

OPERAÇÕES FINAIS: **Secagem, classificação e** **armazenamento do açúcar** **- SUB PRODUTOS**

Prof. Dra. Sandra Helena da Cruz - 2016

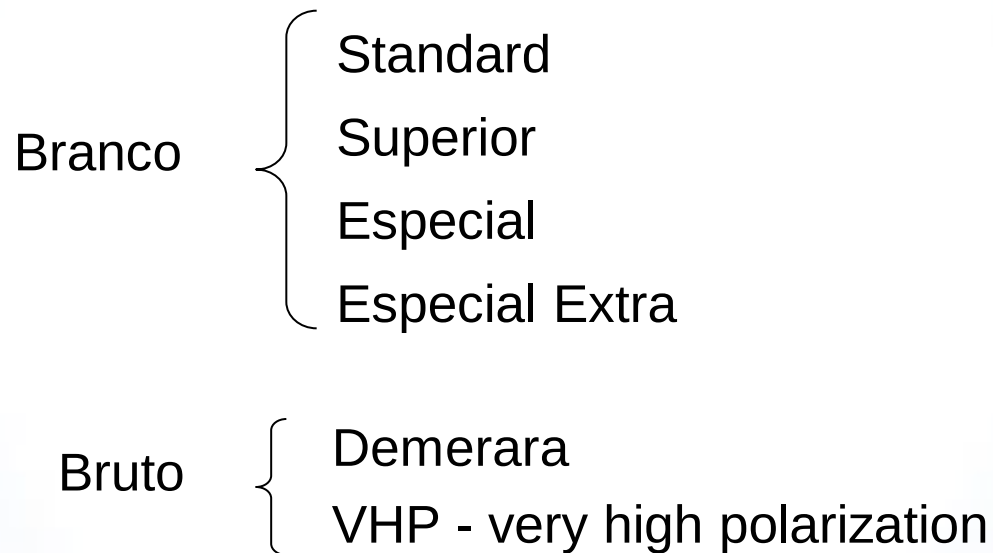
OPERAÇÕES FINAIS:

SECAGEM, CLASSIFICAÇÃO E ARMAZENAMENTO DO AÇÚCAR

**Açúcar centrífuga – umidade (0,5 - 2,0%)
– temperatura (50-60°C)**

Sem condição de ensacamento e armazenamento

OPERAÇÕES FINAIS: Tipos de açúcar



Desvantagens secagem

- perda de brilho
- quebra de cristais
- aumento de cor

Especificação de Açúcar - Mercado Interno

		CRISTAL			
		Especial 30	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Polarização	°S mín.	99,8	99,8	99,8	99,7
Umidade	% máx.	0,04	0,04	0,04	0,04
Cinzas Condutimétricas	% máx.	0,04	0,04	0,05	0,07
Cor ICUMSA	UI máx.	100(1)	100(1)	150(1)	200(1)
Açúcares Redutores	% máx.	-	-	-	-
Sulfito	mg/kg máx.	20	20	20	20
Pontos Pretos	Nº máx.	7/100g	7/100g	10/100kg	15/100kg
Reflectância	% mín.	68	68	66	64
Resíduo Insolúvel	1-10 máx.	5	5	6	8
Partículas Magnetizáveis	mg/kg máx.	3	3	5	10
Granulometria	AM mm	-	-	-	-
	CV % máx.	-	-	-	-
	% passante mín.	95 #30	-	-	-
Mesófilas Aeróbias	UFC/g máx.	-	-	-	-
Bolores	UFC/g máx.	1000	1000	1000	1000
Leveduras	UFC/g máx.				
Salmonellas	em 25g	ausente	ausente	ausente	ausente
Termófilas	Totais UFC/10g máx.	por amostra	-	-	-
		Méd. 5 amostras	-	-	-
	"Flat Sour" UFC/10g máx.	por amostra	-	-	-
		Média 5 amostras	-	-	-
	Anaeróbias	Produtores de H ₂ S máx.	UFC/10g máx p/amt.	-	-
		+ em 5 amt. máx.	-	-	-
		Não Produtores de H ₂ S máx.	+ em 6 tubos máx.	-	-
		+ em 5 amt. máx.	-	-	-
Arsênio	ppm máx.	1	1	1	1
Cobre	ppm máx.	2	2	2	2
Chumbo	ppm máx.	2	2	2	2
Ferro	ppm máx.	-	-	-	-

(1) - Método ICUMSA GS 2/3-9

1. QUALIDADE DO AÇÚCAR E FATORES DETERMINANTES (UMIDADE E TEMPERATURA).

A) Qualidade do produto final é dependente do açúcar na saída da centrífuga em função:

1. Temperatura do açúcar para a estocagem (50 a 65°C):

- formação de cor e a perda de brilho

- Influência no % de aumento de cor pela temperatura na estocagem
- Influência da temperatura na reflectância (brilho) durante a estocagem

B) Cobertura adequada dos equipamentos

- ☐ proteger todas as esteiras, bicas de fogo, caixas de mel e xarope, cristalizadores, mexedores, silos, depósitos de açúcar

C) Pisos Industriais

- ☐ piso de fácil limpeza. Cuidado: piso das centrífugas que requer uma limpeza freqüente.

D) Assepsia e Limpeza dos Armazéns

- ☐ depósito, exclusivo, evitar o amontoamento de sacarias novas e/ou defeituosas; caminhões → rotas específicas e sem arraste de água (rodado passar em poças); eliminar as teias de aranha - e/ou insetos.

TEOR DE UMIDADE DO AÇÚCAR DEPENDE DA POLARIZAÇÃO

“Açúcar mais puro requerem menor umidade para conservação.”

Açúcar branco - umidade: 0,04 - 0,07%

Açúcar bruto ou demerara - depende da relação de umidade e impurezas < expresso no F.S. ou Índice de Diluição >

- (1) Quanto mais puro o açúcar mais fácil de deteriorar.
- (2) Açúcar bruto suporta mais tempo para deteriorar que o açúcar branco.

TIPOS DE SECADORES DE AÇÚCAR

Classificação (tipos) : Horizontais / Verticais

Índices Técnicos da Secagem - açúcar bruto

a) Fator Segurança

$$\text{F.S.} = \frac{\text{umidade \%}}{100 - \text{Pol}} = \frac{\text{umidade \%}}{(\text{Umidade} + \text{não Pol})}$$

Não Pol = 100 - Pol = representação de não-açúcares presentes no açúcar.

F.S. → Brasil ≤ 0,25

b) Indicador de diluição*

$$\text{I.D.} = \frac{\text{umidade \%}}{100 - (\text{pol} + \text{umidade\%})} \times 100 = 33,3$$

2. TIPOS DE SECADORES DE AÇÚCAR

Classificação
(tipos) { Horizontais
 Verticais

2.1. SECADORES HORIZONTAIS

Relação superfície de secagem por saco de açúcar:

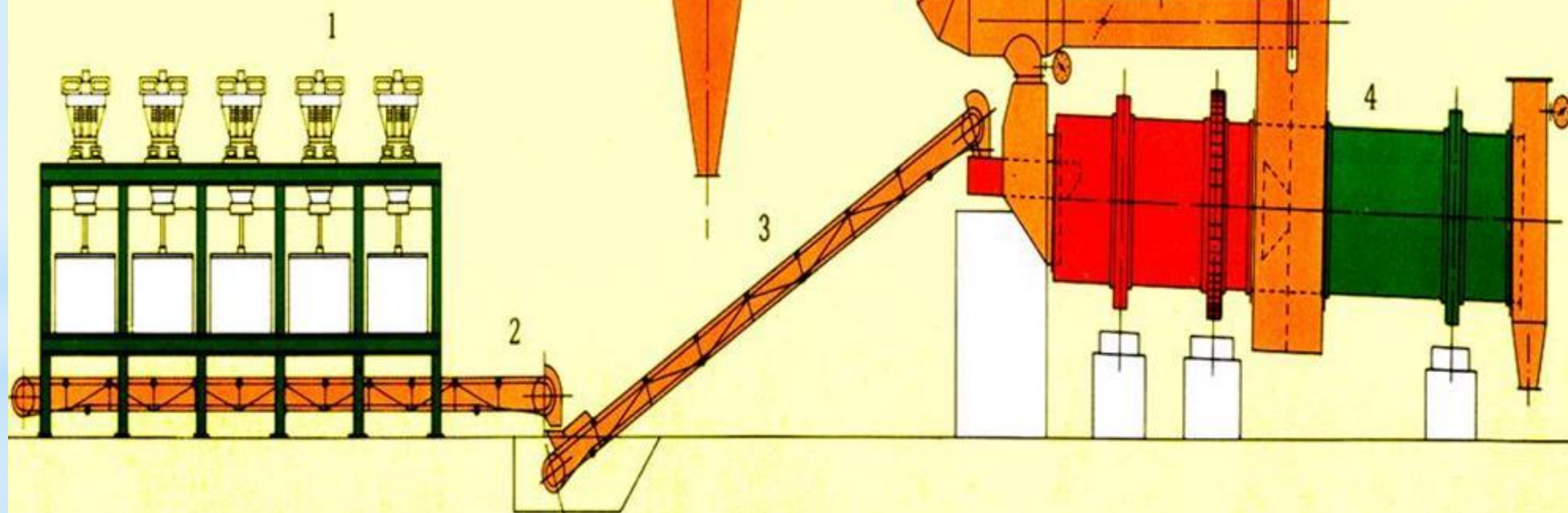
a) Horizontal simples 0,44 a 0,85m²/saco/hora

ou 0,66 a 1,27m²/TCH

b) Secador- resfriador horizontal

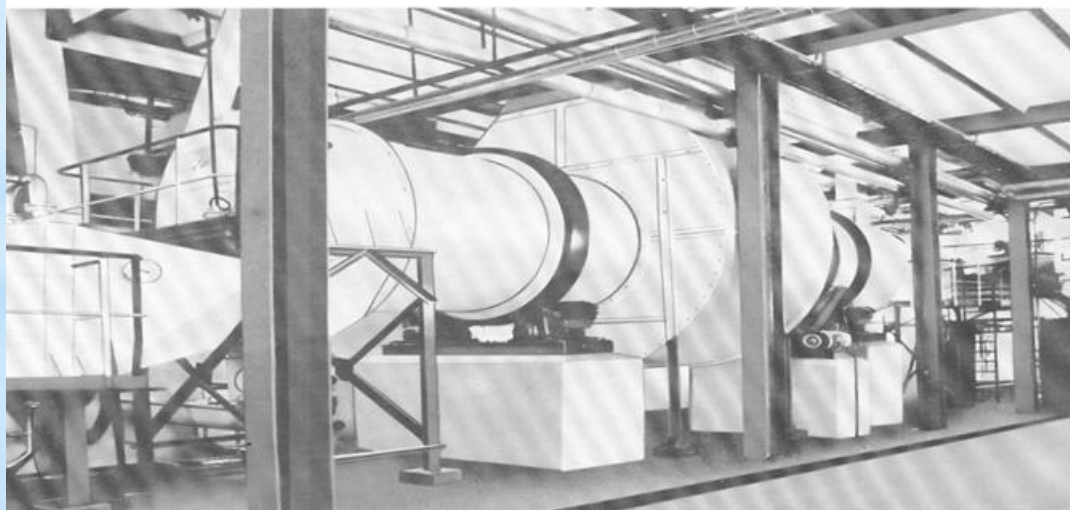
0,17 a 0,24m²/saco/hora ou 0,25 a 0,36m²/TCH

- 1 - Bateria de turbinas
- 2 - Transportador coletor do açúcar turbinado
- 3 - Transportador de alimentação
- 4 - Secador-esfriador de tambor rotativo Codistil - B SH
- 5 - Aquecedor de ar
- 6 - Exaustor
- 7 - Ciclone



SECADORES DE AÇÚCAR HORIZONTAIS

SECADOR ESFRIADOR MAUSA

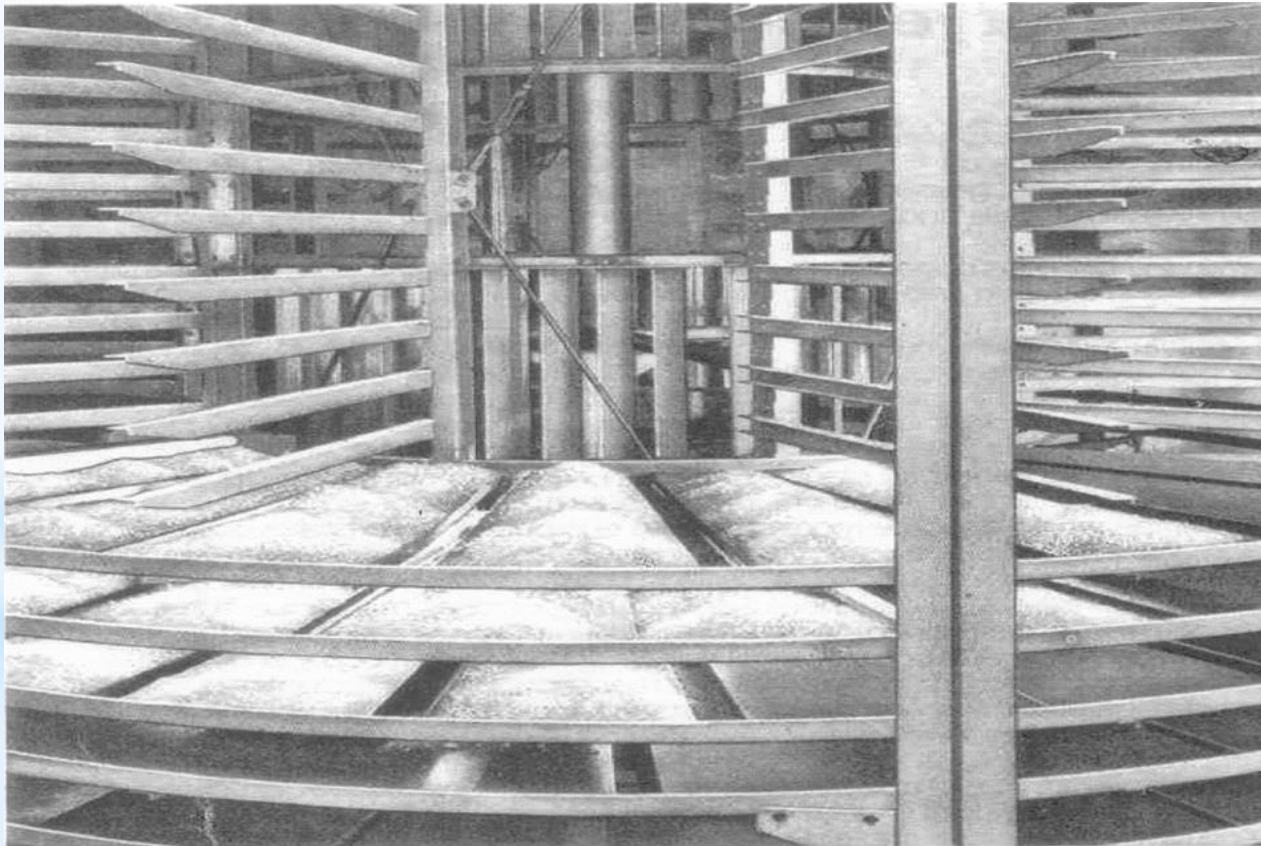


2.2. SECADORES VERTICAIS - tipo Jenkins

- cilindro vertical em compartimentos cônicos aberto no centro

capacidade - 4000 sacos/dia Altura - 7 a 12m

Velocidade periférica - 1,5 a 2,7 m/seg.



TEMPERATURA DO AR DE SECAGEM

Açúcar temperatura:

(a) entrada: 52-60°C e

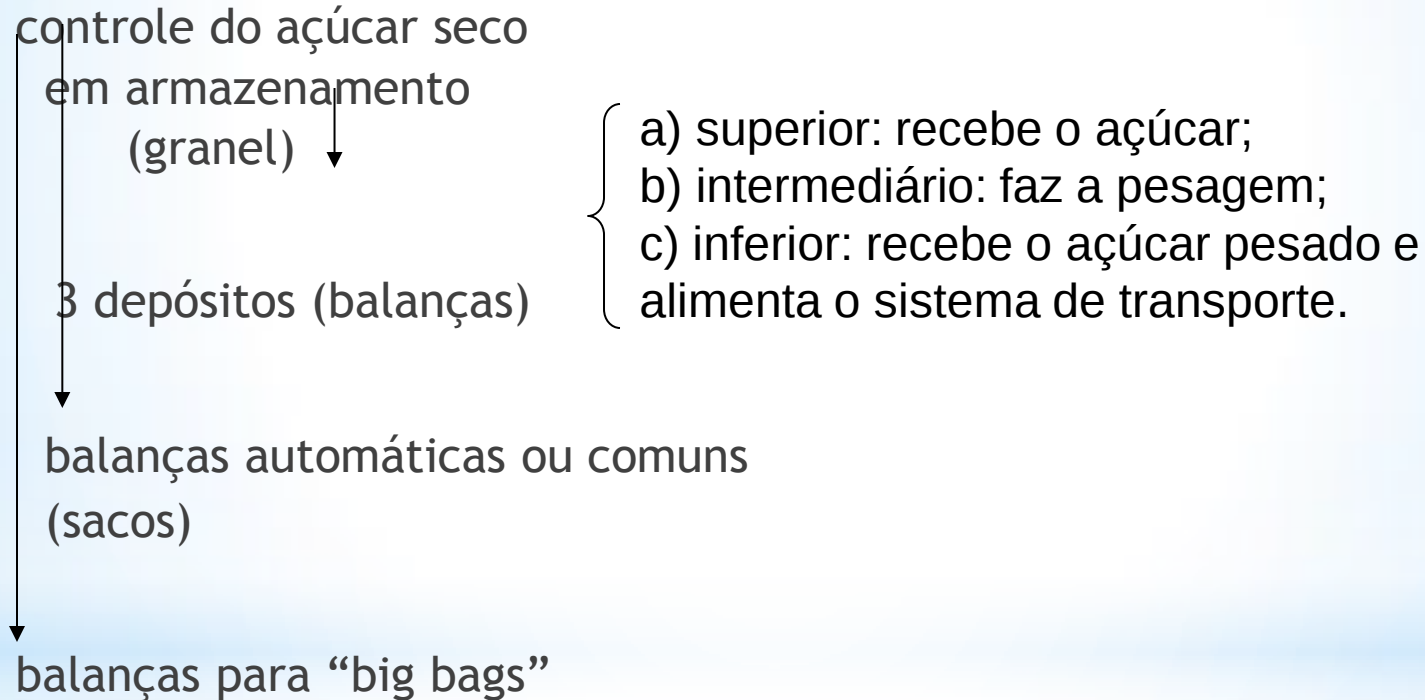
(b) sai: 35-42°C

ar aquecimento: 70 a 95°C

Tromp temperatura ar > 110°C

causa cor pardacenta do açúcar branco (caramelização)

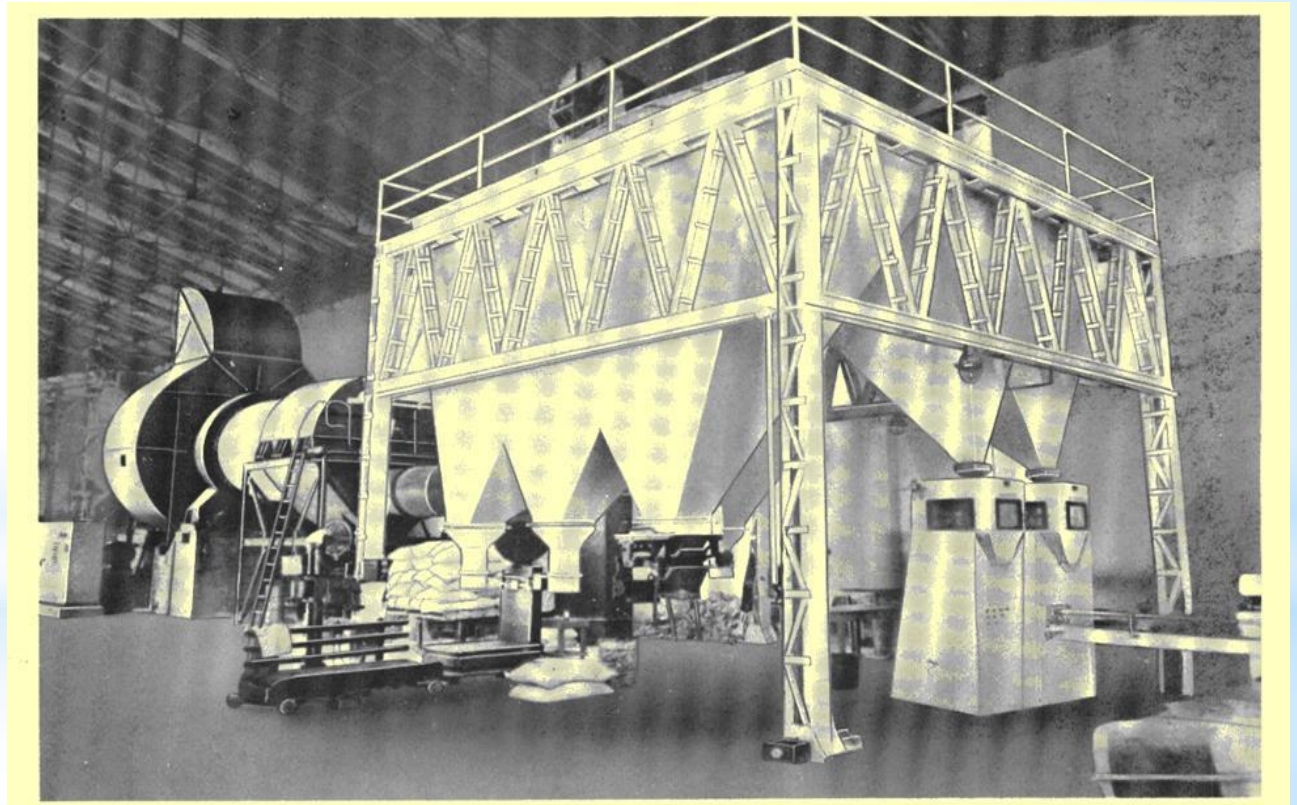
3. PESAGEM DO AÇÚCAR



4. ENSACAMENTO DO AÇÚCAR

Manejo e acondicionamento de açúcar

- ✓ a granel
- ✓ containers ou big bag (900 a 1200kg)
- ✓ sacos - 50kg



Mausa

Embalagens usuais para Indústria

Tipo	Capacidade	CRISTAL			REFINADO		
		Especial 30	Demais	Granulado	Amorfo	Glaçúcar	Líquido
Saco de Polipropileno	50 kg	—	X	—	—	—	—
Saco de Polipropileno com revest. polietileno	50 kg	X	—	—	—	—	—
BIG BAG	até 1200 kg	X	X	X	X	X	—
Saco de papel kraft multifoliado	30 kg	—	—	X	X	—	—
Granel	—	X	X	X	X	X	X
Tambores com revest. polietileno	200 kg	—	—	—	—	—	X



Pesagem de big-bags
(açúcar) - Fab. Toledo





5. ESTOCAGEM DO AÇÚCAR

Armazenamento

- sacos
- a granel - silos

5.1. CONDIÇÕES DE ARMAZENAGEM

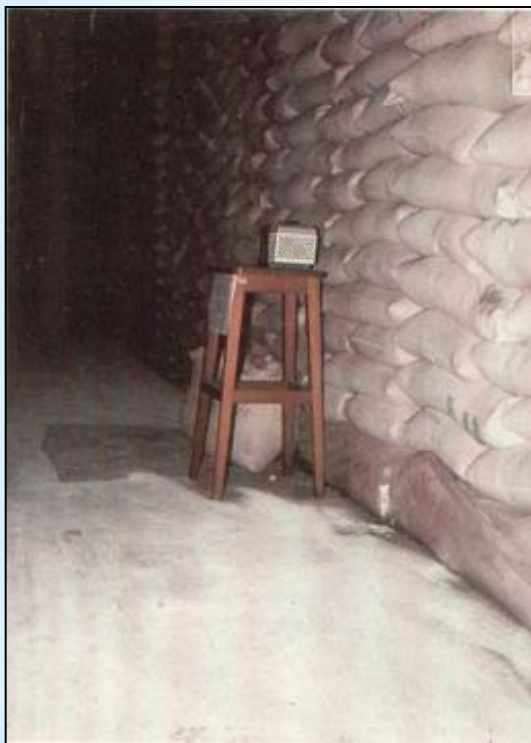
- * não permitir desenvolvimento de microrganismo {

bactérias
fungos
leveduras
- * deterioração depende
 - * composição impurezas
 - * Teor de umidade
- * Umidade relativa de Equilíbrio (URE)
- * Umidade ambiente - 65% equilíbrio
(não perde e nem absorve umidade)



Armazém de açúcar

5.2. Aspectos de armazenagem de açúcar e controle de umidade (Copersucar)



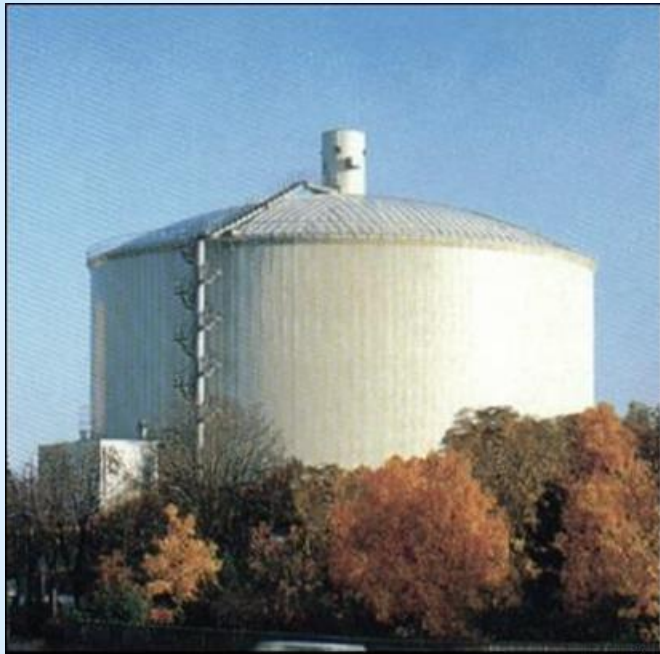
Posição dos sacos ensacados e do termohigrógrafo junto ao piso do armazém ventilado.



Posição dos sacos ensacados e do termohigrógrafo no topo da pilha do armazém ventilado.







Terminal de armazenamento de açúcar da Copersucar em Ribeirão Preto – SP
<http://www.unica.com.br/documentos/>



Figura 2.3: Acondicionamento de açúcar em *big-bags*

Fonte: <http://conflex.com.sapo.pt/caract.htm>

http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prd_industr/tec_acucar_alcool/161012_tec_fabric_acucar.pdf

Cuidados gerais no armazenamento do açúcar (a granel/ ensacado):

- (1) Vedação do piso, parede e teto.
- (2) Cobertura (teto) com material com bom coeficiente isolante térmico e elevado índice de reflexão.
- (3) Circulação de ar - portas fechadas. URE $\cong$ 65, umid. < 60% (açúcar bruto em pedra)
- (4) Dimensiona para capacidade de comercializar
- (5) As pilhas de açúcar devem ser feitas sobre estrados de madeira ou sobre papel betuminado ou lona plástica;
- (6) As pilhas devem ser compactas e as mais próximas possíveis; com o objetivo de diminuir a superfície de exposição e maior circulação de ar
- (7) Pilhas devem ser cobertas com material betuminado ou lona plástica.
- (8) A granel angulo de talude 33 a 36° quando seco, açúcar úmido até 53°.

6. CLASSIFICAÇÃO DO AÇÚCAR

Especificação do Açúcar para Exportação

TIPO	Cor ICUMSA (420nm) Máximo	Grau de Polarização Mínimo	Cinzas (%) Máximo	Umidade (%) Máximo
REFINADO	45	99,8	0,04	0,04
CRISTAL 100	100	99,8	0,04	0,04
CRISTAL 150	150	99,7	0,07	0,10
CRISTAL 200	200	99,7	0,07	0,10
CRISTAL GRANEL (*)	760	99,5	-	-
VVHP	550	99,5	0,10	0,10
VHP	< 1200	99,3	0,15	0,15

* entrega a granel

Especificação de Açúcar - Mercado Interno

			CRISTAL			
			Especial 30	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Polarização	°S mín.		99,8	99,8	99,8	99,7
Umidade	% máx.		0,04	0,04	0,04	0,04
Cinzas Condutimétricas	% máx.		0,04	0,04	0,05	0,07
Cor ICUMSA	UI máx.		100(1)	100(1)	150(1)	200(1)
Açúcares Redutores	% máx.		-	-	-	-
Sulfito	mg/kg máx.		20	20	20	20
Pontos Pretos	Nº máx.		7/100g	7/100g	10/100kg	15/100kg
Reflectância	% mín.		68	68	66	64
Resíduo Insolúvel	1-10 máx.		5	5	6	8
Partículas Magnetizáveis	mg/kg máx.		3	3	5	10
Granulometria	AM mm		-	-	-	-
	CV % máx.		-	-	-	-
	% passante mín.		95 #30	-	-	-
Mesófilas Aeróbias	UFC/g máx.		-	-	-	-
Bactérias	UFC/g máx.		1000	1000	1000	1000
Leveduras	UFC/g máx.					
Salmonelas	em 25g		ausente	ausente	ausente	ausente
Termófilas	Totais UFC/10g máx.	por amostra	-	-	-	-
		Méd. 5 amostras	-	-	-	-
	"Flat Sour" UFC/10g máx.	por amostra	-	-	-	-
		Média 5 amostras	-	-	-	-
	Anaeróbias	Produtores de H ₂ S máx.	UFC/10g máx p/amt.	-	-	-
		+ em 5 amt. máx.	-	-	-	-
		Não Produtores de H ₂ S máx.	+ em 6 tubos máx.	-	-	-
		+ em 5 amt. máx.	-	-	-	-
Arsênio		ppm máx.	1	1	1	1
Cobre		ppm máx.	2	2	2	2
Chumbo		ppm máx.	2	2	2	2
Ferro		ppm máx.	-	-	-	-

(1) - Método ICUMSA GS 2/3-9

**Tabela
Copersucar**

Tabela 1. Tipos de açúcar ofertados para mercado interno e exportação.

Características	Unidade		Tipos de açúcar					Export.
			Tipo 1	Tipo 2A	Tipo 2G	Tipo 3	Tipo 4	VVHP
Polarização	°Z	mín.	99,8	99,7	99,7	99,7	99,5	99,6
Cor ICUMSA	UI	máx.	100	150	150	200	400	450
Sulfito	mg.kg ⁻¹	máx.	15	10	15	15	20	< 1
Dextrana	mg.kg ⁻¹	máx.	-	100	100	150	-	100
Amido	mg.kg ⁻¹	máx.	-	180	180	180	-	100
Insolúveis (comparativo)	1 a 10	máx.	5	5	4	9	-	-
Part. Magnet.	mg.kg ⁻¹	máx.	2	1	1	5	-	-
Granulometria	AM em mm				<0,6			
	CV em %				<35			

Oliveira et al. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 27(supl.): 99-102, ago. 2007

Ficha Técnica do Produto Açúcar Cristal Especial

Características Químicas e Físico-Química	Unidade	Método	Especificação
Polarização Pol	°Z	ABNT 8869 - POP LAB 003	≥ 99,70
Umidade	%	ABNT 8870 - POP LAB 020	≤ 0,04
COR ICUMSA - 420 nm	UI	ABNT 9724 - POP LAB 006	≤ 200
Resíduo Mineral Fixo (Cinzas Condutimétricas)	%	ABNT 9755 - POP LAB 004	≤ 0,04
Sulfito (SO ₂)	mg/kg	ABNT 9918 - POP LAB 010 E 172	≤ 20
Ferro*	% p/p	AOAC971.21-1990	≤ 0,001
Características Organolépticas	Unidade	Método	Especificação
Aspecto	---	Adolf Lutz 154/IV (2005)	Próprio do tipo de açúcar
Cor	---	Adolf Lutz 154/IV (2005)	Própria do tipo de açúcar
Odor	---	Adolf Lutz 154/IV (2005)	Característico
Sabor	---	Adolf Lutz 154/IV (2005)	Doce
Contaminantes Inorgânicos *	Unidade	Método	Especificação Portaria 685 de 27/08/1998
Arsênio	mg/kg	---	≤ 1,0
Cobre	mg/kg	---	≤ 10
Chumbo	mg/kg	---	≤ 2,0
Microbiológica ***	Unidade	Método	Especificação Portaria RDC Nº 12 Anvisa de 02/01/2001
Salmonellas	---	POP LAB 152	Ausente em 25 gramas
Coliformes a 45°C	NMP/g	POP LAB 154	≤ 10 ²
Características Microscópicas ***	Unidade	Método	Especificação Resolução RDC Nº 175 de 08/07/2003
Microscopia - Sujidade Parasita e Larvas	---	POP LAB 161	Ausência de sujidade parasita e larvas que prejudique o consumo
Validade **	---	---	24 meses

* Análise realizada anualmente de uma amostra composta dos lotes produzidos no trimestre em laboratório externo.

** Quando armazenado em condições adequadas de temperatura e umidade.

*** Análise realizada semanalmente de uma amostra composta dos lotes produzidos na semana.

<http://www.acucararacavelas.com.br/media/produtos/especificacoes-acucar-cristal.pdf>

7. DETERIORAÇÃO DO AÇÚCAR

Os principais fatores causadores da deterioração, são:

- a) falta de assepsia durante o processo;
- b) água de lavagem do açúcar contaminado;
- c) tamanho irregular dos cristais;
- d) retenção excessiva de umidade da película de mel que recobre os cristais;
- e) mistura de açúcar de diferentes polarizações;
- f) presença de microrganismos e;
- g) condições anormais do armazém.

8. EMPEDRAMENTO DO AÇÚCAR

→ depende umidade, temperatura de ensacamento, condições de tempo de armazenamento.

Temperatura açúcar $< 43^{\circ}\text{C}$

Umidade Atmosférica $< 65\%$ em pedra

AMARELECIMENTO DO AÇÚCAR

Pigmentos e sua formação - três tipos de pigmentos responsáveis pela cor:

a) **Melaninas** - produtos da degradação enzimática (polifenoloxidasas);

- Adicionamos H_2O_2 ou O_2 ao caldo antes da clarificação → removendo-se por oxidação de compostos, as melaninas.

- Evitar presença melaninas inibindo a ação de polifenoloxidade com adição de sulfito ou inativação a $80^\circ C$ (vide tabela)

b) **Caramelos** - produto resultante do aquecimento de açúcares com ou sem presença de água ou catalisadores.

- Produtos de degradação química - aparecem na superfície interior dos cristais.

AMARELECIMENTO DO AÇÚCAR

c) **Melanoidinas** - produtos de alto peso molecular estão na parte externa dos cristais.

Melanoidinas através de “Reação de Maillard”

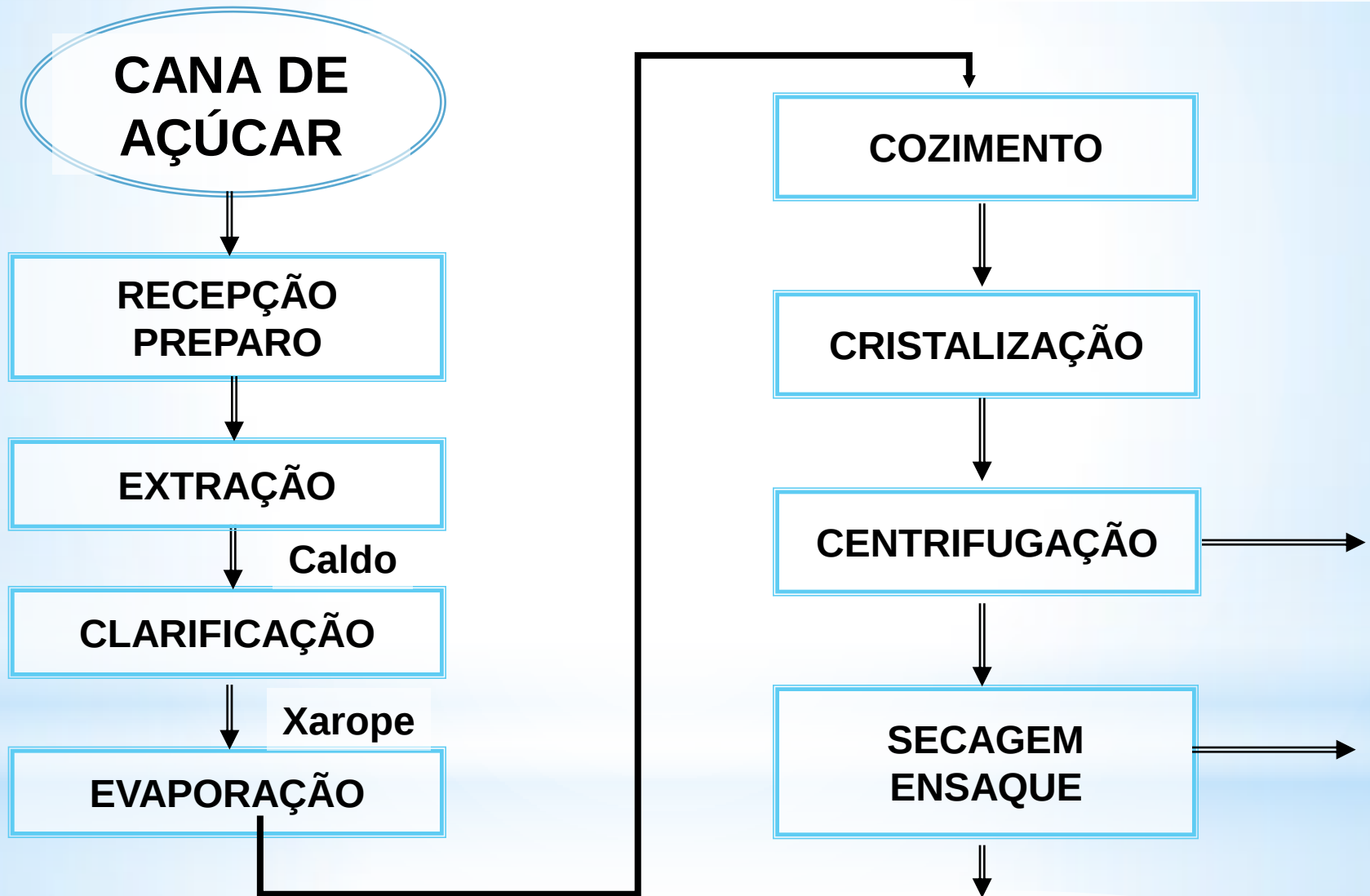
(*) reação de precursores: AR + aa livres

(1) em melaços a reação de Maillard é problema de qualidade de formação de CO₂ (espuma).

Velocidade de reação (depende)

- pH max. 6-7
- teor de sulfito
- presença de metais no açúcar principal
- temperatura

PRODUÇÃO DE AÇÚCAR



http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prd_industr/tec_acucar_alcool/161012_tec_fabric_acucar.pdf

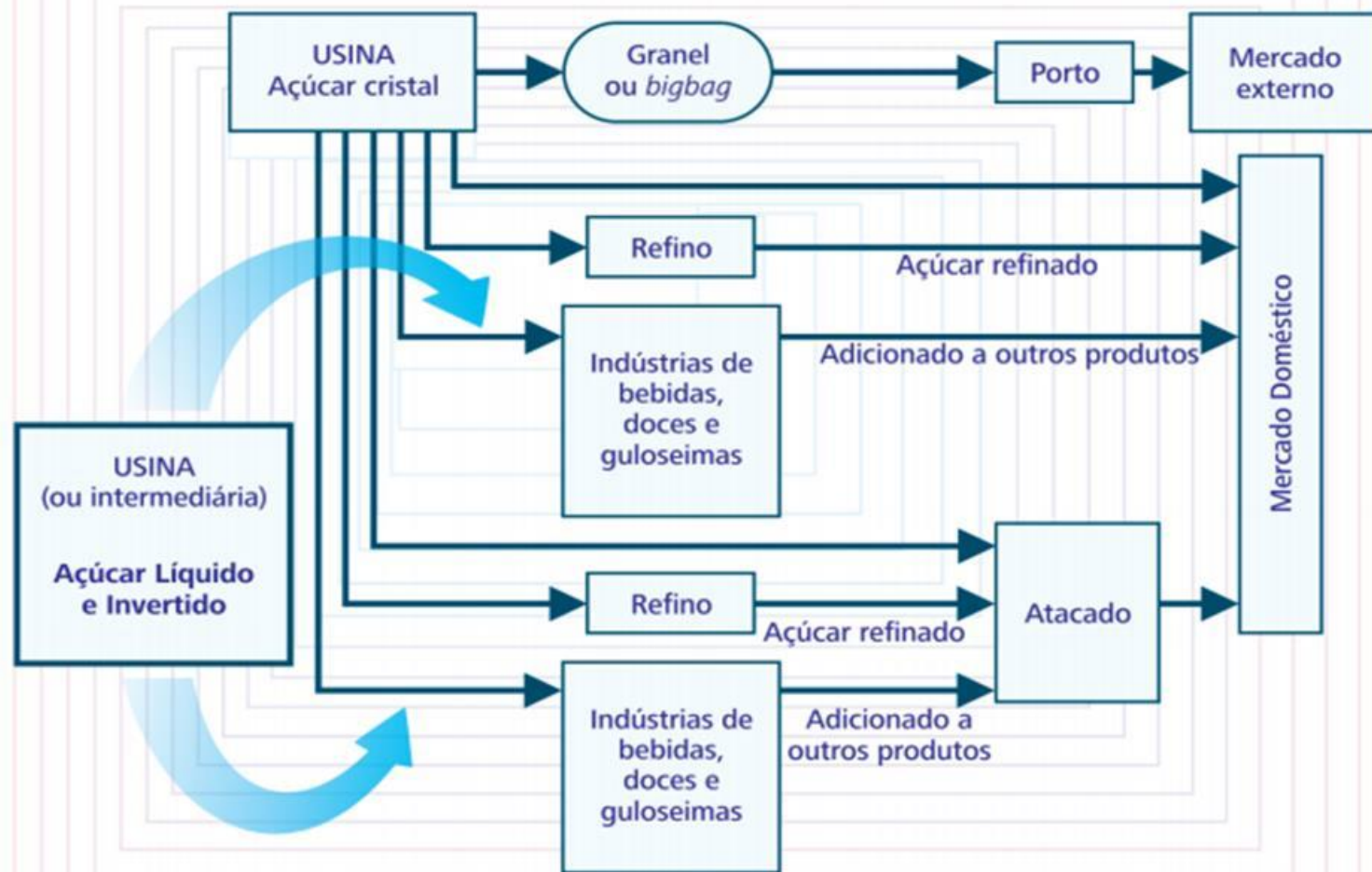


Figura 1.1: Canais logísticos para a movimentação de açúcar a partir da usina

Fonte: Bianchini; Assumpção, 2002

Tipos de açúcar

- Açúcar cristal

Açúcar em forma cristalina produzido sem refino. É muito utilizado na indústria alimentícia para confecção de bebidas, biscoitos e confeitos, dentre outros.

- Açúcar demerara

Produto de cor escura, que não passou pelo refino. Os cristais contêm melaço e mel residual da própria cana-de-açúcar. Com textura firme, não se dissolve facilmente

- Açúcar branco (tipo exportação)

Há dois tipos para exportação – o branco para consumo humano direto, com baixa cor, sem refino e o branco para reprocessamento no destino, usina, sem refino, com cor mais escura.

- Açúcar orgânico

Açúcar de granulação uniforme, produzido sem qualquer aditivo químico tanto na fase agrícola como na industrial, disponível nas versões clara e dourada (visualmente similar ao demerara). Segue padrões internacionais e certificação por órgãos competentes.

Tipos de açúcar

- Açúcar Very High Polarization (VHP)
Tipo mais exportado pelo Brasil. É mais claro que o demerara e apresenta cristais amarelados. No seu branqueamento não há a utilização de anidrido sulfuroso.
- Xarope de açúcar invertido
Apresenta em sua composição glicose, frutose e sacarose. Pode ser produzido a partir da inversão ácida, enzimática ou com resinas. Foram líquida em uma solução límpida e ligeiramente amarelada, com odor e sabor característicos e com alto poder adoçante. Possui alto grau de resistência a contaminação microbiana. De poder umectante e anticristalizante, é utilizado na indústria alimentícia, principalmente para a produção de bebidas.
- Xarope simples ou açúcar líquido
Adoçante natural de sacarose apresentado na forma líquida em uma solução inodora, límpida e cristalina, obtido pela dissolução de açúcar sólido em água, com posterior purificação e descoloração, o que garante a esse produto alta transparência e limpidez. É usado pela indústria farmacêutica e alimentícia, aplicado onde a ausência de cor é essencial, como bebidas claras, balas e outros confeitos.

TIPOS	CARACTERÍSTICAS	UTILIZAÇÃO
<i>Refinado Granulado</i>	• Ausência de corantes • Pureza elevada • Baixo Teor de Umidade • Ausência de empedramento assegurando fluidez • Cristais bem definidos e granulometria homogênea (fina, média ou grossa) • Brancura excepcional	• Produtos Farmacêuticos • Confeitos onde aparecem os cristais • Xarope de excepcional transparência • Mistura seca onde o aspecto visual, escoamento e solubilidade rápida são importantes
<i>Refinado Amorfo</i>	• Baixa cor • Dissolução rápida • Granulometria fina • Brancura excelente	• Consumo doméstico • Misturas sólidas de dissolução instantânea • Bolos e Confeitos • Caldas Transparentes e Incolores
<i>Glaçúcar</i>	• Granulometria muito fina (açúcar de confeitiro)	• Preparo de glacês, suspiros, bolos, chantilly, etc
<i>Xarope Simples</i>	• Solução aquosa de açúcar • Alta transparência • Alta limpidez	• Produtos farmacêuticos • Aplicado onde a ausência de cor é essencial, como bebidas claras, balas e doces
<i>Xarope de Açúcar Invertido</i>	• Solução aquosa contendo aproximadamente 1/3 de glicose, 1/3 de frutose e 1/3 de sacarose • Poder anticristalizante • Poder umectante • Sabor característico • Resistência à contaminação microbiológica	• Frutas em calda • Sorvetes • Balas e caramelos • Licores • Geléias • Biscoitos • Bebidas carbonatadas
<i>Cristal</i>	• Açúcar em forma cristalina produzido diretamente em usina, sem refino	Destinado ao uso geral da indústria alimentícia: • Bebidas • Massas • Biscoitos • Confeitos

Terminologia (Copersucar)

<i>Açúcares Redutores</i>	Substâncias redutoras contidas em açúcares, constituídas principalmente por glicose e frutose, que têm a propriedade de reduzir o cobre em solução cúprica (Licor de fehling) e calculadas como açúcar invertido.
<i>Cinzas Condutimétricas</i>	Teor de sais solúveis ionizados presentes em uma solução açucarada, medido através de condutividade elétrica.
<i>Cor ICUMSA</i>	Valor numérico da cor de uma solução açucarada, medido pelo método da Internacional Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis.
<i>Anidro Sulfuroso (SO₂)</i>	Composto utilizado no processo de purificação do caldo de cana.
<i>Pontos Pretos</i>	Partículas escuras no açúcar visíveis a olho nu.
<i>Reflectância</i>	Porcentagem de luz refletida por uma superfície e amostras de cristais, medida num fotômetro de reflexão, ou seja, é a expressão numérica de brancura do açúcar.
<i>AM (Abertura Média)</i>	Tamanho médio dos cristais. Representa a abertura da peneira (mm) que retém 50% dos cristais de uma amostra de açúcar.
<i>Resíduo Insolúvel</i>	Impurezas insolúveis contidas no açúcar provenientes da cana-de-açúcar.
<i>Bolores e Leveduras</i>	Fungos amplamente distribuídos no ambiente, podem ser encontrados como parte normal da flora de produtos alimentícios.
<i>Salmonella</i>	Enterobactérias patogênicas naturais do homem e animais de sangue quente. As salmonellas constituem um vasto grupo que inclui cerca de 1570 sorotipos bioquimicamente relacionados.
<i>Termófilas</i>	Microorganismos esporulados resistentes ao calor. Ocorrem naturalmente em solos agrícolas, e seus esporos freqüentemente estão presentes em pequeno número em produtos comerciais estéreis.

Sub produtos

Sustentabilidade da produção

- * Conservação do ambiente
- * Recurso energético renovável
- * Reciclagem de nutrientes contidos nos resíduos
- * Rentável como atividade

Introdução

Uso dos subprodutos

- * Geração de energia (bagaço, vinhaça)
- * Alimentação animal (bagaço, mel final)
- * Fertilizante (torta de filtro, cinzas e fuligens)
- * Matéria prima para outras indústrias (bagaço, mel final)

Introdução

Cana-de-açúcar

MP de grande flexibilidade:

- * produz açúcar e álcool de vários tipos: bebidas como cachaça, rum e vodka
- * gerar eletricidade a partir do bagaço via alcoolquímica.

Subprodutos

Cana aproveita-se:

- *bagaço, méis, torta e resíduos de colheita

Com 3 kg de açúcar e 17,1 kg de bagaço pode-se obter, por exemplo, 1 kg de plástico biodegradável derivado da cana, utilizando-se como solventes outros subprodutos da usina.

Subproduto: Bagaço de cana

- *bagaço hidrolisado para alimentação animal,
- *diversos tipos de papéis,
- *fármacos e produtos como o furfurool, de alta reatividade, para a síntese de compostos orgânicos, com grande número de aplicações na indústria química e farmacêutica.

Subproduto: Melaço

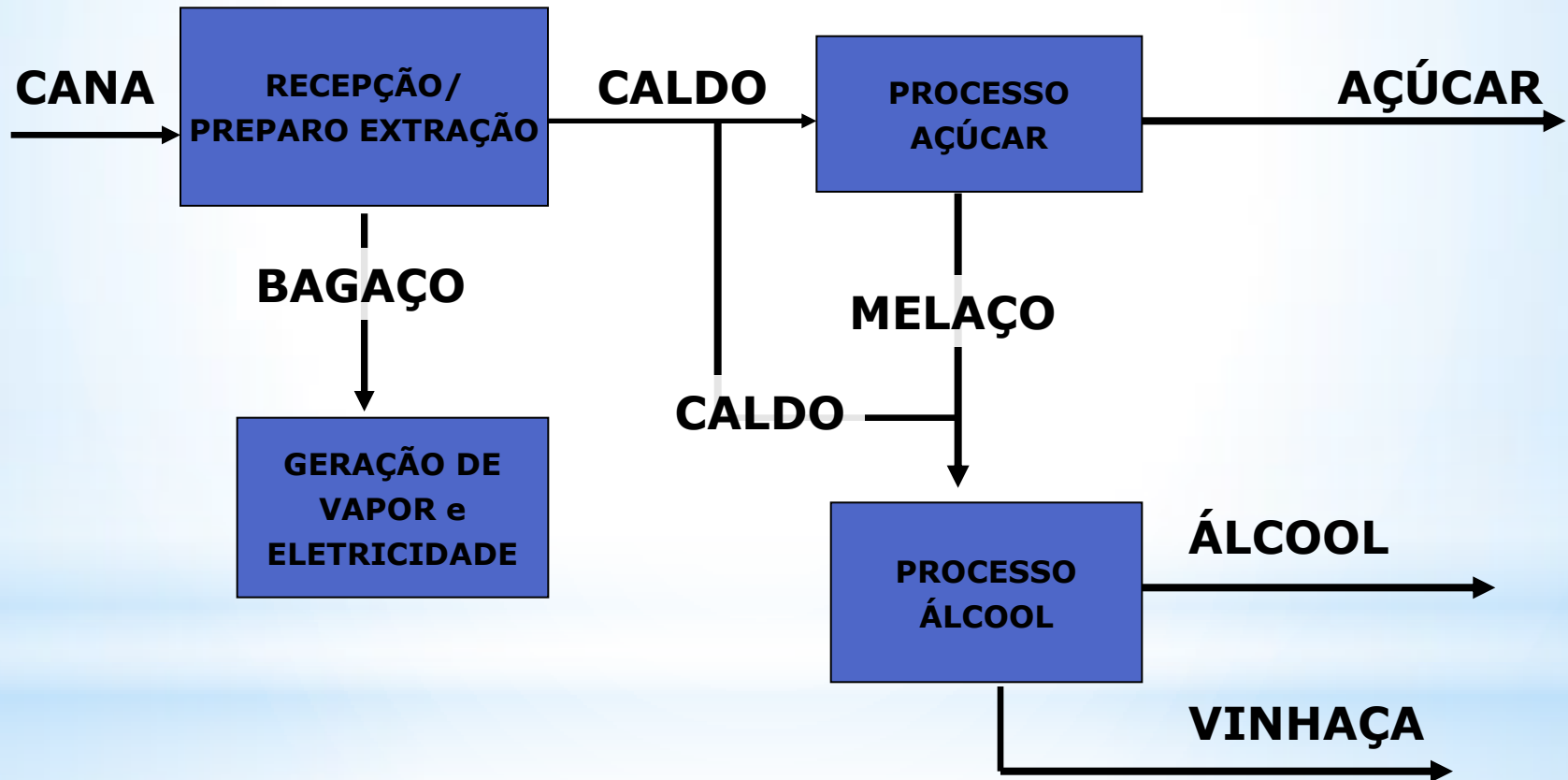
- álcool usado como combustível
- Bebidas
- Indústria química, farmacêutica e de cosméticos, extraem-se levedura, mel, ácido cítrico, ácido láctico, glutamato monossódico e desenvolve-se a chamada alcoolquímica – as várias alternativas de transformação oferecidas pelo álcool etílico ou etanol.

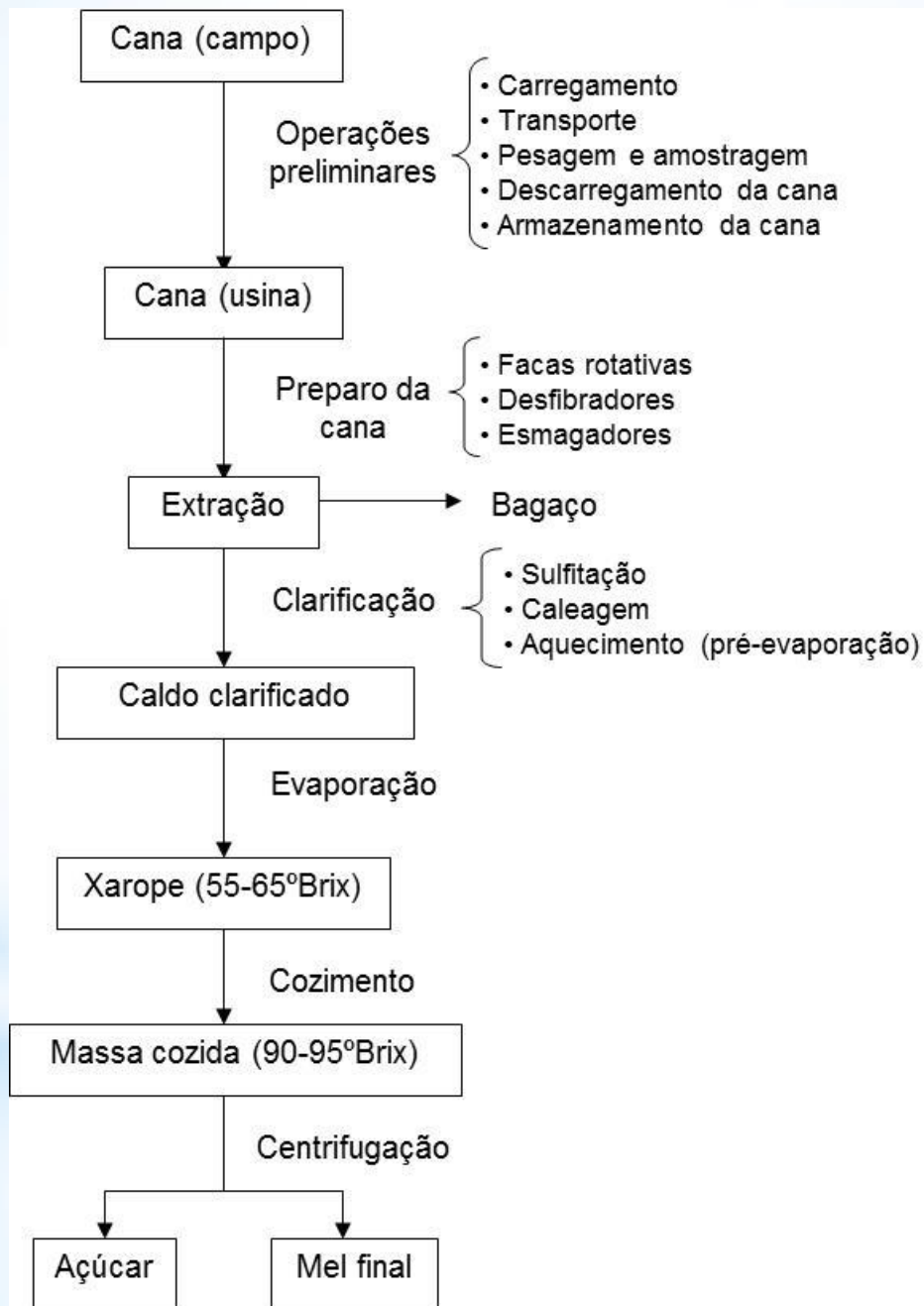
Subproduto: Etanol

- Podem ser fabricados:
 - polietileno, estireno, cetona, acetaldeído, poliestireno, ácido acético, éter, acetona e toda a gama de produtos que se extraem do petróleo.
 - fabricação de fibras sintéticas, pinturas, vernizes, vasilhames, tubos, solventes, plastificantes, etc.

- Existem ainda outros derivados
 - dextrana,
 - xantana,
 - sorbitol,
 - glicerol,
 - cera refinada de torta,
 - antifúngicos, etc.

PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ÁLCOOL





Alternativas de Produção de Açúcar e Etanol

Usina de açúcar

- Açúcar 120 kg/TC**
- Etanol do melaço 7 L/TC**

Açúcar / Etanol (50/50) (Usina com Destilaria anexa)

- Açúcar 67 kg/TC**
- Etanol 42 L/TC**

Etanol (Destilaria Autônoma)

- Etanol 85 L/TC**