



**Universidade de São Paulo – USP**

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Esalq  
Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição - LAN



## **LAN 0300 – AÇÚCAR, FERMENTAÇÕES E BEBIDAS**

**PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR:**

**AÇÚCAR VHP**

**AÇÚCAR CRISTAL BRANCO**

**AÇÚCAR REFINADO**



**Prof. Antonio Sampaio Baptista**



# PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR



## 1- INTRODUÇÃO

- 2 – Colheita e recepção de cana;
- 3 – Preparo da cana e extração do caldo;
- 4- Clarificação do caldo para produção de açúcar VHP;
- 5 – Clarificação do caldo para produção de açúcar cristal branco;
- 6 – Processo de evaporação e cozimento;
- 7 – Operações finais do processo de produção de açúcar;
- 8 – Produção de açúcar refinado;
- 9 - Características do diferentes tipos de açúcares;
- 10 – Considerações finais.



# PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR



## 1 - Introdução

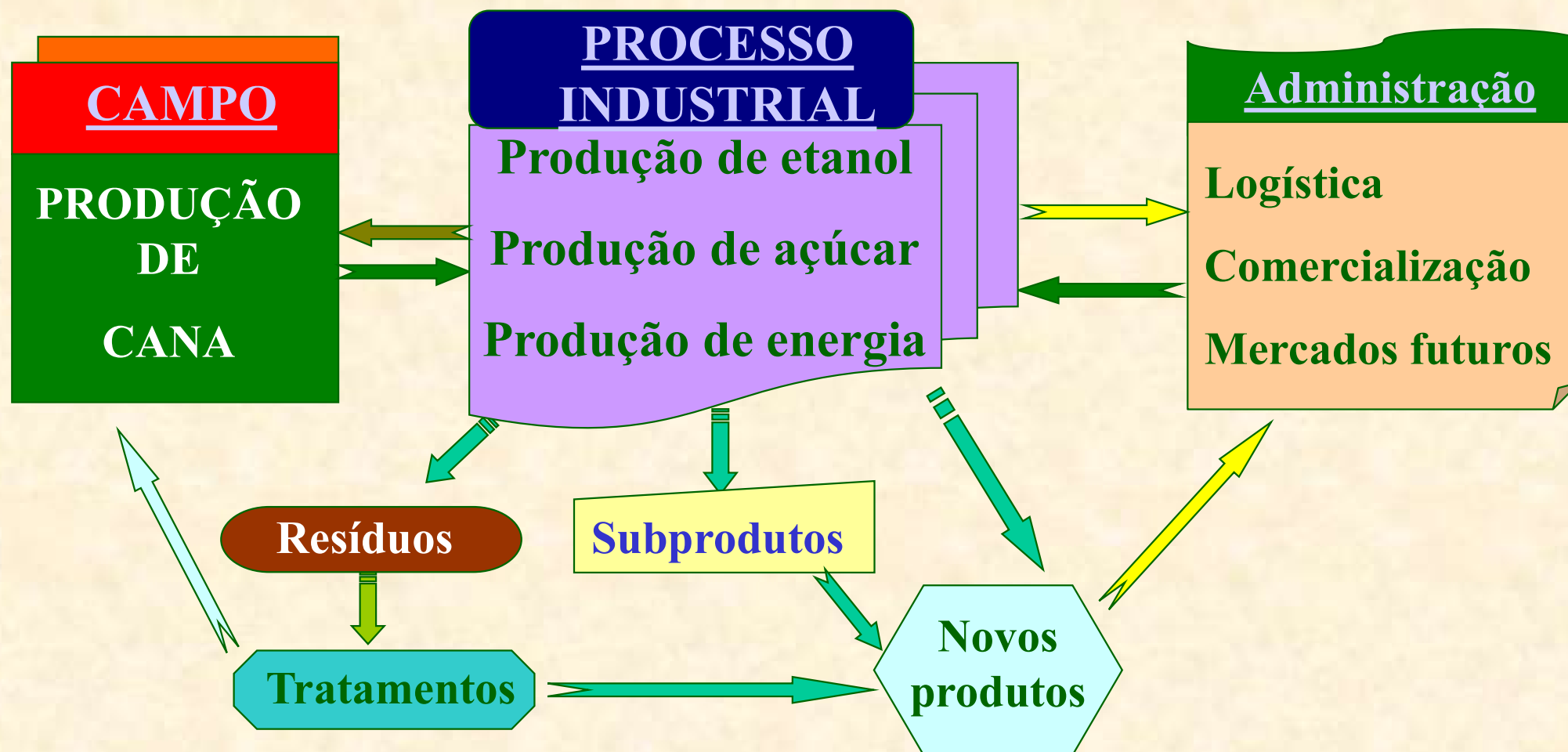
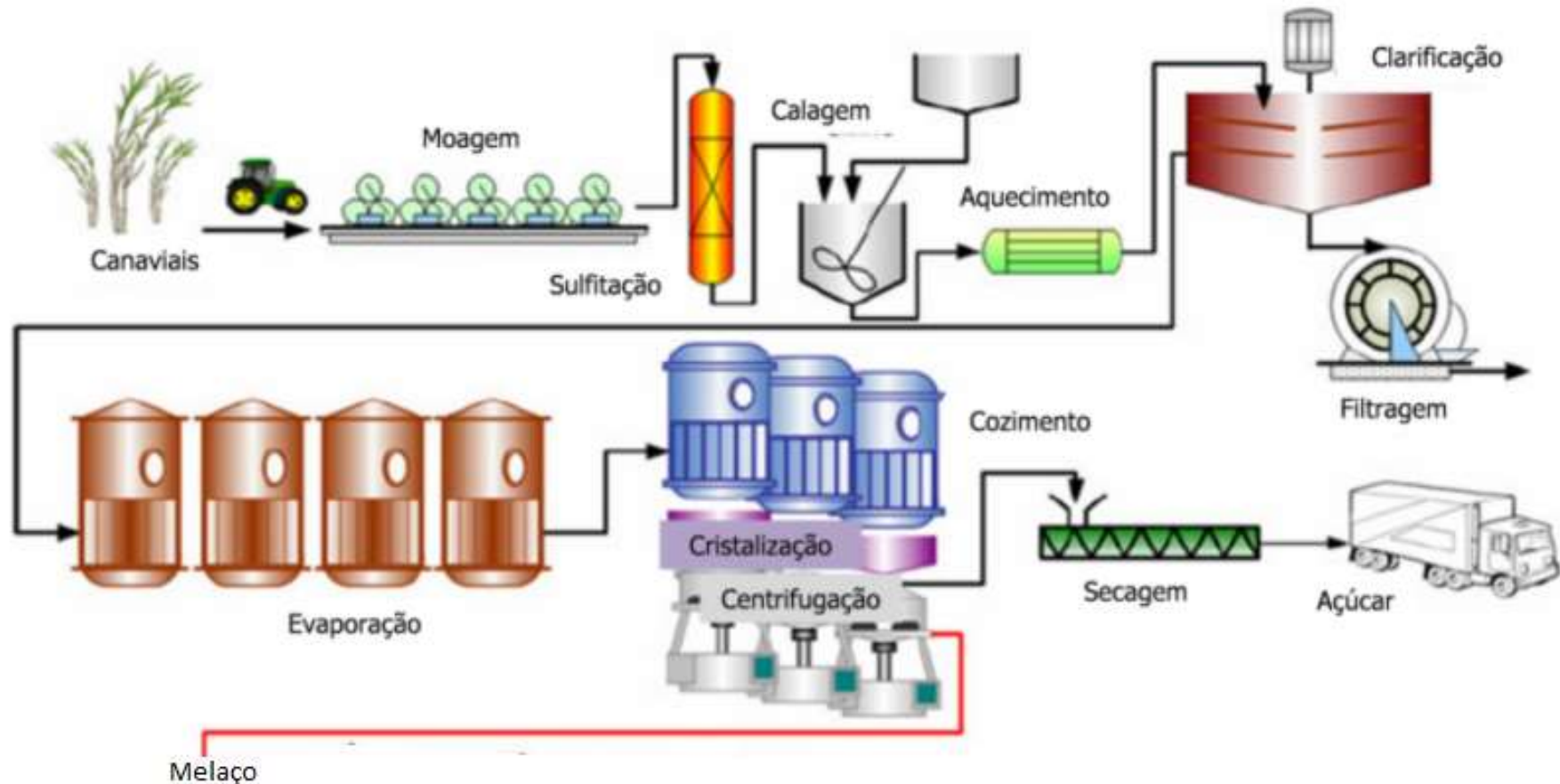


Figura 1 -Organograma simplificado da cadeia sucroenergética 3

## 1. INTRODUÇÃO



**Figura 2 - Fluxograma ilustrado do processo de produção do açúcar 4**



# PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR

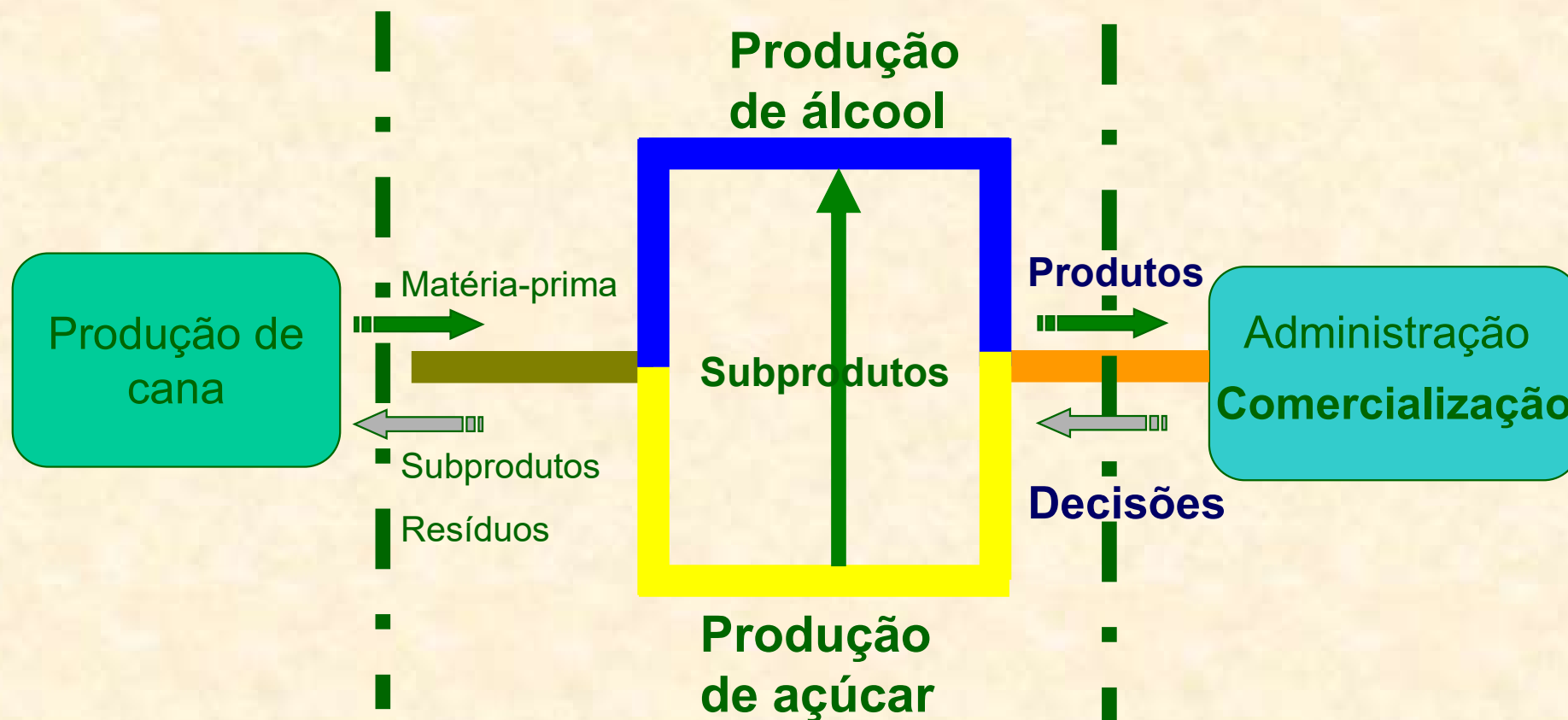


Figura 3 - Esquema simplificado do fluxograma de produção de cana-de-açúcar, açúcar e álcool





## 6 Fluxogramas da indústria sucroalcooleira

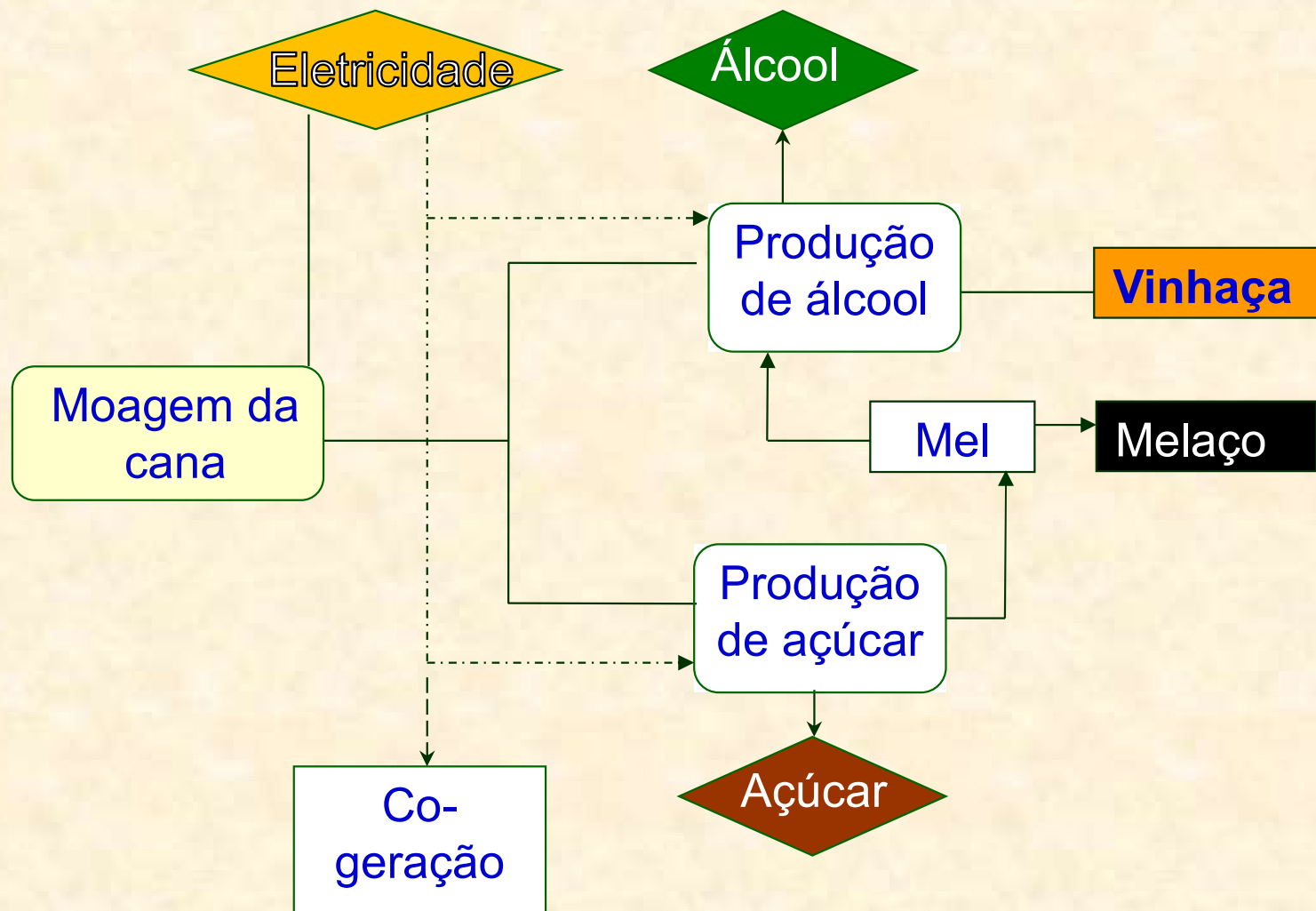
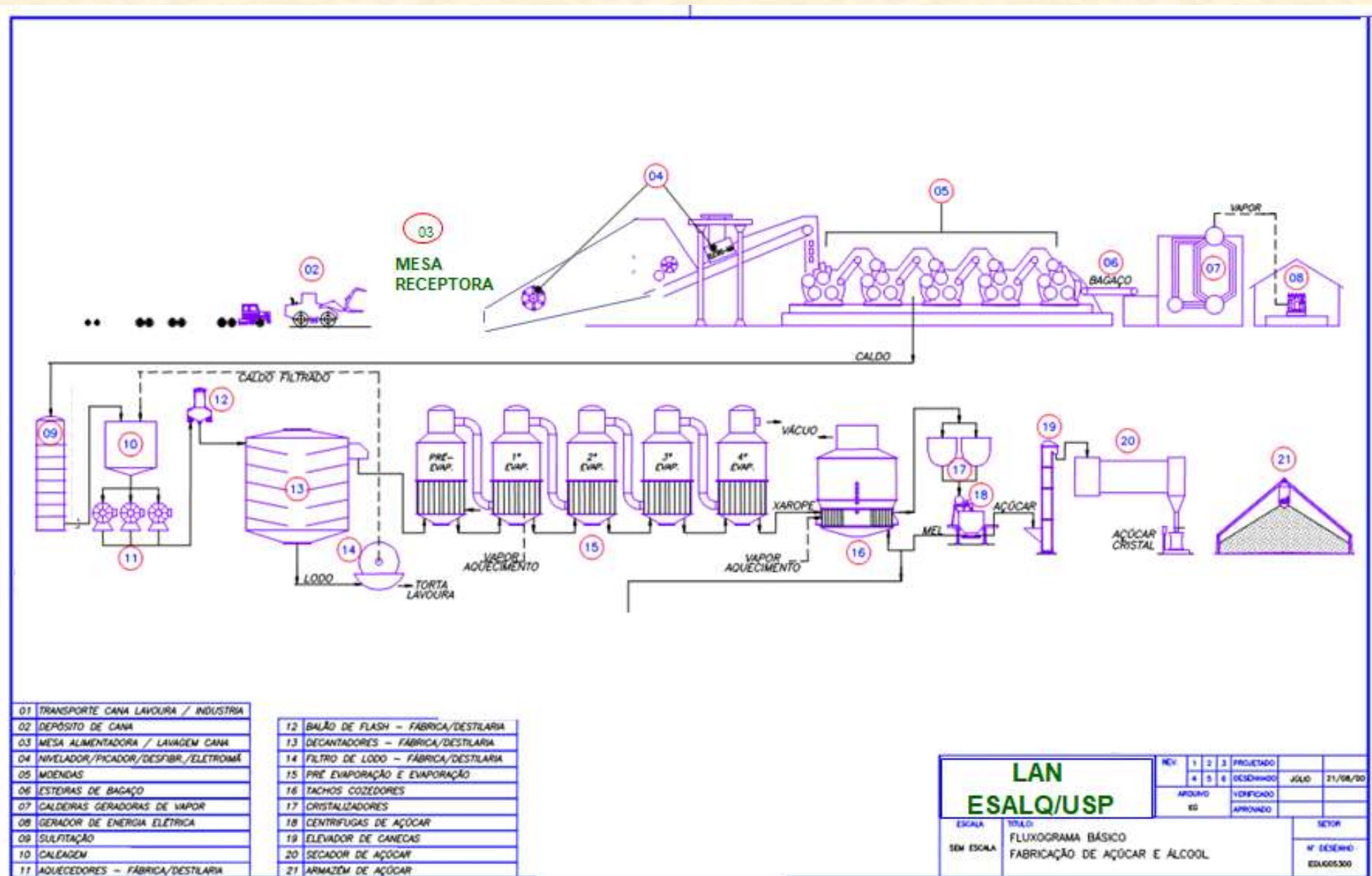


Figura 3 - Fluxograma simplificado de uma usina de açúcar e de álcool

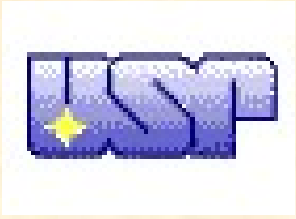
# •FLUXOGRAMA GERAL DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO AÇÚCAR



01	TRANSPORTE CANA LAVOURA / INDÚSTRIA
02	DEPÓSITO DE CANA
03	MESA ALIMENTADORA / LAVAGEM CANA
04	NIVELADOR/PICADOR/DESFIBR./ELETROMÁ
05	MOENDAS
06	ESTEIRAS DE BAGAÇO
07	CALDEIRAS GERADORAS DE VAPOR
08	GERADOR DE ENERGIA ELÉTRICA
09	SULFITAÇÃO
10	CALEAGEM
11	AQUECEDORES - FÁBRICA/DESTILARIA

12	BALÃO DE FLASH - FÁBRICA/DESTILARIA
13	DECANTADORES - FÁBRICA/DESTILARIA
14	FILTRO DE LODO - FÁBRICA/DESTILARIA
15	PRÉ EVAPORAÇÃO E EVAPORAÇÃO
16	TACHOS COZEDORES
17	CRISTALIZADORES
18	CENTRIFUGAS DE AÇÚCAR
19	ELEVADOR DE CANECAS
20	SECADOR DE AÇÚCAR
21	ARMAZÉM DE AÇÚCAR

<p><b>LAN</b> <b>ESALQ/USP</b></p>		REV	1	2	3	PROJETADO		
			4	5	6	DESENHADO	JULIO	21/08/80
		APROVADO		VERIFICADO				
		ES		APROVADO				
ESCALA	TÍTULO						SECTOR	
SEM ESCALA	FLUXOGRAMA BÁSICO FABRICAÇÃO DE AÇÚCAR E ALCOOL						Nº DESENHO: EDU005300	



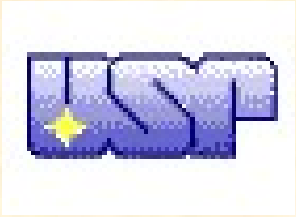
# PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR



## 1 Balança

Toda usina possui uma balança antecedendo o processo industrial. Este equipamento é responsável para quantificar a quantidade de matéria-prima que entra na indústria. A partir de informações obtidas nessa etapa tem-se subsídios para calcular os rendimentos industriais e realizar o pagamento da cana aos fornecedores.





# PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR



## 2 Amostragem

- ✓ A cana que entra na usina além de pesada é amostrada para análises tecnológicas. As amostragem normalmente são realizadas por sondas obliquas ou horizontais.
- ✓ A amostra coletada é enviada para o laboratório, onde se realiza as análises de características tecnológicas da cana, a partir da qual calcula-se o ATR (açúcar total recuperável);
- ✓ e tem-se informações fundamentais para os cálculos de rendimentos industriais e o pagamento da cana.



# PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR



## 3 Laboratório de PCTS

- ✓ A amostra de cana coleta dos caminhões é enviada ao laboratório de PCTS (pagamento da cana pelo teor de sacarose). Neste a cana é desfribada, homogeneizada e uma amostra de 500 gramas é coletada e submetidas às análises tecnológicas. As análises realizadas nesse laboratório são: o brix, a Pol e o peso do bagaço úmido.
- ❖ A Pureza % do caldo da cana, pode ser estimada pela seguinte relação:  
$$\% \text{Pureza} = (\text{Pol}/\text{brix}) \times 100.$$
- ❖ Quando a % de Pureza do caldo é maior que 85% considera-se que a cana está madura.
- ✓ O ideal para a fabricação do açúcar é que a Pureza seja maior que 85% e que o teor açúcares redutores (AR) seja menor do que 1,5%.



# PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR

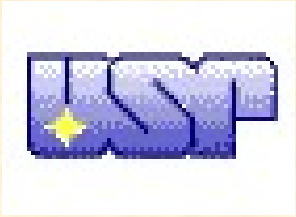


## 4 Recepção da cana

A cana recebida na indústria é descarregada através de equipamentos chamados hilos mecânicos, ou pontes rolantes, nos pátios de estocagem, ou diretamente nas mesas alimentadoras, para moagem. Nas mesas alimentadoras, a cana é lavada com água para remoção de terra e palha. Toda a água utilizada na lavagem é enviada para tratamento e reutilização.

Das mesas alimentadoras, a cana é descarregada em uma esteira metálica, que a transporta para a etapa seguinte do processamento.

A cana colhida mecanicamente é descarregada diretamente na esteira metálica e não é lavada.



# PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR



## 5 Moagem

A cana da esteira metálica é encaminhada a equipamentos rotativos, denominados picador e desfibrador, para fazer o preparo da cana.

O preparo da cana tem por objetivo abrir as células do colmo, facilitando a posterior extração do caldo.

A cana desfibrada passa em um conjunto de três rolos, dispostos na forma de triângulo, denominados ternos. O conjunto de ternos forma a moenda. A função da moenda é separar o caldo da parte fibrosa da cana (bagaço) por compressão.

A extração do caldo também poder ser realizada por equipamento denominado difusor.



# PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR



## CLARIFICAÇÃO DO CALDO PARA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR