

ESALQ / USP
Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição

Matéria prima para a indústria sucroalcooleira



1. MATÉRIA-PRIMA: Cana-de-açúcar

➤ ASPECTOS GERAIS

Cana-de-açúcar → família gramíneas
(5000 espécies de plantas)

Gênero: *Saccharum*

Espécie: *S. officinarum* L.,

S. spontaneum L.,

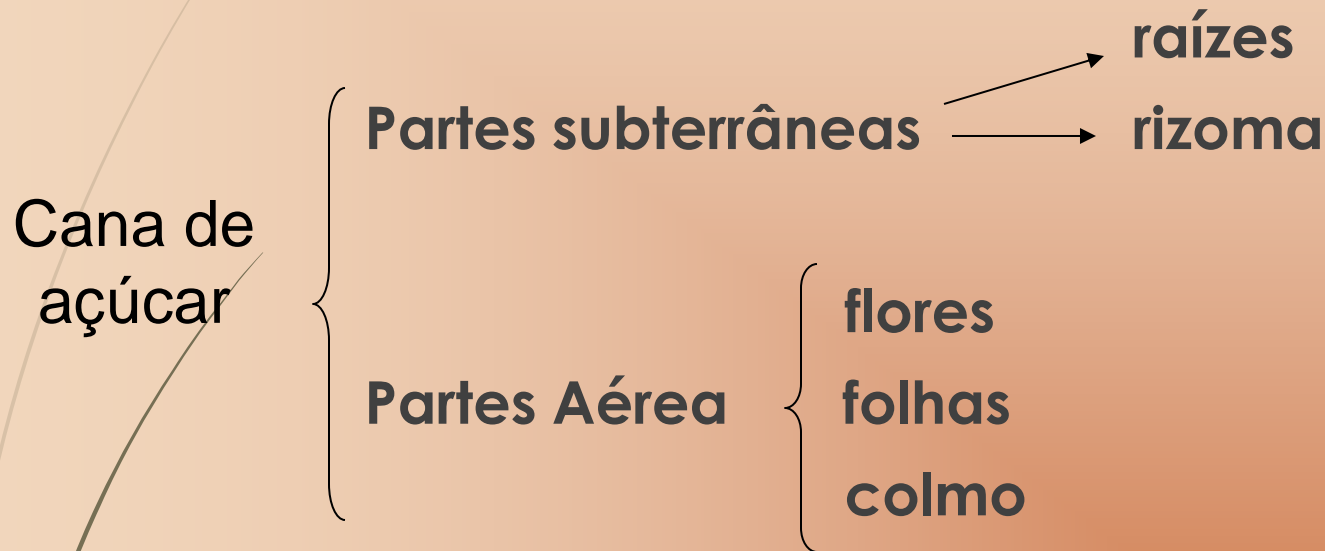
S. robustum Jewiet

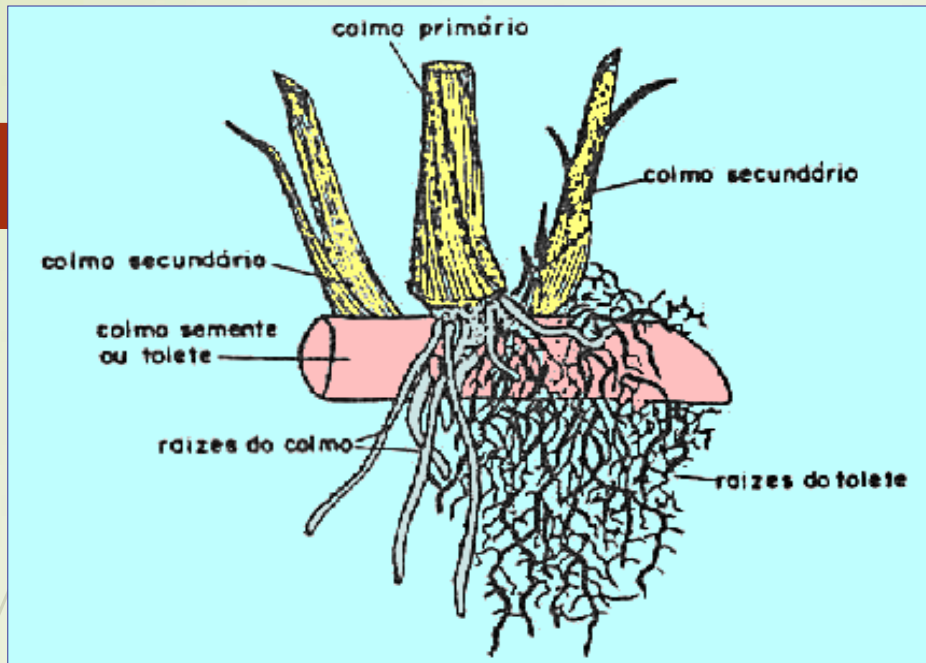
Cana de açúcar

3

- ▶ Alta produtividade (100 t / ha)
- ▶ Constituição do caldo (sacarose)
- ▶ Geração de bagaço
- ▶ Clima e solo favoráveis
- ▶ Facilidade de cultivo e de colheita
- ▶ Tradição na cultura da cana

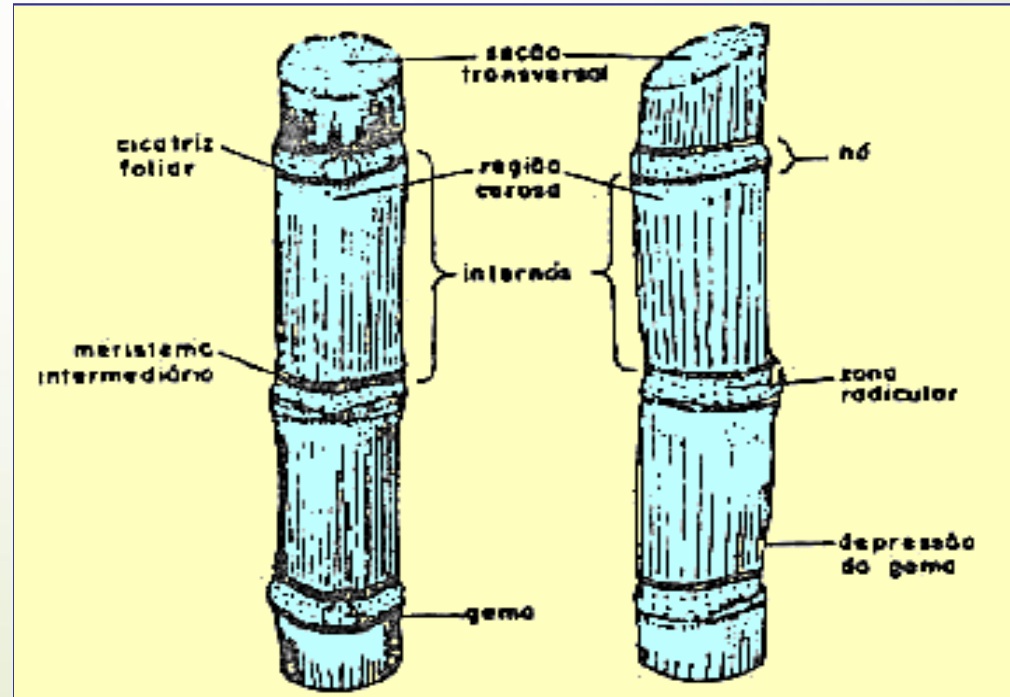
2. COMPOSIÇÃO DA CANA: Constituição morfológica e anatômica



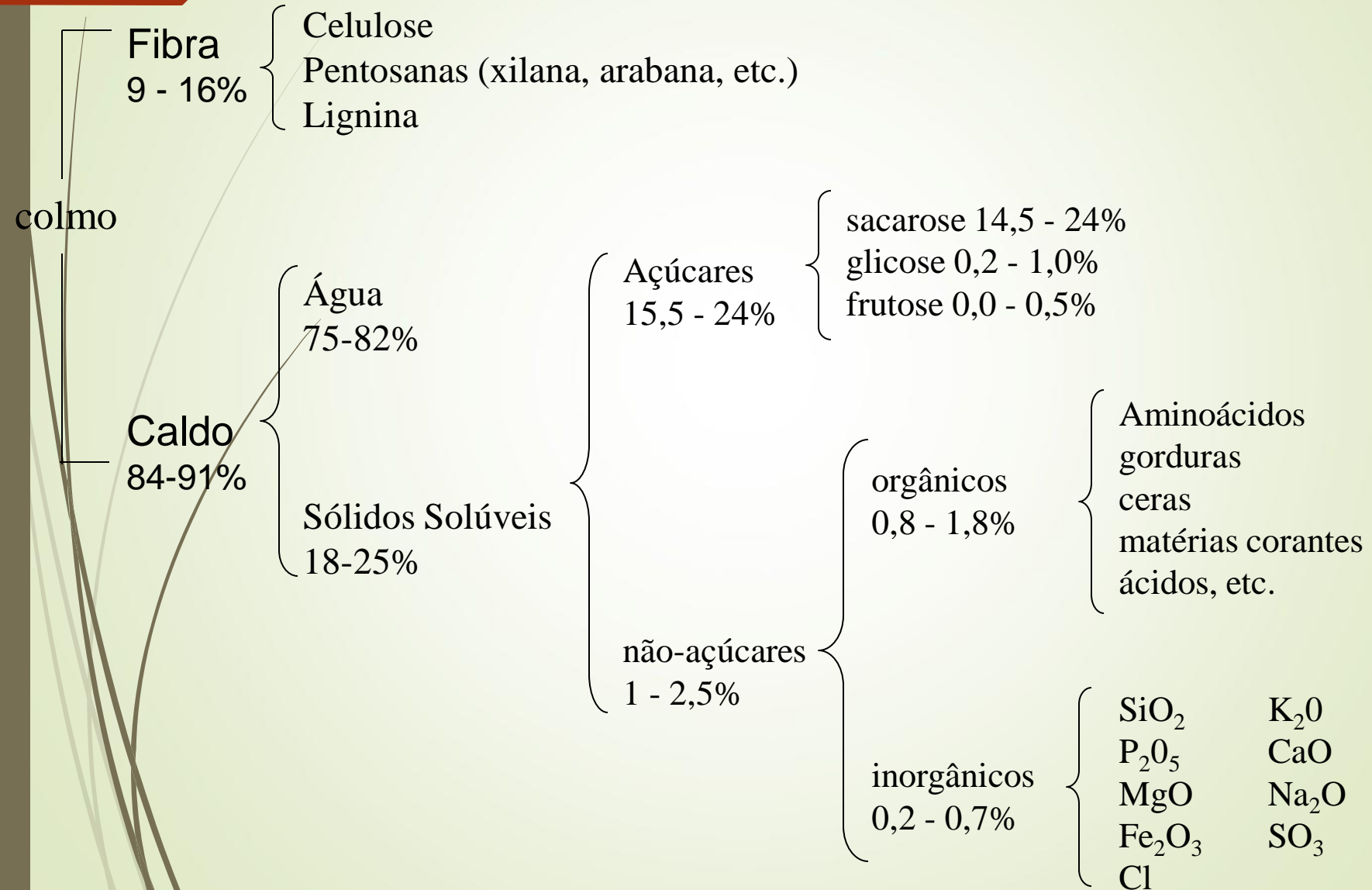


Desenvolvimento radicular da cana-de-açúcar

Regiões componentes do colmo



COMPONENTES QUÍMICOS E TECNOLÓGICOS



- ▶ Composição (varia):
 - ▶ Variedade;
 - ▶ época do ano (colheita);
 - ▶ tipo de colheita
 - ▶ queima (frio/quente);
 - ▶ carregamento/transporte
 - ▶ condição edafoclimática;
 - ▶ entre outros.

3. QUALIDADE DA MP

- Sacarose
- Fibra
 - ↑ teor – dificulta a extração
 - ↓ teor – diminui quantidade de bagaço
- AR
- Cinzas

Fatores responsáveis pela qualidade tecnológica da cana

Qualidade
da MP
vs..
Fatores

(a) Maturação

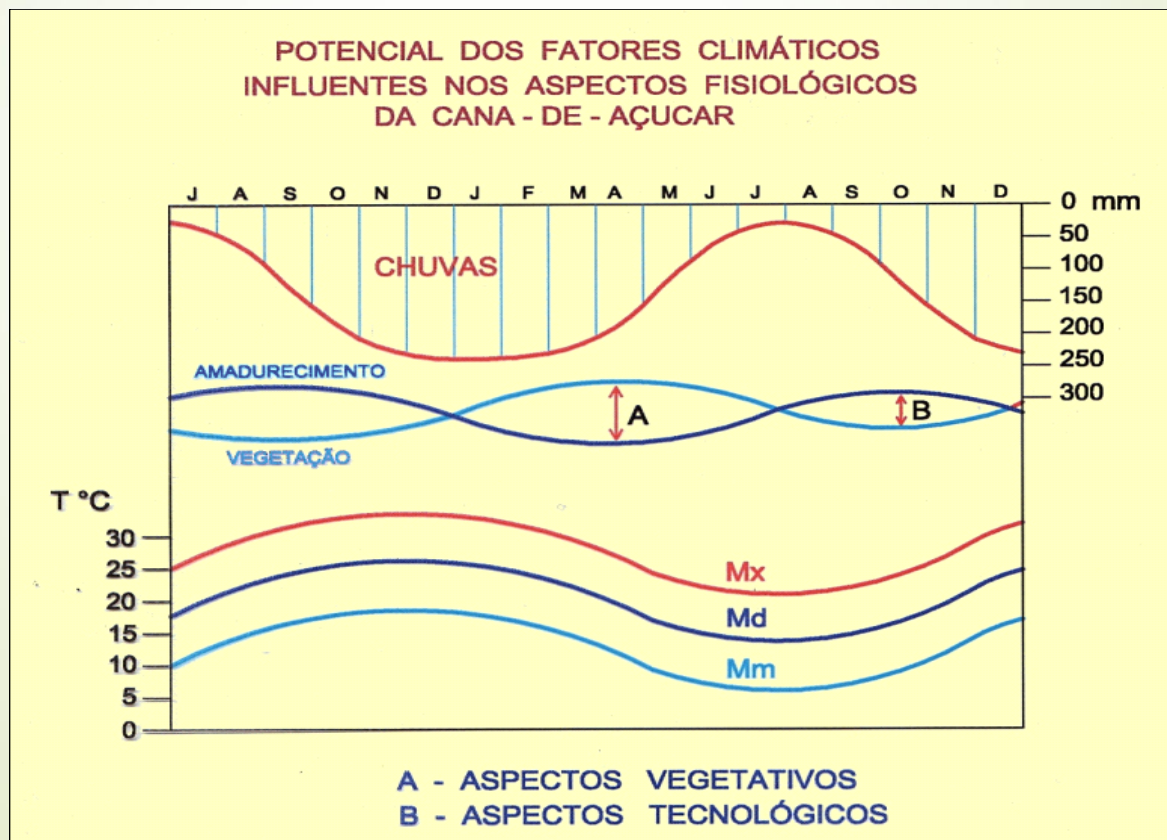
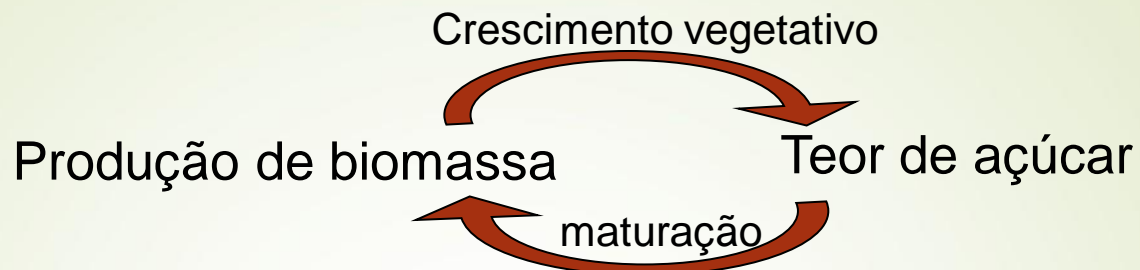
(b) Matéria Estranha

(c) Deteriorações (alterações)

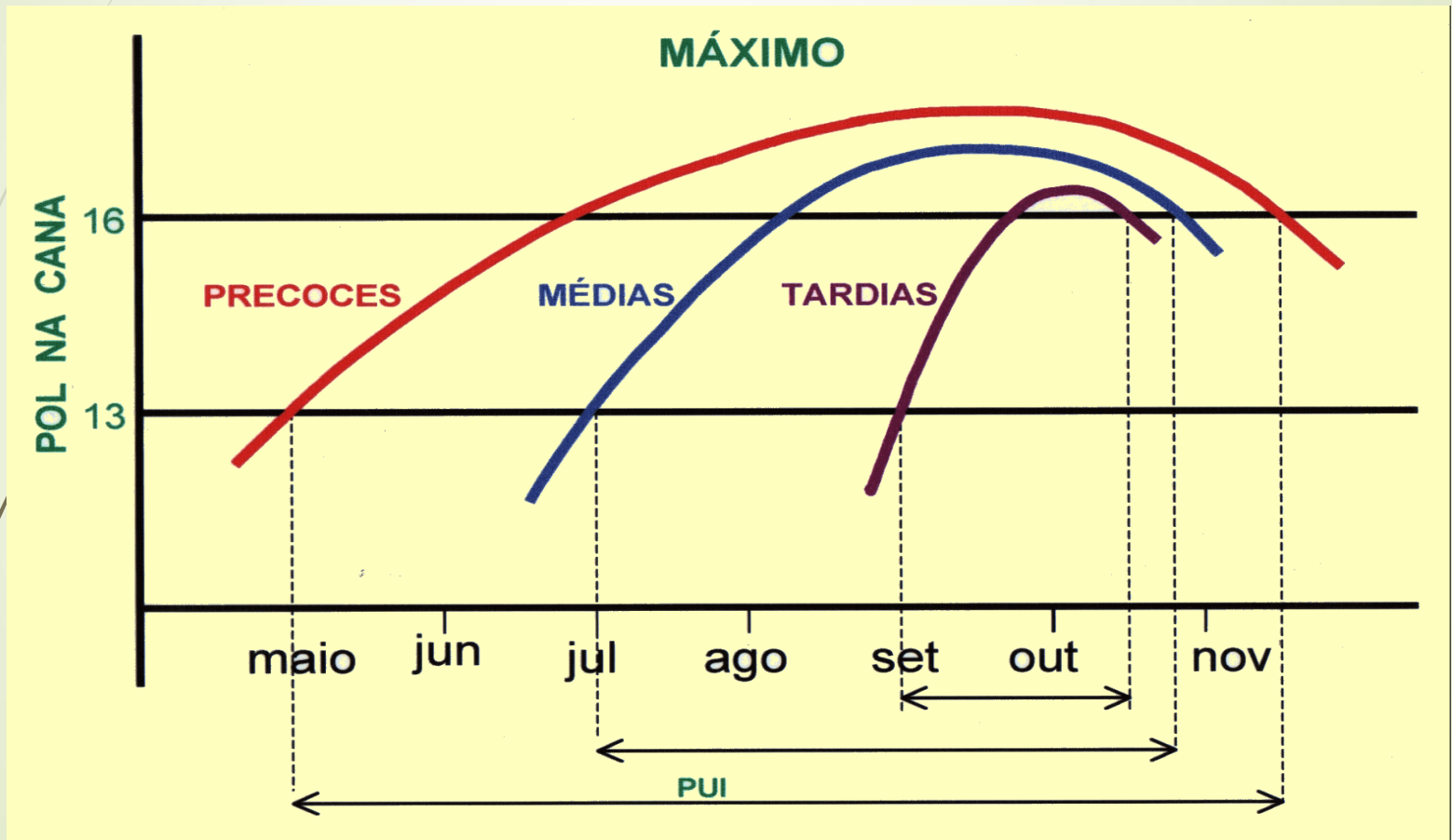
(d) Sanidade (Armazenamento)

(a) Maturação da cana-de-açúcar

10



Comportamento das variedades de cana



(b) Matéria Estranha



(c) Deteriorações

Fisiológicas: respiração, ressecamento
brotamento e florescimento

Tecnológicas: { manejo
condição do cultivo

Microbiológicas:
Leuconostoc
Colletotrichum
Pleocyta

Deteriorações Tecnológicas

14

causadas durante o manejo da cana → favorece a deteriorações microbiológicas
principal fator: matéria estranha

associadas à {
- condições climáticas (geada, seca, etc)
- operações unitárias (queima, sistema de corte, altura do desponte, carregamento, cana bis, etc).

têm como
consequências {
- teor de fibra
- desgaste dos equipamentos
- problemas na condução do processo de fabricação

Geada:

O processo de geada ocorre pela dilatação da água componente dos tecidos celulares que, ao se congelar, rompe os tecidos, mata a gema apical e detém o crescimento da cana.

Os danos da geada é função do clima: antes, durante e depois
< intensidade e duração >

Deteriorações microbiológicas

Desenvolvimento de microrganismos

Produtos resultantes de microrganismos → ácidos e gomos

Caldo de cana → ótimo substrato p/ crescimento de microrganismos

devido:

- nutrientes
- atividade de água
- pH
- temperatura

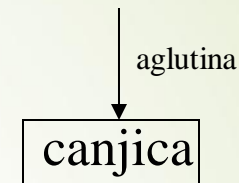
PRINCIPAIS CONTAMINAÇÕES

16

Leuconostoc mesenteroides

- fácil identificação → produz substância goma → dextrana

focos → extração: caldo { açúcar
pH
fermentação { t °C



- problemas no processo

- ↓ recuperação do açúcar
- ↓ velocidade de cristalização
- afeta a granulometria dos cristais
- contaminação do processo fermentativo

- Inversão/oxidação
e
- processo de purificação

- glumos
- espumas mais persistentes

→ Perdas { 3Kg/TC
62% de açúcar → aumento de viscosidade → 15% rend.

fermentação

Bactérias gêneros

Bacillus
Achromobacter
Flavobacterium
Micrococcus
Escherichia coli
Leuconostoc mesenteroids e dextranum
Aerobacter

- ✓ Cana saudável { $10^4 \rightarrow 10^8$ bact./grama
 $10^3 \rightarrow 10^4$ fungos
até ± 4 dias cresce (pH limite 4 a 8)
- ✓ Desenvolvimento de microrganismos \rightarrow mínimo deixa seco e frio.
Queima > desenvolvimento microrgan. - certa ação bacteriostática
(exudação)
tipo de corte { cana inteira - 48hs
cana tolete - 6hs

PARÂMETROS DE QUALIDADE

Usuais

simples

- Pol
- Pureza (Pol/Brix)
- Aç. redutores
- pH
- acidez. total

Não Usuais

complexos

- polissacarídeos
- matéria estranha
- acidez volátil.
- oligossacarídeos

CANA QUEIMADA

X

CANA CRUA

Maior de Brix
Maior teor de Açúcares redutores

Infecção mais demorada

CORTADA

EM PÉ

Queda da pol %
10 dias

1,84%

4,92%

Depois de instalada,
é mais severa

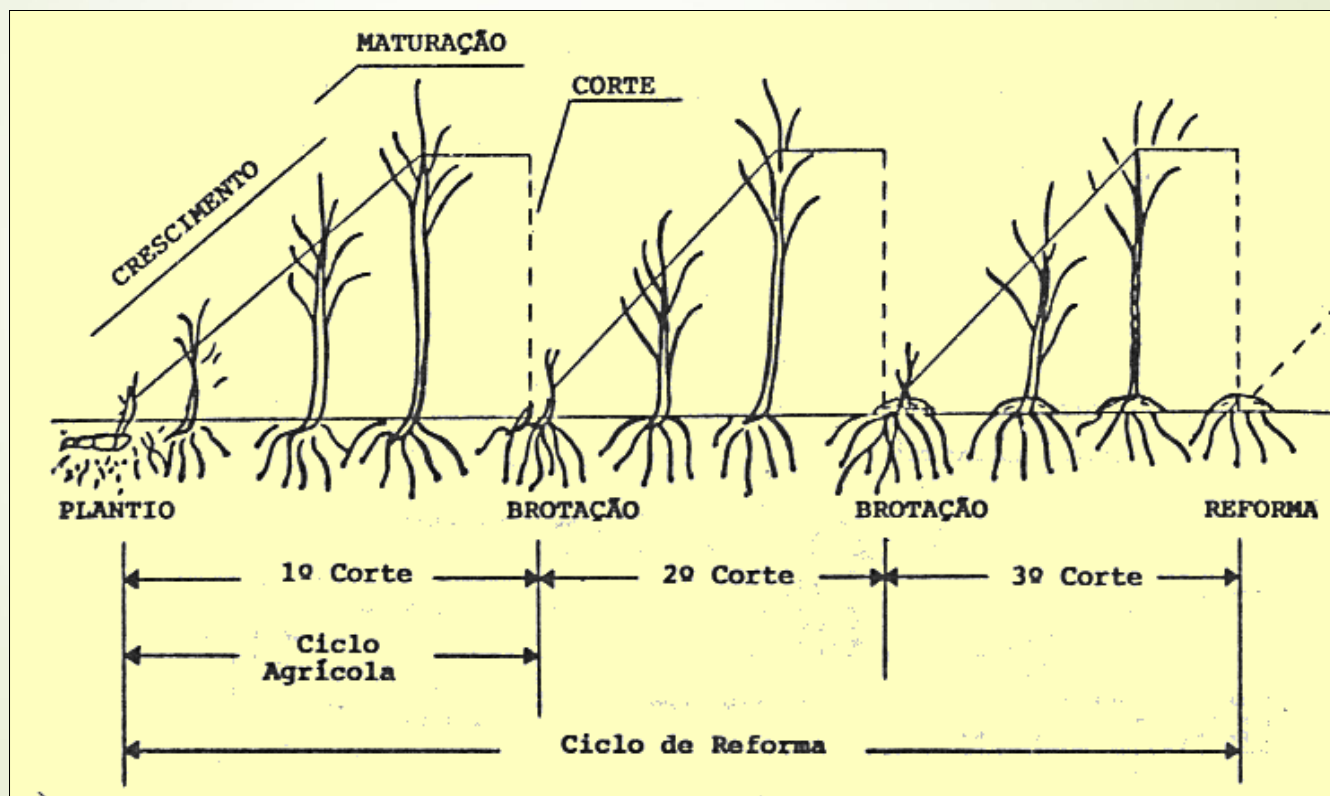
INTERPRETAÇÃO DA QUALIDADE TECNOLÓGICA DA CANA “ÓTICA INDUSTRIAL”

19

O que a indústria leva em consideração na determinação da qualidade da matéria-prima:

- Teor da fibra: quantitativo e qualitativo → rendimento e qualidade;
- pH do caldo: reflete o grau de contaminação (+ contagem de microrg.)
- Teor da matéria estranha: impurezas (min. e veg.) → fonte de inóculo;
- Teor de sacarose: pol;
- Teor de sólidos solúveis: °Brix.
- Açúcares redutores: glicose + frutose ← inversão da sacarose;
- Teor e natureza das cinzas: K, Na, Ca, Mg, Mn, Co, P_2O_5 , ...etc.;
- Teor e forma de materiais nitrogenados: albuminóides, aminoácidos, amidas, etc.
- Gorduras e ceras: incrustações e nos cristais;
- Substâncias pécticas, gomas e mucilagens: viscosidade
- Amido no caldo: geleifica
- Pureza do caldo: relação entre Pol./ Brix
- Umidade da cana: 69 - 72%

Ciclo da cana-de-açúcar e os colmos



Fonte: Fernandes (s.d.).

