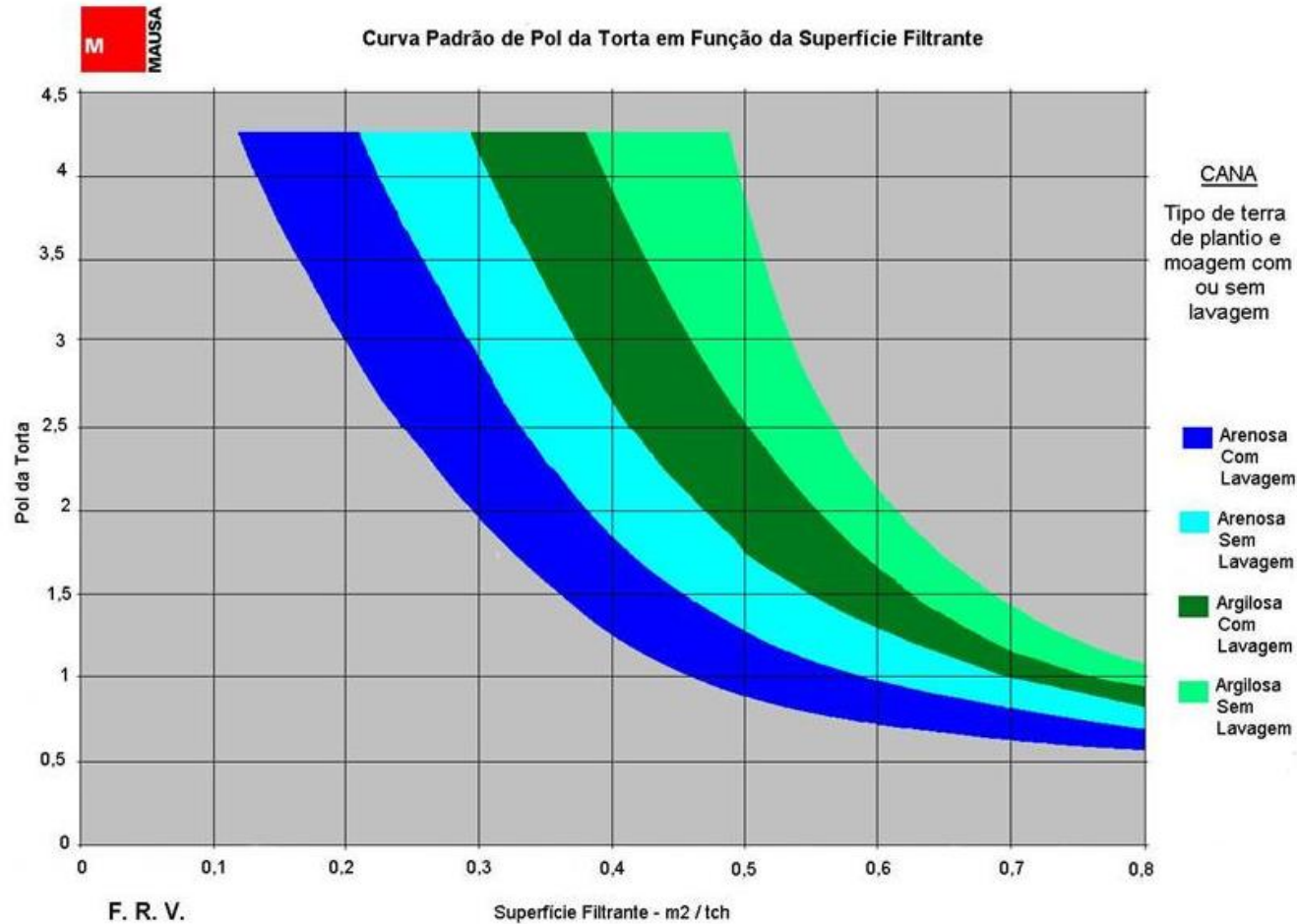
- Razão de filtragem 0,4 - 0,6 m<sup>2</sup>/TCH para 0,6 – 0,8 m<sup>2</sup>/TCH - Moenda;
- Razão de filtragem 0,3 – 0,4 m<sup>2</sup>/TCH para 0,5 – 0,6 m<sup>2</sup>/TCH - Difusor;



MAUSA

2018  
setenta anos  
1948

# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA





## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### Nível de lodo no interior do decantador:

A *manutenção de níveis altos de lodo no decantador* é prejudicial pôr permitir o desenvolvimento de microorganismos.

Os microorganismos produzem gases que prejudicam a decantação, impedindo a sedimentação das partículas em suspensão, prejudicando a qualidade o caldo clarificado.

Fonte: John Howard Payne



## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

A Filtração de lodo de cana é uma “operação unitária” difícil de ser regulada que exige vários cuidados, vários são os fatores que concorrem para ineficiência da operação de filtração, prejudicam o processo de filtração, os mais importantes são:

## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### FILTRAÇÃO EM FILTRO ROTATIVO A VÁCUO:

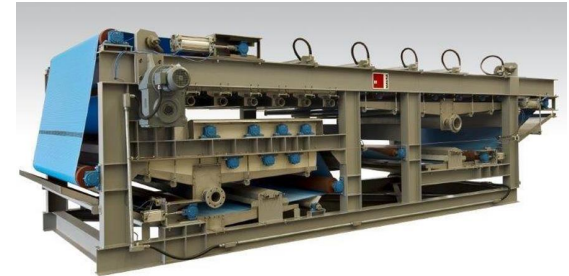
- Lodo pouco consistente (fino) pouco concentrado;
- pH do lodo inadequado;
- **Excesso de terra no lodo;**
- Quantidade inadequada de bagacilho;
- Quantidade e modo de aplicação de água de lavagem do lodo – excesso de água desprende a torta ;
- Vácuo deficiente (seleção de bomba de vácuo);
- Velocidade excessiva do filtro – Rotação do Tambor;
- Vácuo deficiente devido a vazamento;
- Falta de resistência da válvula automática
- Falta de limpeza da superfície filtrante - Raspa.



## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### FILTRAÇÃO EM FILTRO FVP – FILTRO PRENSA DESAGUADORA:

- Adição de polímero inadequada;
- Lodo pouco consistente (fino) pouco concentrado;
- pH do lodo inadequado;
- **Excesso de terra no lodo;**
- Quantidade inadequada de bagacilho (pode ou não utilizar);
- Quantidade e modo de aplicação de água de lavagem do lodo;
- Vácuo deficiente (seleção de bomba de vácuo/exaustor);
- Velocidade excessiva do filtro;
- Vácuo deficiente devido a vazamento;
- Falta de água na limpeza da superfície filtrante “tecido”.



## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### FILTRAÇÃO EM FILTRO HORIZONTAL DE CORREIA À VÁCUO:

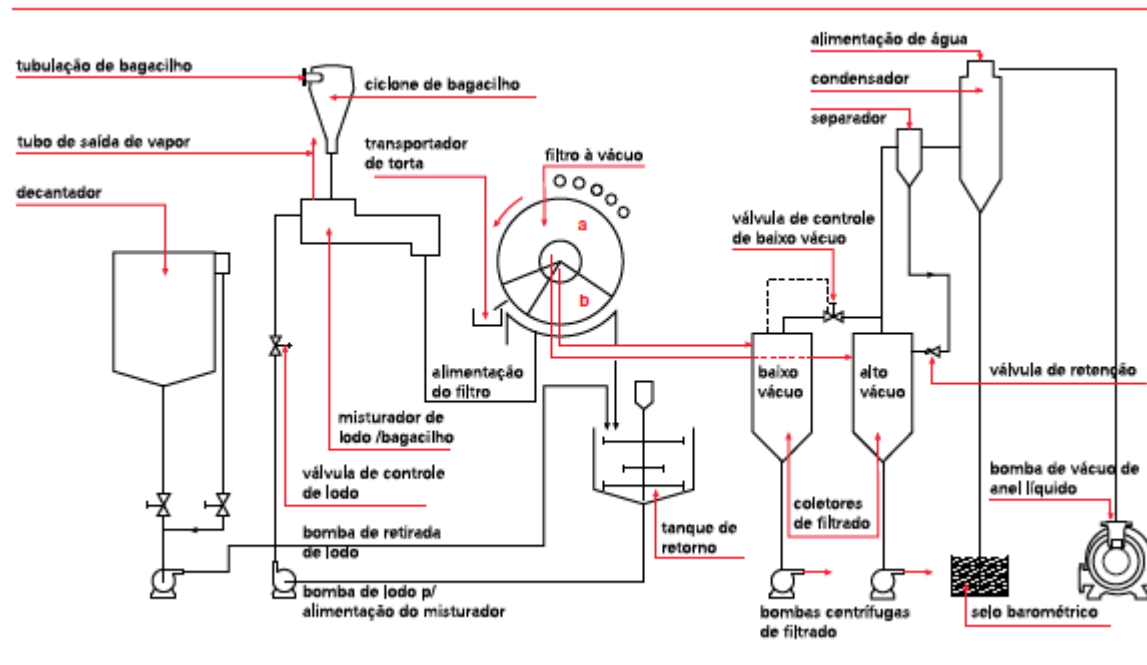
- Adição de polímero inadequada;
- pH do lodo inadequado;
- Aplicação de água de lavagem do lodo;
- Vácuo e vazão de ar deficiente (seleção de bomba de vácuo);
- Velocidade excessiva do filtro – velocidade linear do tecido;
- Vácuo deficiente devido a vazamento;
- Falta de água e pressão na limpeza da superfície filtrante “tecido”.





# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

## FLUXOGRAMA – ESQUEMÁTICO – FILTRO ROTATIVO A VÁCUO





MAUSA

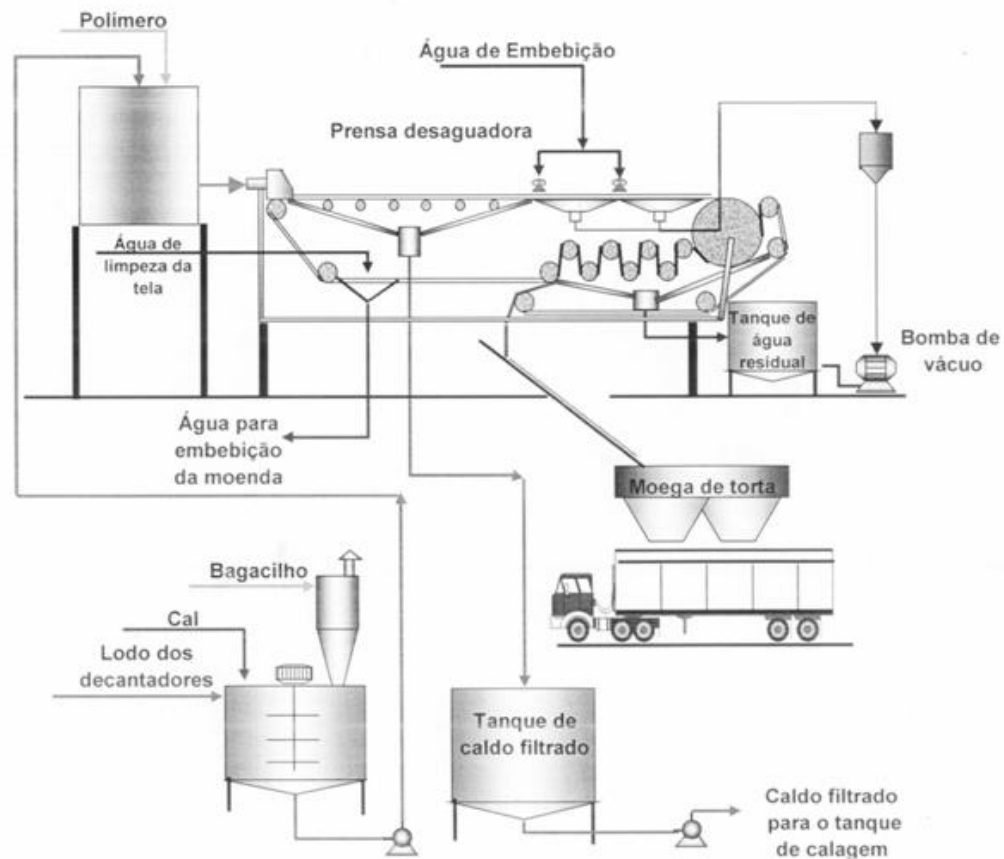
# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

**LX** 2018  
setenta anos  
1948



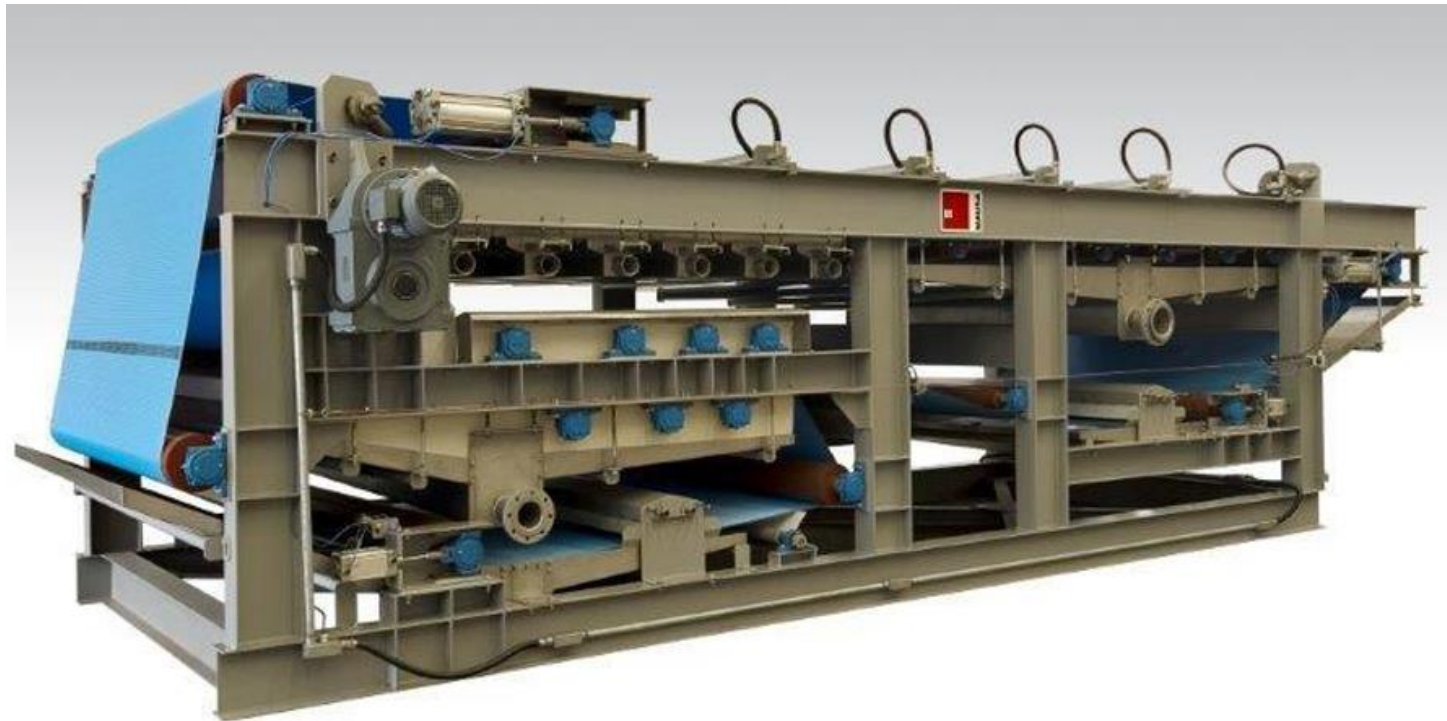
# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

## FLUXOGRAMA – ESQUEMÁTICO – FILTRO PRENSA



## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

FILTRO MDF – FILTRO PRENSA DESAGUADORA - MAUSA







MAUSA

**LX** 2018  
setenta anos  
1948

# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

## FILTRO HORIZONTAL DE CORREIA À VÁCUO





# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

## FILTRO HORIZONTAL DE CORREIA À VÁCUO



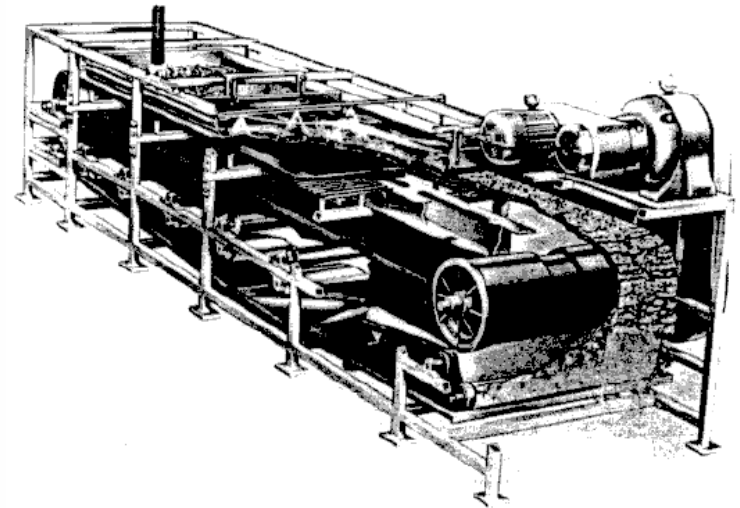
## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

Curiosidade histórica 1920

Os primeiros filtros conhecidos foram os Landskrona e Lurgi construídos nos anos 20 e os Giorgini que era um filtro de cinto, mas com bandejas anexadas. Os cintos eram muito estreitos e curto, com uma largura de 30 cm por 4 - 5 metros de comprimento, e foram aplicados principalmente para a lavagem de rocha fosfática.

“Tradução livre”

Referência: WATER and Wastewater Treatment Technologies Handbook



# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

## FILTRO HORIZONTAL DE CORREIA

### DESEMPENHO PROCESSO





MAUSA

**LXX**  
2018  
setenta anos  
1948

# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA



VID-20180418-WA0159.mp4

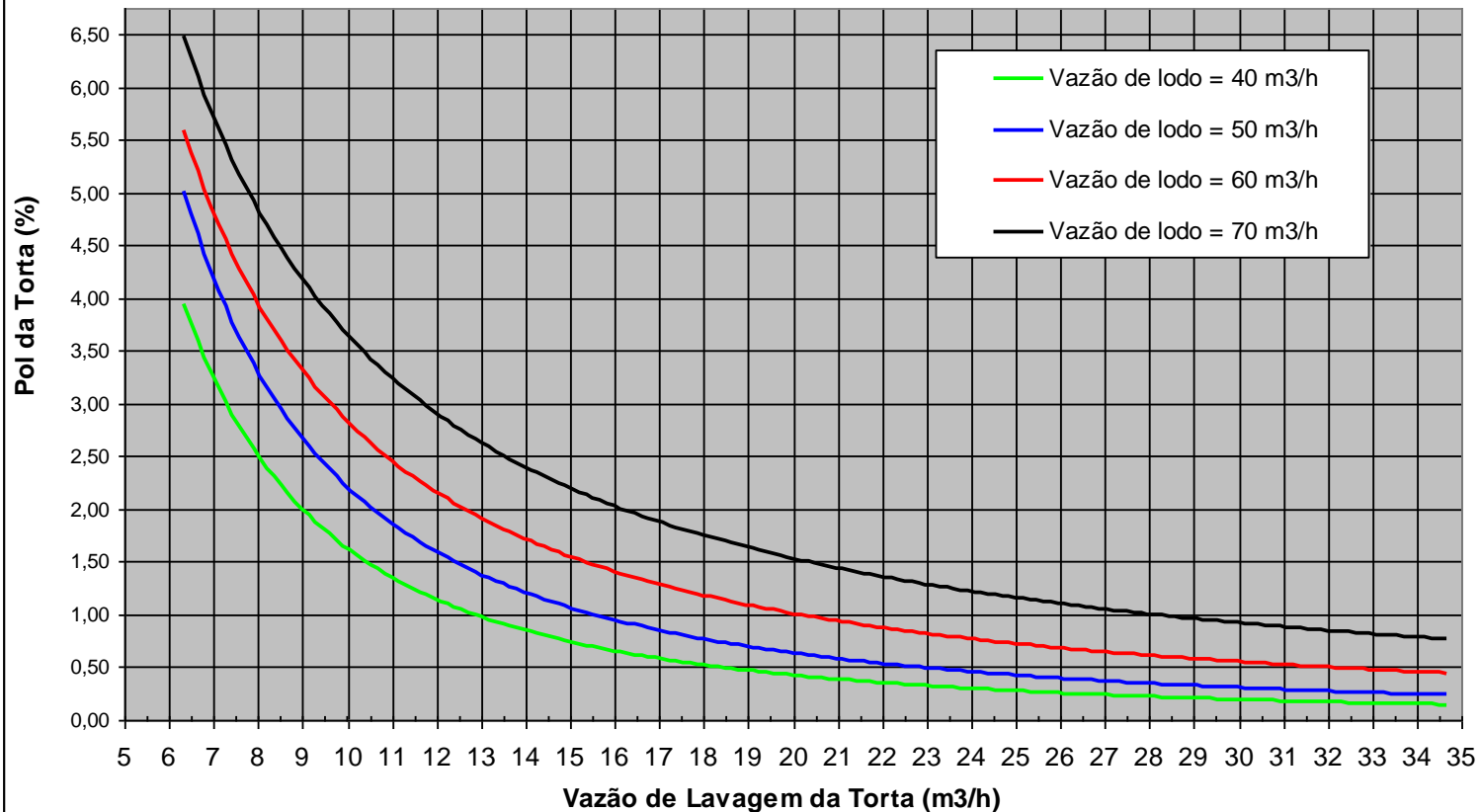


20180418\_133012.mp4

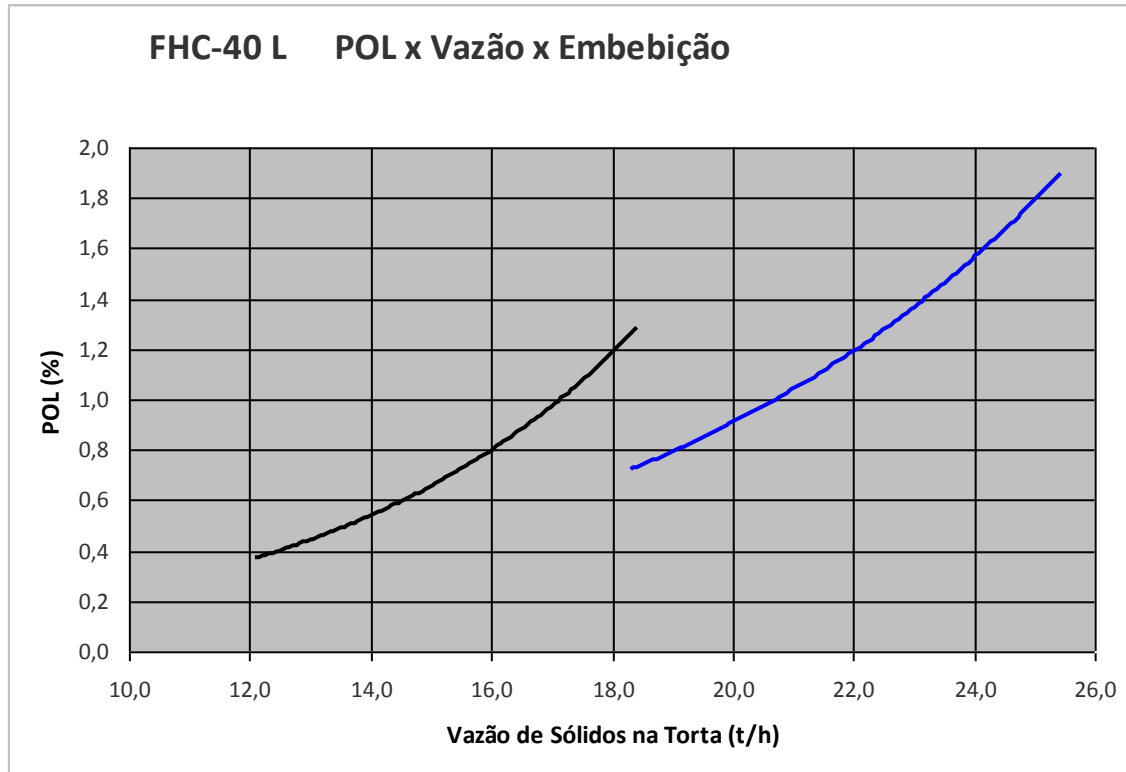


# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

Variação do Pol contido na torta de filtro de correia a vácuo, com a vazão de lodo e vazão de água de lavagem da torta.



## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA



Série 1 = Umidade 68% - Vazão de água de embebição = 13 a 16 m<sup>3</sup>/h;

Série 2 = Umidade 75% - Vazão de água de embebição = 18 a 21 m<sup>3</sup>/h.

%(v/v) = 35





MAUSA

**LXX**  
2018  
setenta anos  
1948

**FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA**

**FILTRO HORIZONTAL DE CORREIA**

**ZONA DE SECAGEM DA TORTA**





MAUSA

2018  
setenta anos  
1948

## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

FILTRO HORIZONTAL DE CORREIA – TORTA DE FILTRO





MAUSA

2018  
setenta anos  
1948

## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### FILTRO HORIZONTAL DE CORREIA x FILTRO PRENSA DESAGUADORA



- Usina Região Sul de MG solo arenoso;
- Opera sem bagacilho;
- Valor médio impurezas minerais = 7,92 kg terra / Tonelada de cana;
- Consumo médio de polímero catiônico = 12,89 gramas / Tonelada de cana.



MAUSA

**LX**  
2018  
setenta anos  
1948

## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

| Equipamento                                 |      | Filtro Prensa    | Filtro de Correia |
|---|------|------------------|-------------------|
| Cana Processada dia                         | TCD  | 16.000           |                   |
| Cana Processada hora                        | TCH  | 667              |                   |
| Vazão de Lodo de Cana                       | m3/h | <b>40 - 50</b>   | <b>40 - 60</b>    |
| Consumo de polímero                         | g/TC | 8,6              | 4,3               |
| Área do Filtro                              | m2   | 25               | 20                |
| Área Total de Filtração                     | m2   | <b>50</b>        | <b>20</b>         |
| Quantidade de Filtros necessários           | QTD  | <b>2</b>         | <b>1</b>          |
| Quantidade de flautas de lavagem de tela    | QTD  | 2                | 1                 |
| Vazão de água lavagem de tela por flauta    | m3/h | 12               | 12                |
| Vazão Total de Lavagem de Tela (por filtro) | m3/h | 24               | 12                |
| Vazão Total de Lavagem de Tela Total        | m3/h | <b>48</b>        | <b>12</b>         |
| Vazão Total de Lavagem de Torta por filtro  | m3/h | 28               | 18,3              |
| Vazão Total de água                         | m3/h | <b>56</b>        | <b>18,3</b>       |
| Pol   |      | <b>1,2 - 2,0</b> | <b>0,7 - 1,2</b>  |
| Umidade Torta                               | %    | <b>65 - 75</b>   | <b>68 - 75</b>    |
| Espessura da Torta                          | mm   | <b>8 - 12</b>    | <b>15 - 25</b>    |
| Potência Instalada                          | cv   | <b>~ 160</b>     | <b>~ 200</b>      |
| Consumo Total de água condensada            | m3/h | <b>104</b>       | <b>30,3</b>       |



MAUSA

2018  
setenta anos  
1948

## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### FILTRO HORIZONTAL DE CORREIA x FILTRO PRENSA DESAGUADORA

| Equipamento                        | Filtro Prensa | Filtro de Correia |
|------------------------------------|---------------|-------------------|
| Manutenção                         | maior         | menor             |
| Tecido / filtro                    | 2             | 1                 |
| Vida útil tecido                   | 0,5 - 1 safra | 3 - 4 safras      |
| Opera com altas vazões de lodo (*) | NÃO (**)      | SIM (*)           |
| Vazamento laterais de lodo         | SIM           | NÃO               |

(\*) Vazões de 80 a 85 m<sup>3</sup>/h de lodo - Pol de 2,5 a 3,5 – ideal para esgotar clarificadores – sem transbordamentos laterais – Umidade 80%.

(\*\*) Vazões de 30 a 32 m<sup>3</sup>/h – Pol de 2,5 a 3,5 – ocorre transbordamento laterais – dificulta operação e Umidade 80%



## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### FILTRO HORIZONTAL DE CORREIA x FILTRO PRENSA DESAGUADORA

- Suportar altas concentrações de sólidos;
- Suporta altas vazões de lodo;
- Suporta altas vazões de água de lavagem da torta sem transbordar lateralmente;
- Filtrado mais limpo;
- Simples de operar e ajustar o equipamento;
- Ideal para esgotar decantador e manter o nível de lodo constante no interior do decantador;
- Consumo de água de lavagem de tecido e lavagem da torta é aproximadamente **3 vezes** inferior a Filtro Prensa.

# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

COMPARATIVO: FHC x FP x FRV

| Equipamento                                 |          | Filtro Rotativo a Vácuo | Filtro Prensa | Filtro de Correia a Vácuo |
|---|----------|-------------------------|---------------|---------------------------|
| Cana Processada dia                         | TCD      | 11.000                  | 11.000        | 11.000                    |
| Cana Processada hora                        | TCH      | 458                     | 458           | 458                       |
| Vazão de Lodo de Cana                       | m3/h     | 55 - 69                 | 55 - 69       | 55 - 69                   |
| Razão de filtração (teórica)                | m2 / TCH | 0,3 - 0,8               | 0,1 - 0,14    | 0,03 - 0,07               |
| Razão de filtração média                    | m2/ TCH  | 0,7                     | 0,13          | 0,04                      |
| Área de Filtragem necessária                | m2       | 320,8                   | 59,6          | 18,3                      |
| Tamanho / modelo do filtro                  |          | FRV 14' x 40'           | MDF-22/40     | FHC-40L                   |
| Área do Filtro                              | m2       | 163                     | 25            | 20                        |
| Quantidade de Filtros necessário            | QTD      | 2                       | 3             | 1                         |
| Quantidade de flautas de lavagem de tela    | QTD      | 0                       | 2             | 1                         |
| Vazão de água lavagem de tela por flauta    | m3/h     | 0                       | 12            | 12                        |
| Vazão Total de Lavagem de Tela (por filtro) | m3/h     | 0                       | 24            | 12                        |
| Vazão Total de Lavagem de Tela Total        | m3/h     | 0                       | 72            | 12                        |
| Vazão Total de Lavagem de Torta por filtro  | m3/h     | 44,0                    | 30,8          | 30                        |
| Vazão Total de água Lavagem de Torta        | m3/h     | 87,9                    | 92,4          | 35                        |
| Consumo Total de água condensada            | m3/h     | 87,9                    | 164           | 47                        |
| Potência Instalada                          | cv       | ~ 400                   | ~ 240         | ~ 200                     |



MAUSA

2018  
setenta anos  
1948

# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA



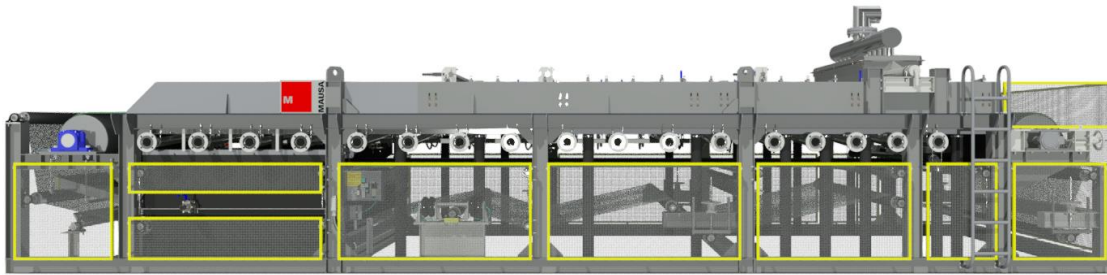
20180418\_143833.mp4



20180418\_131237.mp4

## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### VANTAGENS DO FILTRO – FHC MAUSA x FHC CONCORRENCIA



Utiliza sistema de lavagem de tecido: auto-limpante – não entope.

Possui escada de acesso a zona de filtração;

Não precisa de Balancim – projetado com C.G do filtro de forma que não tomba;

Sistema de alinhamento do tecido localizado na região onde não ocorre transbordamento de lodo, auxiliando num alinhamento do tecido mais preciso;

Toda tubulação de água lavagem e selagem de vácuo em AISI 304;

Volantes para ajuste na tensão do tecido e correia.

## FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

### VANTAGENS DO FILTRO – FHC MAUSA x FHC CONCORRENCIA

Medidor de espessura de torta que controla sua velocidade e pode ser intertravada com água de lavagem de torta;

Alimentador de lodo com 3 graus de liberdade para ajustar a alimentação do lodo;

Zonas em forma de “piscinas” para a lavagem de torta que auxiliam na extração do açúcar;

Caixa de vácuo dimensionada para baixa “perda de carga”;

Correia projetada para maior extração de caldo filtrado;

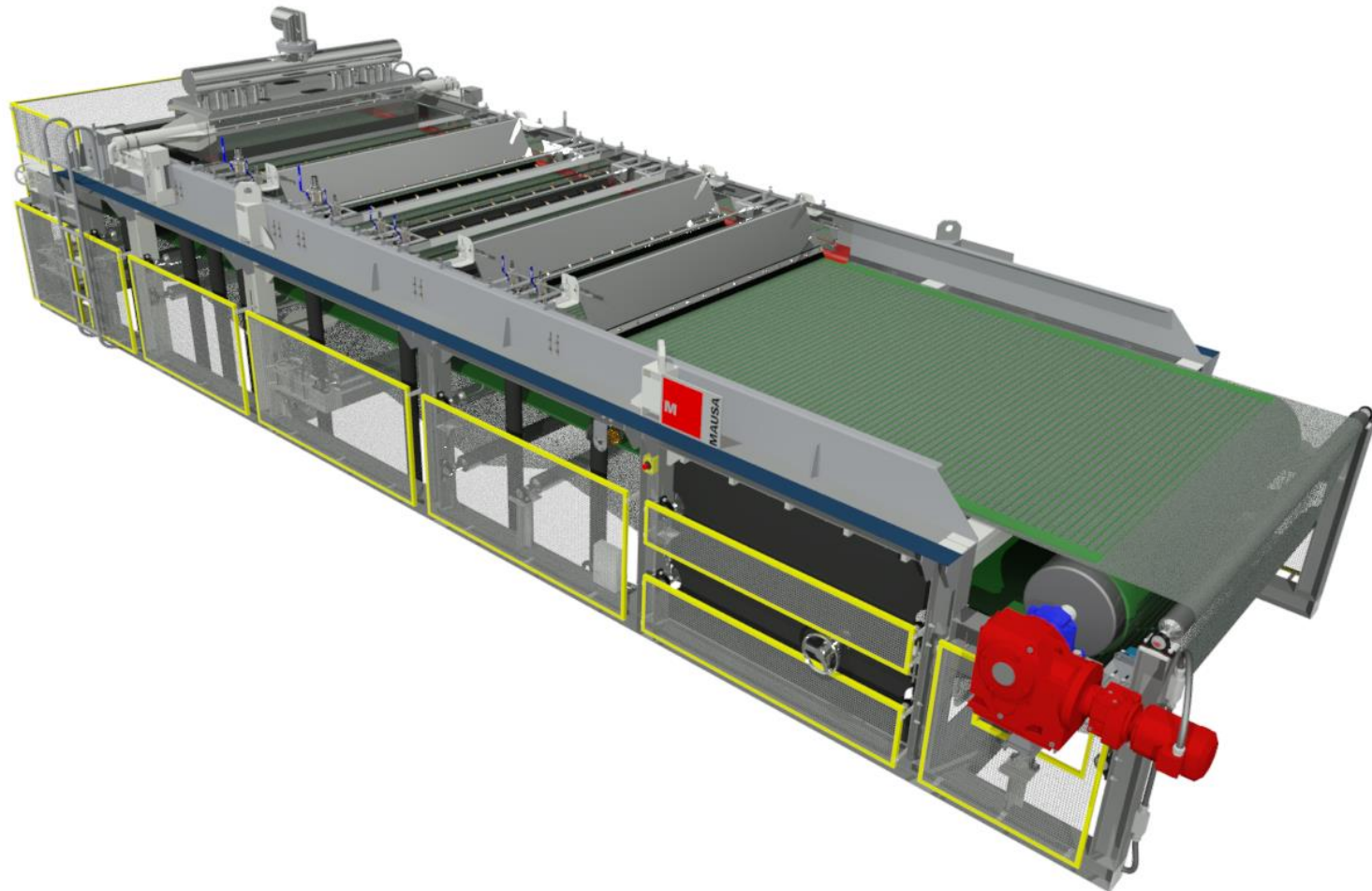
Calha de transbordamento de lodo em toda extensão do Filtro;

Filtro com “ciclo de secagem” superior;

Equipamento fornecido com toda ligação elétrica e caixa de passagem.



# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA





MAUSA

# FILTRAÇÃO DE LODO DE CANA

**LIX** 2018  
setenta anos  
1948



20180418\_130937.mp4



**LXX**  
2018  
setenta anos  
1948

# Muito Obrigado!



**MAUSA S/A Equipamentos Industriais**

Av. Comendador Leopoldo Dedini, 500.

Piracicaba - SP - Brasil - 13422-902

Tel.: +55 19 3124-3030

[www.mausa.com.br](http://www.mausa.com.br)