

2025

COZIMENTO CONTÍNUO com MASSA DIFÍCIL

Massa Difícil de Processar

Baixa Pureza

Aumento da Viscosidade
Mudança da temperatura de Ebulição
Mudança da Supersaturação

Cana Deteriorada

Contaminação biológica
Formação de cadeias longas de polissacarídeos
Diminuição de condutividade térmica
Diminuição coeficiente troca térmica
Dificuldade de formação de bolhas

Menor troca térmica
Menor circulação das Massas Cozidas
Cozimentos mais lentos
Menor crescimento dos cristais
Menor esgotamento

Infraestrutura

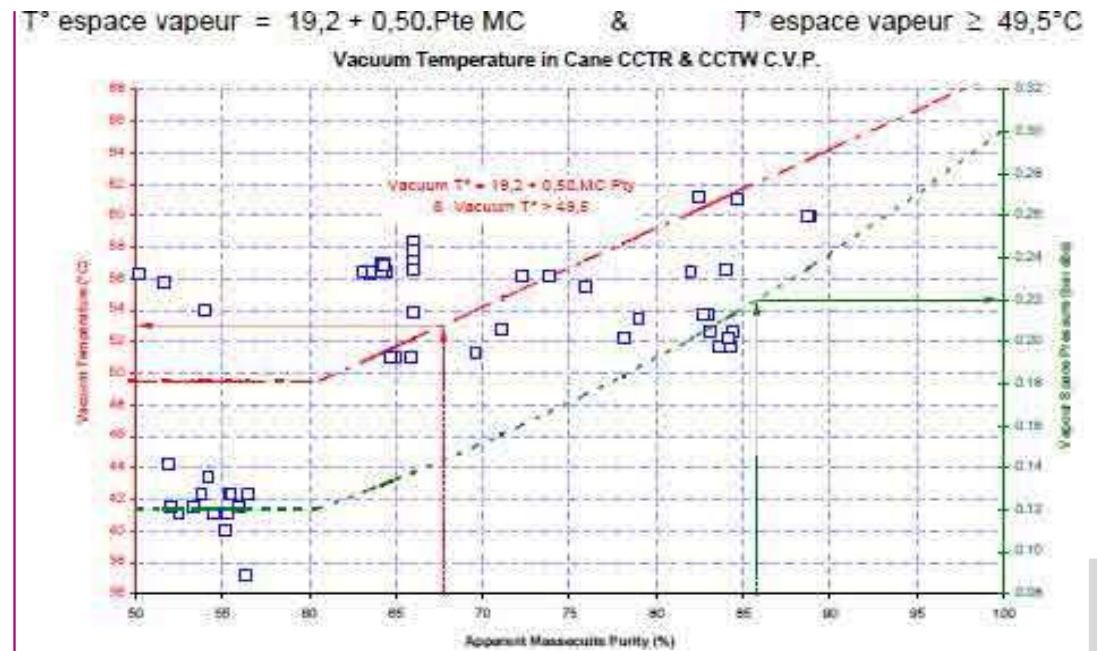
- Falta de Cozedores
- Falta de Cristalizadores
- Problemas de vácuo

Problemas nos cozimentos

- Temperatura dos cozimentos
- Curva de Brix
- Semente / Magma e Mel / Xarope
- Circulação e Turbulência
- Medição de Performance
- Limpeza do Equipamento
- Instrumentação

VÁCUO

- Deve ser constante, automático e com controle de pressão, não approach!
- Fundamental para controle da temperatura da massa, que deve ser mantida entre 65 °C e 70 °C.

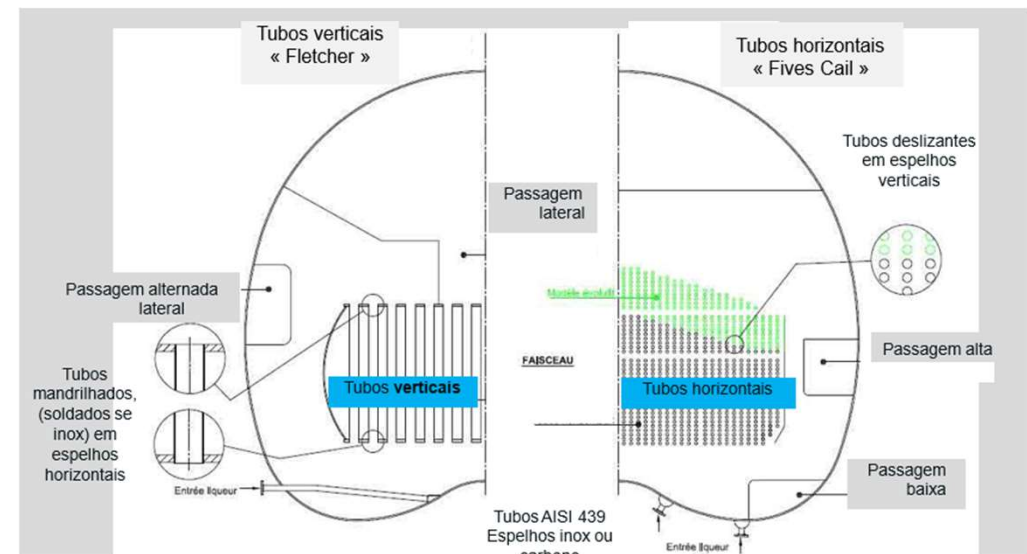


NÍVEL

- Três modos de controle:
 - Transmissor de nível + bomba
 - Transmissor de nível + sifão + válvula
 - Comporta
- Nível entre 200 e 500 mm acima dos tubos.
- Impacta circulação, temperatura de ebulição e tempo de residência

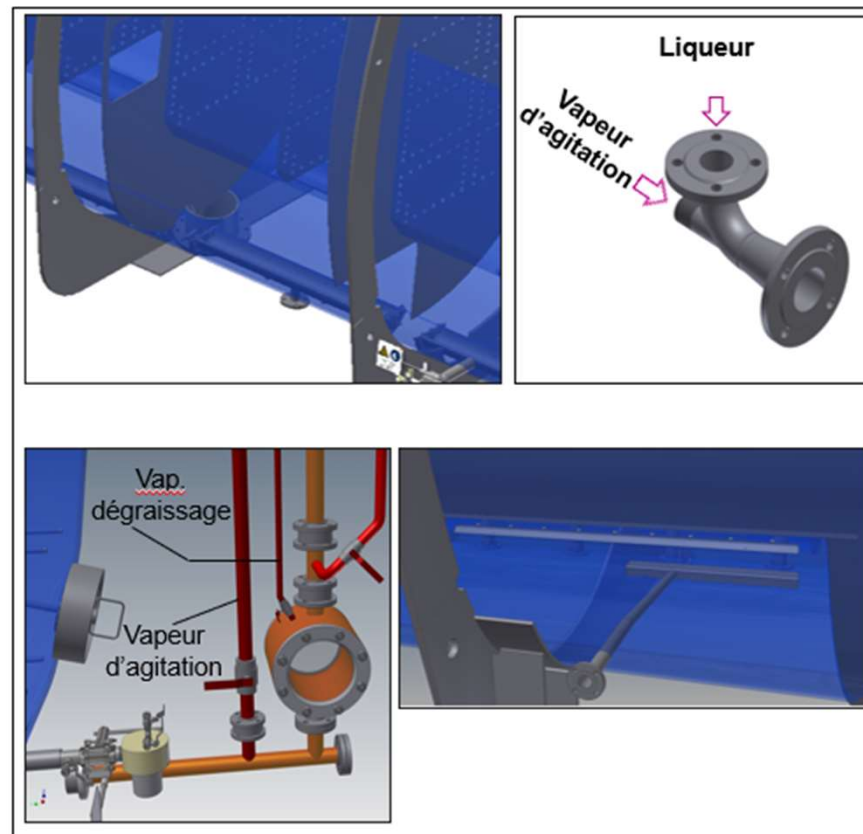


fives

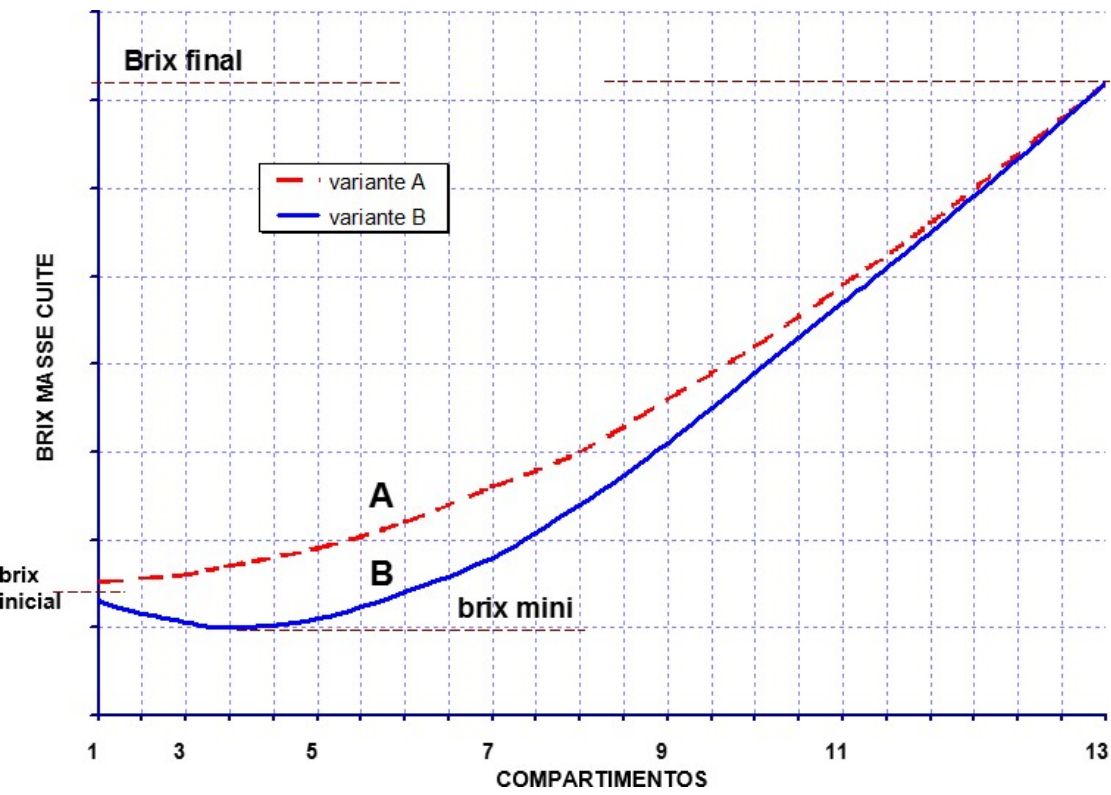


ALIMENTAÇÃO DE MEL / XAROPE

- Mel diluído, sem finos.
- Brix do mel entre 70 e 77 Brix, estável.
- Temperatura deve ser maior que a temperatura de ebulição.



CURVA DE BRIX

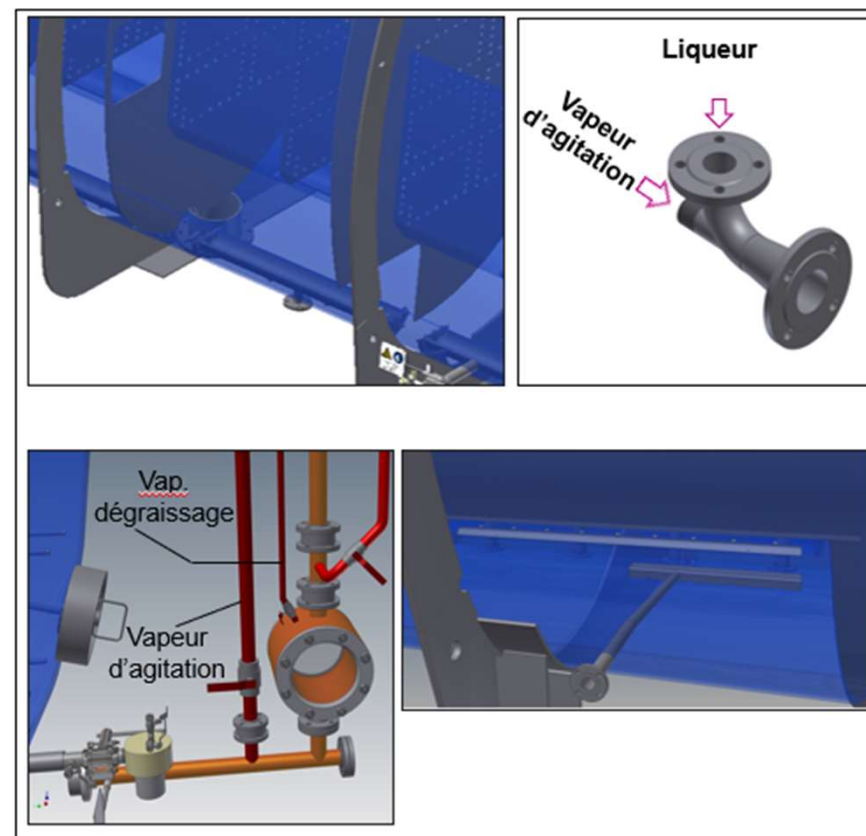


ALIMENTAÇÃO DE SEMENTE / MAGMA

- Relação semente / mel constante
- Brix = Brix MC – 2,5
- Relação semente / massa
- Controle KM
- Crescimento esperado
- Qualidade da semente:
 - Sem finos;
 - AM adequado;
 - Brix adequado.

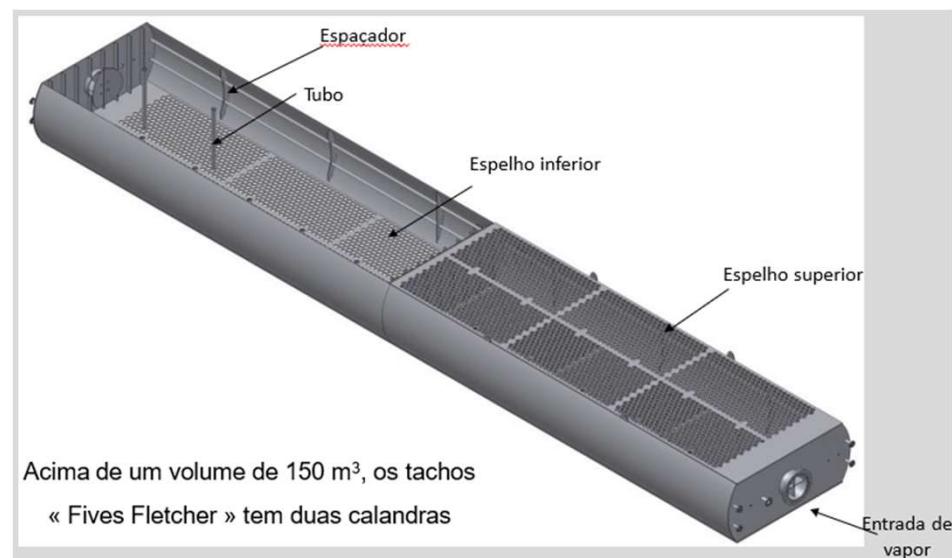
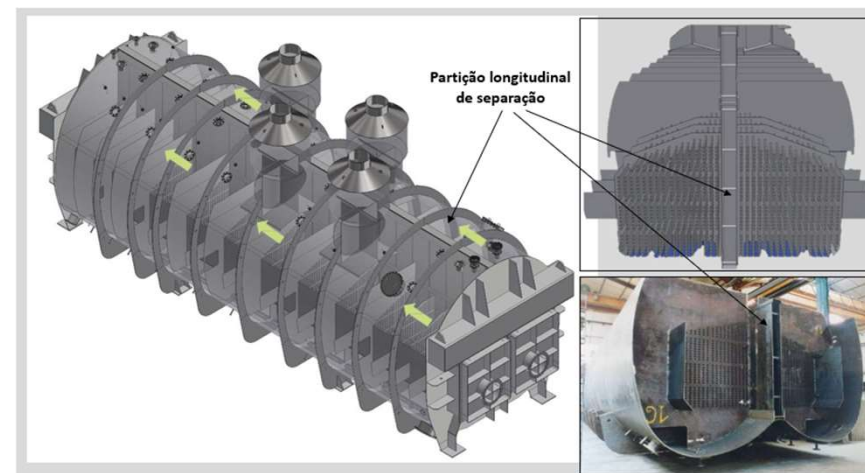
Tabla 15.10: Valores típicos de la razón masa cocida/ semilla y del cambio de tamaño de cristal, utilizando la ecuación (15.47)

	$\dot{m}_{Ma} / \dot{m}_{Seed}$	$w_{Cr,Ma}$	$w_{Cr,Seed}$	d_{Ma} / d_{Seed}
Tacho A	4	50	40	1.71
Tacho B	3	40	35	1.51
Tacho C	2.5	28	22	1.47

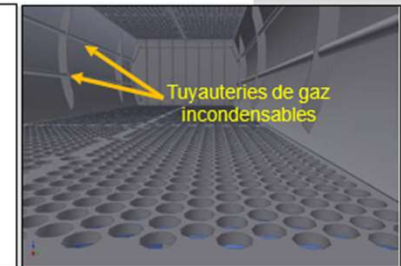


PRESSÃO DA CALANDRA

- Pressão da calandra é o acelerador do tacho.
- Deve ser o mais constante possível, absorvendo variações do vapor de alimentação.
- Deve garantir o ΔT Calandra – Massa
- Massas difíceis exigem maior calor latente do vapor.



- 



Vaporização em serviço



- Operação para evitar incrustação
- Economiza energia
- Realizar uma vez por dia
- Duração de até 10 minutos
- A pressão do corpo é incrementada para refundir o açúcar nas paredes do tachó e no exterior dos tubos
- Deve-se automatizar essa operação

Performance de processo dos tachos: métodos de medição

A quantidade dos cristais produzidos

Rendimento de cristais (% cristais na MC)

$$Cr\% = \frac{(Pza\ MC - Pza\ LM)}{100 - Pza\ LM}$$

Queda de Pureza (ΔP)

$$\Delta P = \text{Pureza MC} - Pza\ LM$$

Esgotamento %

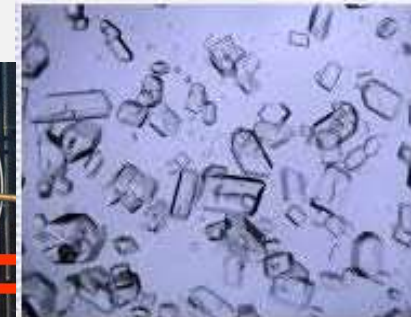
$$(E) = \frac{\text{Queda de pureza} \times 10\ 000}{Pza\ MC \times (100 - Pza\ LM)}$$

A pureza do LM é também chamada « Pureza Nutsch»

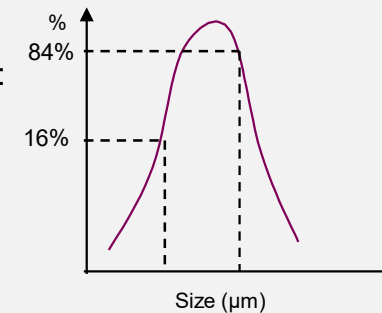


A qualidade dos cristais de açúcar produzidos (AM, CV, cor, número de cristais)

AM, CV:
Análise on-line



AM, CV:
Método ICUMSA GS2-37:



Cor dos cristais:

Métodos ICUMSA GS1/3-7, GS2/3-10 and GS2/3-10

Rendimento de cristais



Valores limite de conteúdo de cristais:

$$\text{Conteúdo de cristais} = -0,019 \times (\text{PMC})^2 + 4,2 \times \text{PMC} - 159$$

Valores práticos:

	Na Descarga	Depois Cristalizador
Massa A	40 a 60%, média 48%	45 a 65%, média 56%
Massa B	30 a 45%, média 36%	35 a 50%, média 42%
Massa C	25 a 40%, média 32%	30 a 45%, média 37%

Brix e Esgotamento

Massas bem esgotadas exigem o máximo Brix possível. Este máximo Brix é função da pureza da massa. Os valores usuais são os seguintes:

	Brix densimétrico (diluição 1 para 5)	Brix refratométrico
Massa A	92 a 96	89 a 93
Massa B	94 a 97	90 a 94
Massa C	97 a 101	93 a 97



fives

Industry can do it