

SAFRA



Somos protagonistas
na construção de um
planeta mais verde



#NossaEnergiaTransforma a Terra 

zilor Biorigin

A large, stylized number '8' is centered on the page. It is composed of two teardrop-like shapes, one above and one below, connected at their narrow ends. The number is rendered in a light green color, matching the background. To the left of the number, there are several thin, white geometric lines that form a partial frame or abstract shape.

Alimento Açúcar

Amauri Paz

SUMÁRIO

- Compromisso Zilor com a Segurança Alimentar
- Processo de Produção do Açúcar
 - Extração do caldo
 - Tratamento do caldo
 - Evaporação
 - Cozimento
 - Centrifugação
 - Secagem

COMPROMISSO ZILOR COM A SEGURANÇA ALIMENTAR

Certificações

A Zilor possui o compromisso de produção de Alimento seguro, de qualidade, garantindo a excelência dos processos desde a plantação até a expedição do produto final.



- **Certificação FSSC 22000**

Esquema para certificação do Sistema de Gestão da Segurança dos Alimentos que serve como garantia para nossos clientes de que fornecemos alimentos seguros para consumo.

- **Certificação ISO 14001**

Certificação que visa atestar a responsabilidade ambiental no desenvolvimento das atividades de uma organização.



- **Certificação Bonsucro**

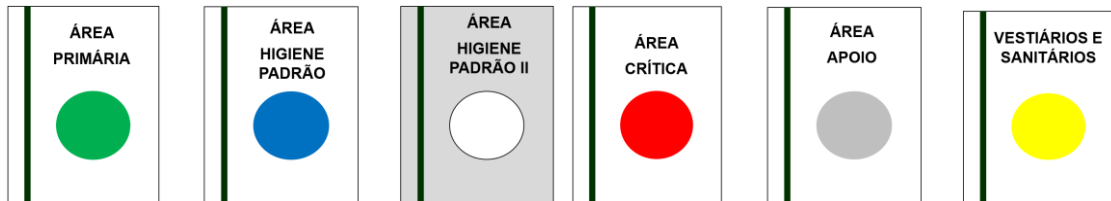
Certificação internacional voltada à sustentabilidade, que demonstra o compromisso com a sustentabilidade ambiental e social da cana-de-açúcar.



COMPROMISSO ZILOR COM A SEGURANÇA ALIMENTAR

Zoneamento de Áreas

Identificação de áreas e divisões por cor, a fim de evitar possíveis contaminações cruzadas. A divisão é definida da seguinte forma:



Área Crítica

- Transportador Vibratório e Envase de Açúcar;
- Boas práticas de fabricação;
- Controles em relação a vestimentas para acesso;
- Análises de monitoramento ambiental;
- Utensílios de limpeza e manutenção específicos.



Figura Usina São José

COMPROMISSO COM A PRODUÇÃO DE ALIMENTO SEGURO

- Controles Operacionais (Contaminantes Físicos) – PCC e PPRO



Separador Magnético



Peneiras Vibratórias



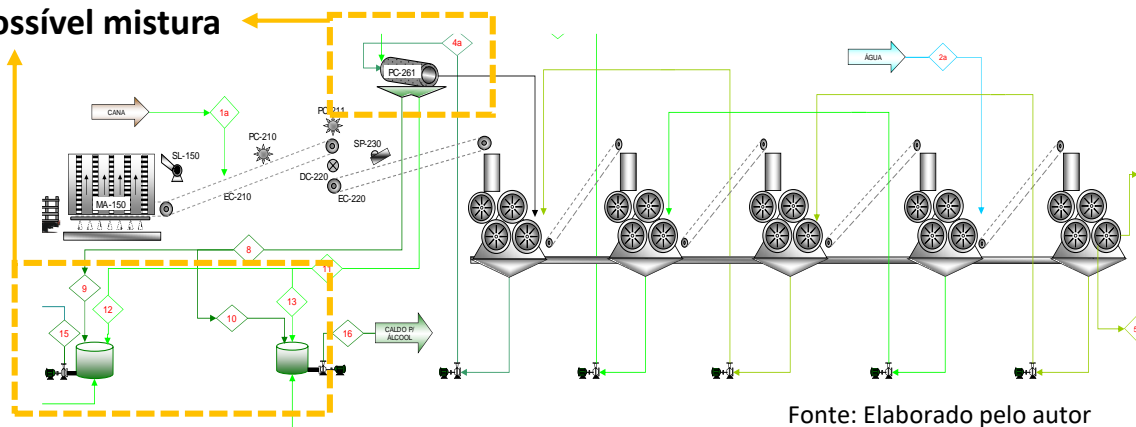
Detector de Metais

Unidade São José

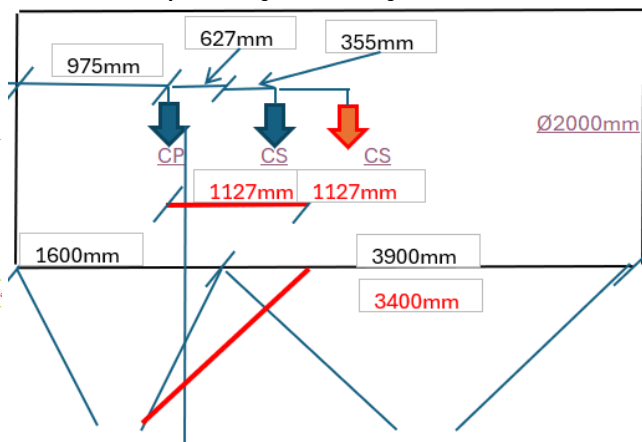
EXTRAÇÃO DO CALDO

Divisão dos Caldos - Maior pureza para fábrica de açúcar

Possível mistura



Case real onde não havia boa separação do caldo, aumento real de 20% na produção de açúcar.

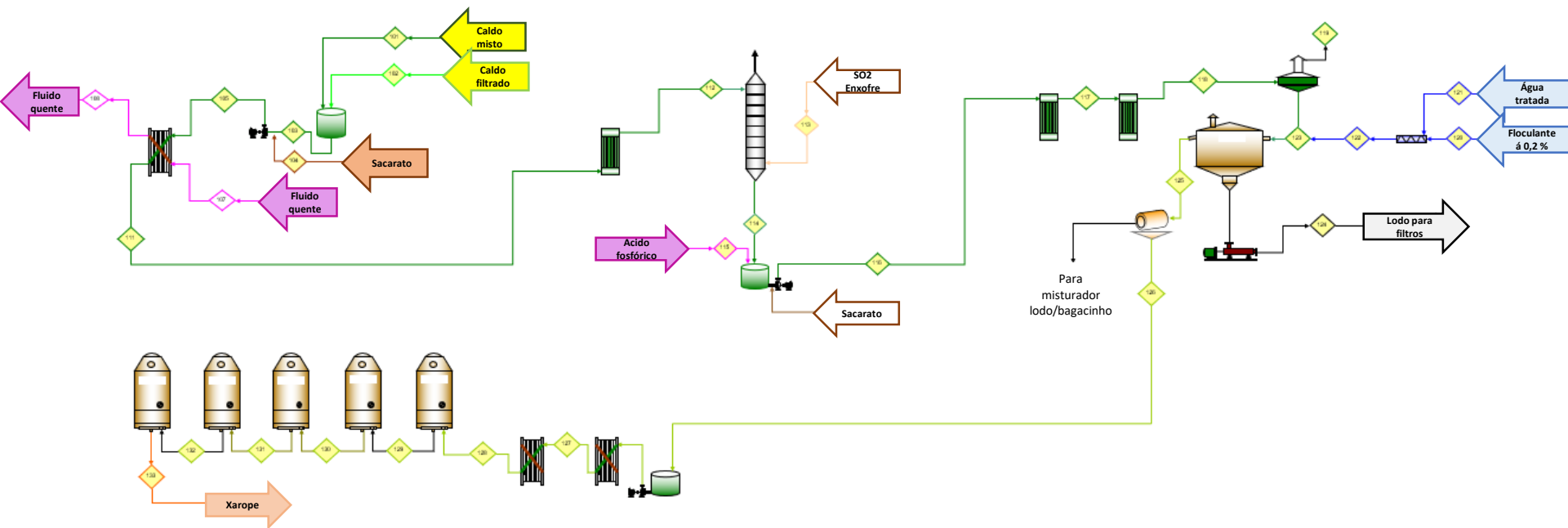


Açúcar – 100% caldo primário + Complemento caldo secundário.

Etanol – Caldo secundário + 100 % caldo filtrado.

TRATAMENTO DO CALDO

Fluxograma de Processo Padrão

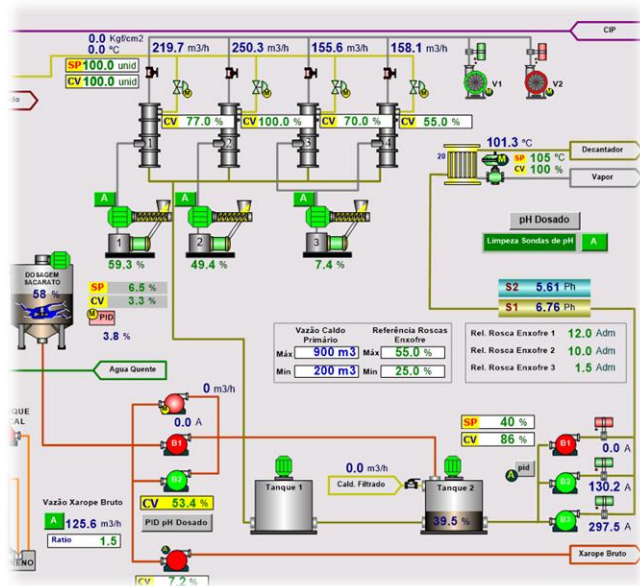


Fonte: Elaborado pelo autor

TRATAMENTO DO CALDO

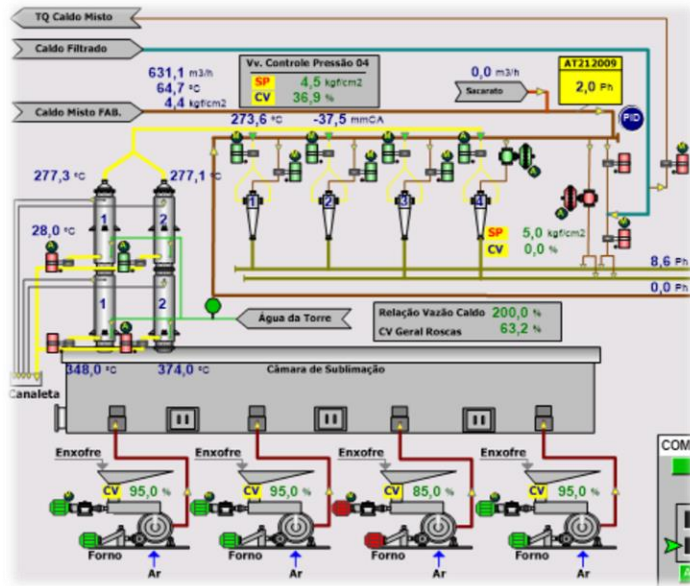
Sulfitação Do Caldo

Colunas Sulfitação



Unidade São José

Bico Ejetor

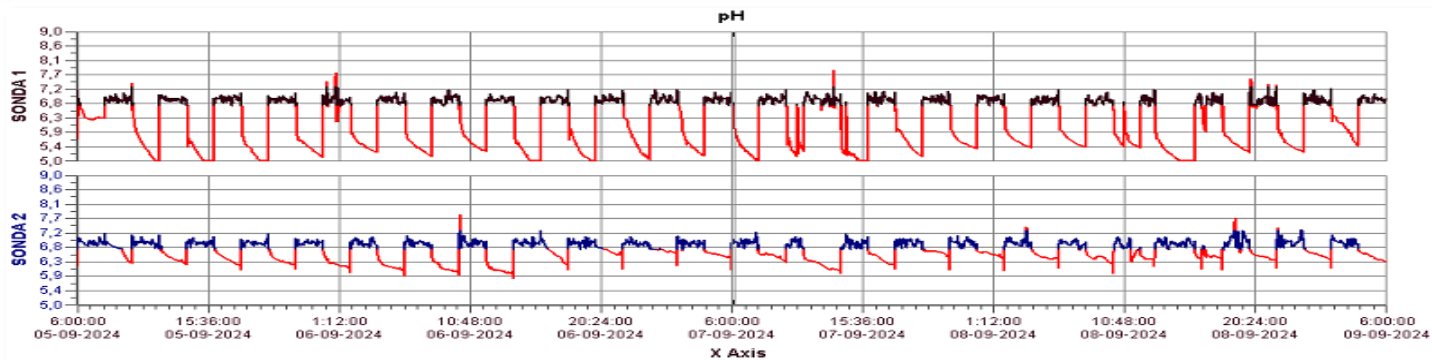


Unidade Barra Grande

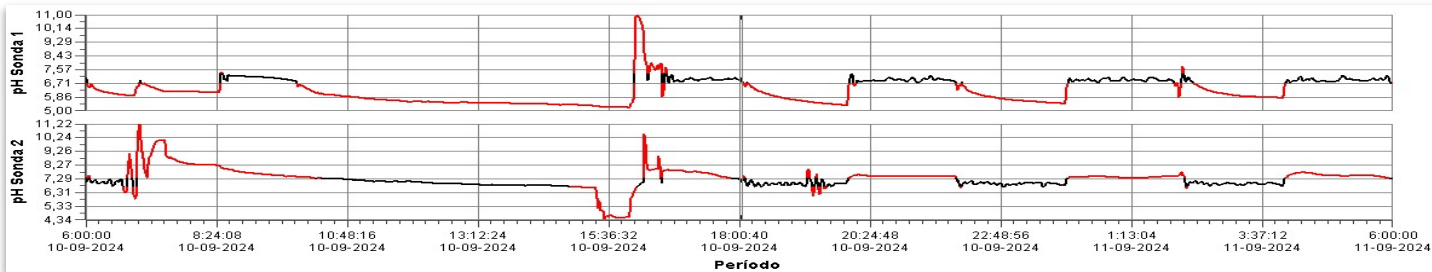
- Para o açúcar branco até 500 ppm de sulfito no caldo;
- Para o açúcar VHP até 200 ppm quando viscosidade elevada das massas devido a presença de dextrana;
- Sulfitação a quente e a frio.

TRATAMENTO DO CALDO

Controle de pH



Redundância:
Estabilidade no pH tem grande influência no desempenho das reações que ocorrem no tratamento do caldo. Uso de sacarato.

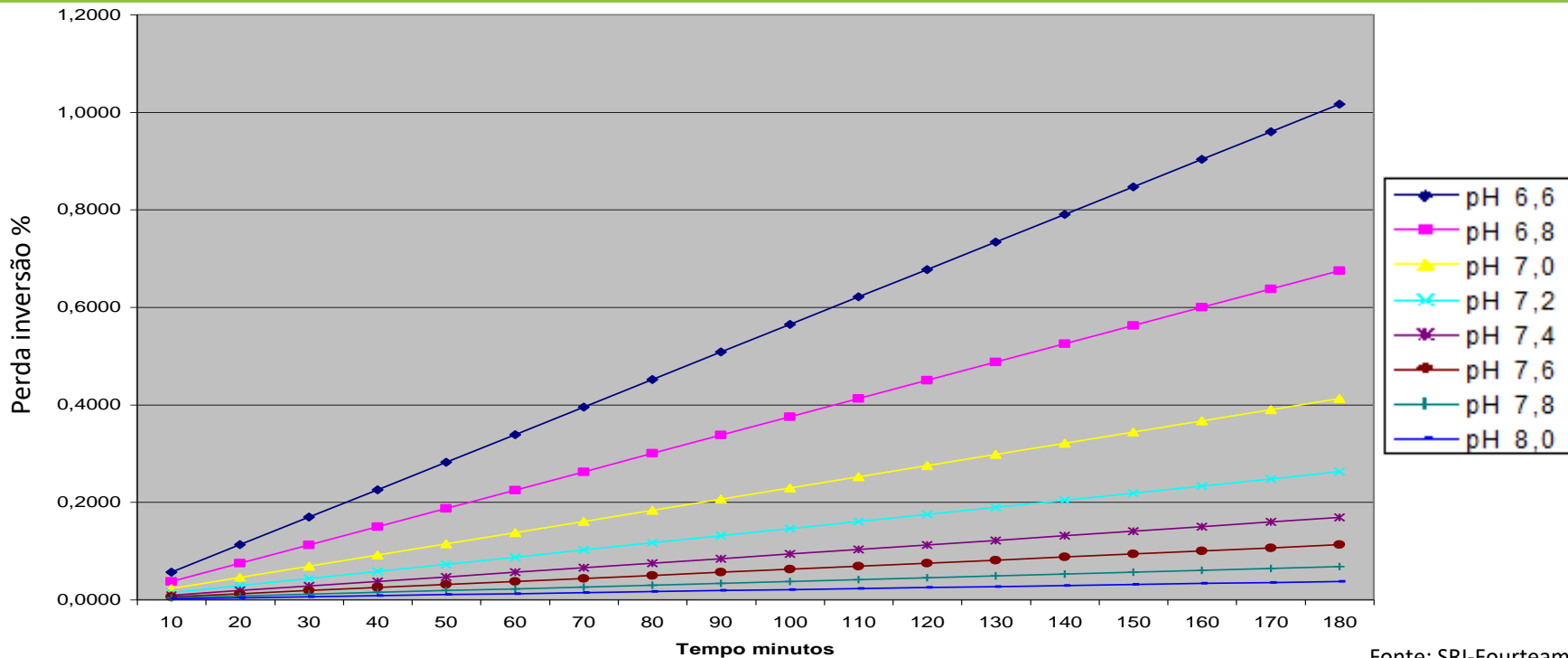


Após uma parada.

Figura Unidade São José

TRATAMENTO DO CALDO

Perda por Inversão em Função do pH



TRATAMENTO DO CALDO

Aquecimento do Caldo



Unidade São José

- Os aquecedores são projetados para aquecer o caldo no mínimo 103°C **durante todo o tempo;**
- Velocidades e limpezas deverão ser adequadas para menor incrustação possível;
- Área que requer cuidados com a segurança devido a constantes limpezas, aberturas e fechamento de equipamentos;
- Falhas são comuns em instalações quando se fala em manter temperatura estável do caldo, devido a vários fatores como drenagem de condensado com diferentes tipos de vapores VV1; VV2; VV3 etc.;
- São os consumidores das sangrias dos evaporadores.

TRATAMENTO DO CALDO

Decantação do Caldo



- Aplicação de polímero com flauta;
- Viscosidade do polímero 500 a 2000 cP e do caldo aquecido 0,454 cP;
- Residual de 40 a 50 ppm de fosfato no caldo clarificado;
- Transmitância do caldo clarificado acima de 40 % para açúcar branco;
- Indicação de nível de lodo.



Unidade São Jose

Flasheamento do caldo



Unidade São Jose

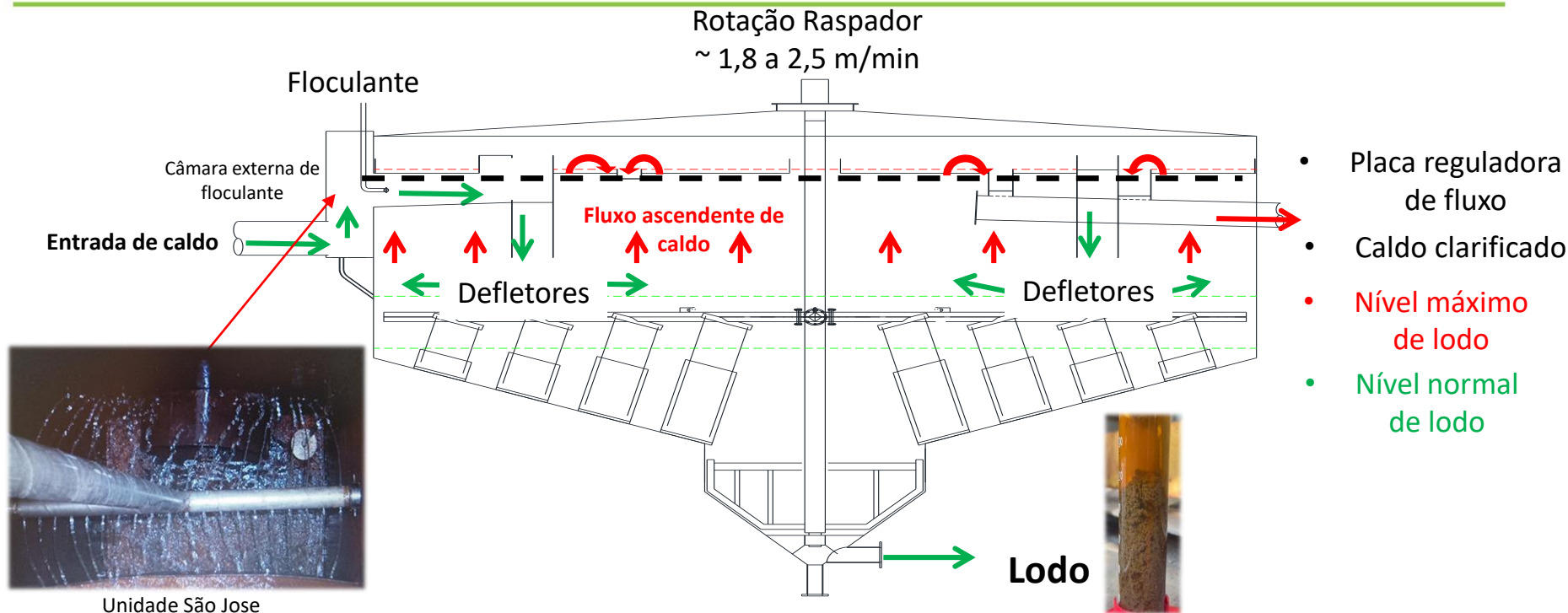


Unidade São Jose

Preparo e tela de segurança
(4 mesh) do polímero

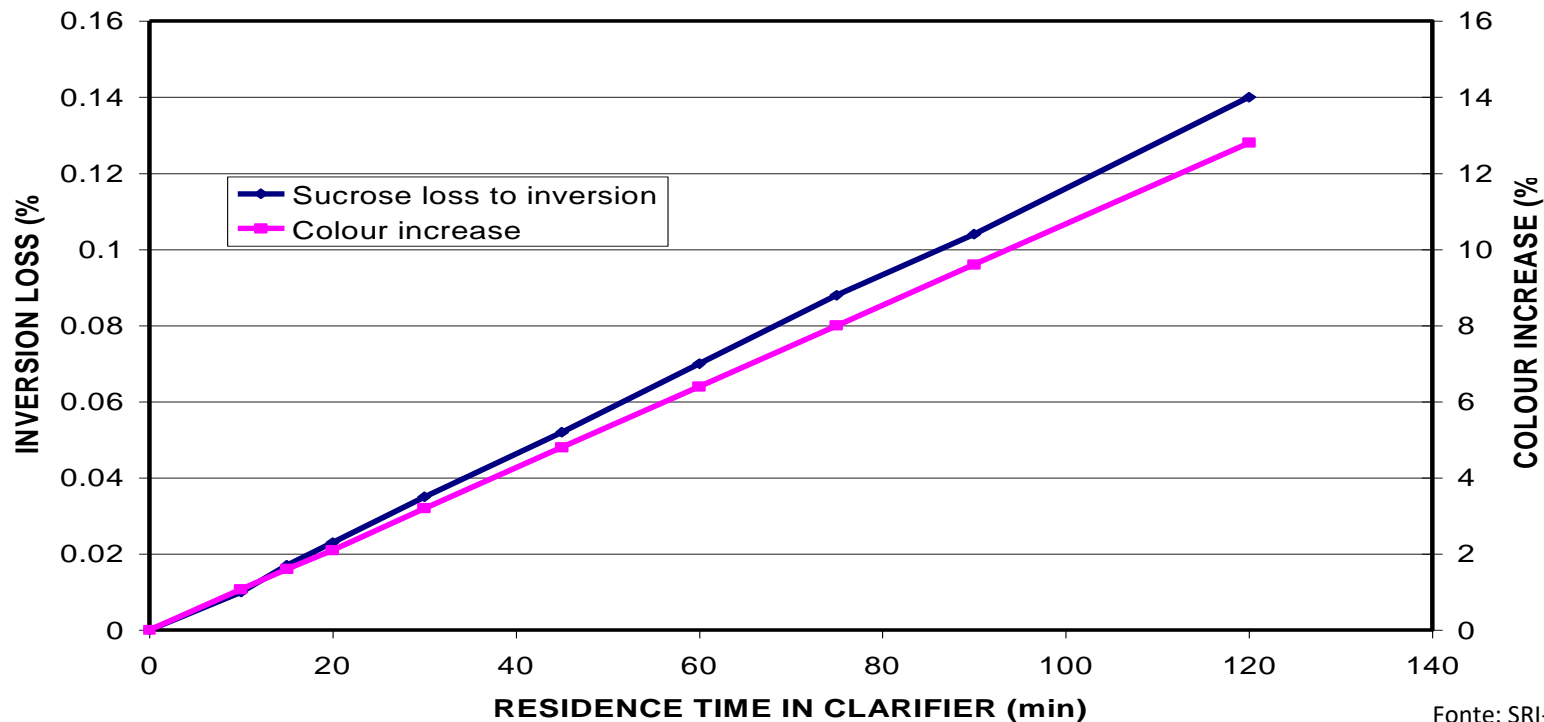
TRATAMENTO DO CALDO

Decantação Rápida do Açúcar



TRATAMENTO DO CALDO

Perdas em Decantadores – Inversão



Fonte: SRI-Fourteam

EVAPORAÇÃO DO CALDO

Evaporador Robert



Unidade Barra Grande



- Concentração do caldo 65 a 68% de brix;
- Caramelização e inversão do caldo;
- Condições térmicas inicia com $1,5 \text{ kgf/cm}^2$ 127°C ;
- Separadores de arraste limpos e drenados;
- Níveis de caldo com $1/3$ do da altura do tubo;
- pH do xarope acima de 6,0 até 6,5;
- Atenção em instalação do vácuo central;
- Sangria e sua importância;
- Foco na limpeza – uso do calibre.

EVAPORAÇÃO DO CALDO

Evaporadores Robert



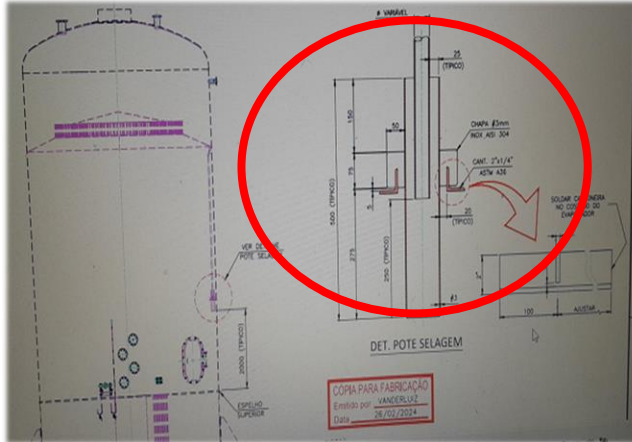
Unidade São Jose

- Direcionador de caldo;
- Verificação na evolução do brix;
- Evitar geminações com tipos diferentes de evaporador;
- Altas velocidades do vapor devem ser evitadas principalmente na alimentação do condensador ou multijato;
- Resfriamento com bicos pulverizadores e não encher corpo em toda limpeza;
- Água fria para condensador independente das linhas dos cozedores;
- Operação em quádruplo efeito;
- Extração de condensado com tanque de nível;
- Não exceder de 30% brix na pré-evaporação.

EVAPORAÇÃO DO CALDO E COZIMENTO

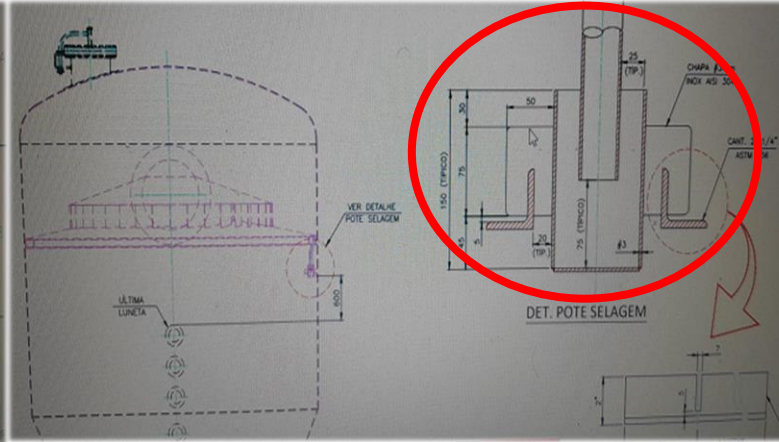
Perdas Açúcar

EVAPORADOR



Dreno separador de arraste centrífugo de evaporadores.

COZEDOR



O mal funcionamento dos separadores de arraste em muitas instalações levam a perdas de toneladas de açúcar em uma safra



Exemplo

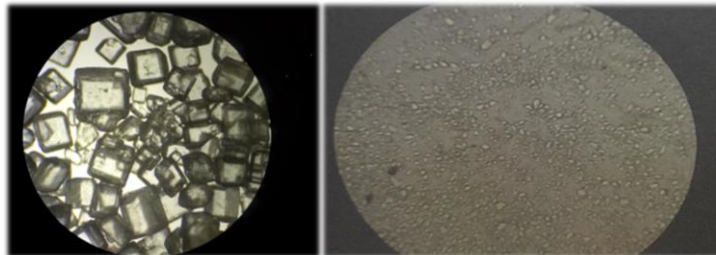
COZIMENTO

Classificação da Semente

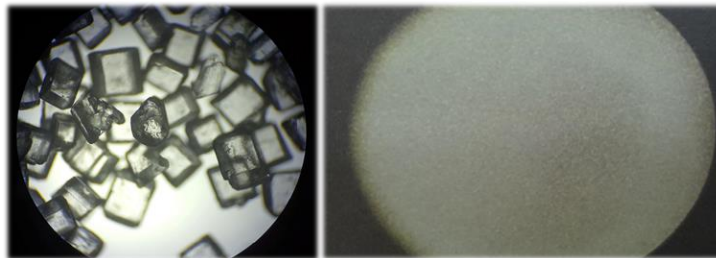
TELAS UTILIZADAS

- 25 MESH—0,707mm
- 30 MESH —0,595mm
- 35 MESH —0,500mm
- Tempo no moinho: O suficiente para deixar a semente com predominância de cristais com 5microns.
- Manter a semente em álcool isopropílico ou álcool anidro.
- 1kg açúcar – 2 Litros de álcool

Semente de má qualidade



Semente de boa qualidade



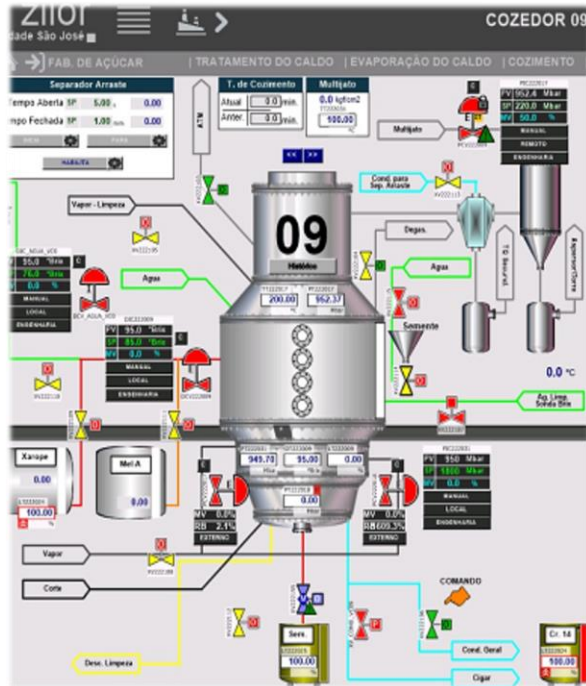
Peneira para classificação



Unidade São José

COZIMENTO

Cristalização

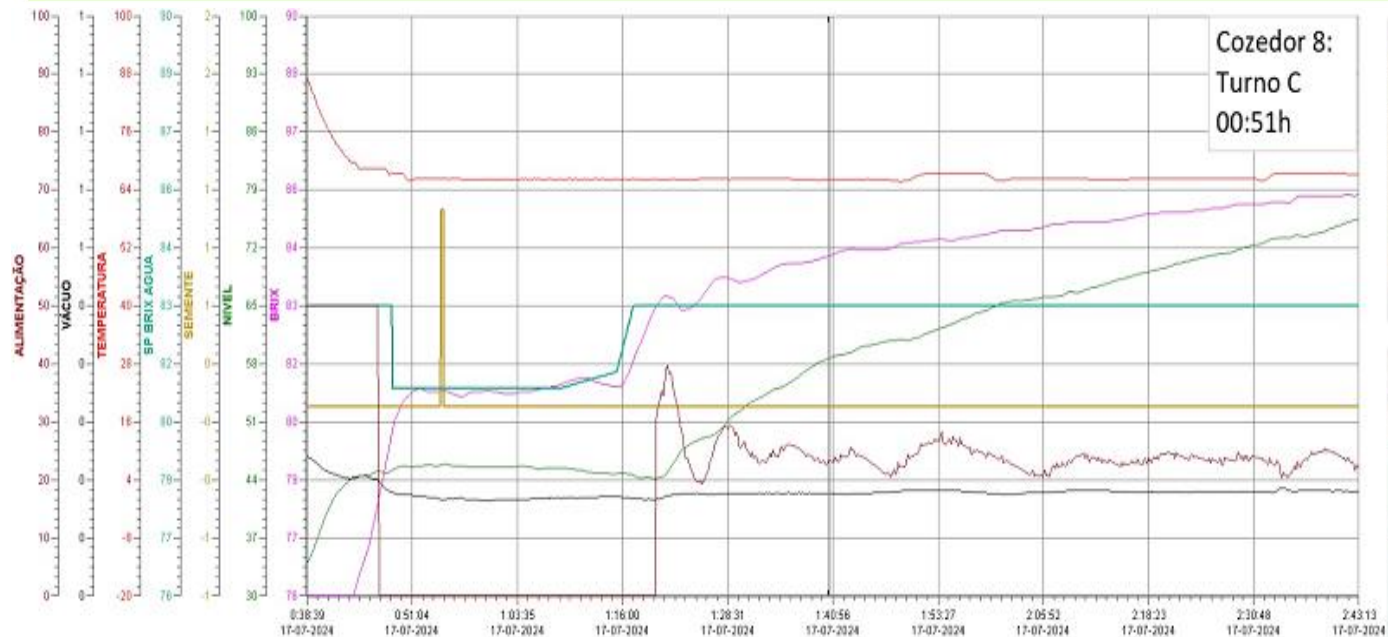


Unidade São José

- Alimentação poderá ser apenas com mel ou mel + xarope;
- Vapor utilizado: Vapor vegetal;
- Após introduzida a mistura com a pureza de 74% inicia a concentração para ponto de sementeira ao atingir o brix de 82% e a supersaturação de 1,15 a 1,2;
- Se reduz a pressão da calandra para 0,1 a 0,2 Kgf/cm²;
- Espera por 5 minutos e inicia a introdução da água de mobilização para manter uma taxa mínima de evaporação que dura em torno de 20 minutos;
- Verifica-se a qualidade do grão formado prosseguindo o cozimento.

COZIMENTO

Cristalização Total Automatizada - Cozinhador apenas coloca a semente no funil na hora da granulação



Unidade São José



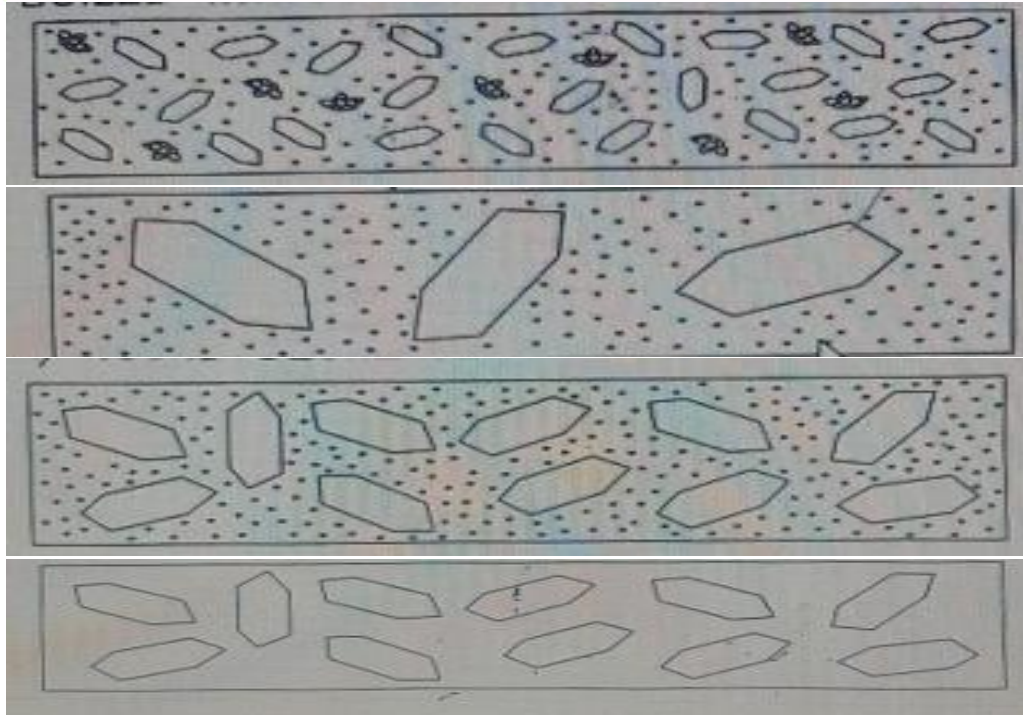
Somos protagonistas na construção de um planeta mais verde.

zilor **Biorigin**

#NossaEnergiaTransforma a Terra 

COZIMENTO

Cristalização - Efeitos da Nucleação do Açúcar



Nucleação espontânea;

Nucleação com deficiência de semente;

Nucleação com semente correta mas sem controle, evaporação rápida e oscilação na temperatura;

Nucleação com bom controle.

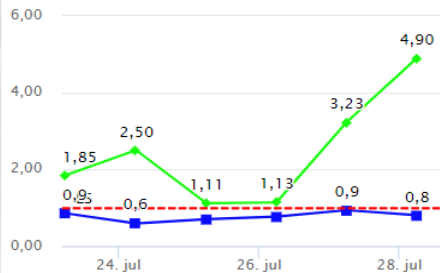
Fonte: Cane Sugar Refiners Institute Nichols State University

COZIMENTO

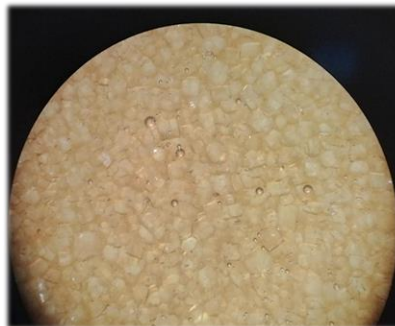
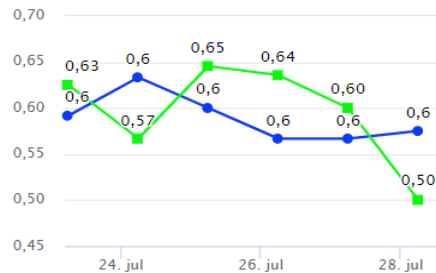
Adequação de Cozimentos X Cristalização – Case semana safra 78



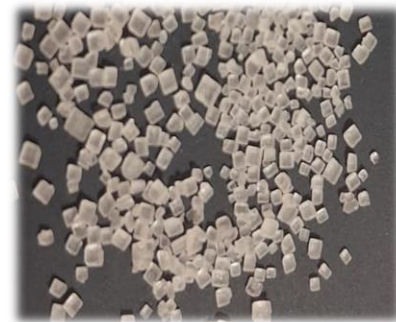
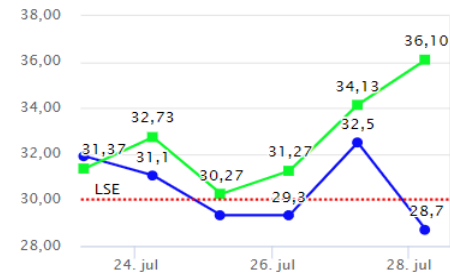
PASSANTE



AM



CV



Unidade São José

COZIMENTO

Diluição dos Méis



Unidade São José

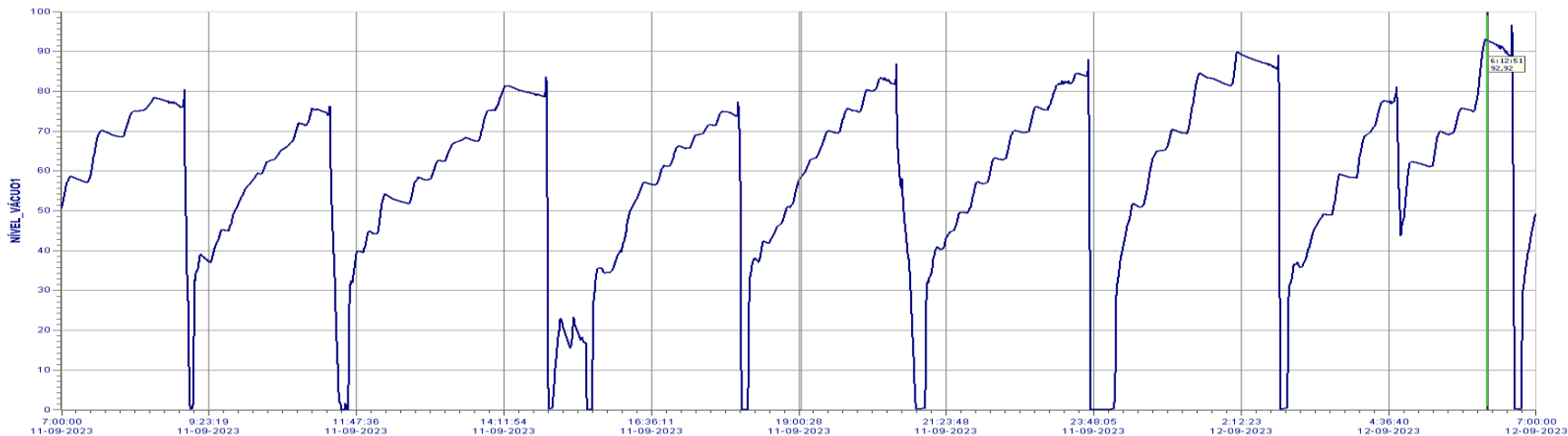
- O mel sai das centrífugas, seja com falso grão do cozimento anterior ou vindo da tela rasgada de uma centrífuga;
- Esses cristais precisam ser dissolvidos e o mel ser aquecido para níveis de 75°C e 75 % brix, para alimentar o cozedor, tal condicionamento pode envolver o uso excessivo de água de diluição e excesso de vapor.

PUREZA 83			BRIX -70	PUREZA 83			BRIX -75
SAC=70X0,83 =58,1		S/W	1,93	SAC=75X0,83 =62,25		S/W	2,49
ÁGUA=30				ÁGUA=25			
65°C			65°C				
S/W LIQ	S/W SAT	SS	S/W LIQ	S/W SAT	SS		
1,93	2,9	0,66	2,49	2,9	0,92		
70°C			70°C				
S/W LIQ	S/W SAT	SS	S/W LIQ	S/W SAT	SS		
1,93	3,05	0,63	2,49	3,05	0,81		
75°C			75°C				
S/W LIQ	S/W SAT	SS	S/W LIQ	S/W SAT	SS		
1,93	3,3	0,58	2,49	3,3	0,75		

Fonte: Grãos Falsos e Conglomerados - pág. 255 –Chen Cane Sugar Handbook

COZIMENTO

Níveis de Descarga dos Cozedores

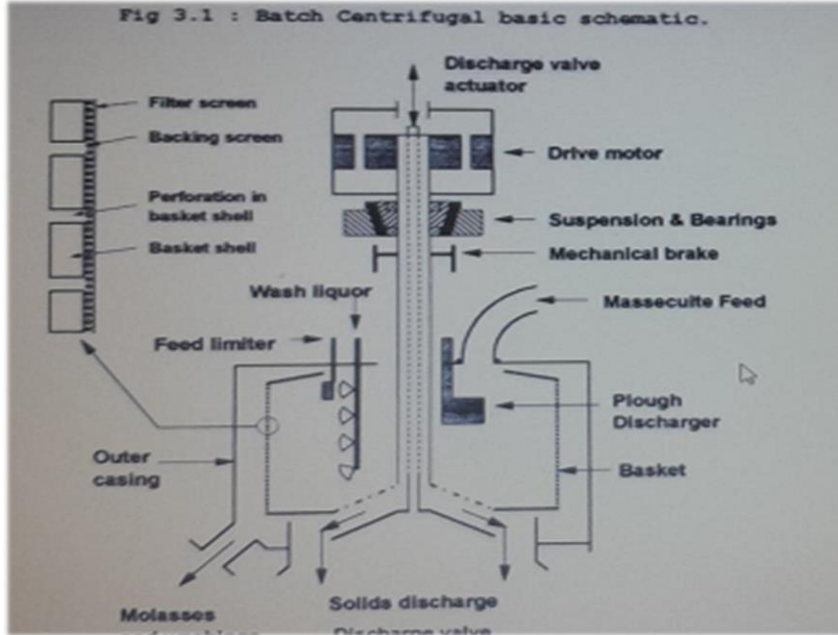


Erro operacional? Mal funcionamento do separador de arraste? Ou falha da instrumentação?

O fato é que no geral aceitamos o cozedor fazer a descarga com valor abaixo do nominal.

CENTRIFUGAÇÃO

Batelada – Massa A



Fonte: Cane Sugar Refiners Institute Nichols State University

PONTOS RELEVANTES:

- 10% das impurezas do açúcar estão oclusas;
- 90% das impurezas encontram-se ao redor dos cristais;
- Água de lavagem do açúcar (1-3% pp);
- Temperatura da água-superaquecida;
- Aplicação da água de lavagem – Final da rampa de aceleração;
- Ciclos de operação – Tempos de lavagem e centrifugação;
- Carga na alimentação – Espessura da carga;
- Qualidade do açúcar – AM e CV;
- Viscosidade da massa – Mel.

CENTRIFUGAÇÃO

Batelada – Massa A

Fig 4.2

Typical variation of ash & sugar loss with wash water usage.

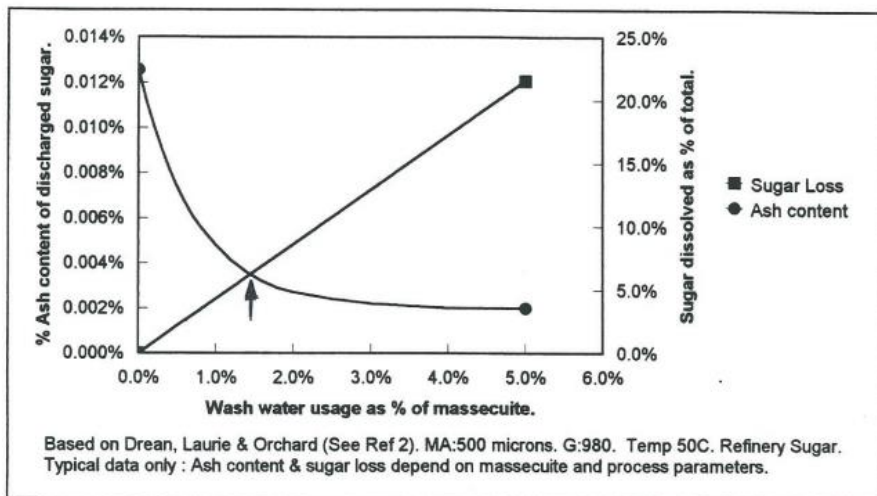
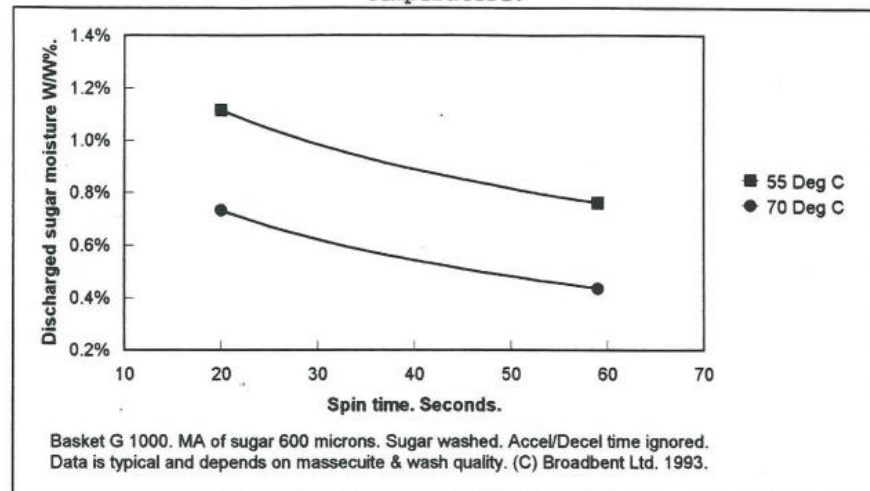


Fig 4.3

Approximate variation of sugar moisture with spin time and temperature.

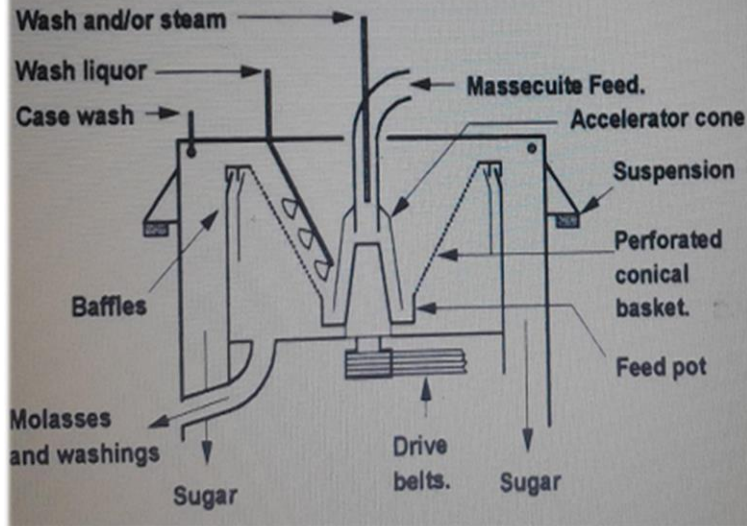


Fonte: Cane Sugar Refiners Institute Nichols State University

CENTRIFUGAÇÃO

Contínua - Massa B

4 : Low grade continuous centrifugal. Basic schematic.



Fonte: Cane Sugar Refiners Institute Nichols State University

PONTOS RELEVANTES:

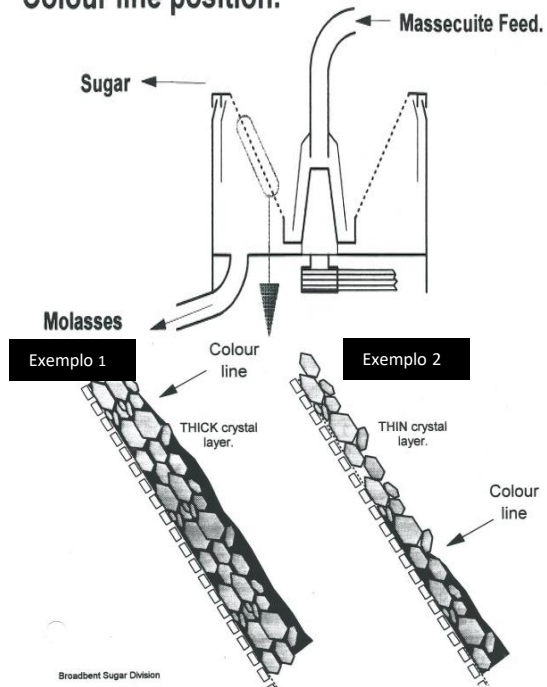
- Água de lavagem 3 a 7% pp;
- CV baixo e viscosidade da massa baixa;
- Temperatura da água de lavagem 80 a 90°C;
- Bicos corretos e sem desgaste;
- Aplicação da água de lavagem, pode ser colocada no centro ou no cesto (2:1);
- Abertura do furo 0,09 ou 0,06 mm;
- Nunca incorporar água na massa para centrifugar;
- Uso de água ou xarope no preparo do magma.



CENTRIFUGAÇÃO

Contínua - Massa B

Colour line position.

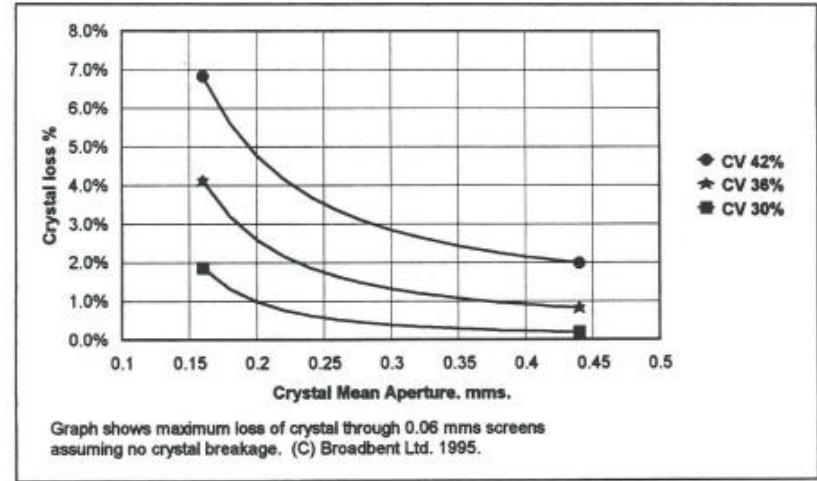


Exemplo 1

- Mais mel incorporado;
- Maior cor;
- Baixa purga;
- Menor pureza.

Exemplo 2

- Menos mel incorporado
- Menor cor
- Alta purga
- Maior pureza



Refined sugar course notes.
Centrifugation.

Page 35 of 63.

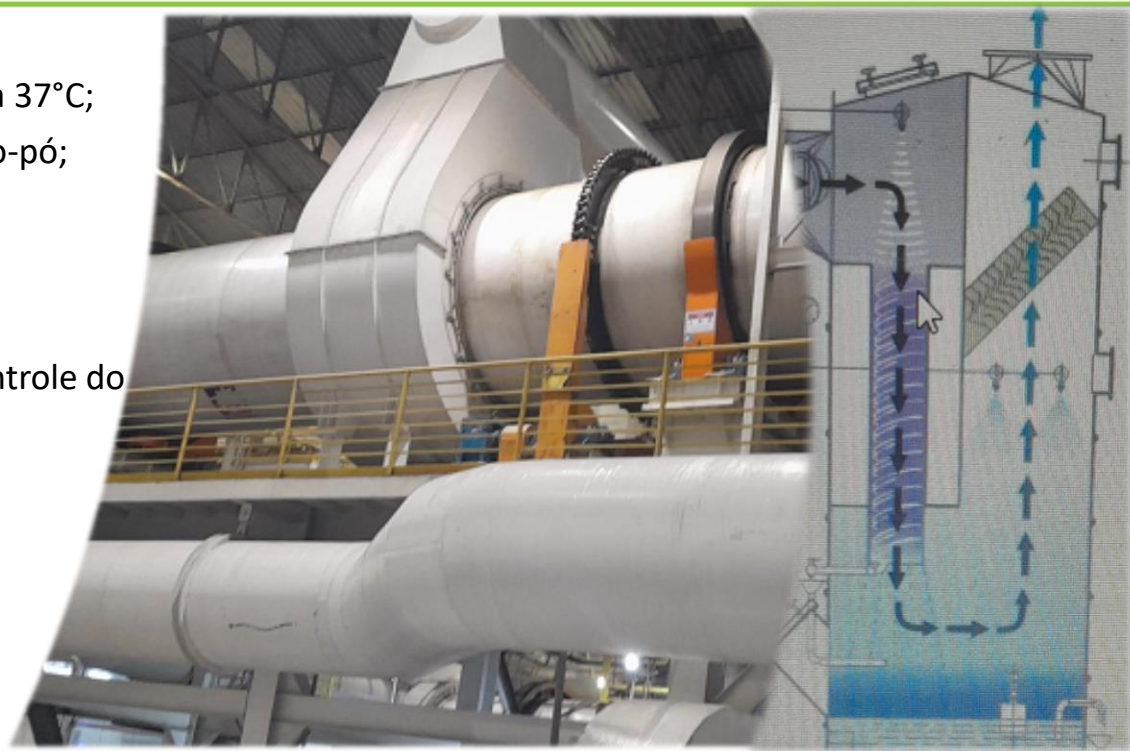
(C) Broadbent Ltd. 1997-8.
Rev 2.

Fonte: Cane Sugar Refiners Institute Nichols
State University

SECAGEM DO AÇÚCAR

PONTOS RELEVANTES:

- Temperatura do açúcar não exceder a 37°C;
- Excesso de ar é um ponto de atenção-pó;
- Importante a umidade de entrada;
- Selagem dos secadores;
- Carga em excesso;
- Recuperação da dissolução do pó-controle do brix.



Unidade São José

Obrigado!!

**“A mente que se abre a uma nova ideia,
jamais volta ao seu tamanho original.”**

Albert Einstein