

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

a – Aparência do canavial (método empírico)

- baseia-se em caracteres externos a planta

► folhas:

-ápice – verde amareladas e menos eretas

- folhas do terço médio e basal – secam e em algumas variedades caem facilmente (colmos descobertos)

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

a – Aparência do canavial (método empírico)

► Estádio de desenvolvimento da planta

► Emissão da inflorescência

- cuidado: há variedades que não florescem; há variedades que atingem a maturação longo tempo após florescimento e há influência de outros fatores (condições climáticas, solo, utilização de maturadores, etc.) na ocorrência do florescimento.

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

b – Idade do canavial

- ▶ variedades – diferentes épocas de maturação
- ▶ histórico do talhão – época de colheita no ano anterior

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

c – Uso do refratômetro de campo (de bolso) (método mais confiável mas não exato)

- ▶ **aparelho de manejo simples**
- ▶ **custo baixo**
- ▶ **leituras rápidas**

Fornece leitura direta do grau Brix (refratométrico) - % de sólidos solúveis presentes no caldo

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

c – Uso do refratômetro de campo (de bolso) (método mais confiável mas não exato)

Fornece leitura direta do grau Brix (refratométrico) - % de sólidos solúveis presentes no caldo.

Cana: quanto maior o teor de Brix → maior teor de sacarose

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

c – Uso do refratômetro de campo (de bolso) (método mais confiável mas não exato)

► amostragem: 10 colmos por ha **ao acaso** (local, linha, profundidade, etc.) **no talhão** (área homogênea – variedade, idade do canavial, adubação, solo, etc.)

OBS. O aparelho pode estar acompanhado de furador ou embolo (retirada de amostra sem necessidade de extrair o colmo da touceira) e prensa manual → obtenção de algumas gotas de caldo da parte mediana do colmo → leitura ($^{\circ}$ Brix)

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

c – Uso do refratômetro de campo (de bolso) (método mais confiável mas não exato)

OBS. O aparelho pode estar acompanhado de furador ou embolo (retirada de amostra sem necessidade de extrair o colmo da touceira) e prensa manual → obtenção de algumas gotas de caldo da parte mediana do colmo → leitura (°Brix)

Final das observações → fazer a média (M) das leituras → se $M \geq 18$ °Brix → talhão praticamente maduro

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

c – Uso do refratômetro de campo (de bolso) (método mais confiável mas não exato)

Final das observações → fazer a média (M) das leituras → se $M \geq 18$ °Brix → talhão praticamente maduro.

Leituras → % de matéria seca no caldo → graduação de 0 a 32%

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

a - aparência do canavial

b - idade do canavial

c – refratômetro de campo

- Métodos auxiliares de determinação da maturação (campo)

- Unidades industriais de menor porte podem utilizar somente estes métodos como meios para a determinação da maturação.

OBS.: iniciar as observações 1 mês antes do início da safra

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Outra forma de determinação da maturação da cana-de-açúcar utilizando o refratômetro de campo → **cálculo do Índice de Maturação (IM)**

IM = brix do ponteiro / brix da base do colmo

Ponteiro: internódio pertencente a última folha cuja bainha destaca-se facilmente

Base: terceiro ou quarto internódio acima do nível do solo

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Stupiello & Germek (1975) – estabeleceram a relação entre **IM e estádios de maturação.**

IM < 0,60 – cana verde

IM < 0,85 – cana em maturação

IM > 0,90 – cana madura

IM > 1,00 – cana em declínio de maturação – inversão da sacarose

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Unidades industriais mais estruturadas, utilizam estas avaliações como indicativo para avaliações laboratoriais (mais exatas)

- Brix**
- Teor de sacarose (pol)**
- Açúcares redutores**
- Cálculo da pureza**

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

d – Análises Laboratoriais (químicas e tecnológicas)

- ▶ **responsabilidade exclusiva para orientar e autorizar o corte → exploração agrícola em bases racionais ou técnicas e econômicas**
- ▶ **talhões liberados por avaliações através de aparência do canavial, idade e avaliação do Brix → nova amostragem**

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Amostragem – 10 colmos/ha e no talhão é função da área e ao acaso



Colmos são enfeixados, etiquetados, catalogados e enviados ao laboratório



Desintegração → homogeneização → amostragem → prensa hidráulica → obtenção do caldo → determinação do Brix, Pol, Açúcares Redutores e cálculo da Pureza

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Resultados – análises laboratoriais

SISTEMAS DE DETERMINAÇÃO DA MATURAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Outro método para interpretação dos resultados obtidos é o chamado de pontos maturação

Somatório de pontos obtidos em uma tabela (atribui pontos aos resultados obtidos nas análises laboratoriais) → brix + pol + AR + pureza

Valor mínimo está próximo de 12 pontos (varia entre safras)

ANÁLISES DO CALDO DE CANA PARA FINS DE MATURAÇÃO - LABORATORIAIS

1. Brix (aerométrico ou refratométrico)

Avalia a % de sólidos solúveis na amostra. No caldo de cana, o brix supera por pequena margem o teor de sacarose.

Aparelhos: aerômetro, refratômetro e aparelhos digitais (aferidos a 20°C)

ANÁLISES DO CALDO DE CANA PARA FINS DE MATURAÇÃO - LABORATORIAIS

2. Pol % caldo

Refere-se a % aparente de sacarose na amostra (% em peso em 100 g de solução)

Aparelho: sacarímetro (polarímetro)

- Noções sobre polarização

ANÁLISES DO CALDO DE CANA PARA FINS DE MATURAÇÃO - LABORATORIAIS

2. Pol % caldo

Aparelho: sacarímetro (polarímetro)

Entre as substâncias opticamente ativas encontram-se as substâncias açucaradas

Luz polarizada ao atravessar uma solução açucarada, sofre rotação no plano de polarização (ângulo α), que pode variar de acordo com sua **concentração, **comprimento do tubo**, **natureza da luz e temperatura**.**

ANÁLISES DO CALDO DE CANA PARA FINS DE MATURAÇÃO - LABORATORIAIS

2.1. Escalas polarimétricas

- **Escala Ventzke** - certo peso de sacarose (26,0 g + acetato de chumbo) quimicamente pura dissolvida em água destilada até um volume de 100 mL, confere ao raio da luz polarizada, em um tubo de 200 mm (mL), a 20 °C, desvio de 100°V
- **Escala Internacional** – 26,026 g + subacetato de chumbo (Sal de Horne) – desvio 100°S.

ANÁLISES DO CALDO DE CANA PARA FINS DE MATURAÇÃO - LABORATORIAIS

2.1. Escalas polarimétricas

- Sacarose e glicose ou dextrose – destrógiras (d (+))
- Frutose ou levulose – levógira (l (-))

Uma solução de açúcar (caldo) quando avaliado nas condições (luz polarizada, temperatura de 20 °C e tubo de 200 mm), tem-se na leitura a % aparente de sacarose ou pol % caldo.

$$3. \text{ Pureza (\%)} = (\text{brix/pol}) \times 100$$

OPERAÇÕES DE PREPARO DA MATÉRIA PRIMA

Operações importantes entre a liberação para o corte e a industrialização da matéria prima (produção de açúcar e álcool) → objetivo: matéria prima de melhor qualidade e melhor rendimento industrial.

- 1. Determinação da maturação**
- 2. Liberação ou autorização (cana madura e alta produtividade)**

OPERAÇÕES DE PREPARO DA MATÉRIA PRIMA

3. Queima?

Objetivo: necessidade de limpeza parcial da matéria prima, facilitando as operações de corte (**manual** e mecânico)

- Características da operação

- ▶ cuidados
- ▶ horário de realização
- ▶ eficiência em relação a época de safra
- ▶ presença de umidade (ocorrência de chuva)
- ▶ condições de queima (acamamento, combustibilidade da variedades, etc.)

OPERAÇÕES DE PREPARO DA MATÉRIA PRIMA

3. Queima?

- Características da operação

- ▶ cuidados
- ▶ horário de realização
- ▶ eficiência em relação a época de safra
- ▶ presença de umidade (ocorrência de chuva)
- ▶ condições de queima (acamamento, combustibilidade da variedades, etc.)
- ▶ aplicação de maturadores ou desseccantes
- ▶ presença de fuligem
- ▶ emissão de CO_2 e gases de S e N (chuva ácida)
- ▶ necessidade de equipes especializadas

OPERAÇÕES DE PREPARO DA MATÉRIA PRIMA

3. Queima?

- Conceito de cana integral ou cana crua ou cana energia – possibilidade de aproveitamento da biomassa produzida.
- Lei de regulamentação de queimadas em canaviais.

OPERAÇÕES DE PREPARO DA MATÉRIA PRIMA

3. Queima?

-Importante: queima → presença de altas temperaturas → exsudação de caldo

- ▶ possibilidade de aderência de matéria estranha
- ▶ perda de sacarose durante a lavagem na indústria
- ▶ substrato para a proliferação de microrganismos

OBS.: após queima → corte, carregamento e transporte, no máximo até 24 a 36 horas. Ocorrência de chuvas, agrava o problema de perda de qualidade

OPERAÇÕES DE PREPARO DA MATÉRIA PRIMA

4. Corte: manual (necessidade de cana queimada) e mecânico (necessidade de cana e área adequada para a operação)

5. Carregamento

- **Operação distinta do corte** – operação de importância quanto a quantidade de matéria estranha na carga

- **Operação simultânea ao corte** – colheita mecanizada

OPERAÇÕES DE PREPARO DA MATÉRIA PRIMA

4. Transporte: rodoviário, ferroviário, hidroviário e animal

5. Sistema de recepção

Caminhão → balança → laboratório → descarga



Descarga → pátio de estoque ou direto na

Mesa de alimentação

OPERAÇÕES DE PREPARO DA MATÉRIA PRIMA

5. Sistema de recepção

Balança – registra a quantidade de matéria prima (kg ou t) que a indústria está recebendo.

Importante: ficha de identificação da carga (local de origem da carga, número do caminhão e da carreta, nome do carregador, horário de carregamento, etc.)

Laboratório: avalia a qualidade da matéria prima recebida (avaliar etapas entre a liberação e a recepção da matéria prima e pagamento da matéria prima em termos de qualidade)

OPERAÇÕES DE PREPARO DA MATÉRIA PRIMA

5. Sistema de recepção

- Tipos de descarga:

Geralmente realizado por algum sistema externo ao caminhão.

Ex.:

- ponte rolante e cabos de aço (cana inteira)
- sistema fixo de guincho hidráulico denominado Hillo (cana inteira e cana colhida mecanicamente)
- descarregamento por báscula lateral ou traseira (cana colhida mecanicamente)

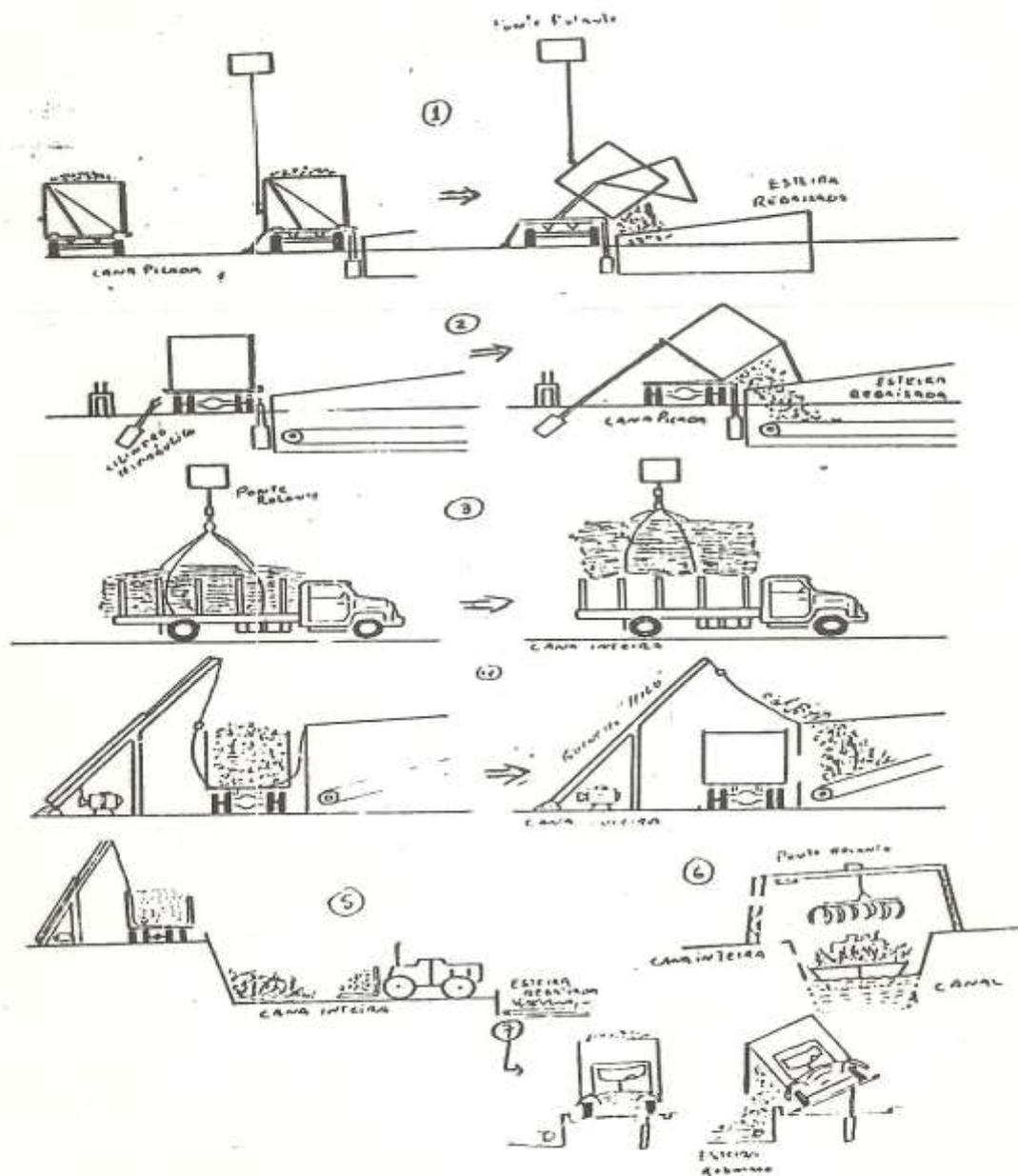


Figura 36. Esquemas dos sub-sistemas de recepção de matéria-prima utilizados no Brasil, FONTE: RIPOLI (1974).

OPERAÇÕES DE PREPARO DA MATÉRIA PRIMA

Após descarga na mesa de alimentação, realiza-se a “lavagem”, desintegração, extração do caldo e obtenção do bagaço.

Lavagem (quase que exclusivamente em cana queimada):

- grande consumo de água
- perda da sacarose exsudada
- cuidados na separação das impurezas da água utilizada