



Fisiologia e sua Aplicação sobre Florescimento e Isoporização da Cana-de-açúcar “Miguel Angelo Mutton”



Sertãozinho - SP

20 de fevereiro de 2013

AGRONEGÓCIO CANAVIEIRO

TRANSIÇÃO HISTÓRICA

CRISE FINANCEIRA GLOBAL



NOVOS PLAYERS

PODER DE NEGOCIAÇÃO

“STATUS” INTERNACIONAL AOS
BIOCOMBUSTÍVEIS BRASILEIROS

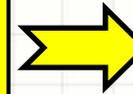
1/3 PROCESSAMENTO DA CANA GRUPOS
NACIONAIS ⇒ CAPITAIS INTERNACIONAIS

Bunge, Cargill, Dreyfuss, etc.
Raízen e Copersucar/CTC

Nova Estatura ao Setor

PETROBRÁS

Consumidora



Produtora

ETANOL
BIODIESEL

Governo priorizou a extração de petróleo → Pré-sal
Decisão econômica que inibe a nossa Matriz Energética
Décadas para que se esgote todo Combustível Fóssil
Maurílio Biagi Filho – *“Estamos numa saia justa...”*

A transição que vivemos pode ser o início de uma nova era bem mais promissora que a anterior...

Agroindústria ocupa 8 milhões ha ⇒ 20 bilhões litros etanol (30) e pode ser mais...

Independentemente do Pré-sal... A oportunidade dos combustíveis renováveis é imensa...

O que estamos esperando ???

Elaboração de um plano energético que contemple os gargalos agrícolas, industriais, logísticos e tecnológicos?

Últimos 40 anos nenhum ramo da economia nacional cresceu tanto e continuamente quanto a agroindústria canavieira.

Competitividade e Sobrevivência

“Ser competitivo é ter a maior produtividade entre todos os seus concorrentes”



Estágio 8: ENFOQUE LEGAL

Estágio 7: ENFOQUE ESTRATÉGICO

Estágio 6: ENFOQUE NO CLIENTE

Estágio 5: ENFOQUE NA SOCIEDADE

Estágio 4: ENFOQUE HUMANISTA

Estágio 3: ENFOQUE NO SISTEMA

Estágio 2: ENFOQUE NO PROCESSO

Estágio 1: ENFOQUE NO PRODUTO

Filosofia da Qualidade





OBJETIVO FINAL DA PRODUÇÃO

Maximização ⇒ Menores Custos

AGRÍCOLA

Produção quantitativa = Produtividade

Produção qualitativa = Qualidade Matéria-prima

INDÚSTRIA

Eficiência na Produção

Rendimentos



QUALIDADE

- **Conformidade às Especificações.**
- **Satisfação do Cliente.**
- **Prazo e pontualidade de entrega, condições de pagamento, atendimento pré e pós-venda, flexibilidade, etc....**
- **Posicionamento estratégico da empresa perante o Mercado.**

QUALIDADE

- **Qualidade não é suficiente.**
- **Satisfação do cliente → outras entidades envolvidas com as atividades da Empresa.**

Qualidade Total → satisfação total do cliente, "stakeholders" e excelência organizacional da empresa.

AÇÚCAR - MERCADO ATUAL

Cliente exige { Pol,
Cor
Pureza

Penaliza { Falta de Padrão
Pol Baixa
Cor elevada e cinzas
Presença Dextrana e Amido
Mistura de grãos

MERCADO ATUAL - ÁLCOOL

Cliente exige { Pureza,
Graduação alcoólica
Ausência Contaminantes

Penaliza { Falta de Padrão
Graduação
Acidez
Composição Inadequada

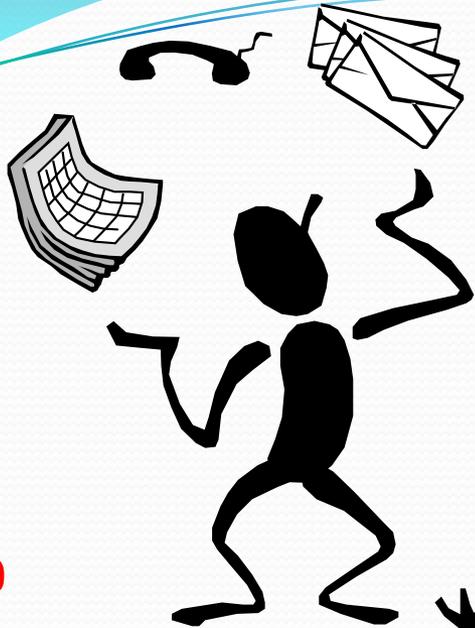
NECESSIDADES DA INDÚSTRIA

- ☞ Baixos Níveis de Impurezas
- ☞ Menor Tempo de Processamento
- ☞ Matéria-prima de qualidade



SATISFAÇÃO DO CLIENTE

mudanças fisiológicas



Pontas



MATURAÇÃO



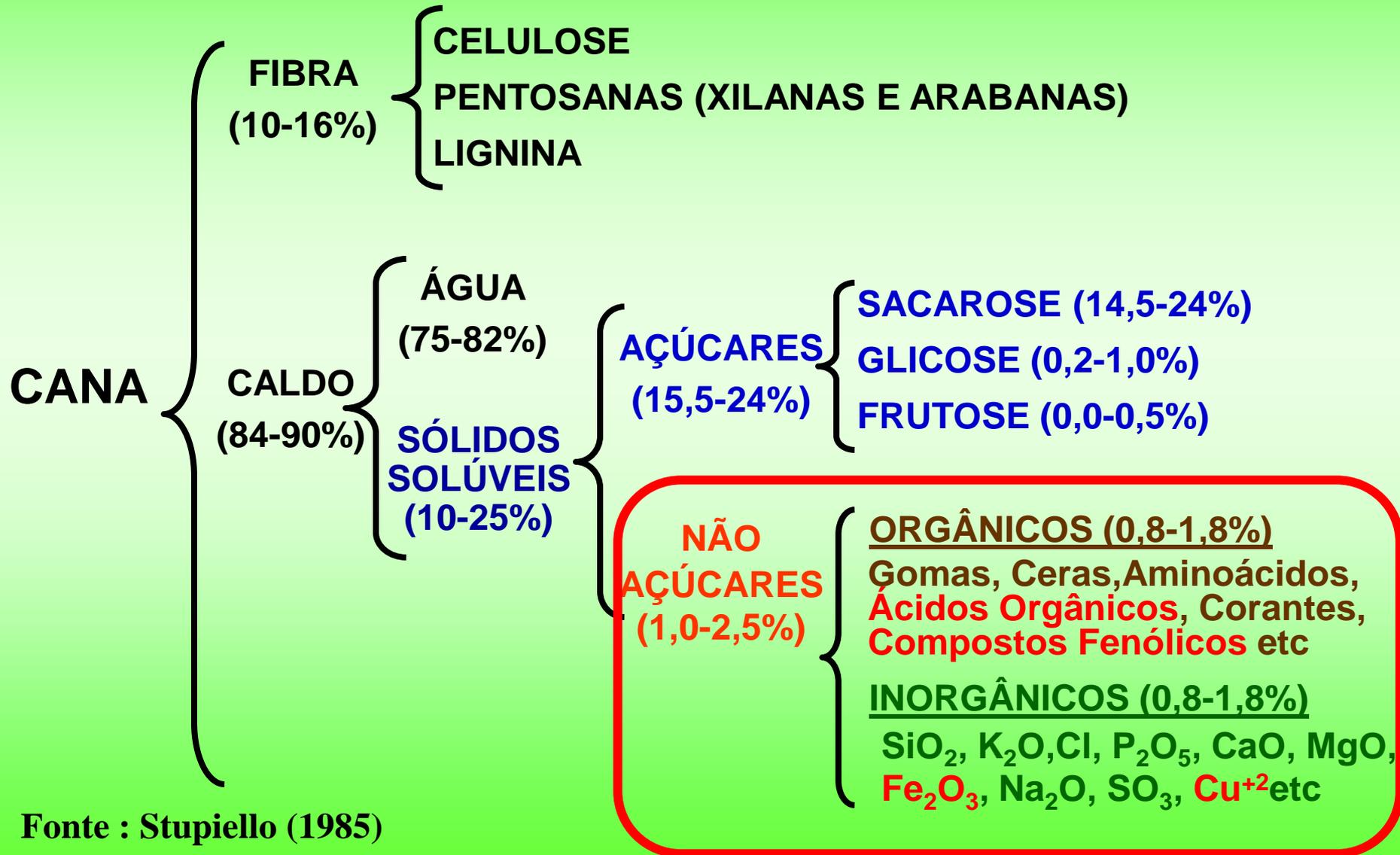
Variedades

PLANEJAMENTO



efeitos adversos

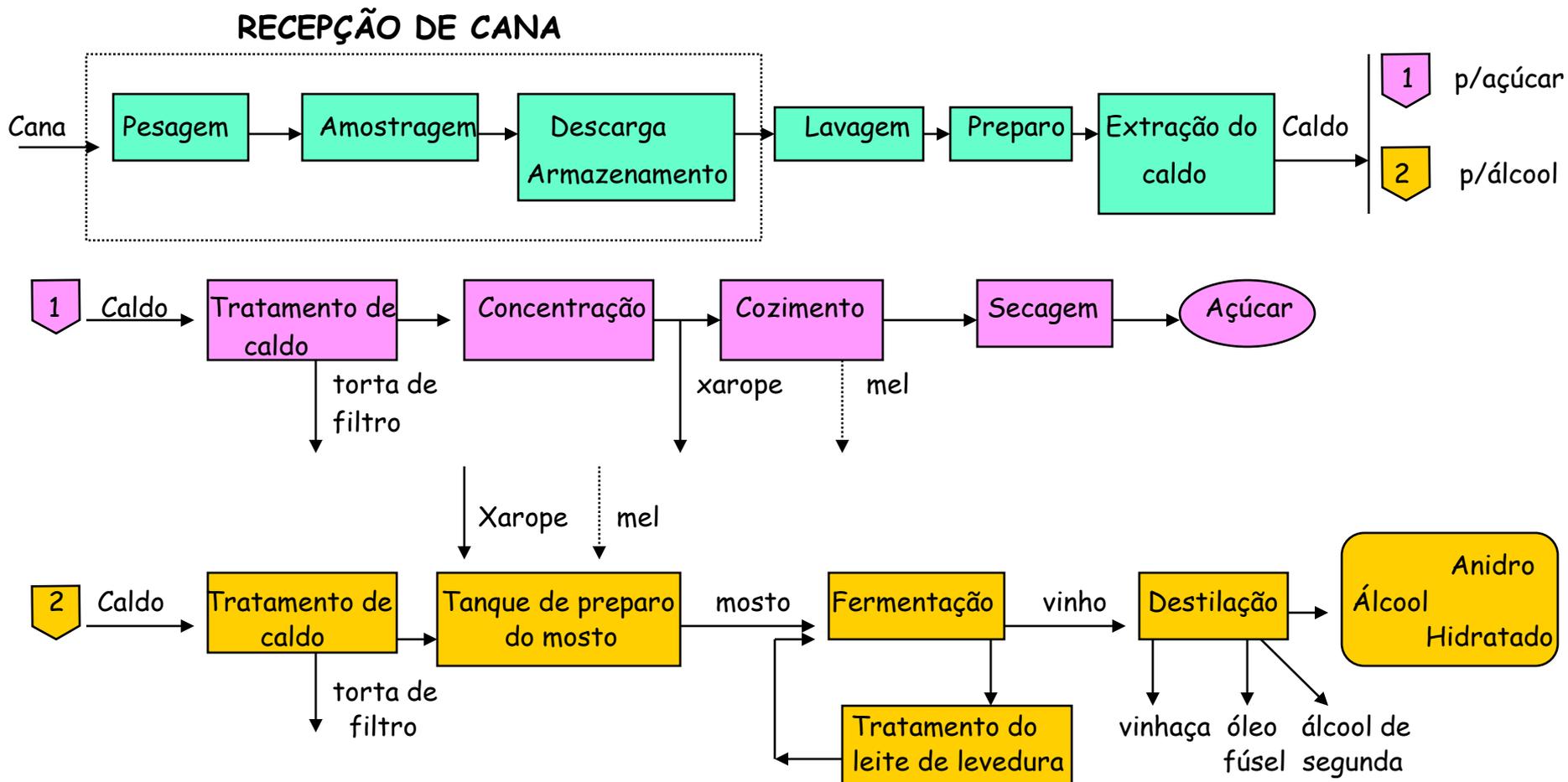
COMPOSIÇÃO TECNOLÓGICA DA CANA-DE-AÇÚCAR

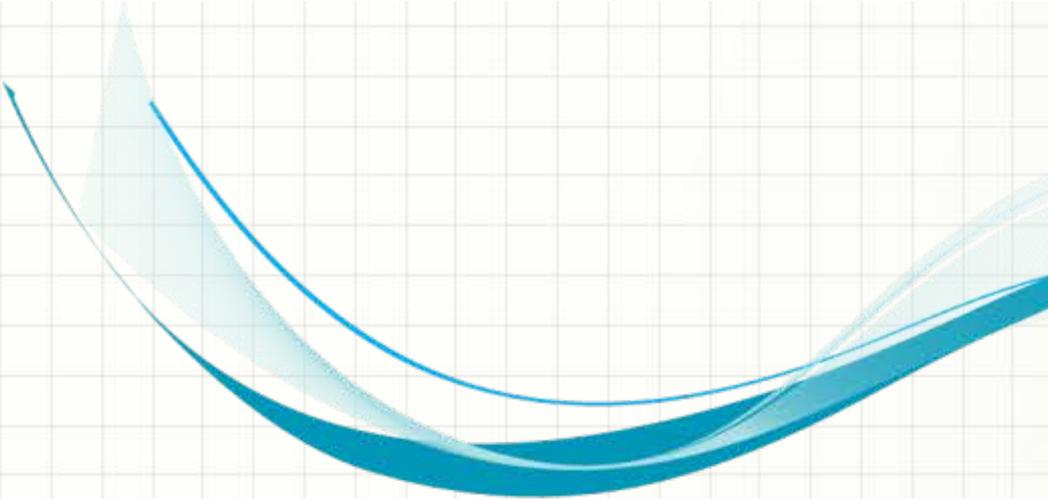


Fonte : Stupiello (1985)

OUTROS COMPOSTOS

EFEITOS NO PROCESSAMENTO ???





Maturação
adequada



O MILAGRE DA NATUREZA FOTOSSÍNTESE

SOL (ENERGIA) + CO_2 \rightarrow O_2 + AÇÚCARES

Rearranjo dos Açúcares com Nitrogênio e Enxofre para formar Proteínas

Transformação dos Açúcares em Gorduras e Outras Biomoléculas

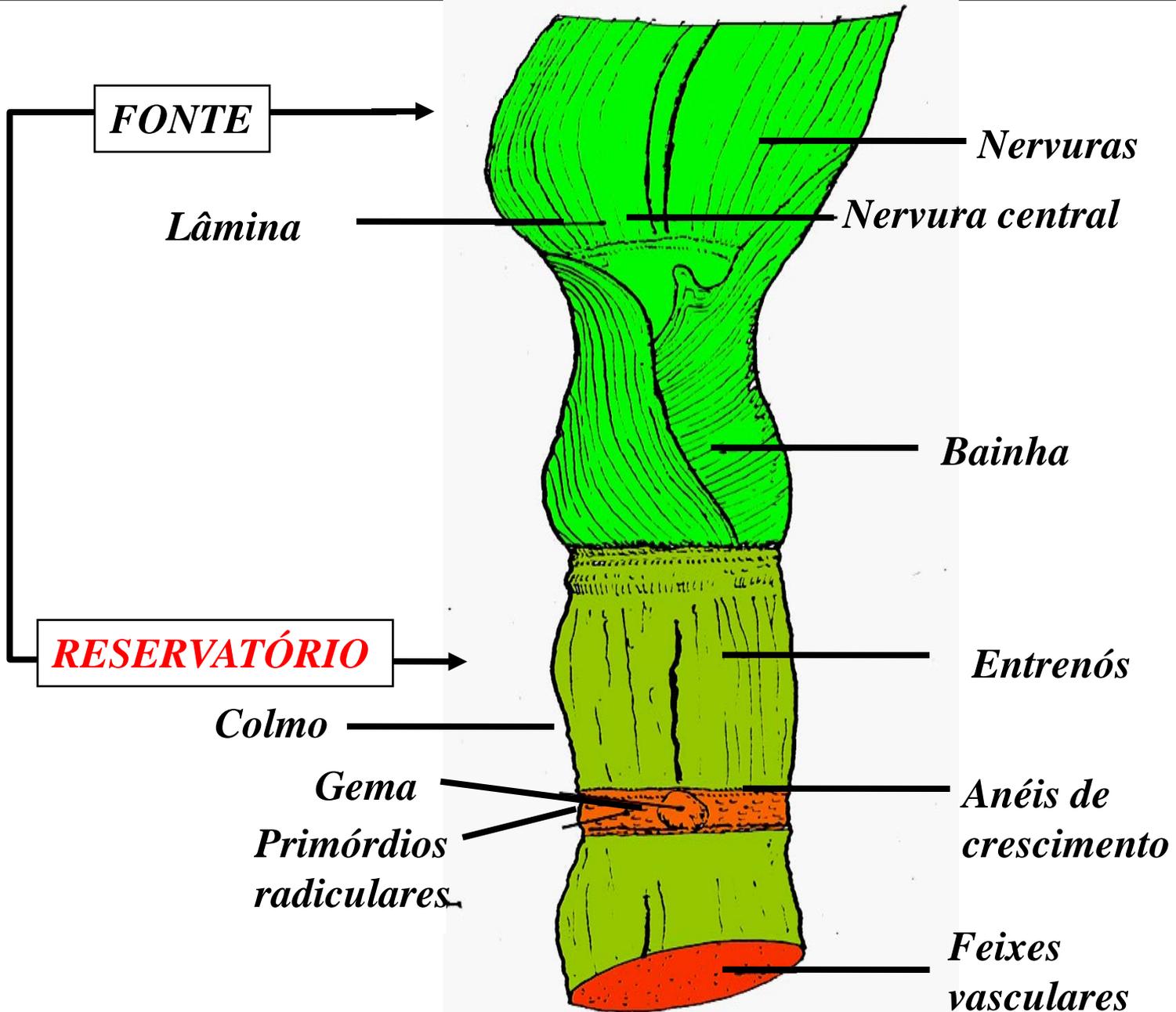
Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio e Outros elementos

AÇÚCAR ACUMULADO NOS COLMOS

Respiração e Manutenção da Vida

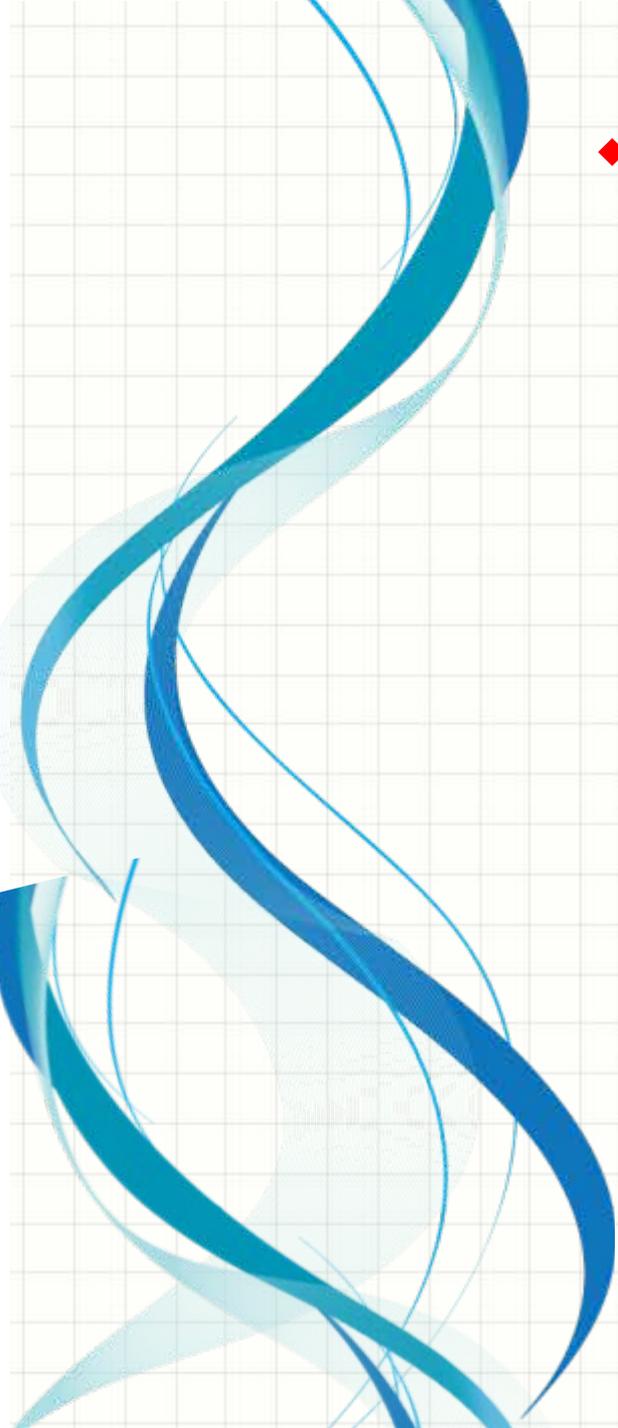
Pragas, Doenças e Adversidades

Absorção Água e Nutrientes Raízes e Pelos Absorventes

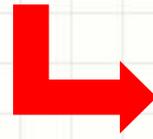




Efeitos sobre a Qualidade da Matéria-prima



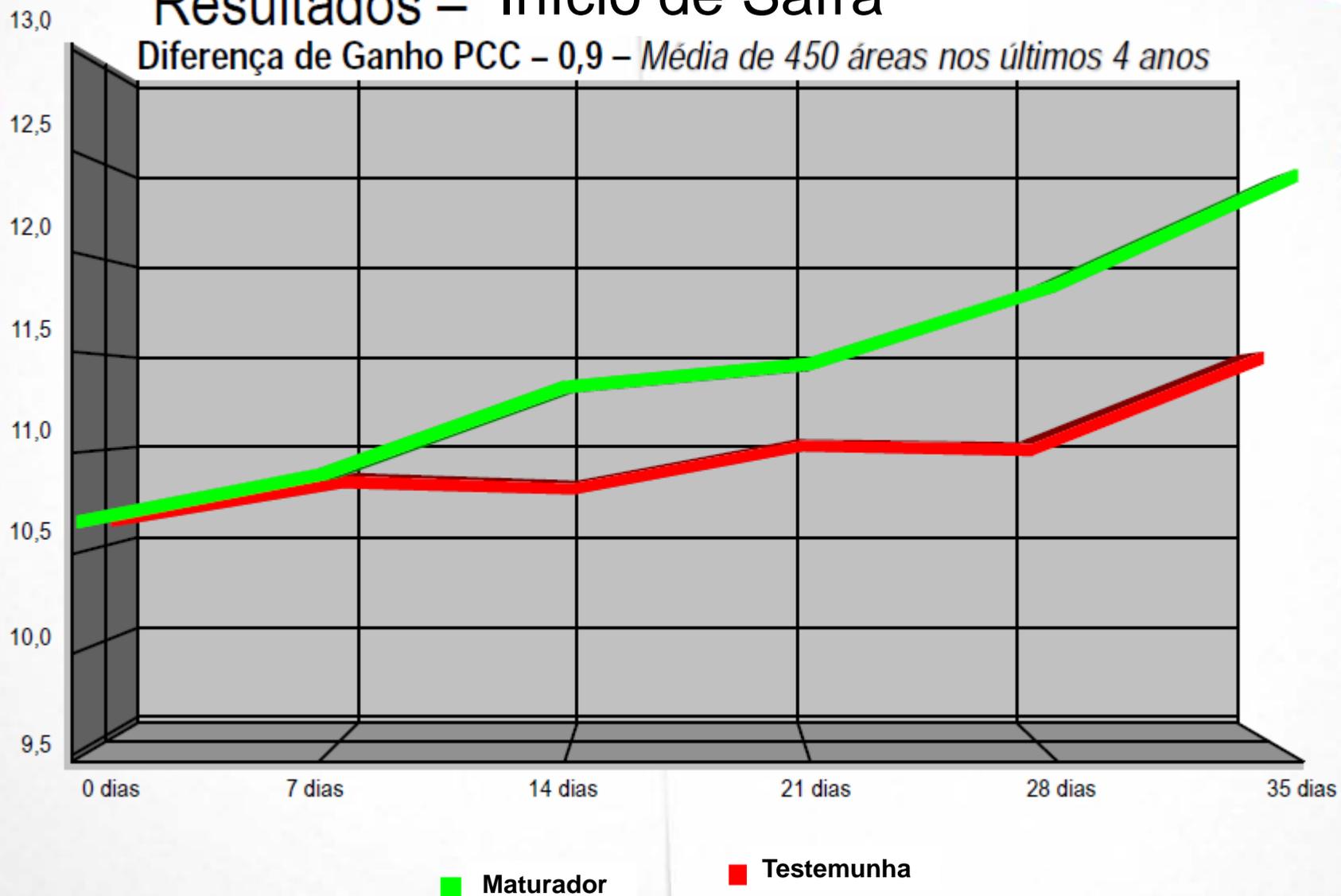
❖ **Açúcares nos colmos**



Maior Pureza

Resultados – Início de Safra

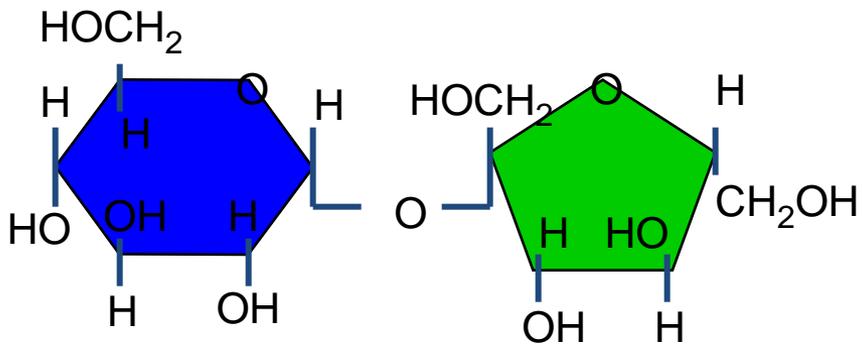
Diferença de Ganho PCC - 0,9 - Média de 450 áreas nos últimos 4 anos



- 
- ❖ **Açúcares nos colmos**
 - ❖ **Maior Pureza**
 - ❖ **Menores teores de Açúcares Redutores**

Açúcares da Cana

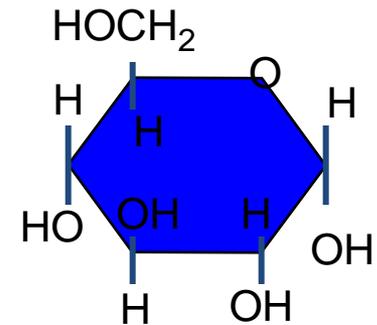
Não Redutor



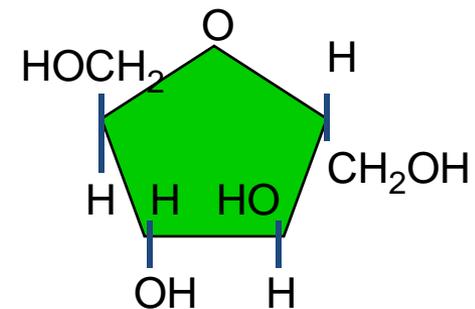
Sacarose



Redutores



Glicose



Frutose



Açúcares Redutores (Glicose e Frutose)

Maiores proporções:

Canas imaturas

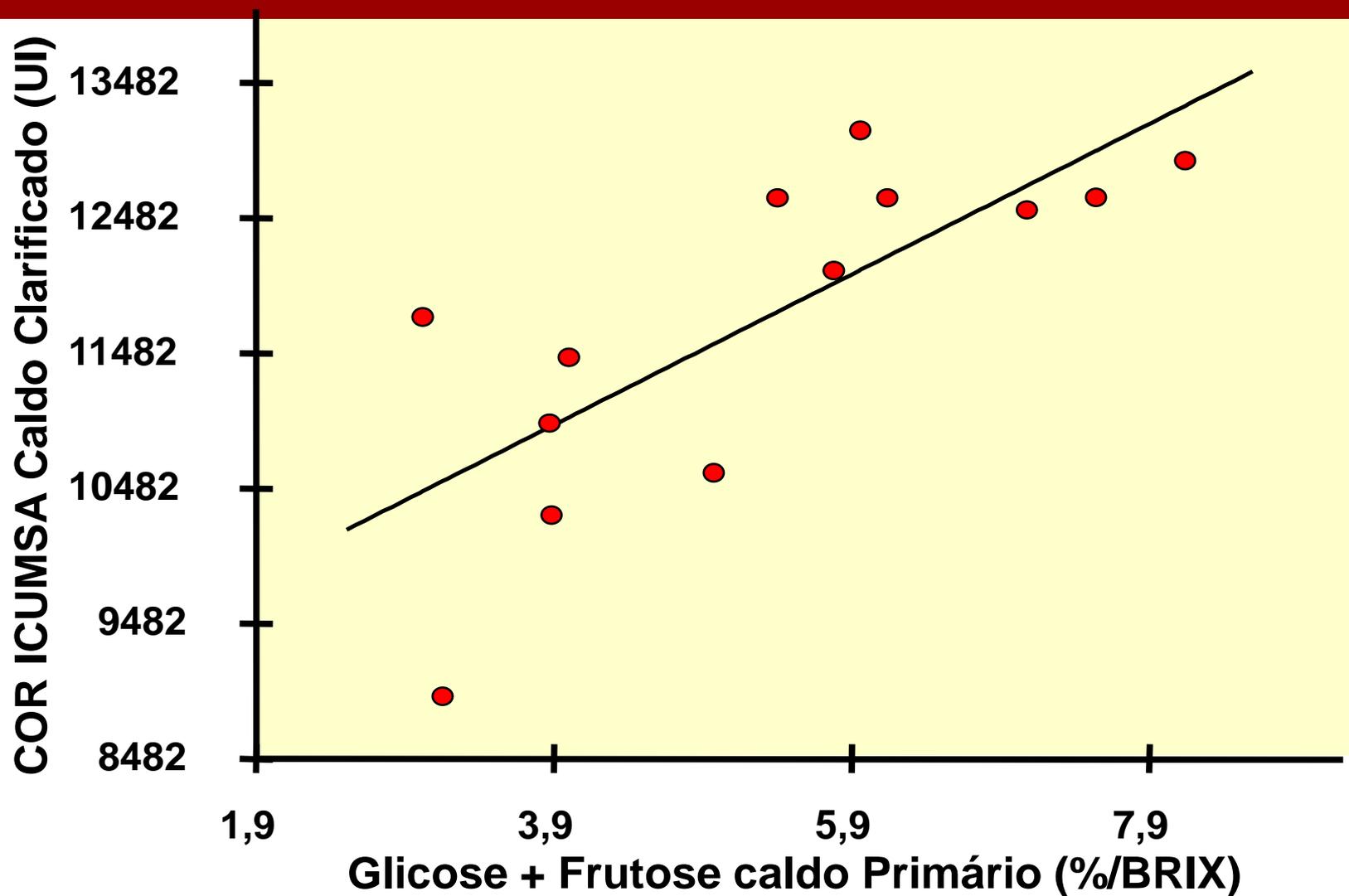
Cana com elevado tempo de entrega

Cana com excesso de impurezas vegetais

Cana bisada

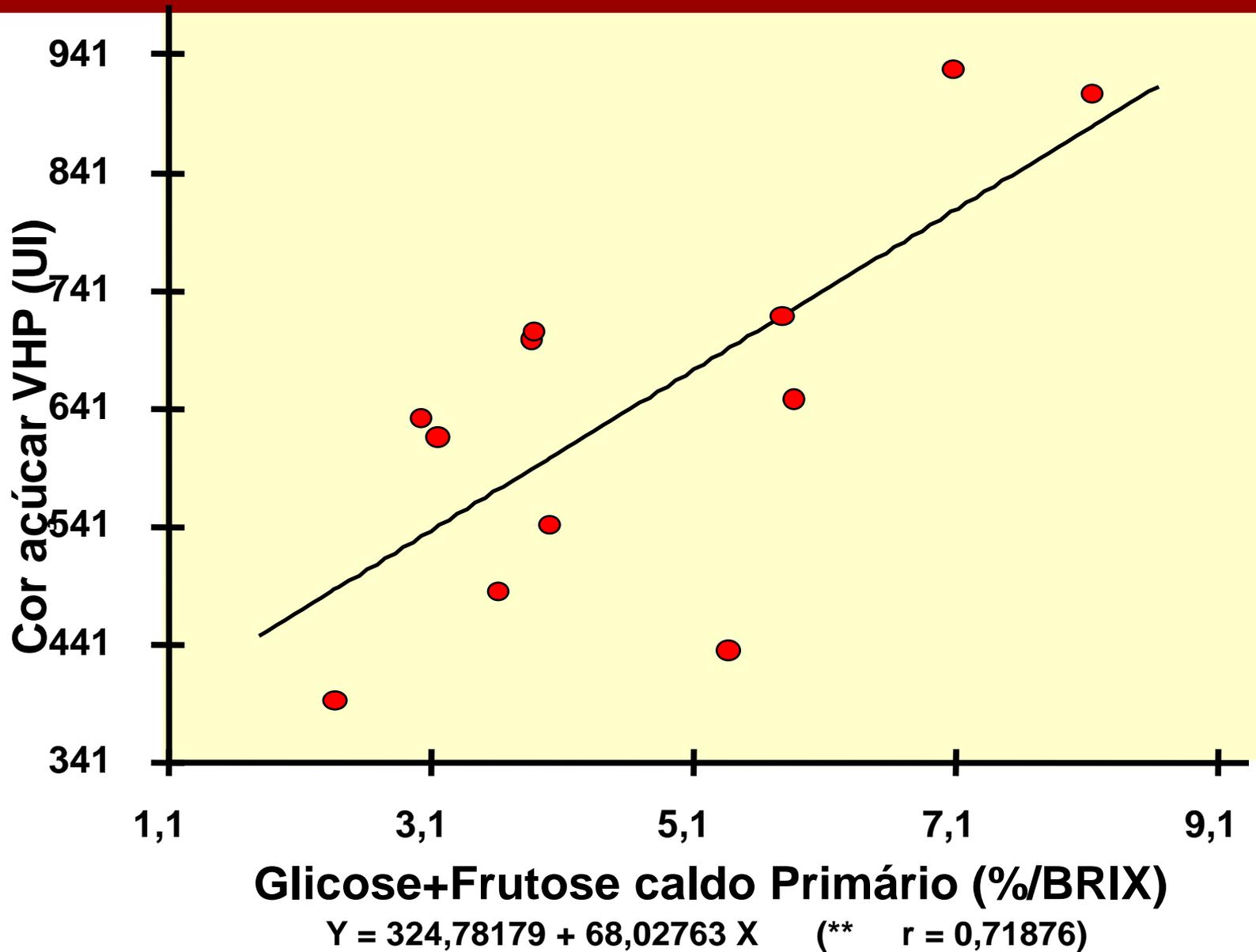
Cana brocada

Glicose e Frutose: formação de cor



$Y = 8777,61215 + 557,15609 X$ (** $r = 0,75019$)

Glicose e Frutose: formação de cor

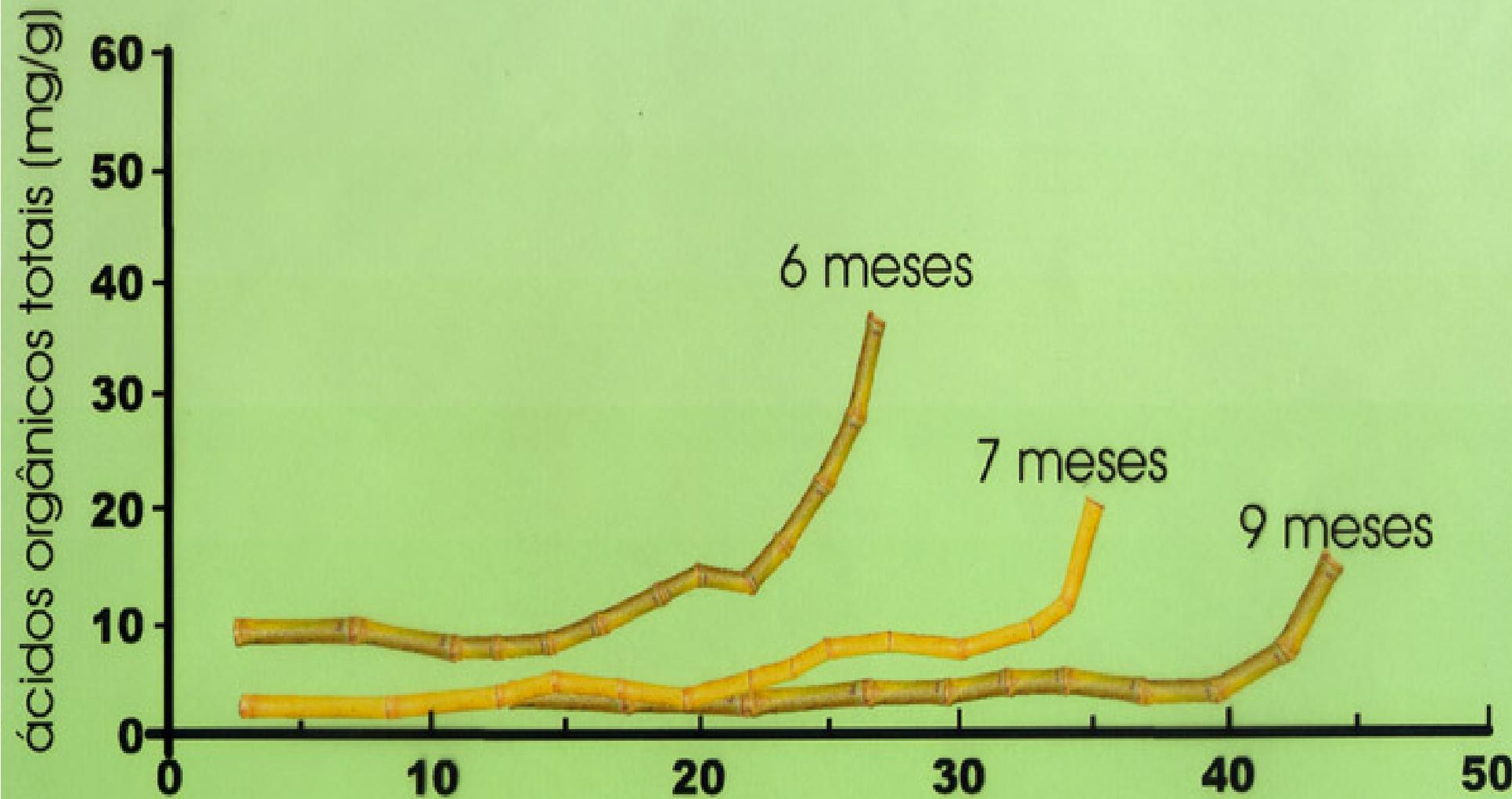


Glicose e Frutose: formação de cor

O acréscimo de
1,0 % / Brix de Glicose + Frutose no
Caldo Primário =

- ↑ 557 unidades de COR no clarificado
- ↑ 68 unidades de COR no açúcar VHP

- 
- ❖ **Açúcares nos colmos**
 - ❖ **Maior Pureza**
 - ❖ **Menores teores de Açúcares Redutores**
 - ❖ **Redução de impurezas vegetais, ácidos, compostos fenólicos, amido e gomas.**



6 meses

7 meses

9 meses

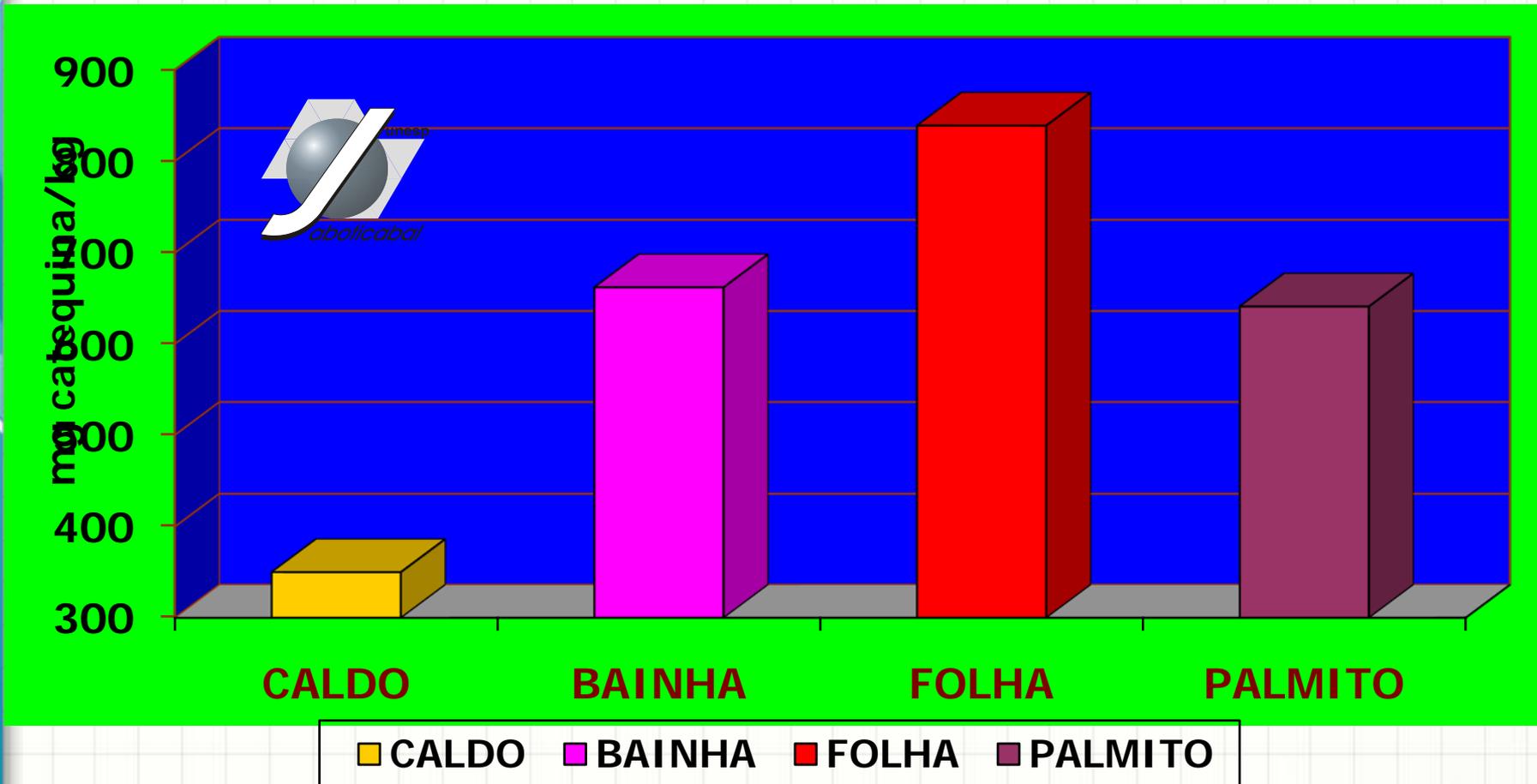
nós e internódios

Correlação entre maturação e ácido aconítico

Variedades	Idade (meses)	Pol cana	Pureza	Ácido aconítico % Brix
Co 671	9	16,28	84,00	1,26
	12	18,23	93,10	0,80
Co 8014	10	16,70	84,12	1,01
	13	17,46	89,17	0,73
Co 86032	13	17,03	92,65	1,08
	14	15,98	93,01	1,03
Co 7714	12	18,88	89,88	1,44
	16	17,21	92,62	1,32
CoM 7219	13	18,48	88,93	1,25
	14	16,69	92,09	1,11
Co 740	15	11,13	78,50	1,11
	17	19,15	89,56	0,80

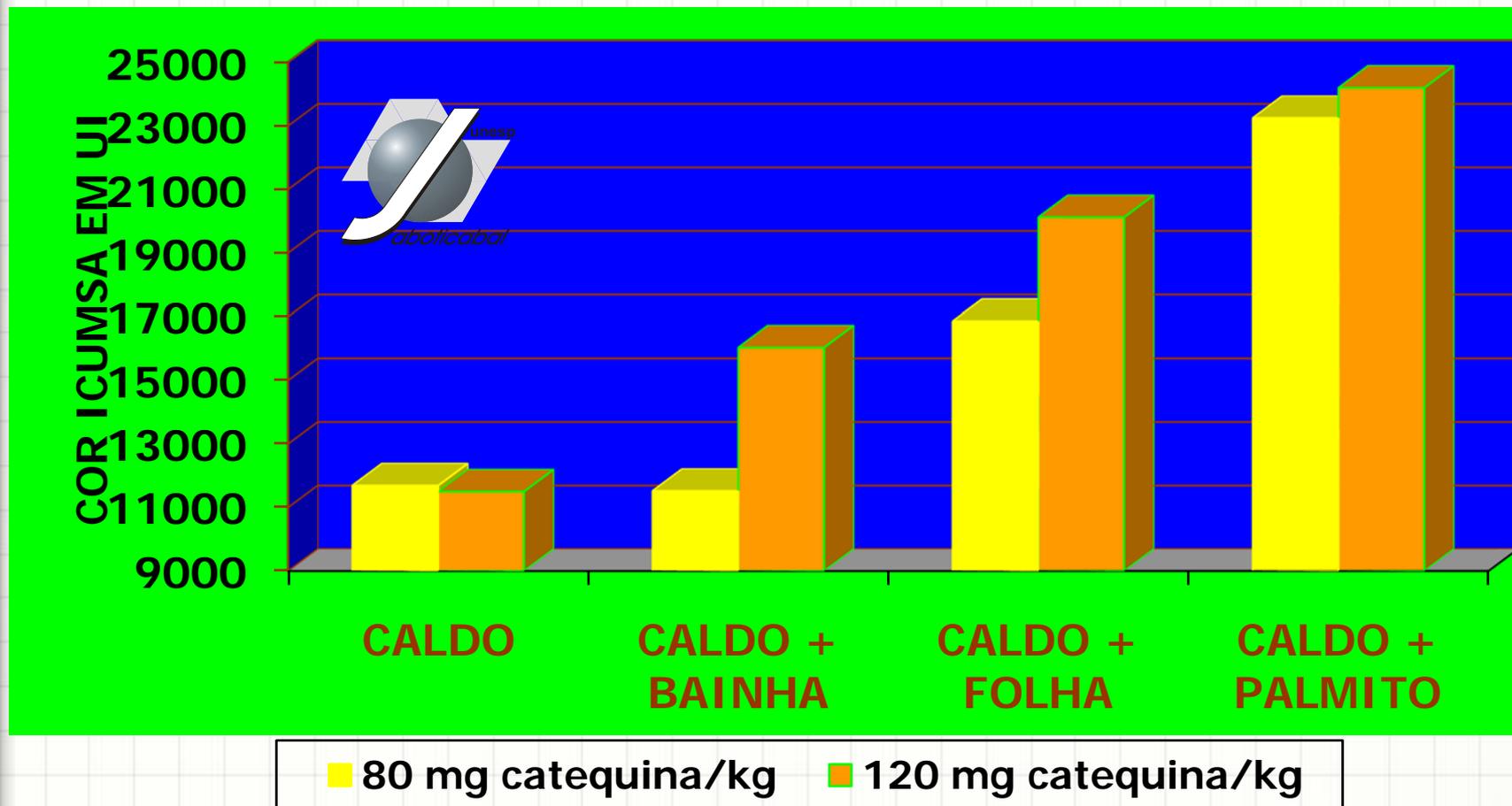
Fonte: Mane et al., 2002.

TEOR DE FENÓIS TOTAIS DA CANA



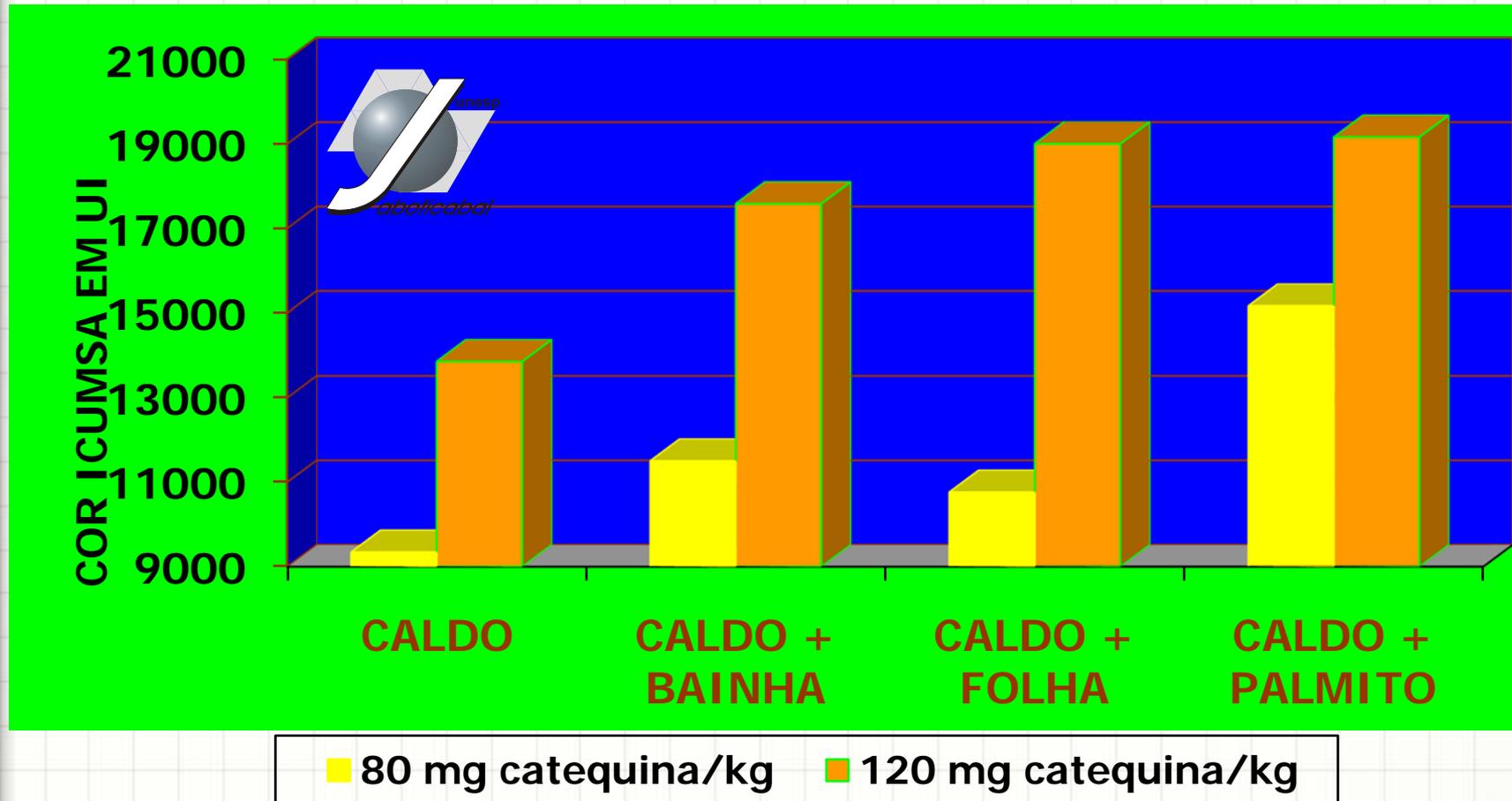
LEITE, 2000

COR ICUMSA DO CALDO MISTO



LEITE, 2000

COR ICUMSA DO CALDO CLARIFICADO



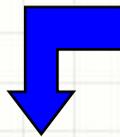
COR

Caldo de cana: materiais coloridos.

**Ácidos orgânicos + Compostos complexos
(precursores de cor e compostos fenólicos)**

Açúcares Redutores

**Compostos Nitrogenados
(processamento/estocagem
ex: melanoidinas)**

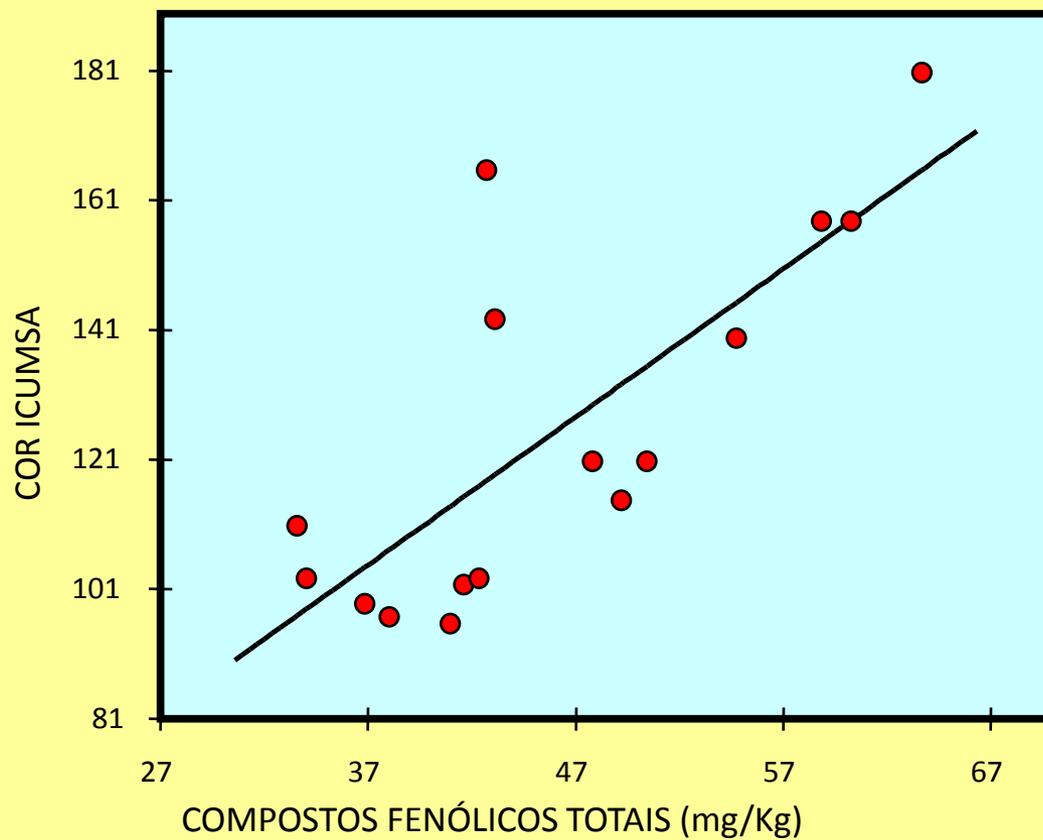


Compostos Coloridos

**caramelização da sacarose
em altas temperaturas**



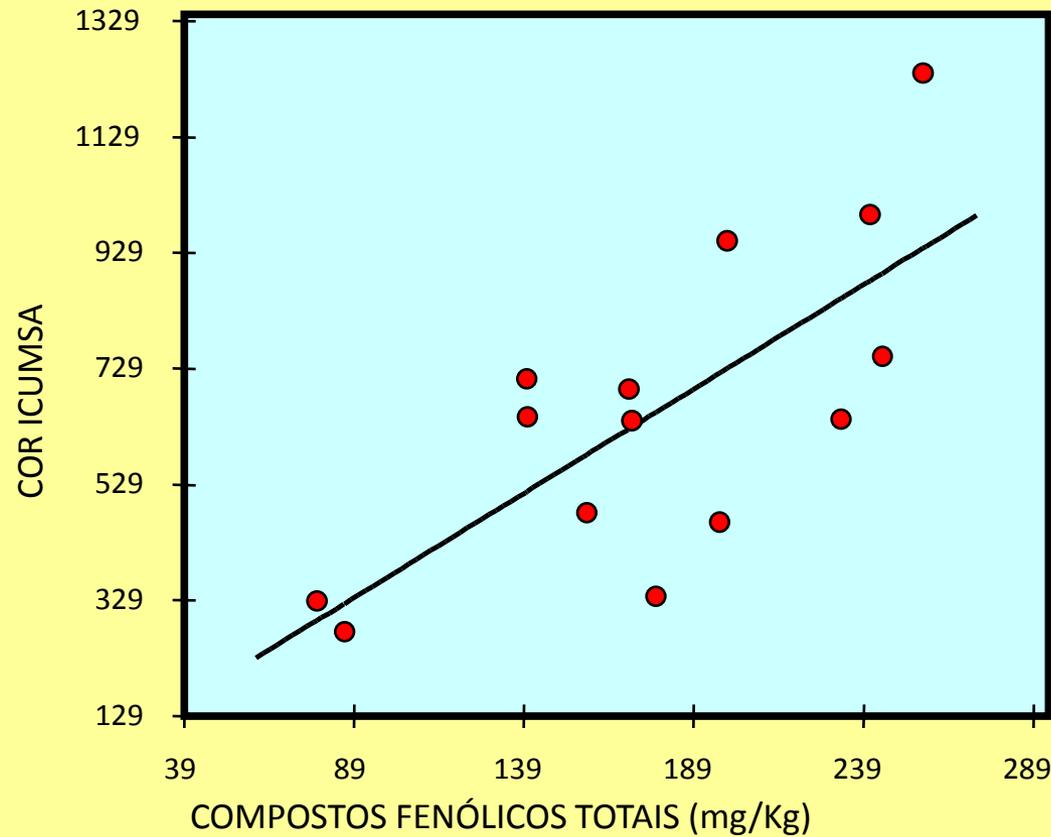
AÇÚCAR CRISTAL BRANCO



$$Y = 19,93241 + 2,28315 X \quad (** \quad r = 0,76587)$$



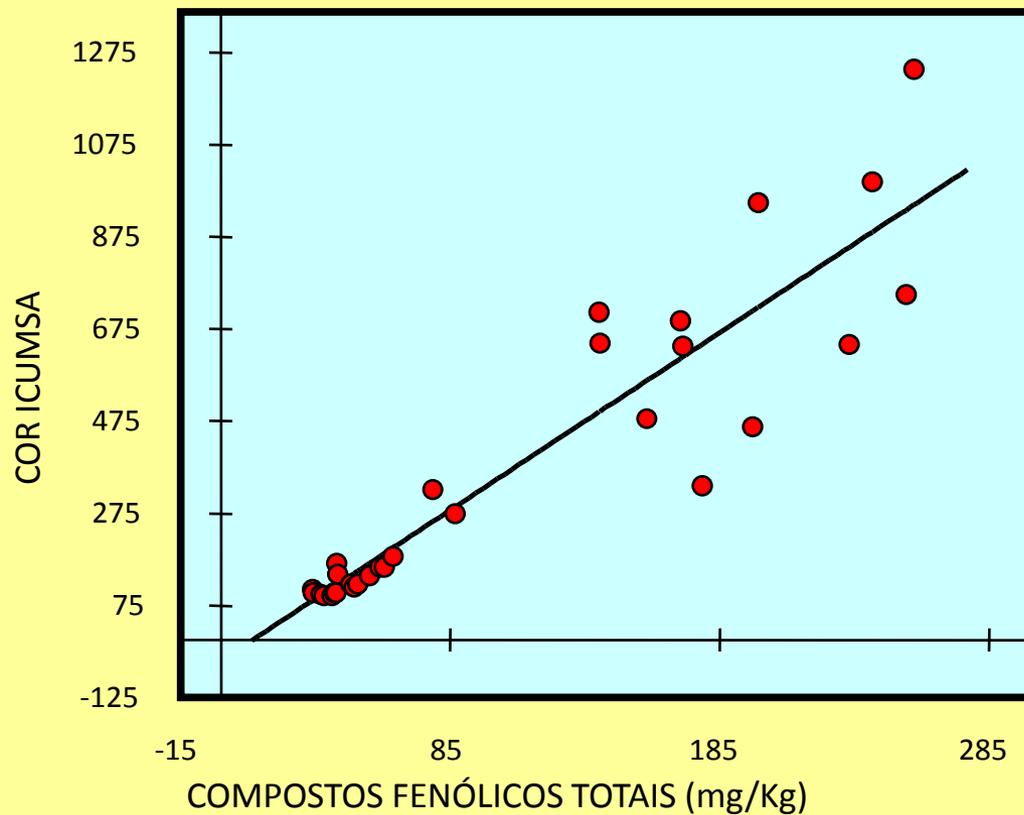
AÇÚCAR CRISTAL - VHP



$$Y = 10,90252 + 3,59981 X \quad (** \quad r = 0,72985)$$

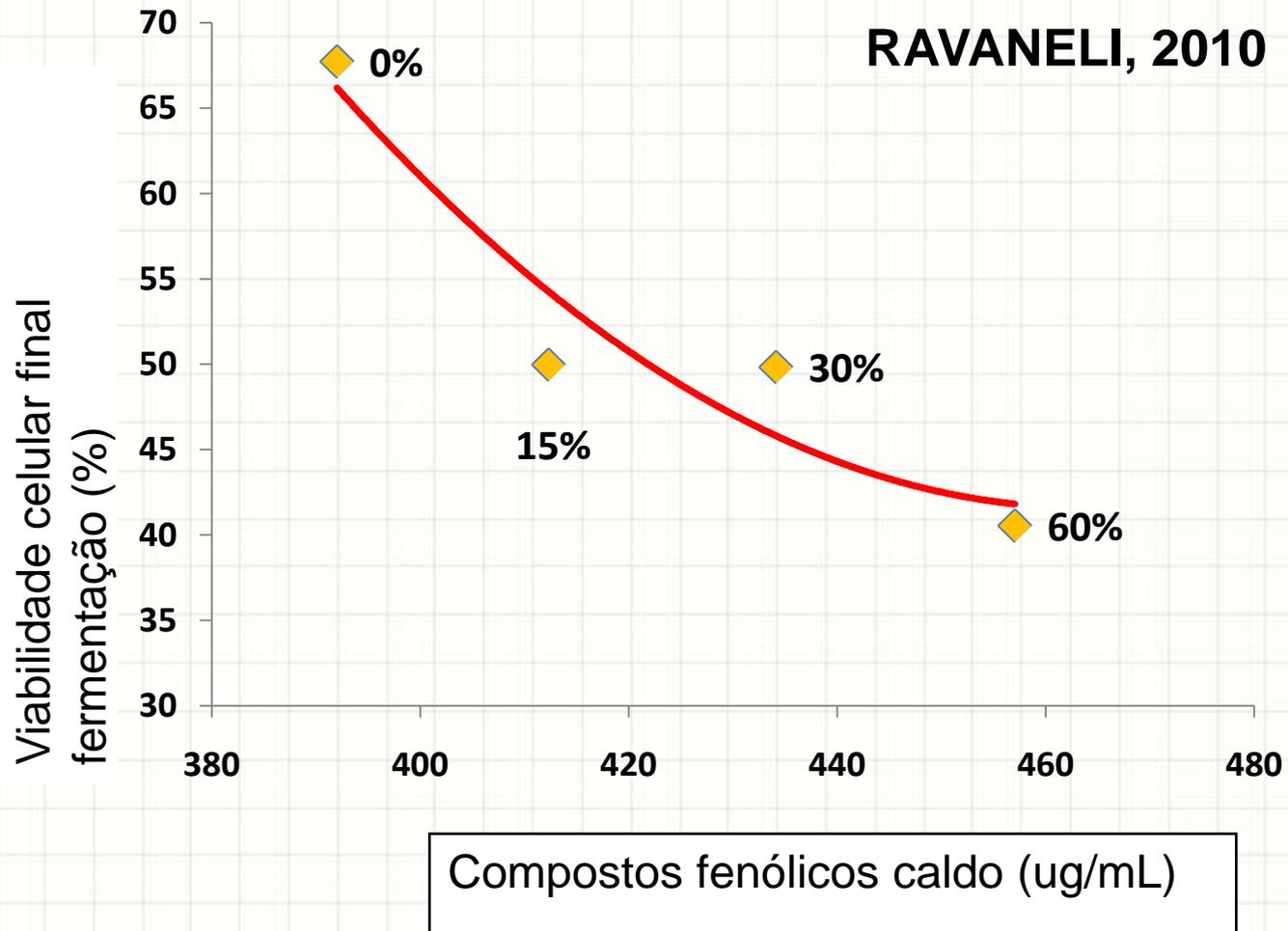


AÇÚCAR CRISTAL - BRANCO E VHP



$$Y = -45,20672 + 3,85152 X \quad (** \quad r = 0,91809)$$





VIABILIDADE DO FERMENTO EM PRESENÇA DE COMPOSTOS FENÓLICOS

Amido

- ✓ Varietal
- ✓ Relação fósforo/amido
- ✓ Desenvolvimento vegetativo \Rightarrow Menor
- ✓ Maturação \Rightarrow Aumenta
- ✓ Condições estresses (irrigação, potássio); geada
- ✓ Colheita mecanizada (pontas)

TEORES DE AMIDO NA CANA

(Companhia Energética Santa Elisa)

FERMENTEC, 2006

Outubro 2004

AMOSTRAS	ppm		
	MÉDIA	MÁX.	MÍN.
FOLHAS	524 a	961	309
PALMITO	124 b	149	103
COLMO	65 c	81	52

Obs.: Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos abaixo de 1% de probabilidade.

TEORES DE AMIDO EM VARIEDADES DE CANA

(Companhia Energética Santa Elisa - 2004)

VARIEDADES	ppm/Brix <small>FERMENTEC, 2006</small>	
	MAIO	AGOSTO
RB 855453	508 a	556 a
RB 835486	402 b	493 ab
SP 801816	394 b	472 bc
SP 791011	330 c	394 c
SP 775181	256 d	193 d

Maior teor de amido



STUPIELLO, 2009

Perdas industriais

IMPACTOS CAUSADOS PELO AMIDO

- Redução da recuperação da fábrica
- Associado com aumento da cor do açúcar
- Aumento da turbidez e tempo de filtrabilidade do açúcar
- Melassigênico

Amido

Comportamento do teor de amido % sólidos durante o processamento

Produto	Variação	Média
Caldo misto (mg/L)	157 – 460	-
Xarope (% sólidos)	0,072 – 0,118	0,137
Melaço (%)	0,35 – 0,70	-
Açúcar bruto (%)	0,025 – 0,10	0,049
Açúcar branco (%)	0,012 – 0,070	0,031
Açúcar refinado	0,00 – 0,029	-

Fonte: Alexandre (1954)

Amido

Redução durante o processo

Cristais (incorporação progressiva)

Distribuição do amido nas várias camadas dos cristais de açúcar bruto

Camada	Amido % (peso)
Filme de mel na superfície do cristal	0,200
Primeira camada do cristal (35%)	0,071
Segunda camada do cristal (40%)	0,022
Terceira camada do cristal (25%)	0,019
Núcleo central	0,027*

*Alta concentração devido a baixa pureza da semente

Fonte: Wei Chen, 1968

- 
- ❖ **Açúcares nos colmos**
 - ❖ **Maior Pureza**
 - ❖ **Menores teores de Açúcares Redutores**
 - ❖ **Redução de impurezas vegetais, ácidos, compostos fenólicos, amido e gomas.**
 - ❖ **Maior aproveitamento da matéria-prima - ponta**

Caldo de colmos despontados e sem ponta

Componentes	Caldo de colmo despontado	Caldo de colmo com ponta
pH	5,44	5,34
Cor	6.280	77.660
Polissacarídeos Totais (ppm)	1.352	20.044
Dextrana (ppm)	372	3.498
Amido (ppm)	710	4.037
Taxa Filtração (min)	15	130

Florescimento...

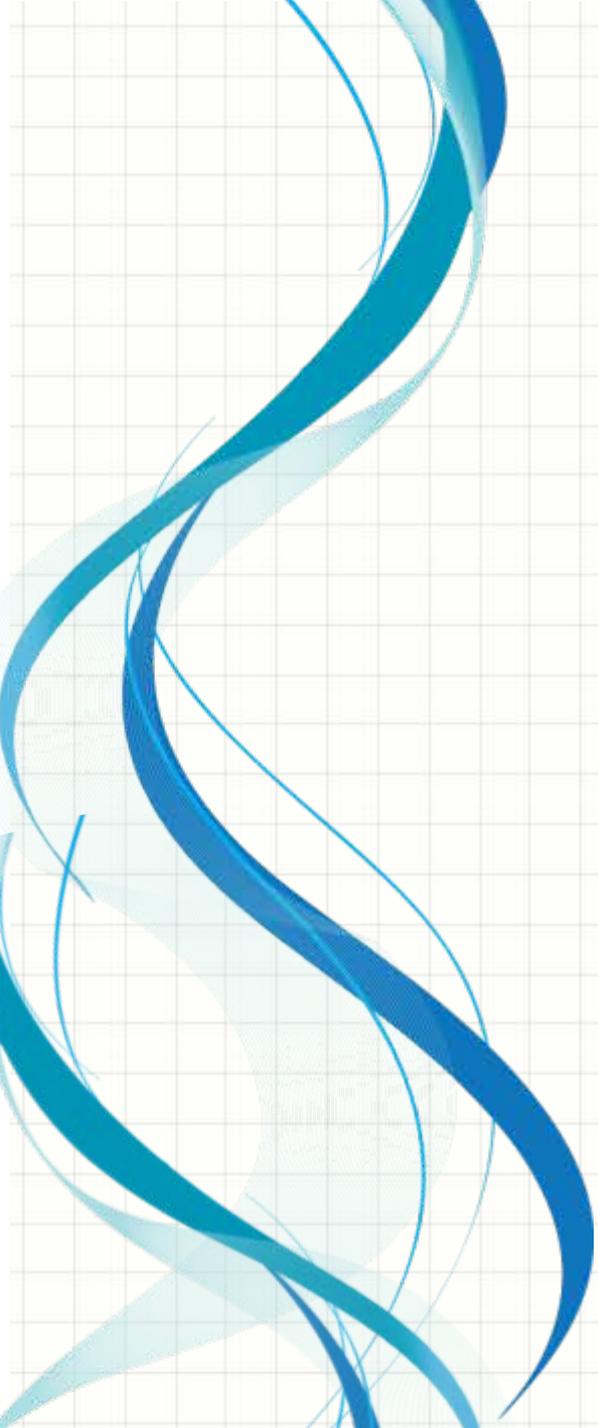




❖ **Característica desejável para o melhorista e indesejável para a produção**

❖ **Efeito fisiológico**

❖ **Qualidade da matéria prima**



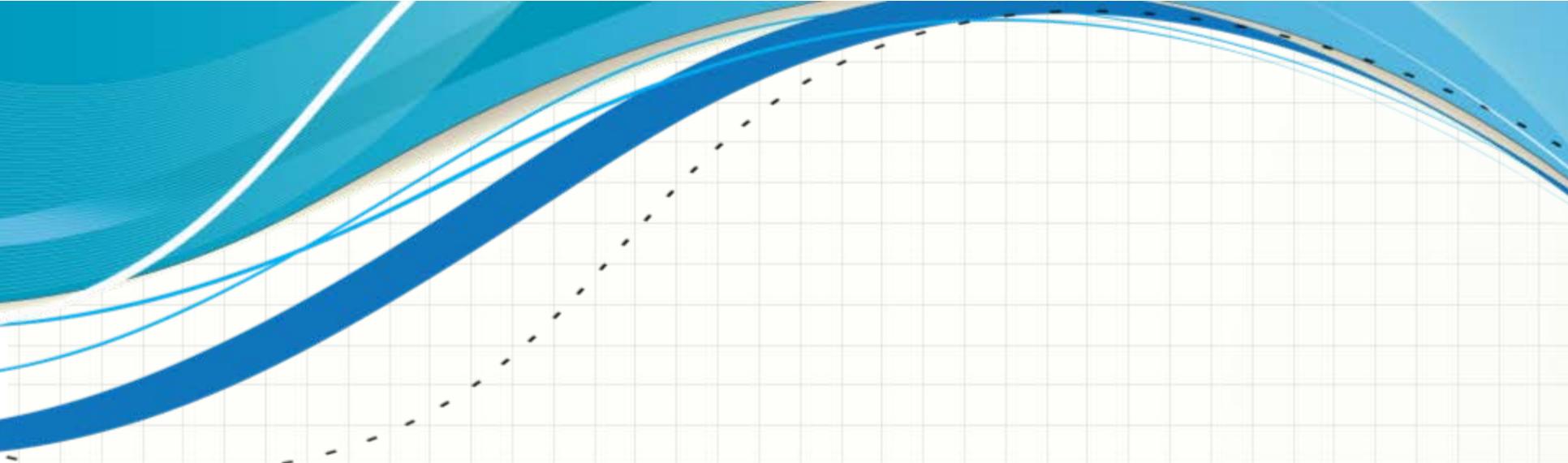
Efeito Fisiológico do Florescimento

- ☑ **diminuição dos teores de auxinas;**
- ☑ **movimento de outros hormônios para o meristema apical que se transforma em **meristema floral**;**
- ☑ **mudanças na distribuição da água;**
- ☑ **redistribuição de nutrientes;**
- ☑ **diminuição das reservas de carboidratos do sistema radicular;**
- ☑ **excreção de K e N pelo sistema radicular;**
- ☑ **processo de isoporização**
(independente e variável)



Isoporização





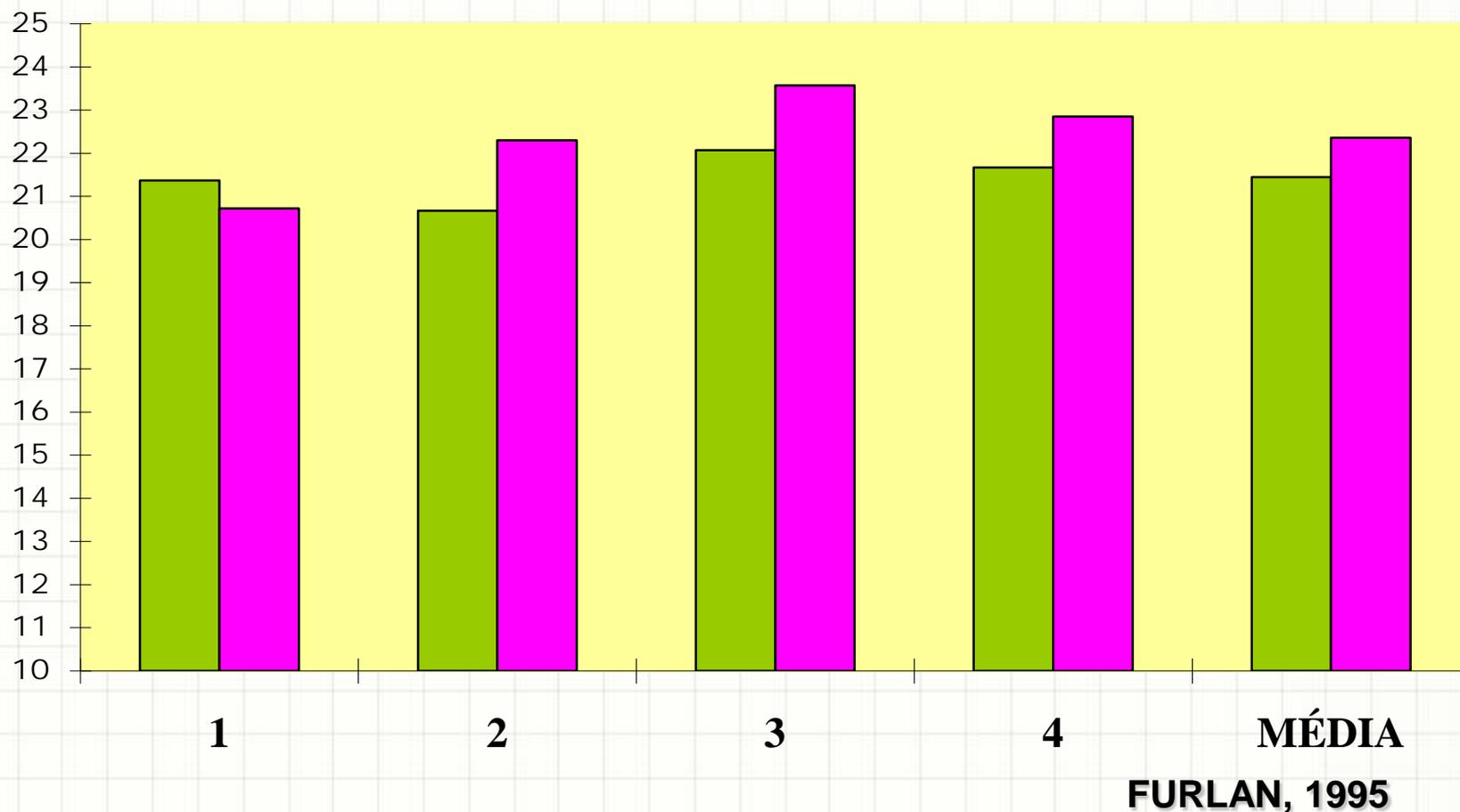
Principais Reflexos sobre a Qualidade da Matéria-prima

SP 70-1143 – Usina Éster

BRIX DO CALDO

■ CANA SEM INFLORESCÊNCIA

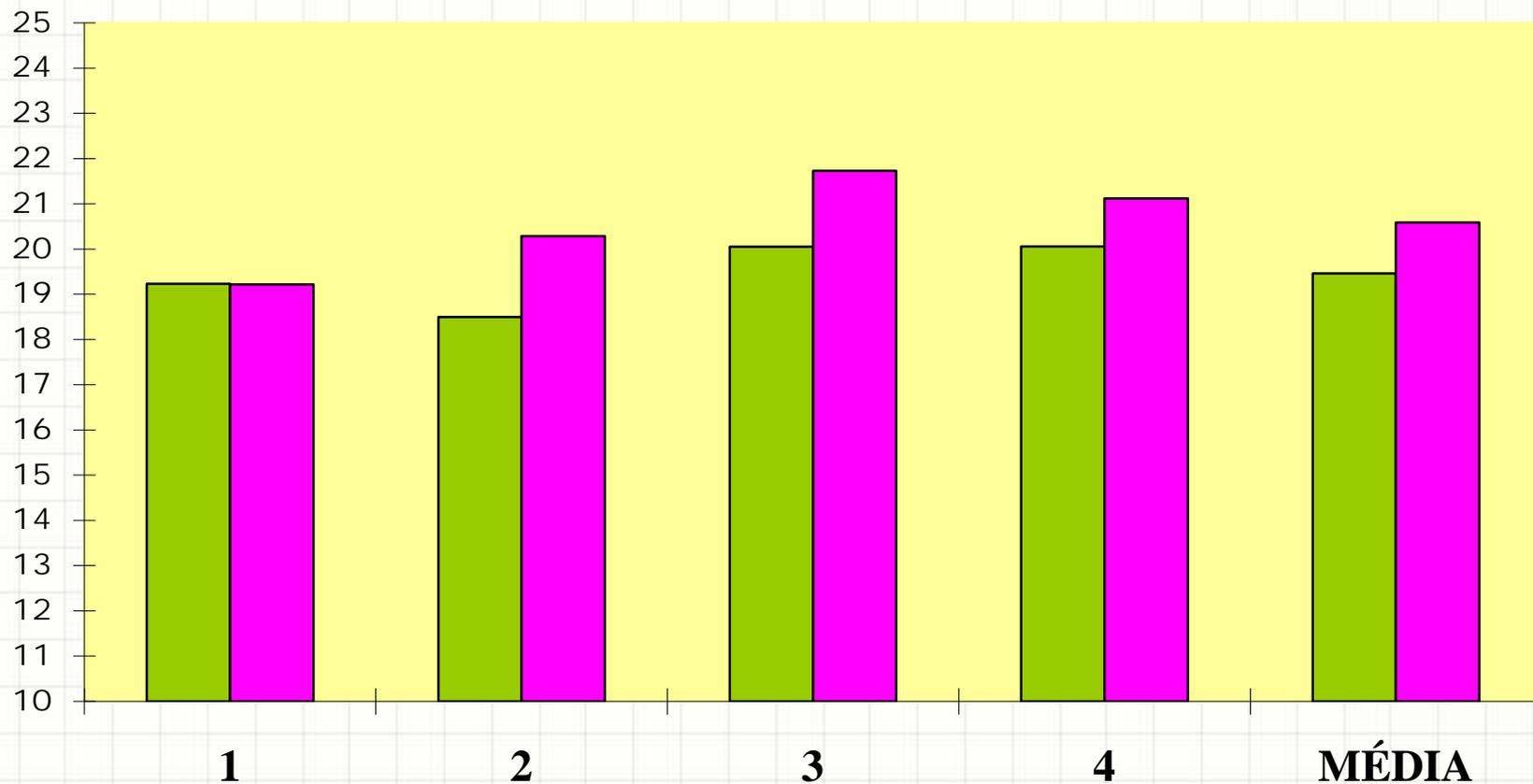
■ CANA COM INFLORESCÊNCIA



POL DO CALDO

■ CANA SEM INFLORESCÊNCIA

■ CANA COM INFLORESCÊNCIA

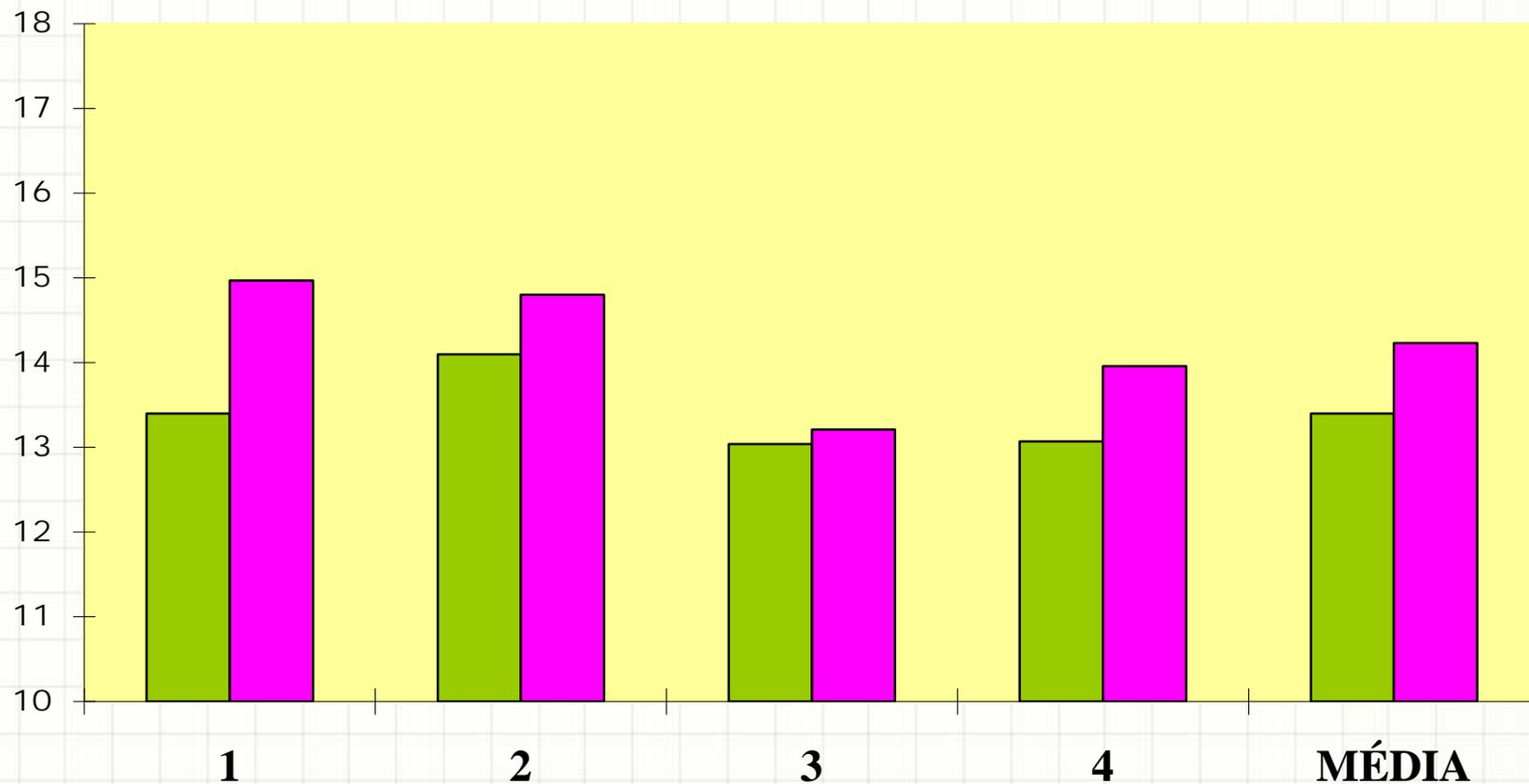


FURLAN, 1995

FIBRA DA CANA

■ CANA SEM INFLORESCÊNCIA

■ CANA COM INFLORESCÊNCIA

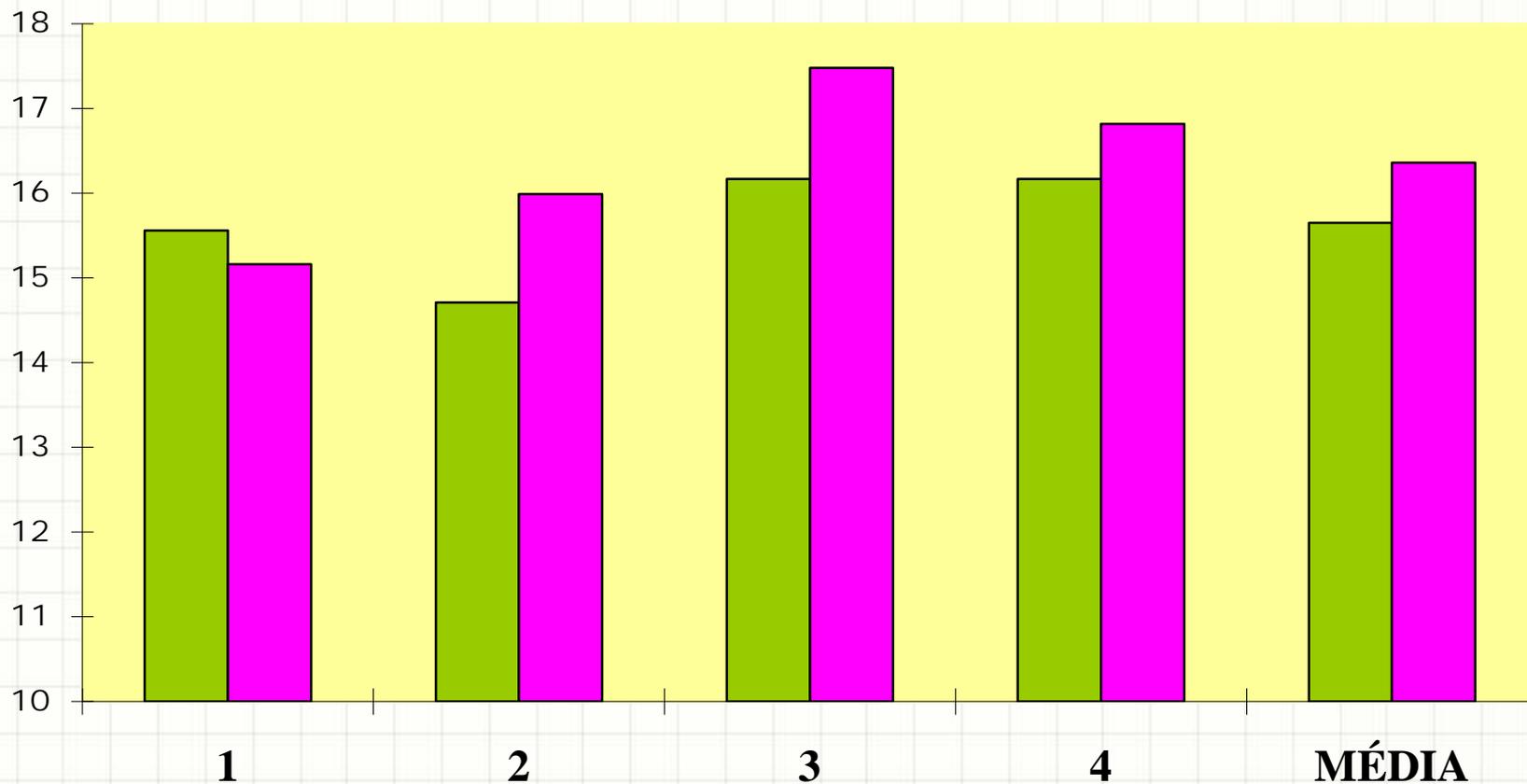


FURLAN, 1995

POL DA CANA

■ CANA SEM INFLORESCÊNCIA

■ CANA COM INFLORESCÊNCIA

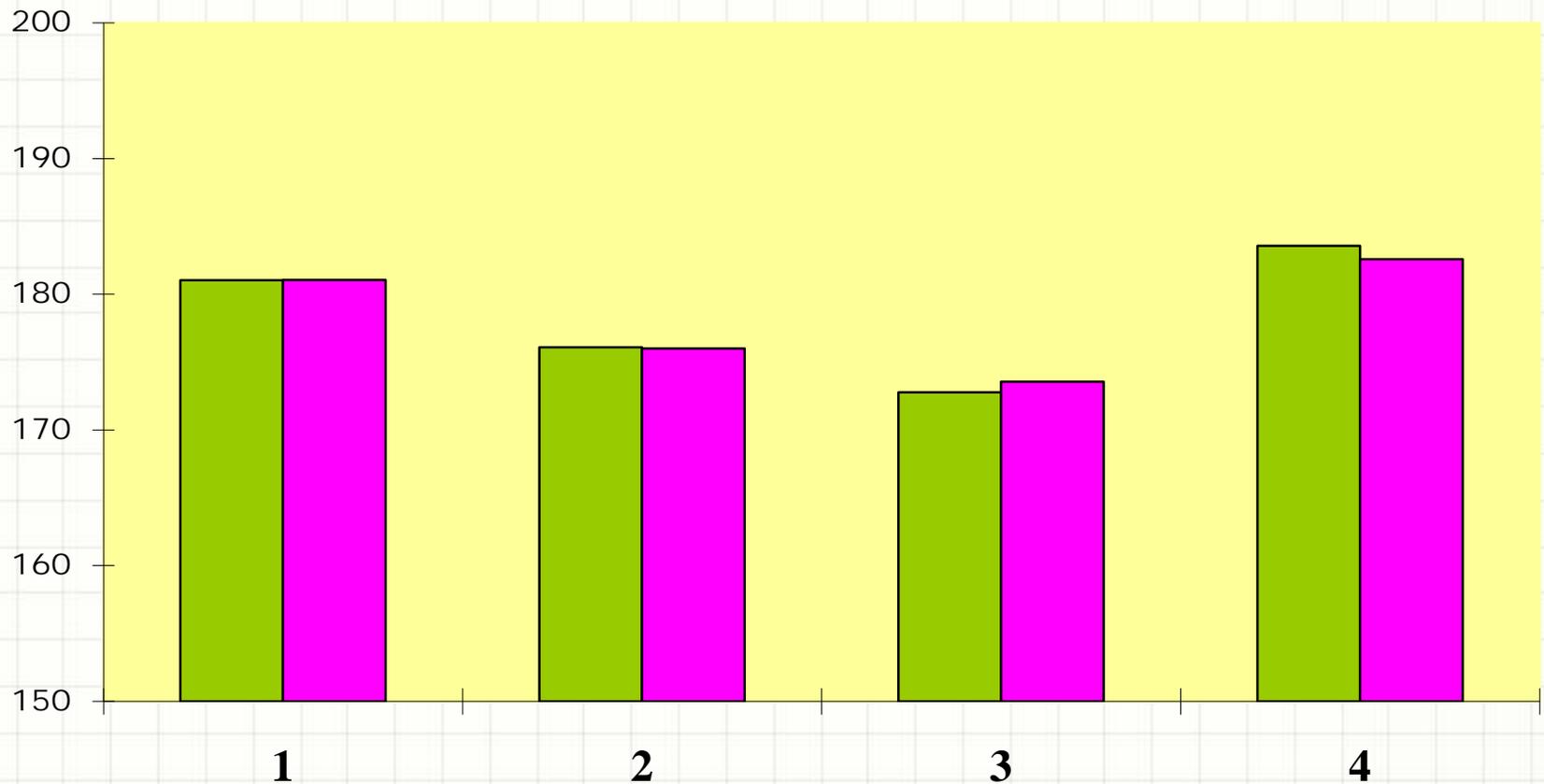


FURLAN, 1995

ART DO MOSTO (g açúcar invertido/L)

■ CANA SEM INFLORESCÊNCIA

■ CANA COM INFLORESCÊNCIA



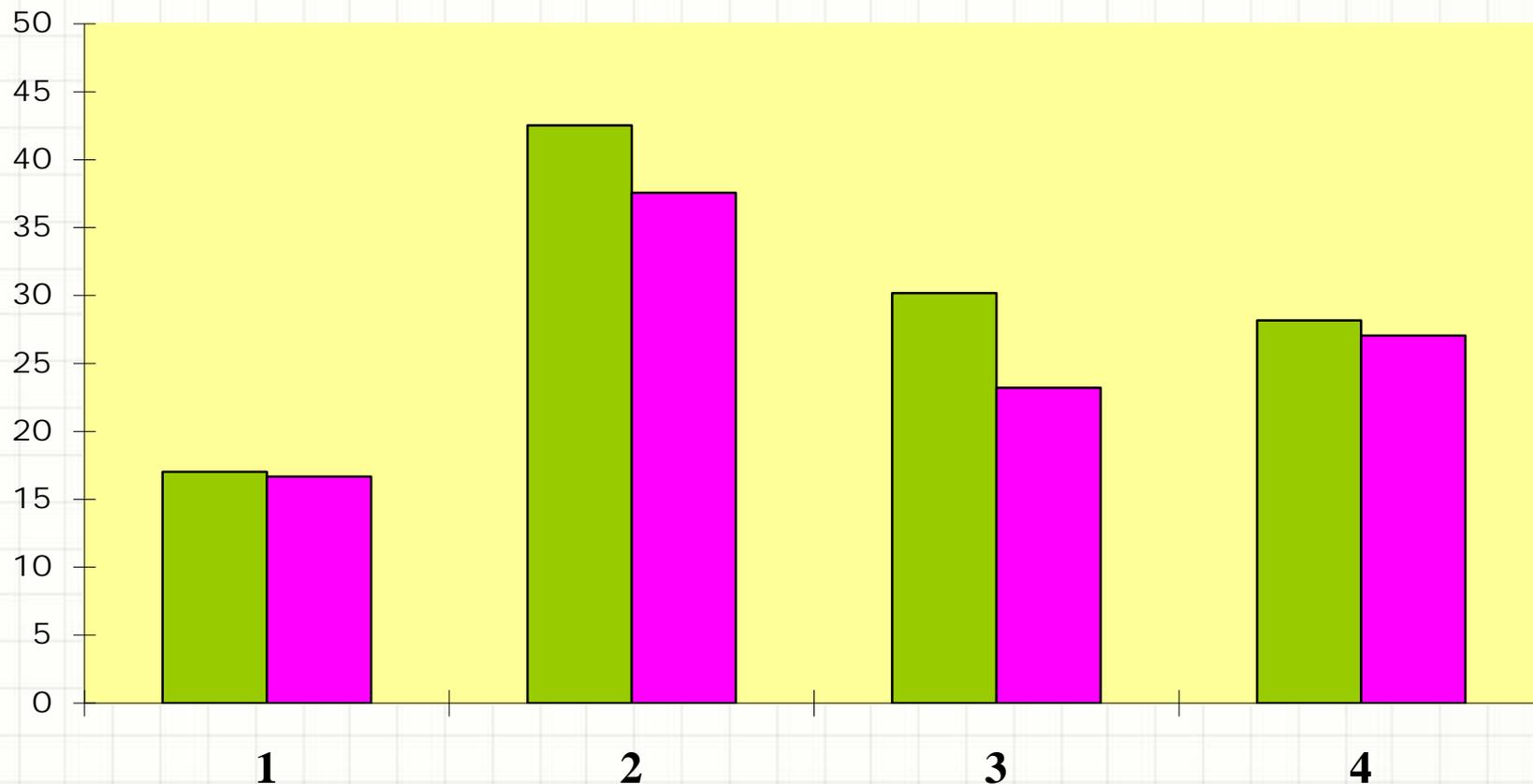
FURLAN, 1995

ACIDEZ TOTAL DO MOSTO

(mg H₂SO₄/100 mL)

■ CANA SEM INFLORESCÊNCIA

■ CANA COM INFLORESCÊNCIA



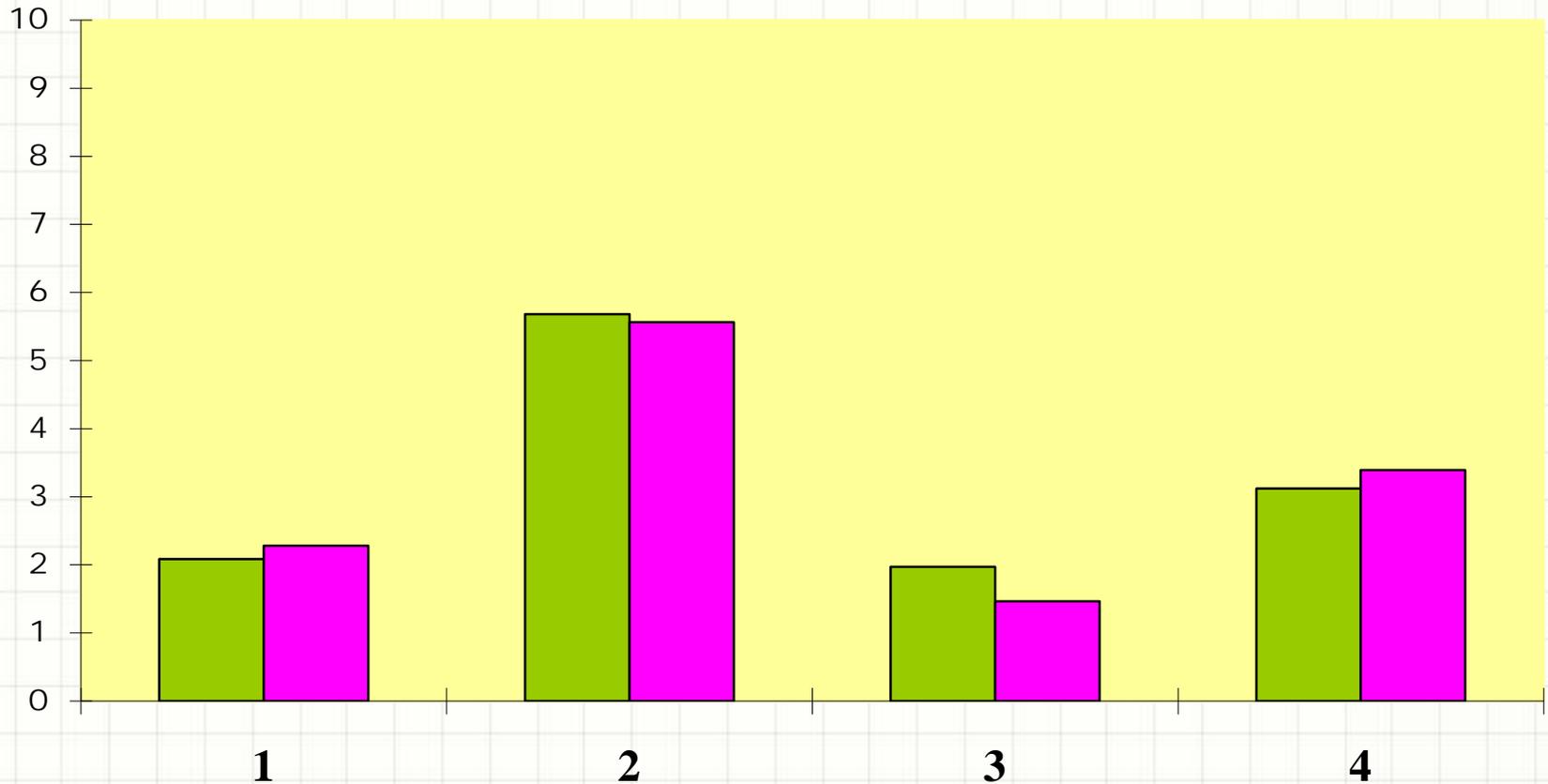
FURLAN, 1995

ACIDEZ VOLÁTIL DO MOSTO

(mg CH₃COOH/100 mL)

■ CANA SEM INFLORESCÊNCIA

■ CANA COM INFLORESCÊNCIA



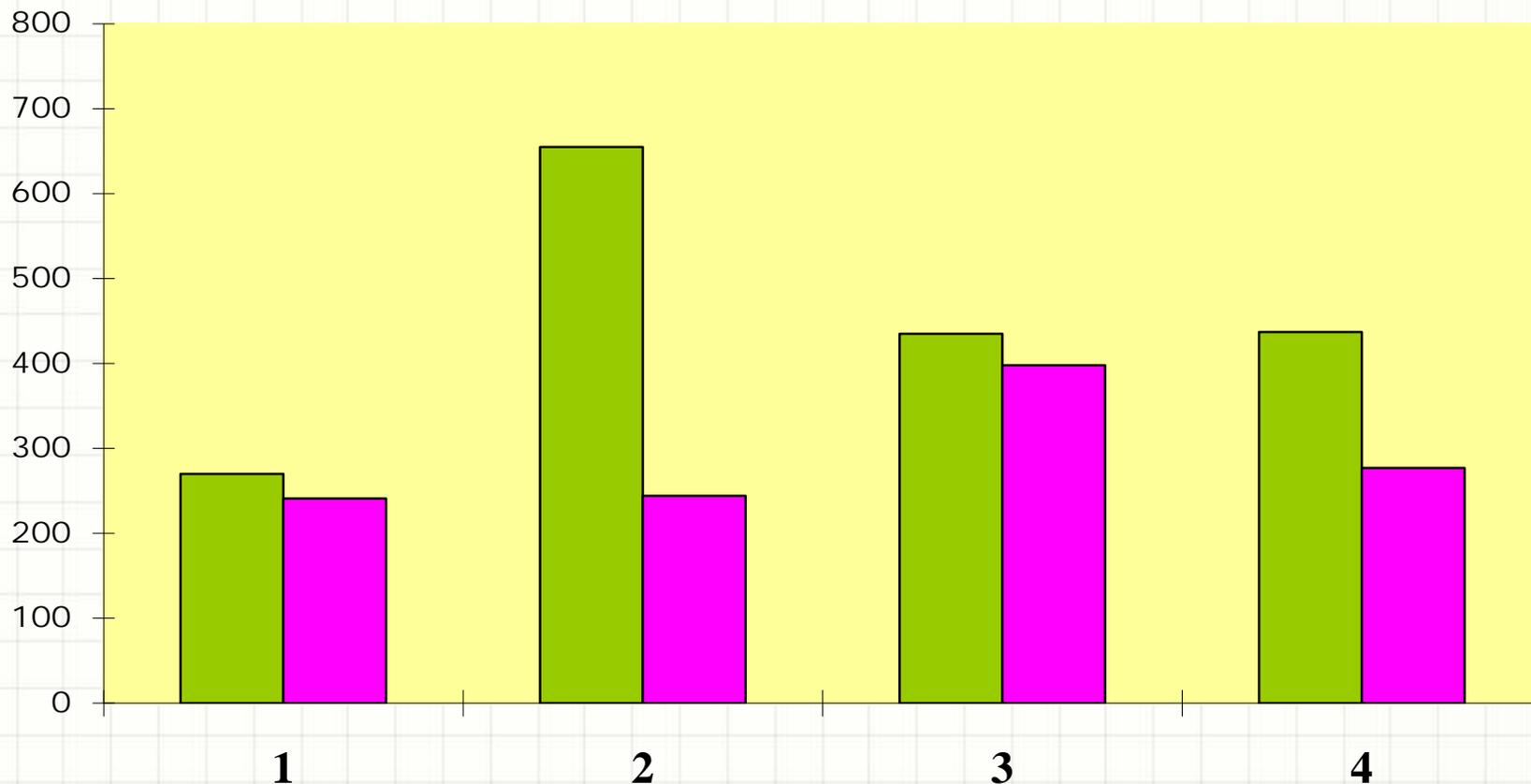
FURLAN, 1995

NITROGÊNIO TOTAL DO MOSTO

(mg N/L)

■ CANA SEM INFLORESCÊNCIA

■ CANA COM INFLORESCÊNCIA



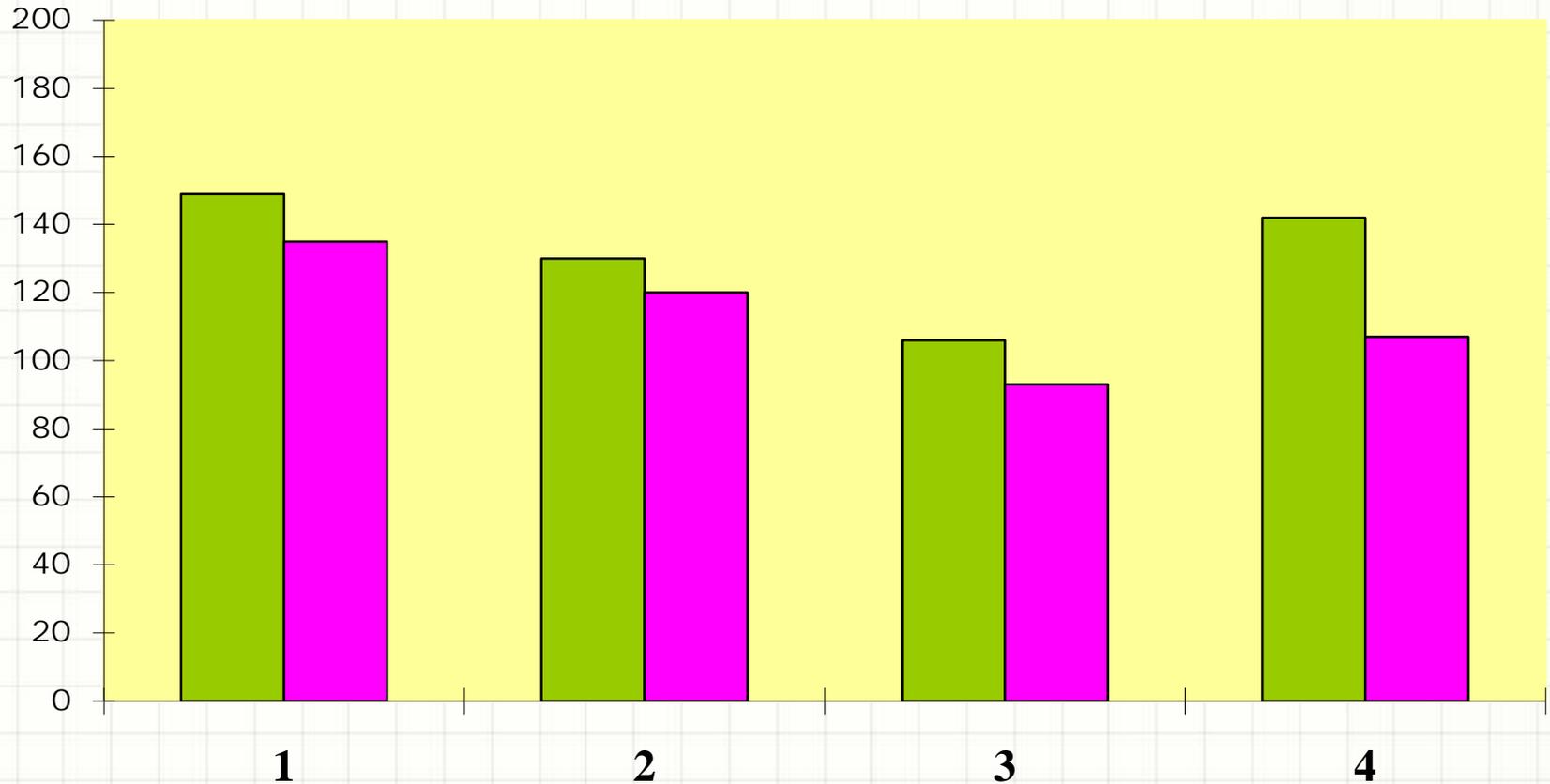
FURLAN, 1995

FÓSFORO INORGÂNICO DO MOSTO

(mg P₂O₅/L)

■ CANA SEM INFLORESCÊNCIA

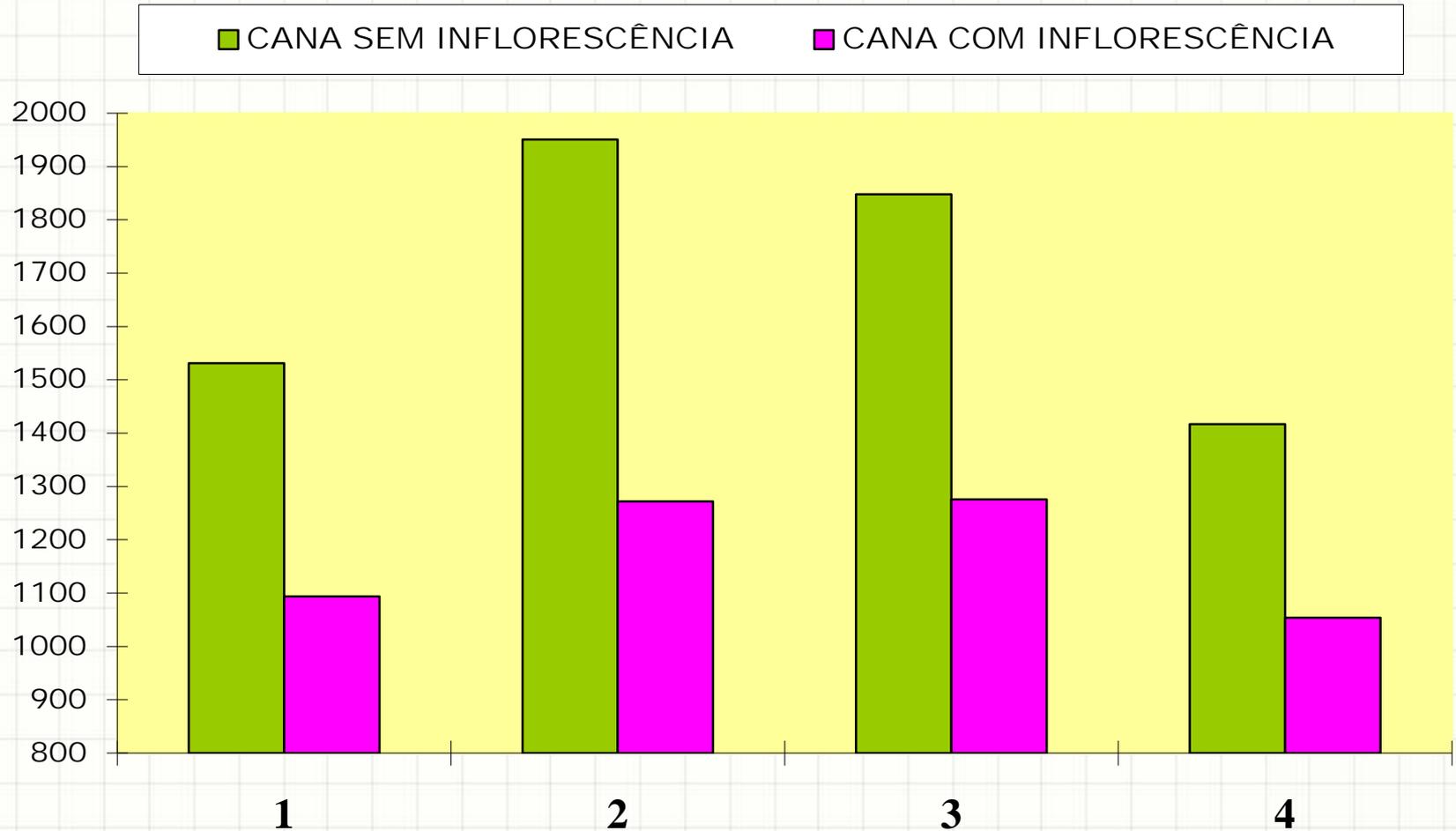
■ CANA COM INFLORESCÊNCIA



FURLAN, 1995

POTÁSSIO DO MOSTO

(mg K₂O/L)

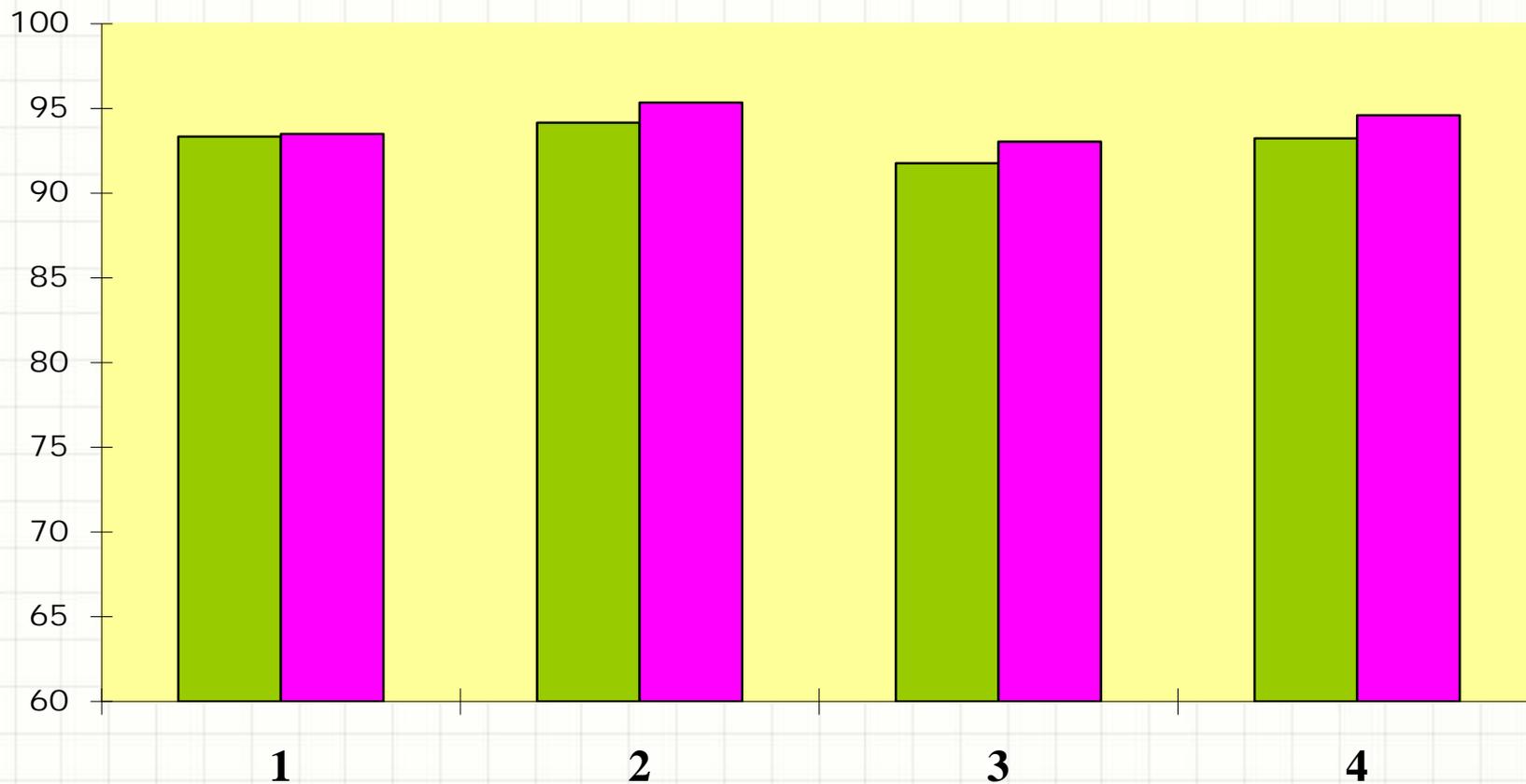


FURLAN, 1995

VIABILIDADE DA LEVEDURA (%)

■ CANA SEM INFLORESCÊNCIA

■ CANA COM INFLORESCÊNCIA

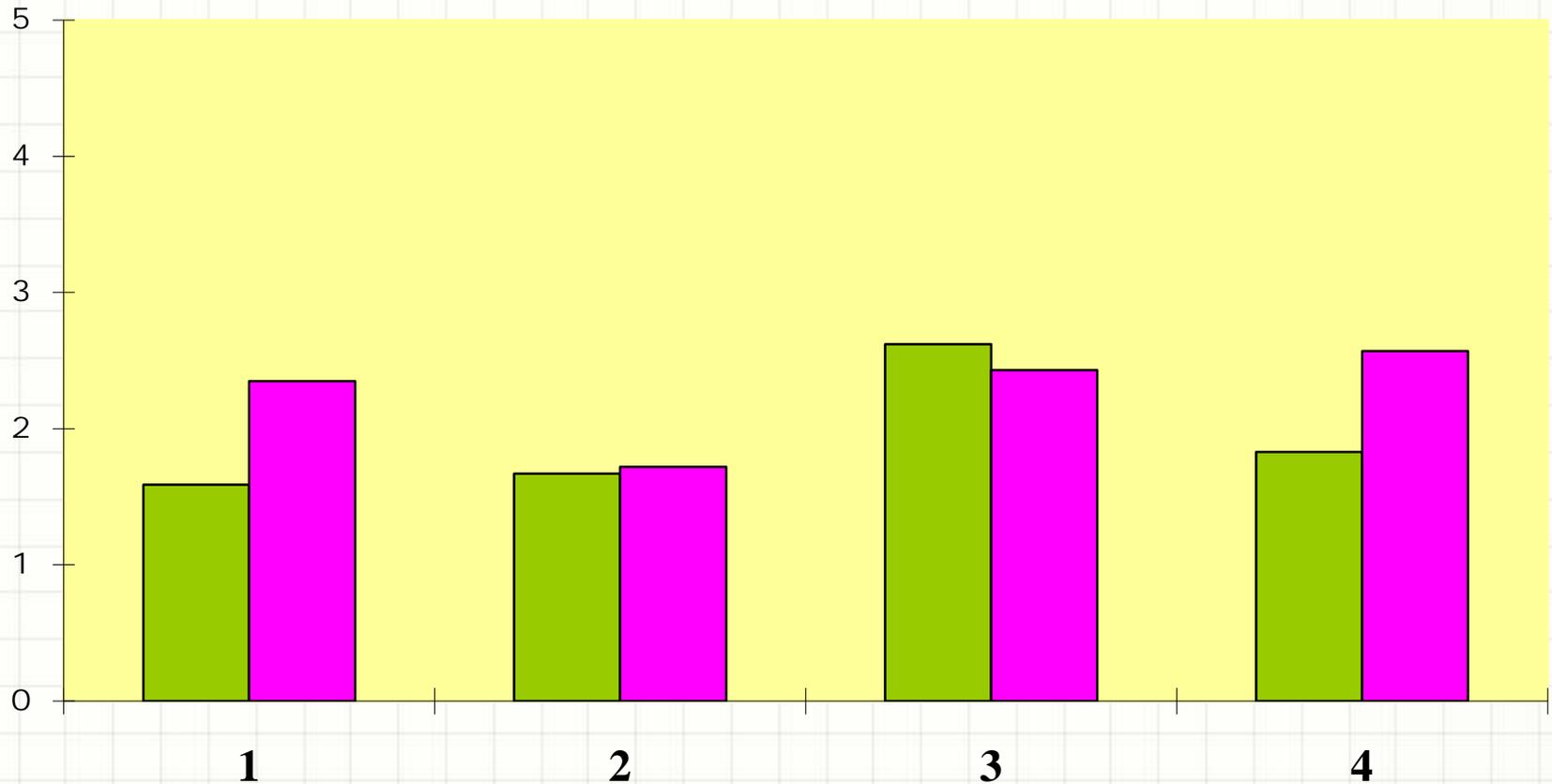


FURLAN, 1995

BROTAMENTO (%)

■ CANA SEM INFLORESCÊNCIA

■ CANA COM INFLORESCÊNCIA

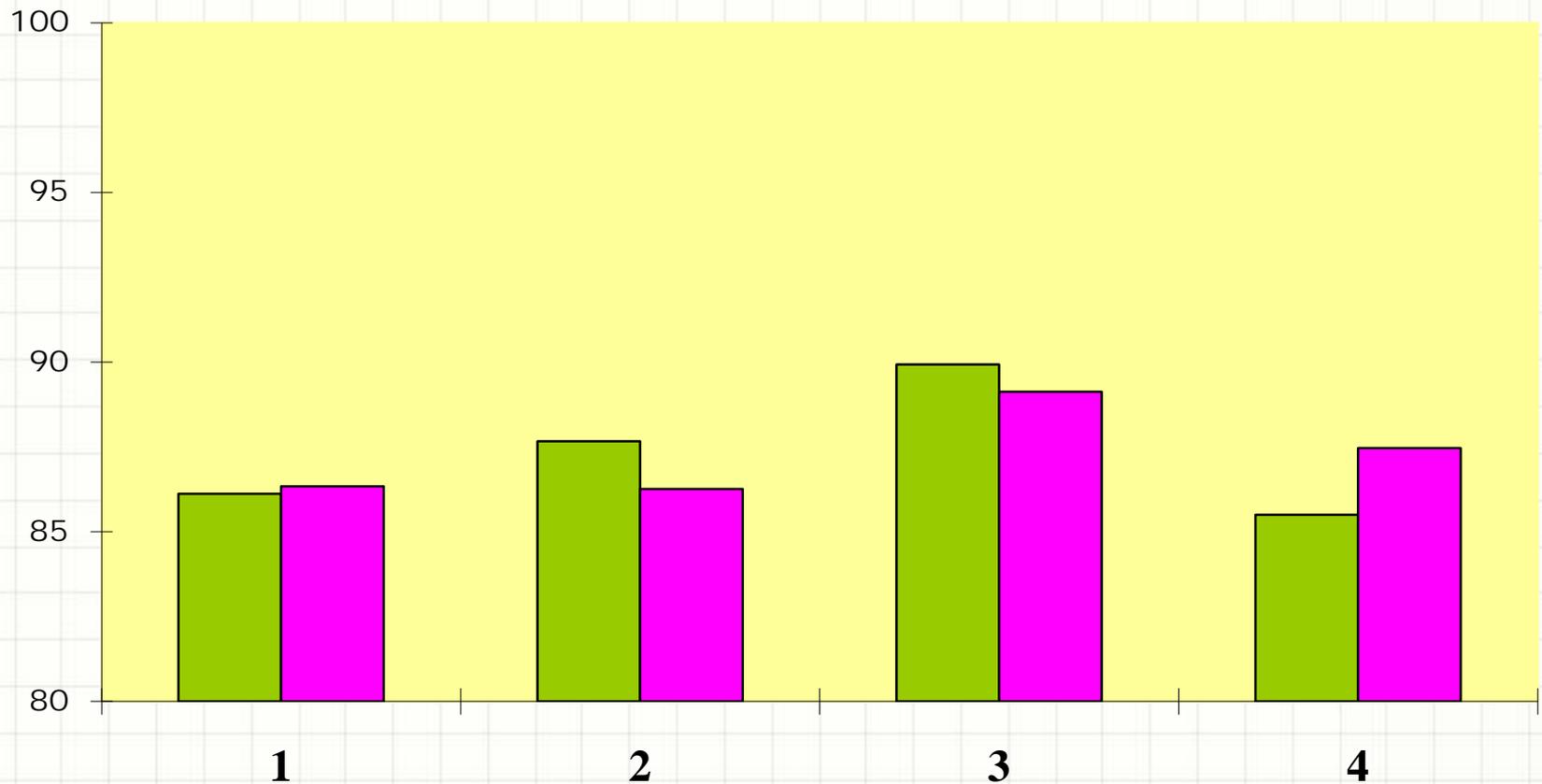


FURLAN, 1995

EFICIÊNCIA FERMENTATIVA (%)

■ CANA SEM INFLORESCÊNCIA

■ CANA COM INFLORESCÊNCIA



FURLAN, 1995

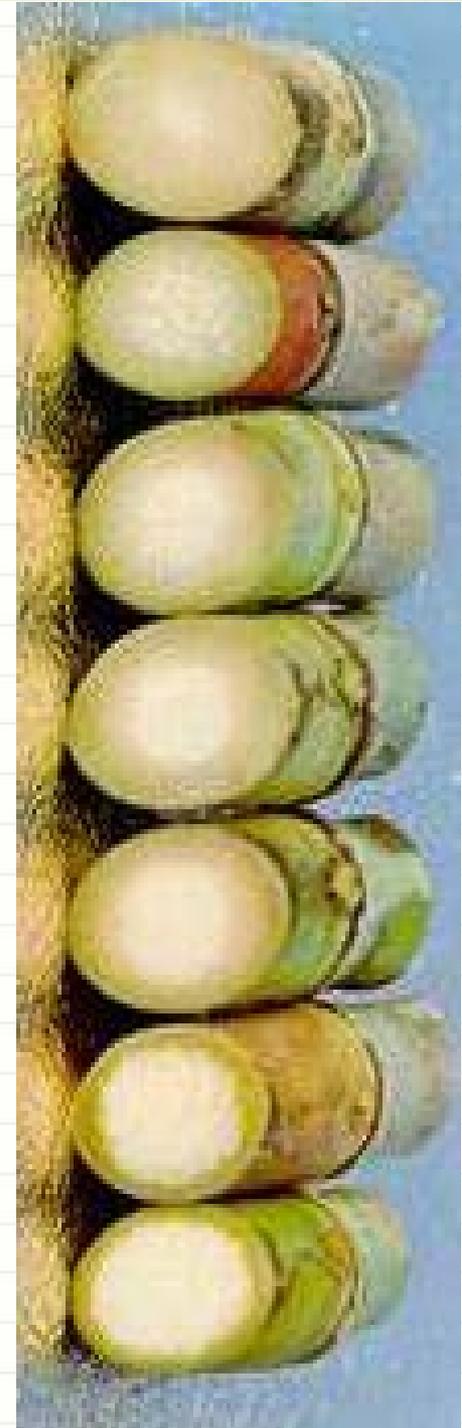
Perda de Peso

Aumento do teor de fibras e queda no volume de caldo extraído

Impermeabilização da fibra, dificultando a embebição

Bagaço com baixa densidade, dificultando alimentação da moenda

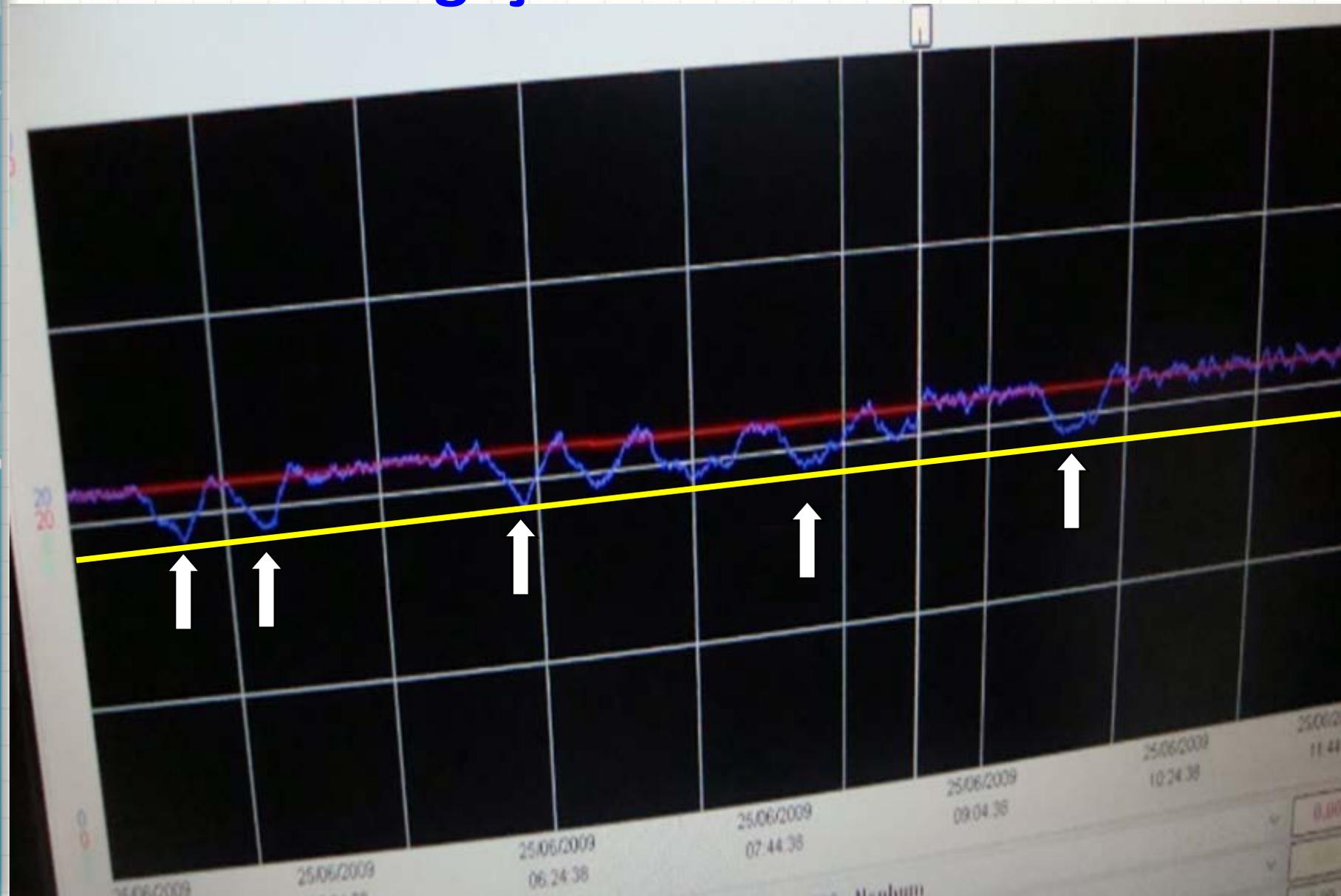
**Bagaço com cana isoporizada
⇒ dificuldades de queima ⇒
quedas na pressão de vapor**



Granulometria avaliação do tamanho médio das partículas da cana e do bagaço

Data	Cana	Bagaço	
22/06	5,23	4,48	sem Isoporização
23/06	9,08	4,55	
24/06	6,47	4,75	
25/06	7,41	4,75	
Média	7,05	4,63	
25/06	7,45	3,95	com Isoporização
25/06	6,43	3,96	com Isoporização
Média	6,94	3,96	

Pressão de vapor gerado pela queima do bagaço nas caldeiras



**Cana isoporizada \Rightarrow caldo de baixa
transparência no decantador, com
bagacilho em suspensão**

**Variedades com elevados índices de
florescimento e
isoporização, apresentam teores
adequados de P no caldo \Rightarrow clarificação
(???)**

Fósforo (P_2O_5)

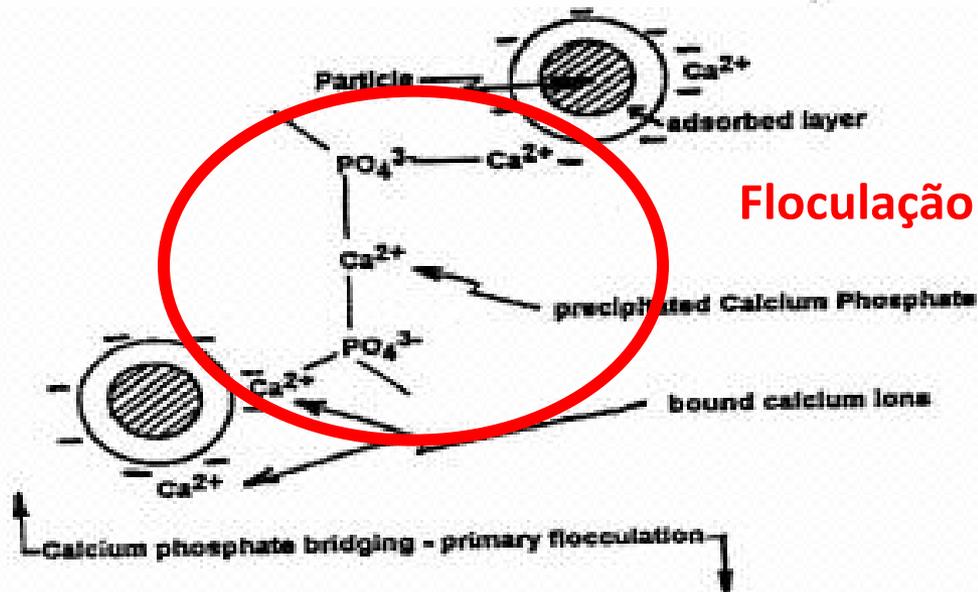
Promove a purificação do caldo na clarificação

Diminui taxa de formação de **COR**

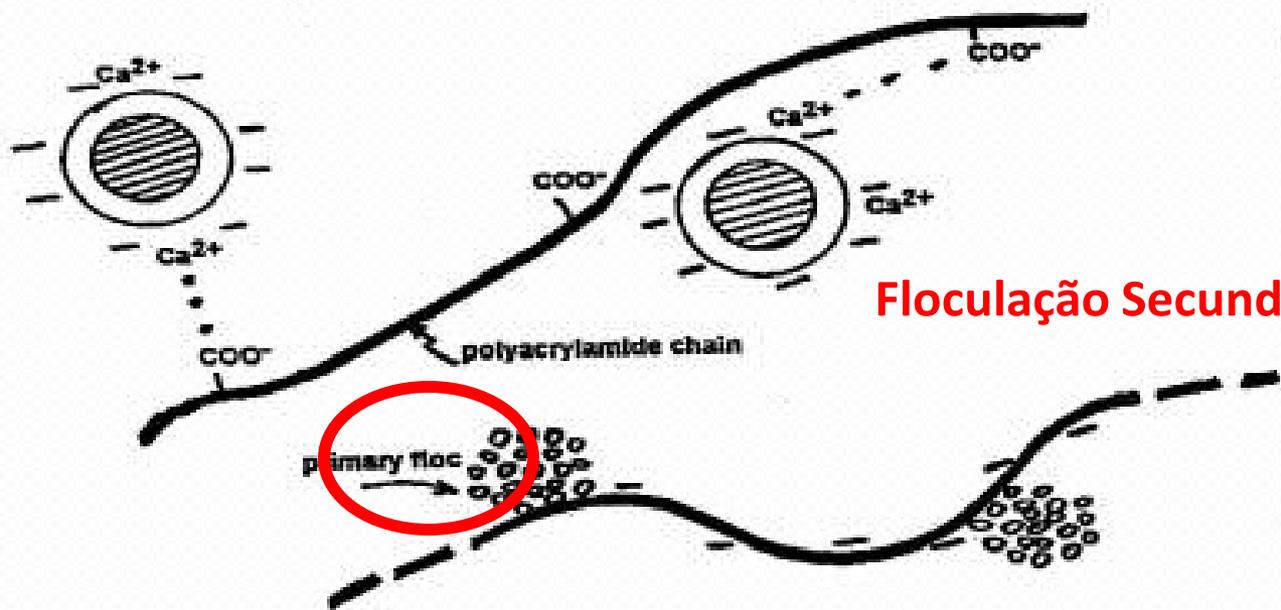
300 e 350 ppm de P_2O_5 = boa clarificação

600 - 800 ppm = grande volume de lodo e formação de flocos de sedimentação lenta

→ **INCRUSTAÇÃO**



Floculação Primária



Floculação Secundária

Fig. 1

PRIMARY AND SECONDARY FLOCCULATION

(KAMPEN, 1996)

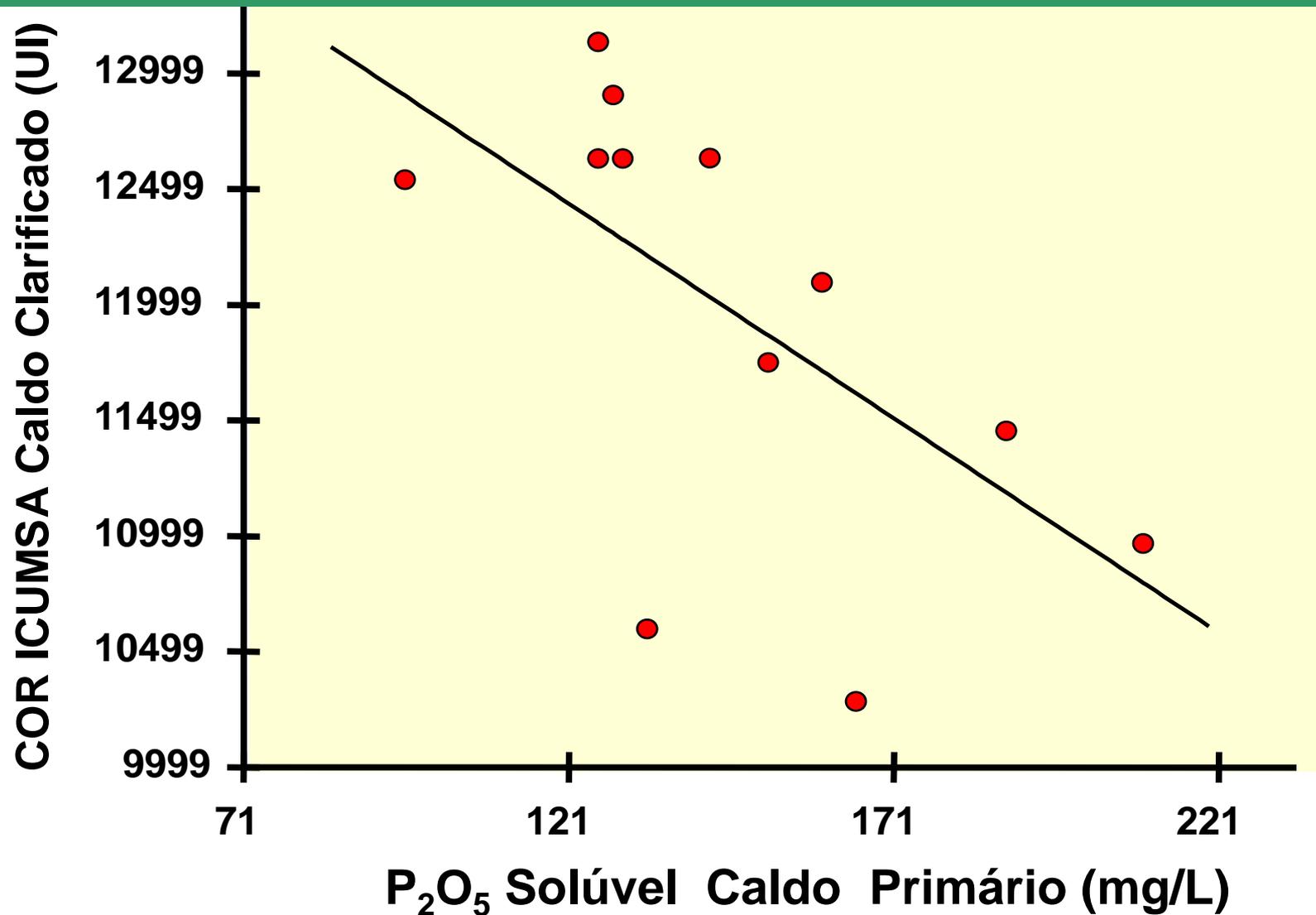


Clarificação do caldo extraído



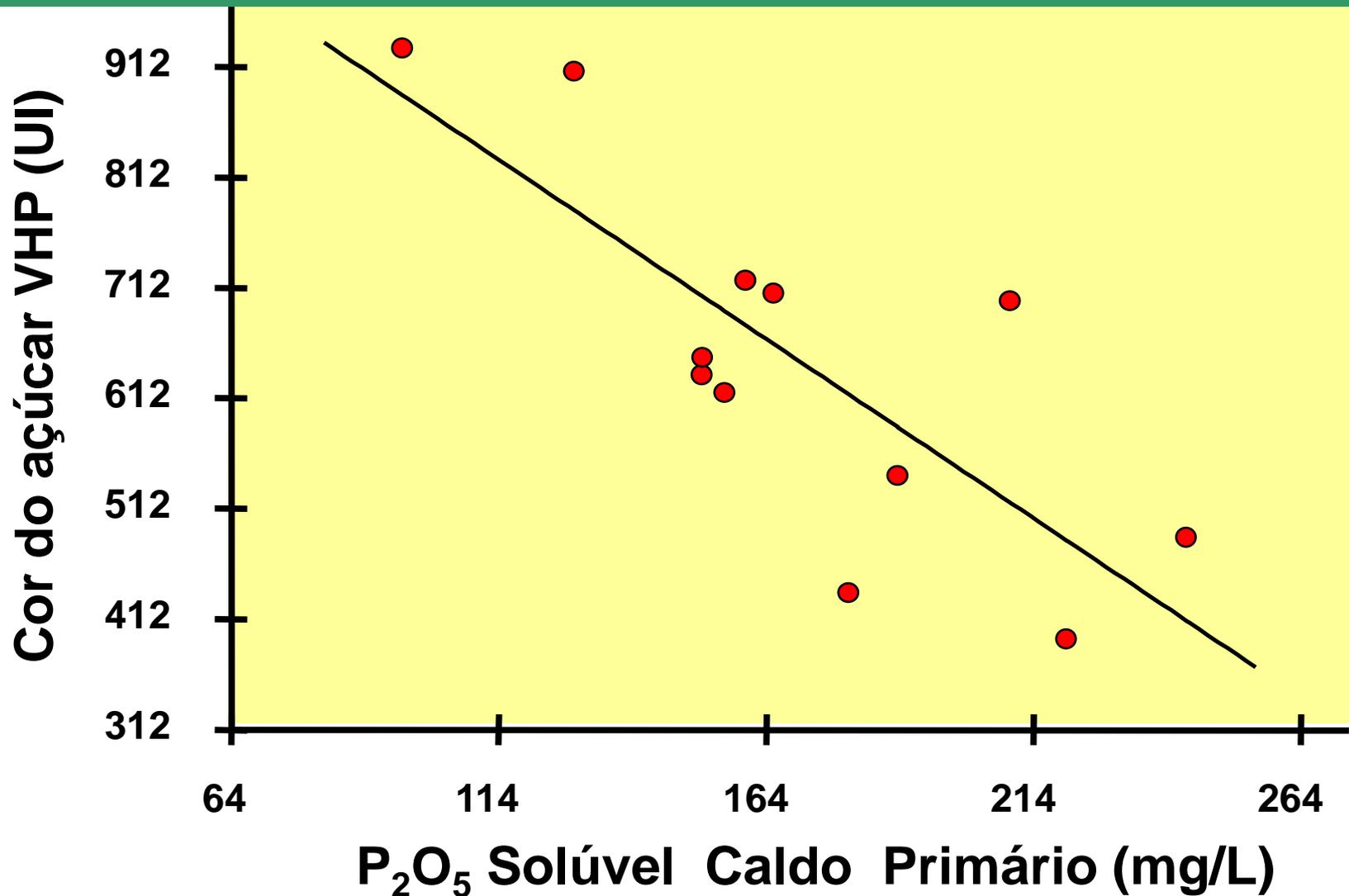
06/04/2007

P₂O₅ x COR



Y = 14688,57992 - 18,56657 X (* r = -0,60492)

P₂O₅ x COR



$Y = 1198,65906 - 3,24741 X$ (** $r = -0,78714$)

Fósforo (P_2O_5)

O acréscimo de
100 ppm de P_2O_5 no Caldo Primário =

⇓ 1856 unidades de COR no clarificado

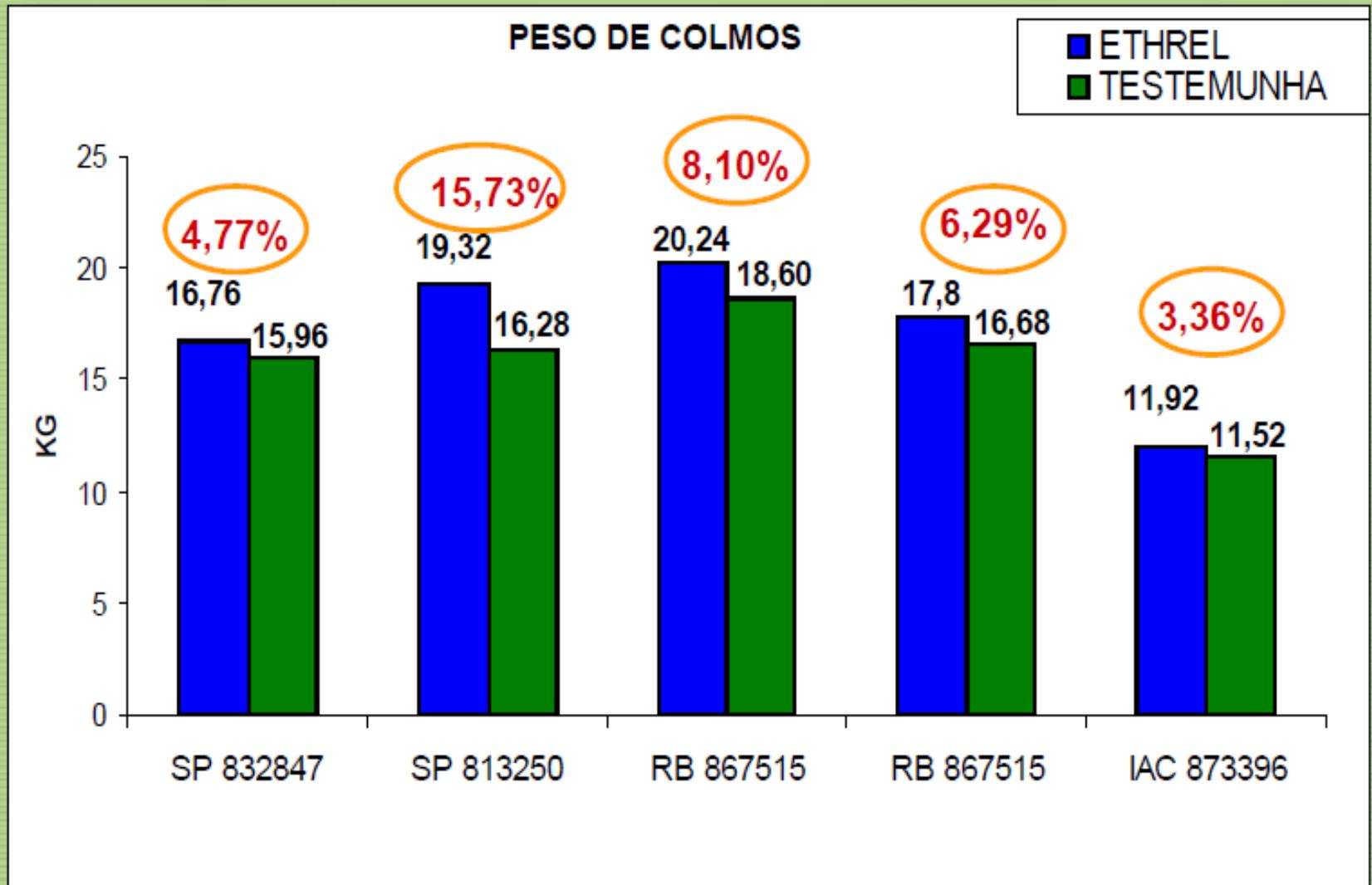
⇓ 324 unidades de COR no açúcar VHP

Por que Inibir o Florescimento ?

- Minimizar a perda de peso
- Perda de qualidade
- Redução na densidade de carga
 - Redução no volume de caldo
 - Facilitar o gerenciamento da safra

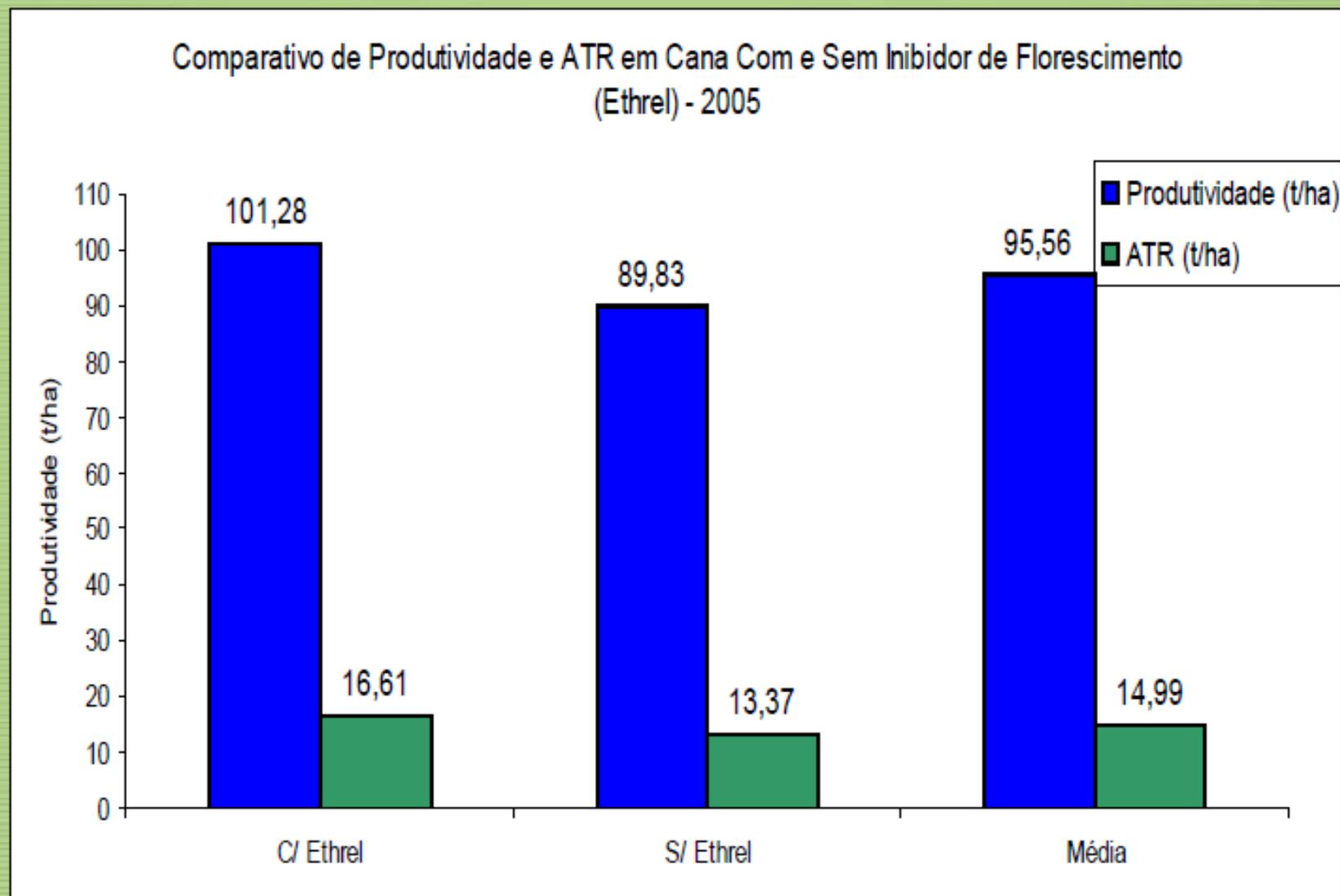
Massa verde

FONTOURA, 2012



INIBIDOR DE FLORESCIMENTO

FONTOURA, 2012



Comparativo de Produtividade e ATR em Cana Com e Sem Inibidor de Florescimento – Agosto 2011

FONTOURA, 2012

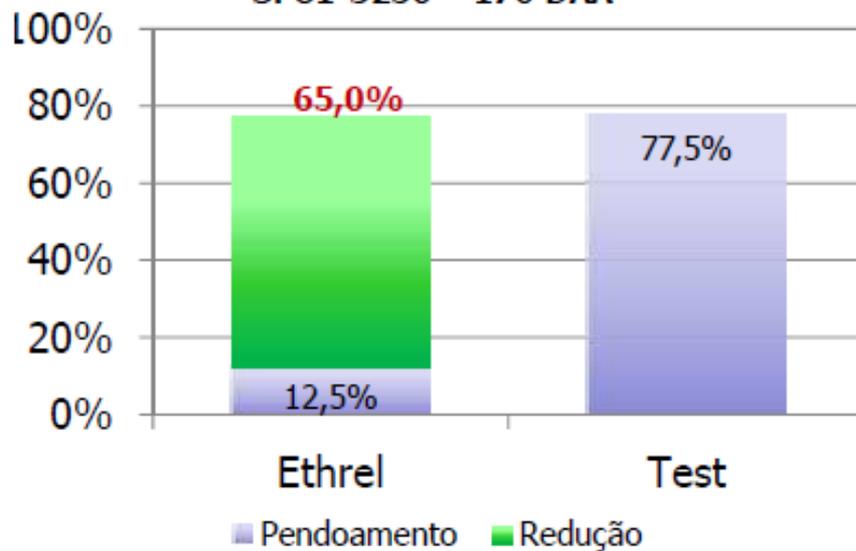


Por que Inibir o Florescimento ?

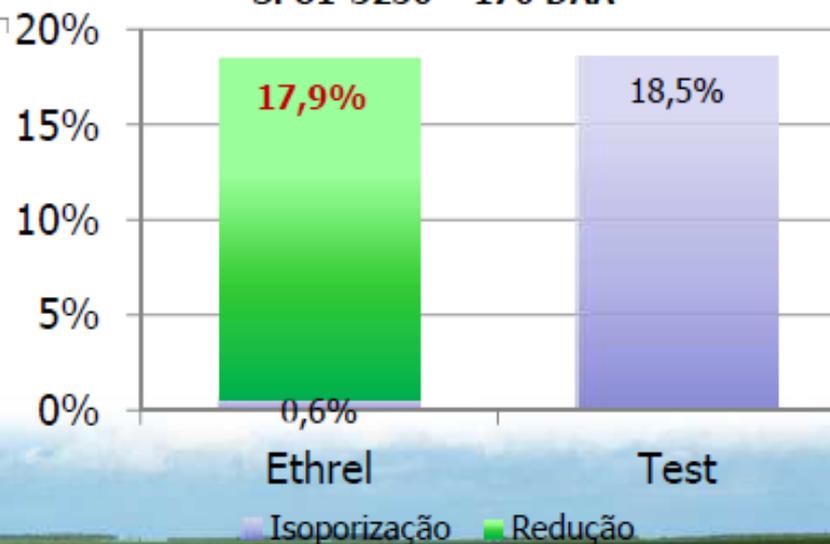
Perda de Peso e Qualidade

Monteiro, 2012

Percentual de Colmos Florescidos
SP81-3250 – 170 DAA



Percentual de Entrenós Isoporizados
SP81-3250 – 170 DAA



Frutal, MG

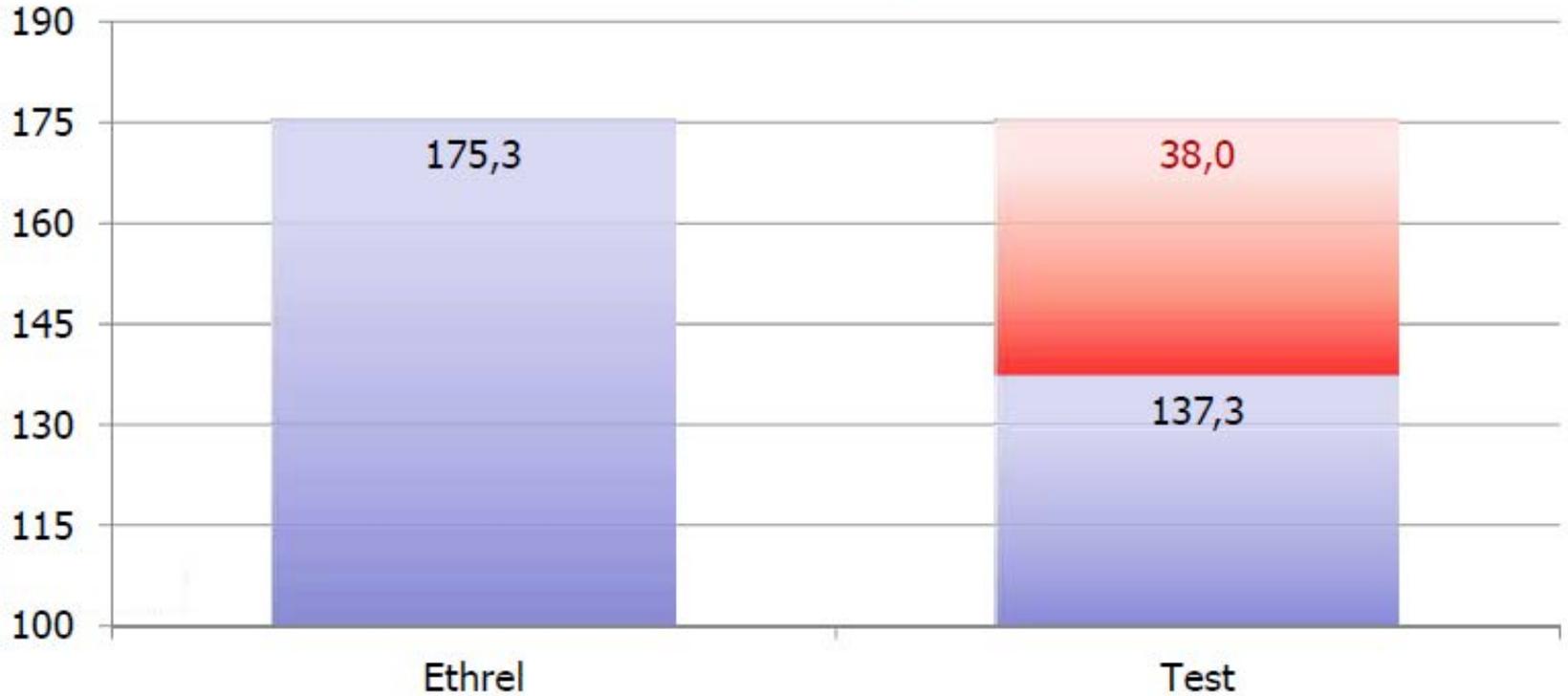


Por que Inibir o Florescimento ?

Perda de Peso e Qualidade

Monteiro, 2012

Perda de Peso devido à isoporização
SP81-3250 – 170 DAA



Frutal, MG

TCH Perda de Peso

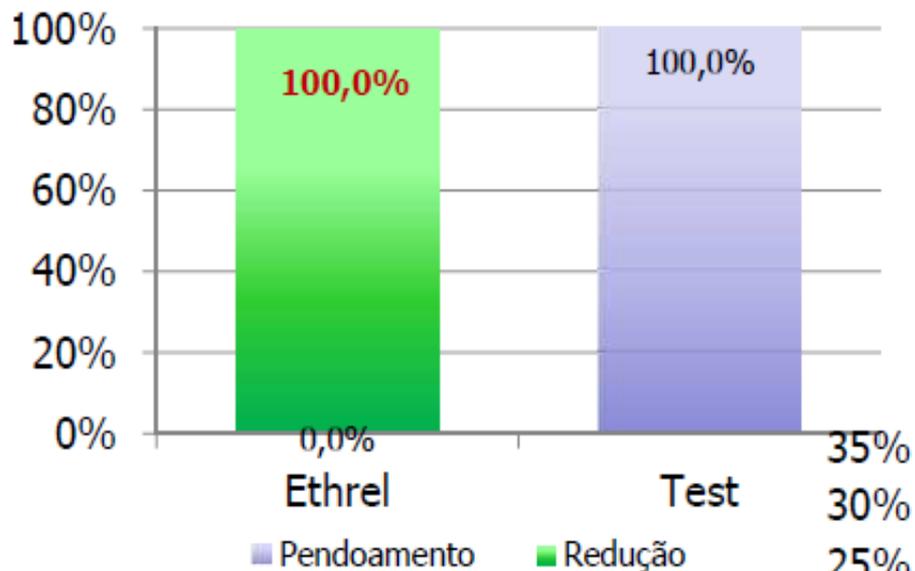


Por que Inibir o Florescimento ?

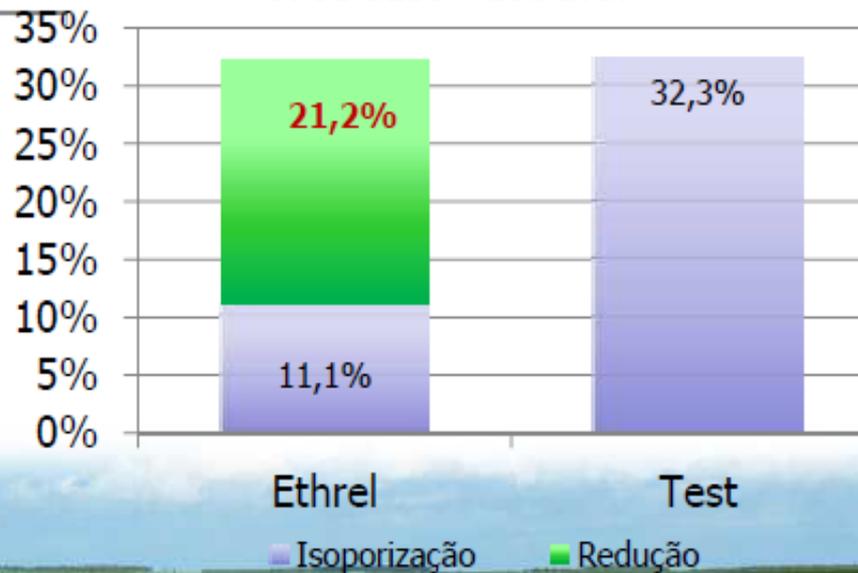
Monteiro, 2012

Perda de Peso e Qualidade

Percentual de Colmos Florescidos
SP81-3250 – 155 DAA



Percentual de Entrenós Isoporizados
SP81-3250 – 155 DAA



Populina, SP

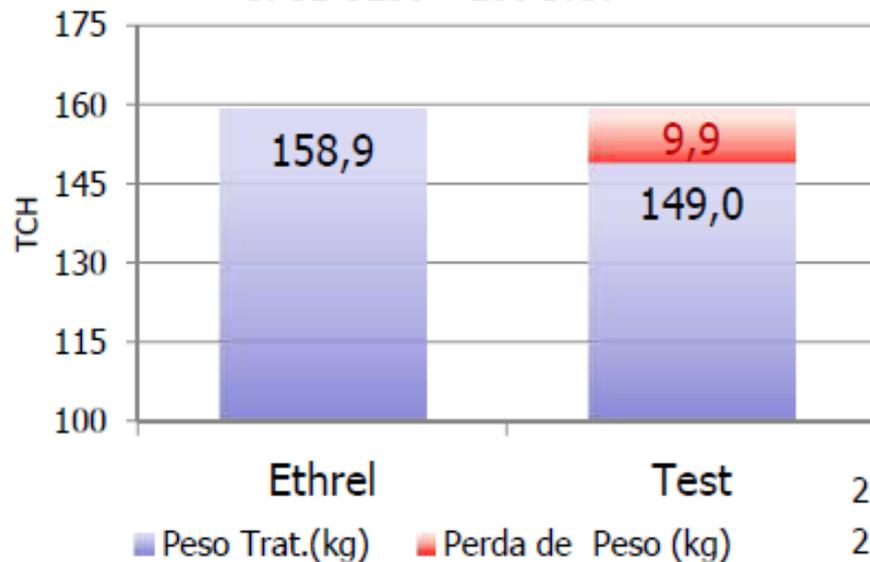


Por que Inibir o Florescimento ?

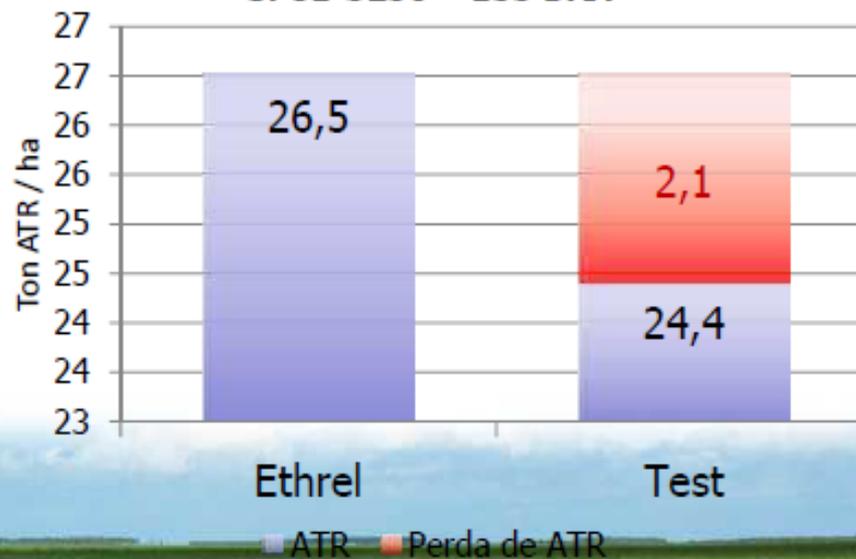
Monteiro, 2012

Perda de Peso e Qualidade

Perda de Peso devido à isoporização
SP81-3250 – 155 DAA



Perda de Qualidade
SP81-3250 – 155 DAA



Populina, SP



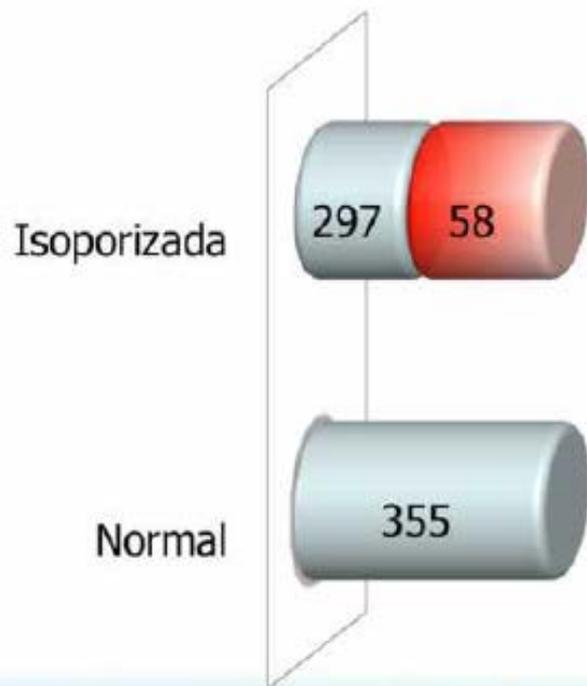
Por que Inibir o Florescimento ?

Impactos no transporte – menor densidade de carga

Monteiro, 2012

Variação na Densidade

■ Kg/m³ ■ Diferença



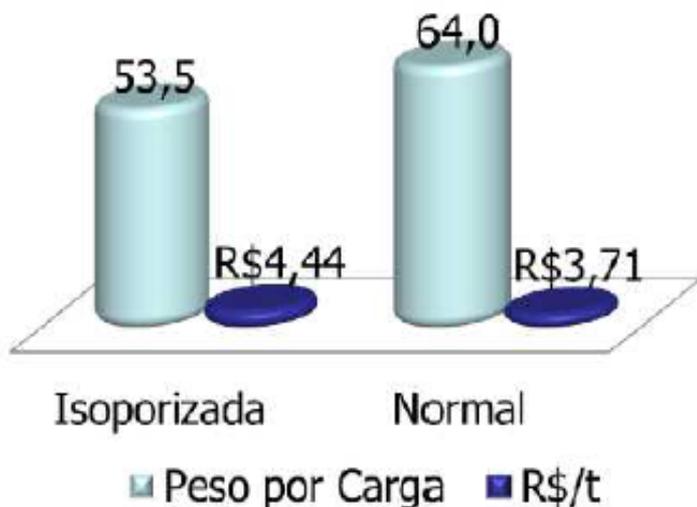
Fonte: CTC / Adaptado de Grupo Idea – 5º Grande Encontro sobre Variedades de cana de açúcar

Por que Inibir o Florescimento ?

Impactos no transporte – menor densidade de carga

Monteiro, 2012

Peso por carga vs Custo



Custo de transporte da cana isoporizada é 19,7% maior!



• Premissas

- Transporte de Rodotrem
- Distância → 22 km
- Custo → R\$ 5,40/km
 - R\$ 237,60 / carga

Fonte: CTC / PECEGE-ESALQ

Resultados – Isoporização

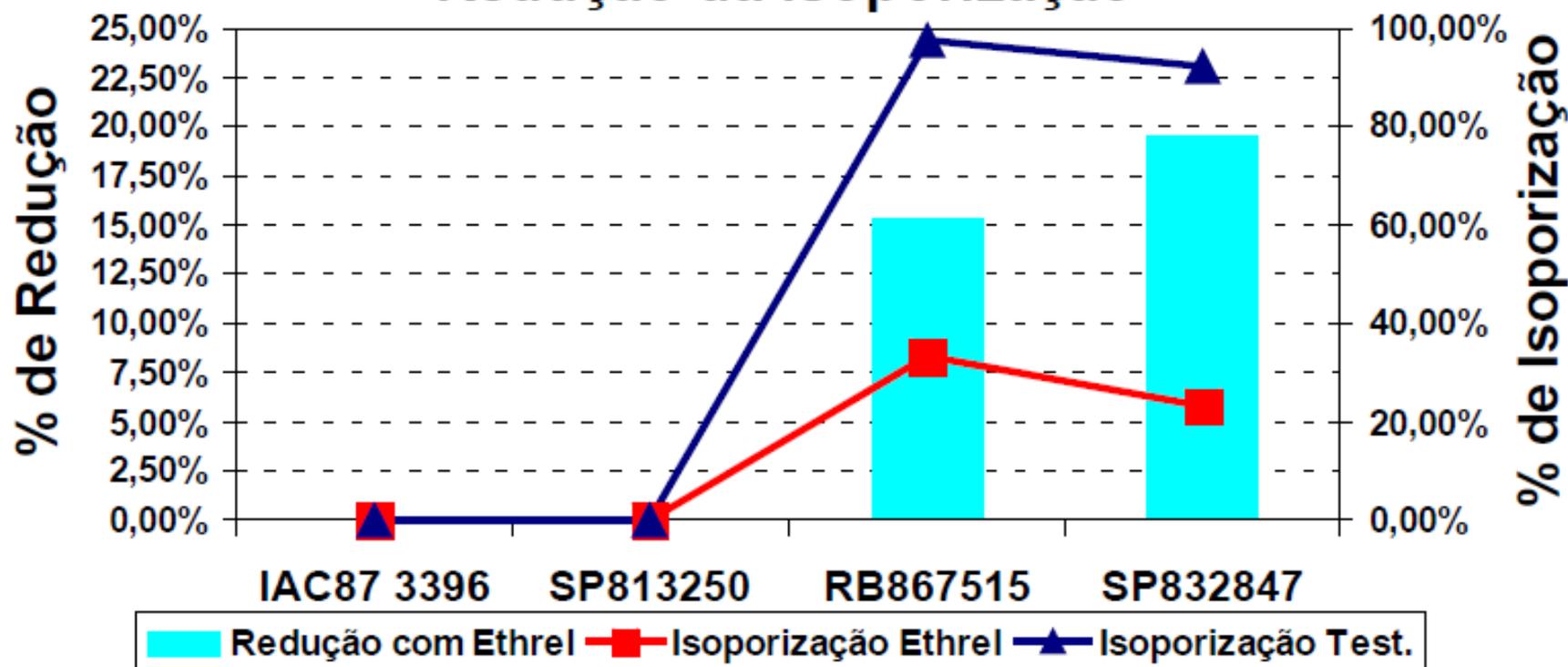
FONTOURA, 2012

Variedade: Várias Solo: Vários

Aplicação: Várias Colheita: Várias Tempo: 60 dias

Idade: 12,5 meses Chuva Acumulada nos 60 dias: 150 mm

Redução da Isoporização



FAZENDA POUSO ALEGRE

ETHEFON X TESTEMUNHA

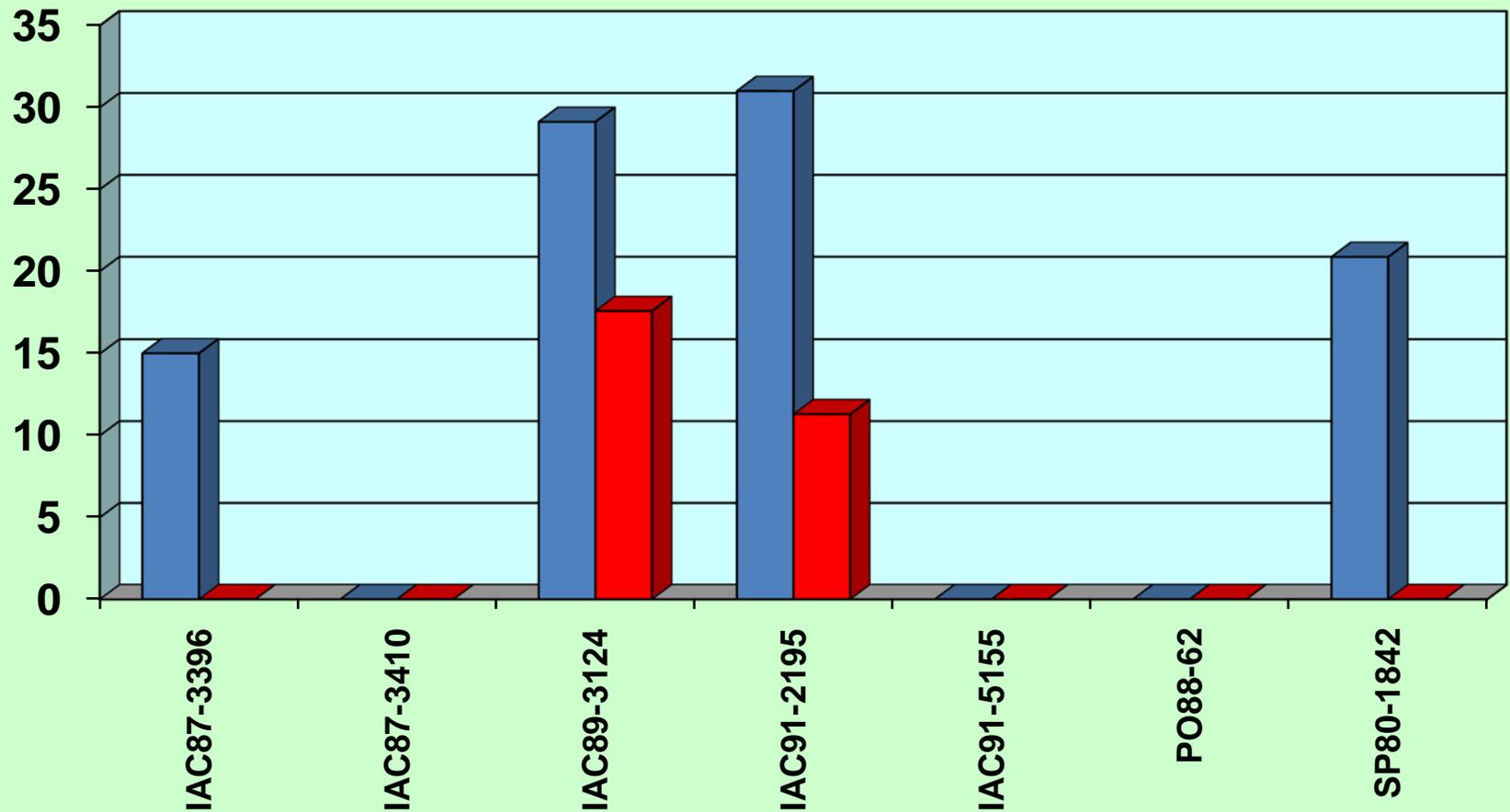
AGOSTO

IAC91-1099

FONTOURA, 2012

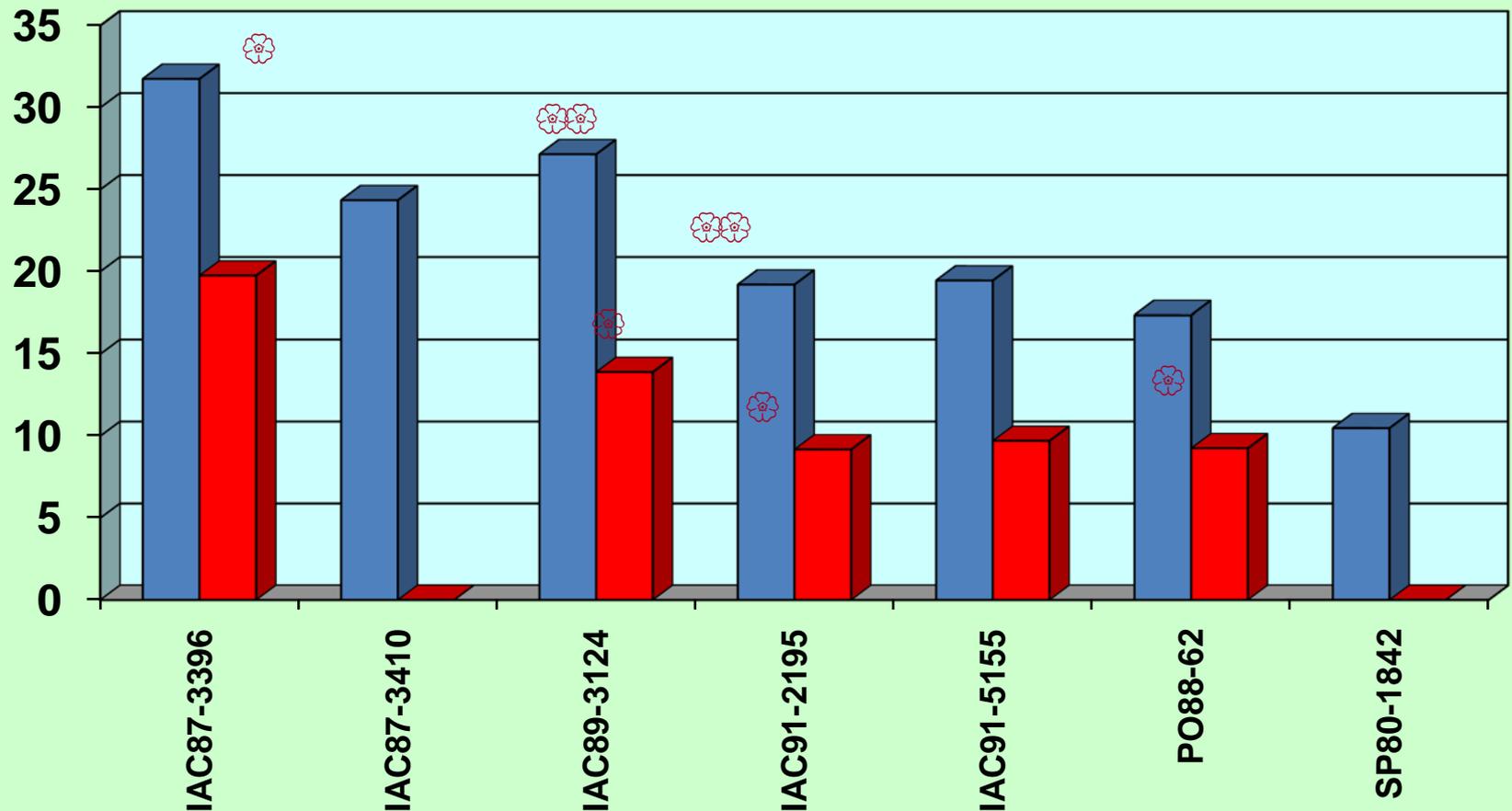


FLORESCIMENTO (%)



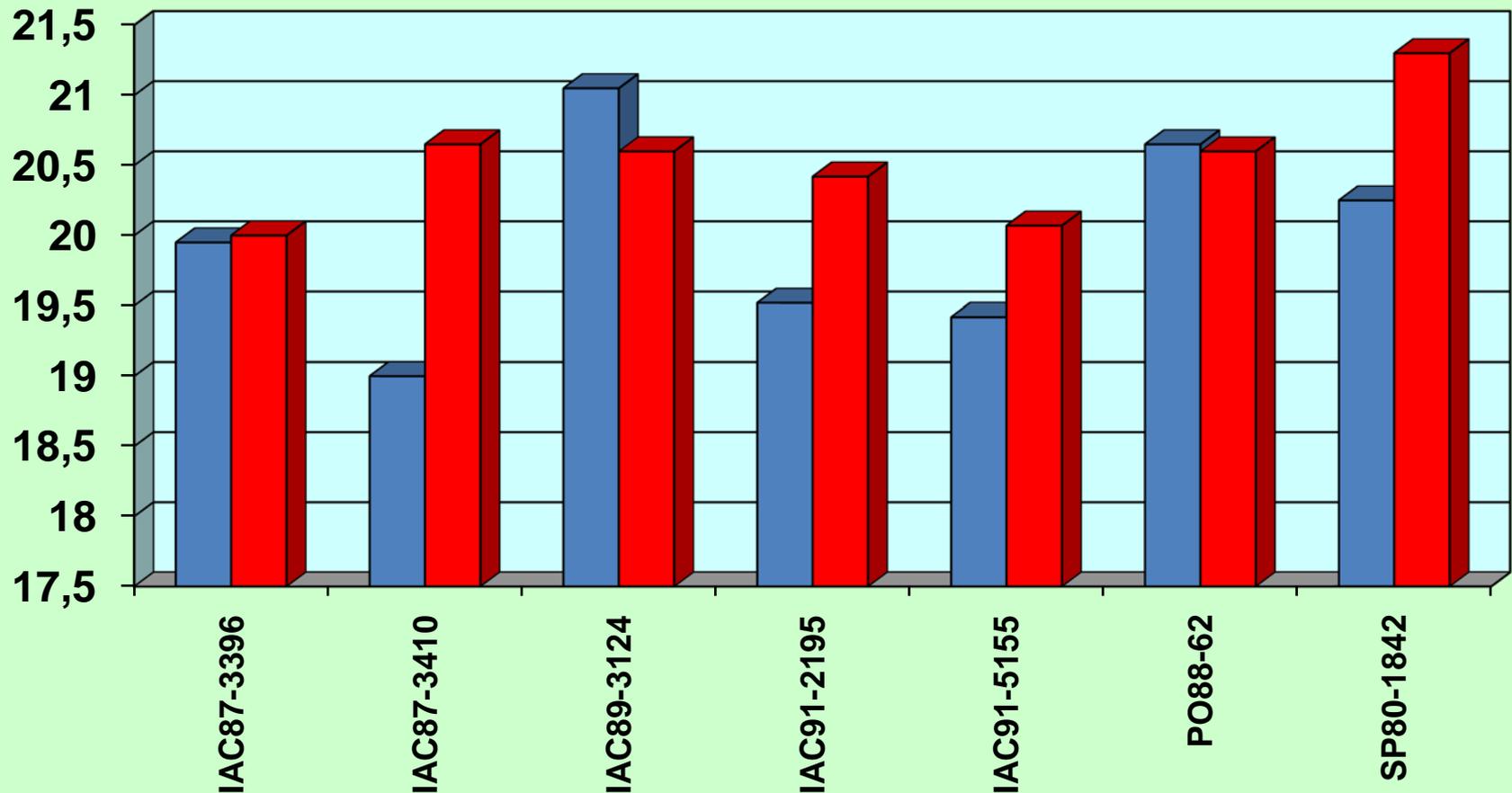
■ TESTEMUNHA ■ ETEFON

ISOPORIZAÇÃO (%)



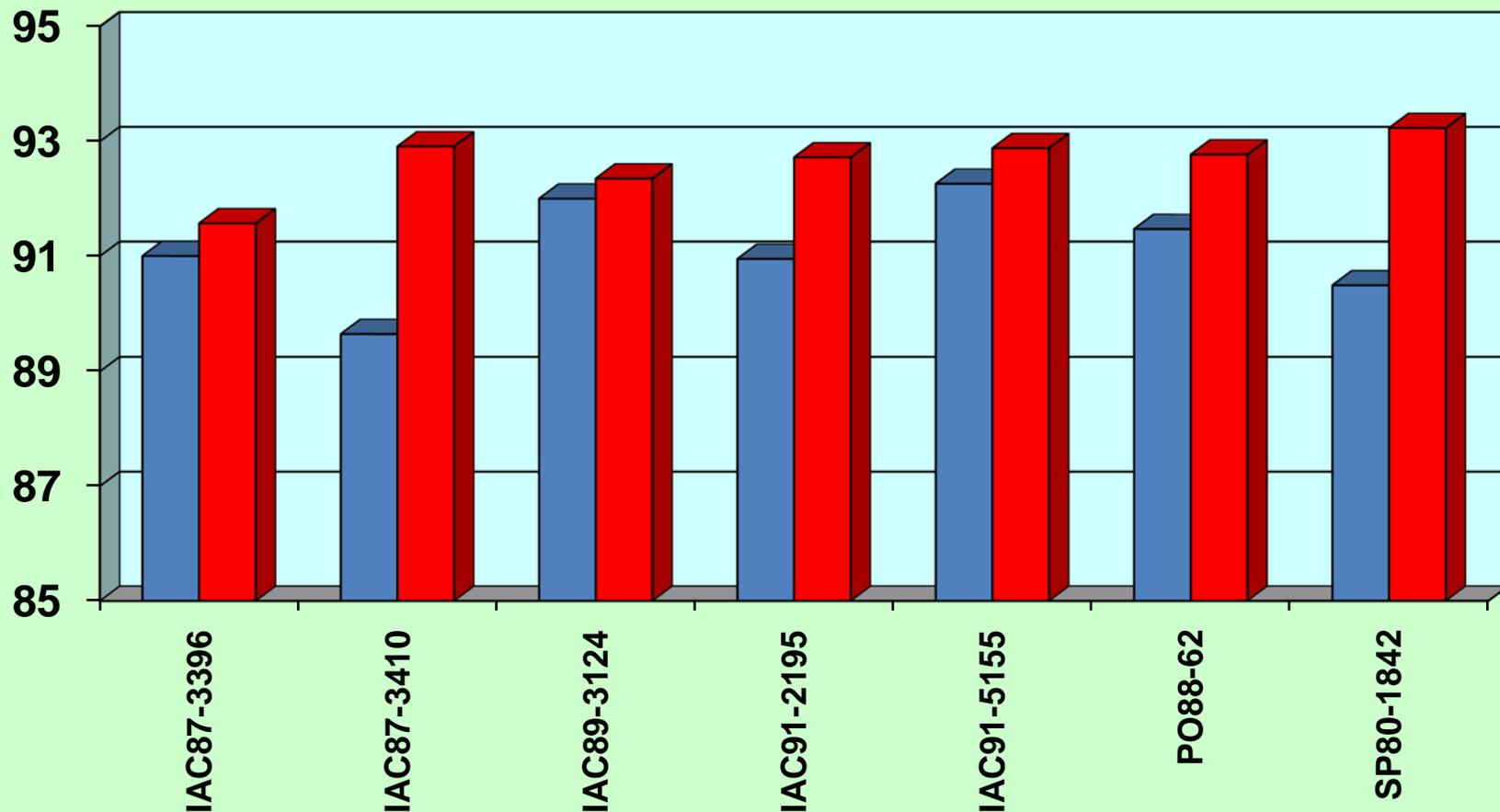
■ TESTEMUNHA ■ ETEFON

BRIX % CALDO



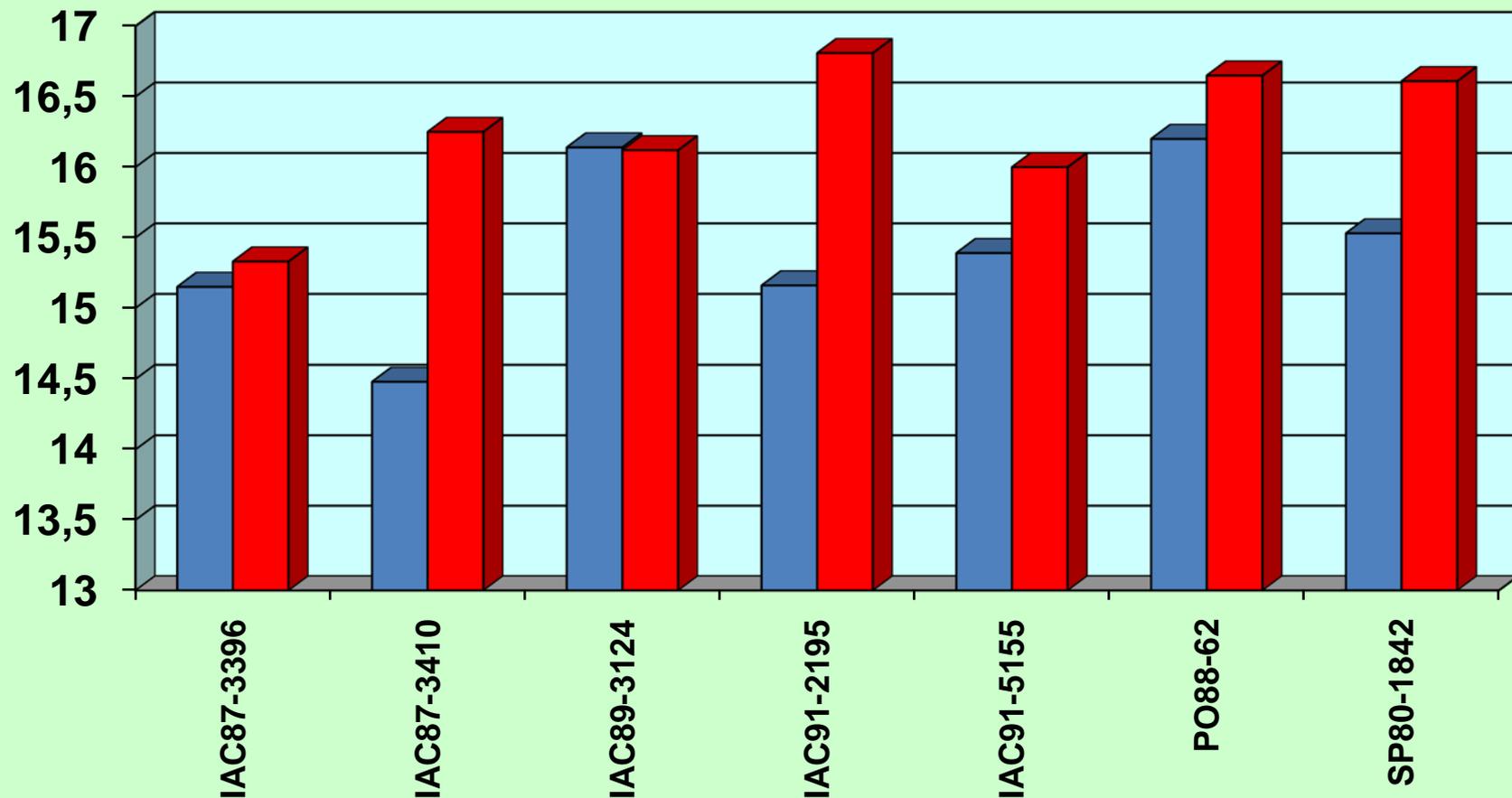
■ TESTEMUNHA ■ ETEFON

PUREZA % CALDO



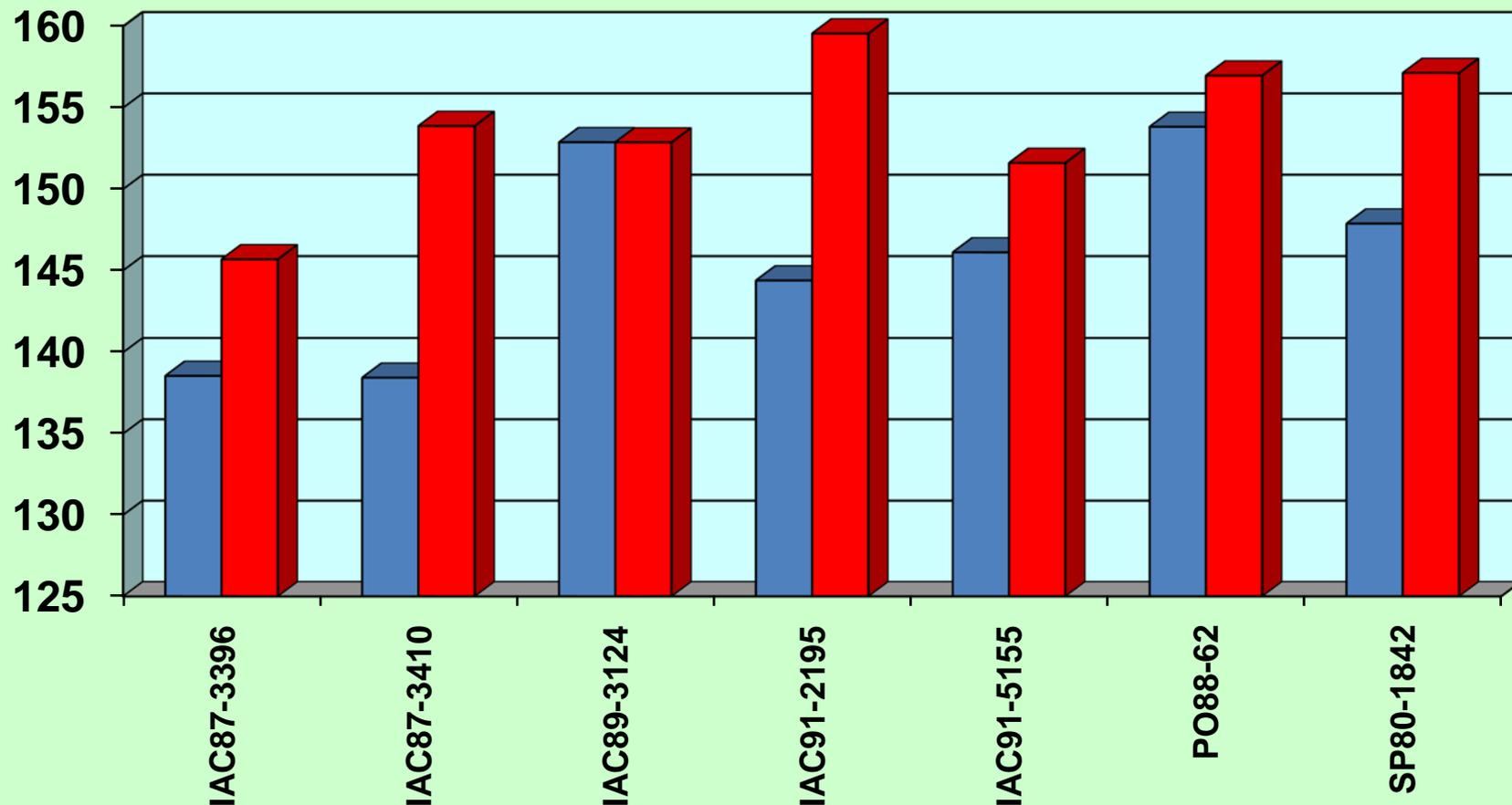
■ TESTEMUNHA ■ ETEFON

POL % CANA



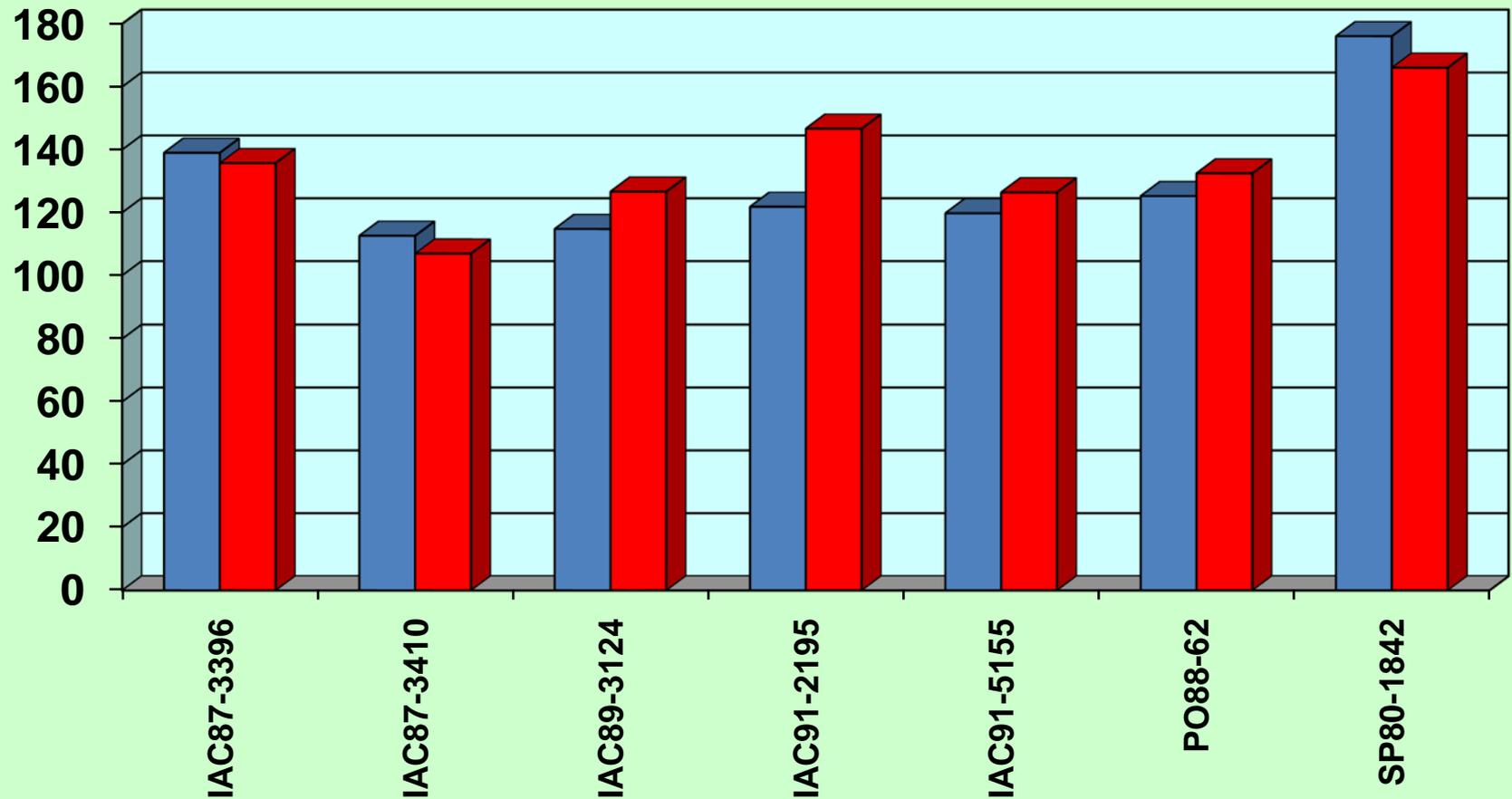
■ TESTEMUNHA ■ ETEFON

ATR (kg/t)



■ TESTEMUNHA ■ ETEFON

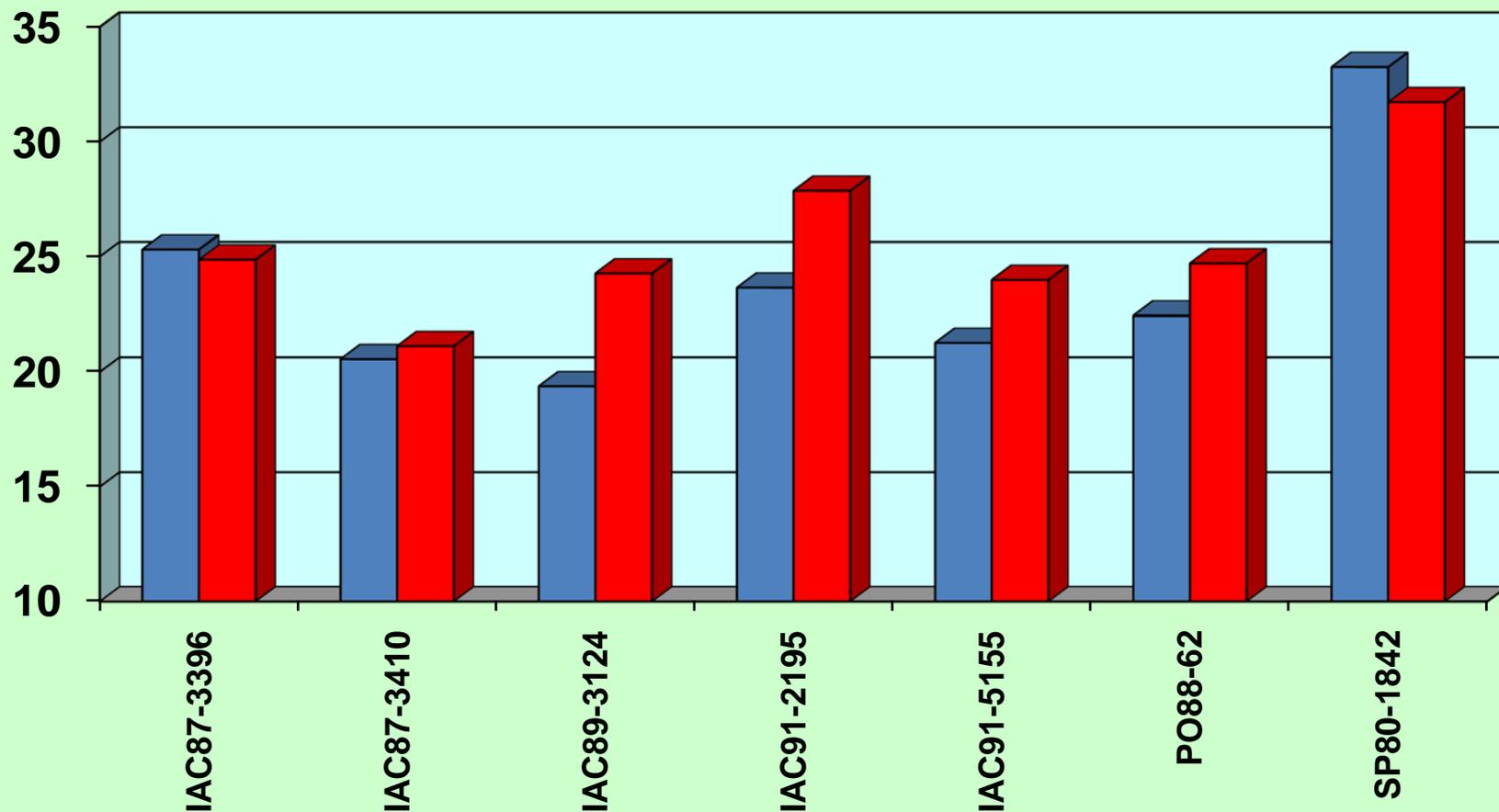
PRODUTIVIDADE DE COLMOS (t/ha)



■ TESTEMUNHA ■ ETEFON

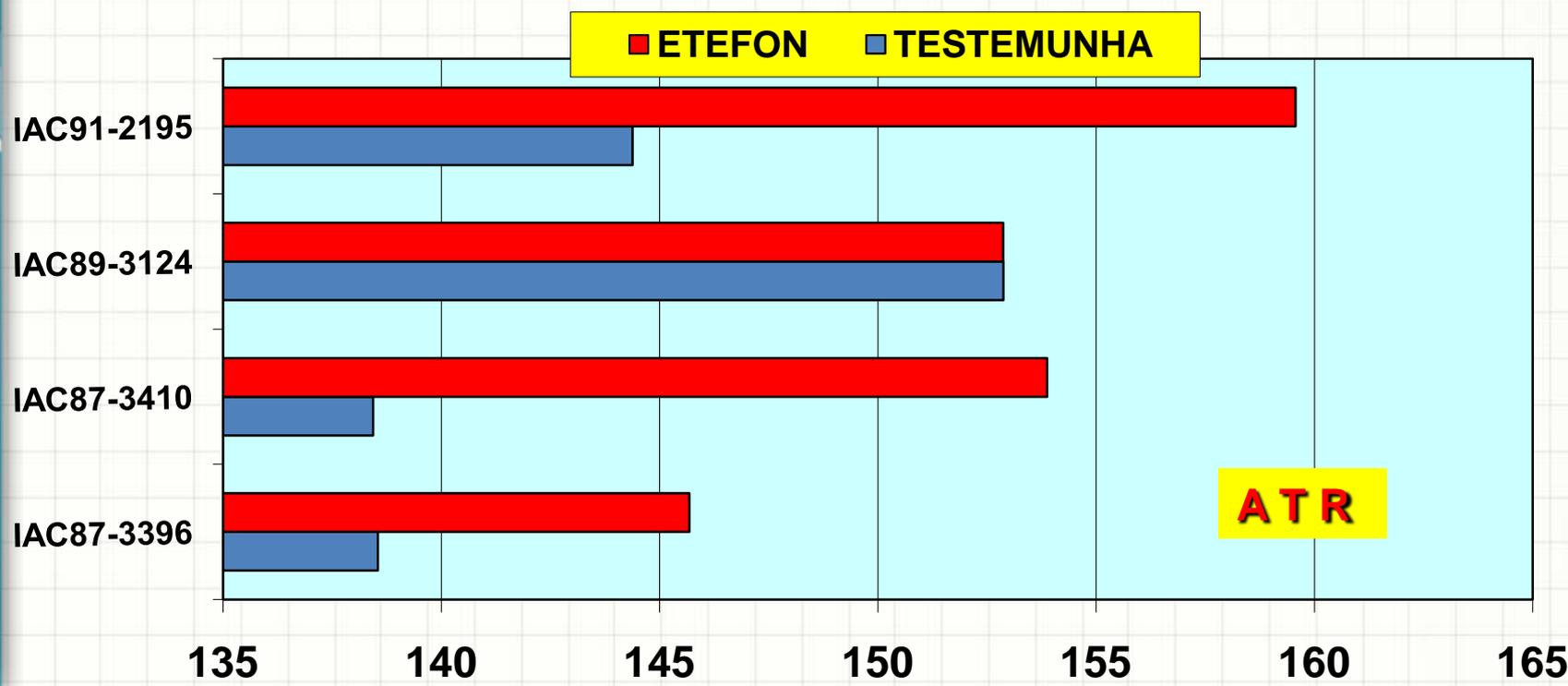
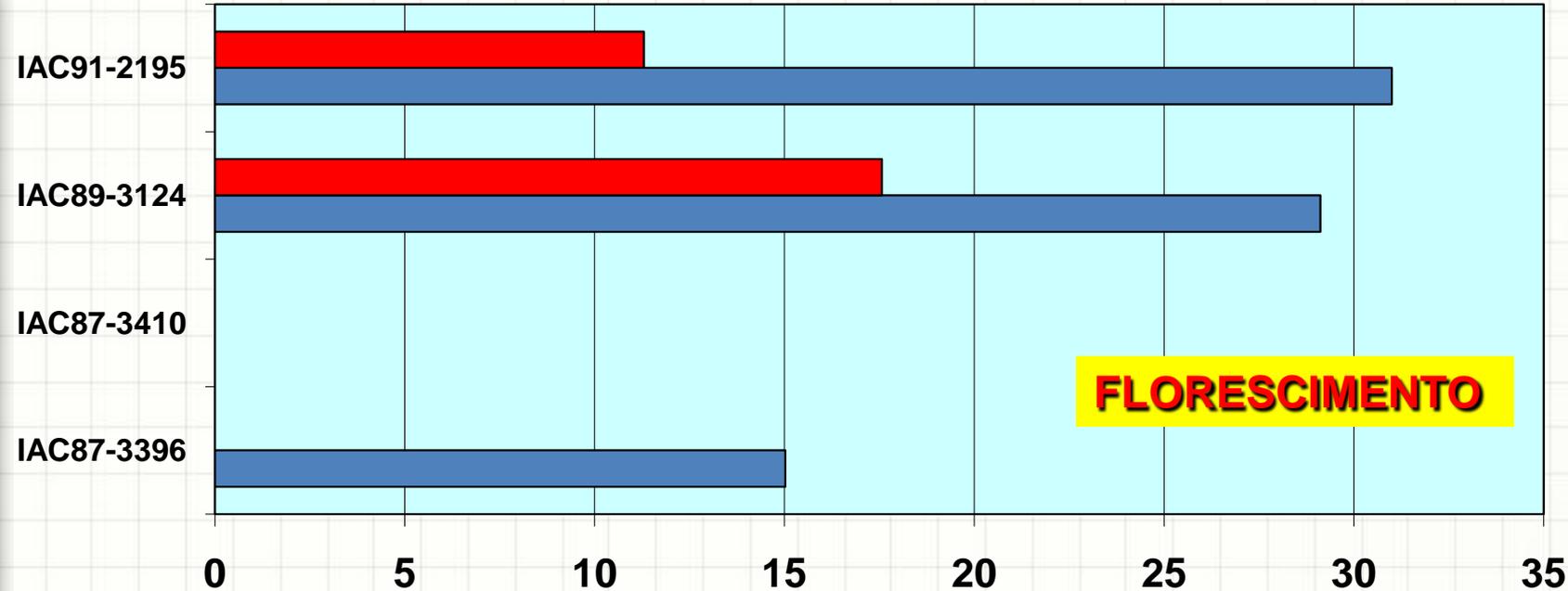
CAPUTO 2006 e 2007

TONELADAS DE POL POR HECTARE (TPH)



■ TESTEMUNHA ■ ETEFON

CAPUTO 2006 e 2007

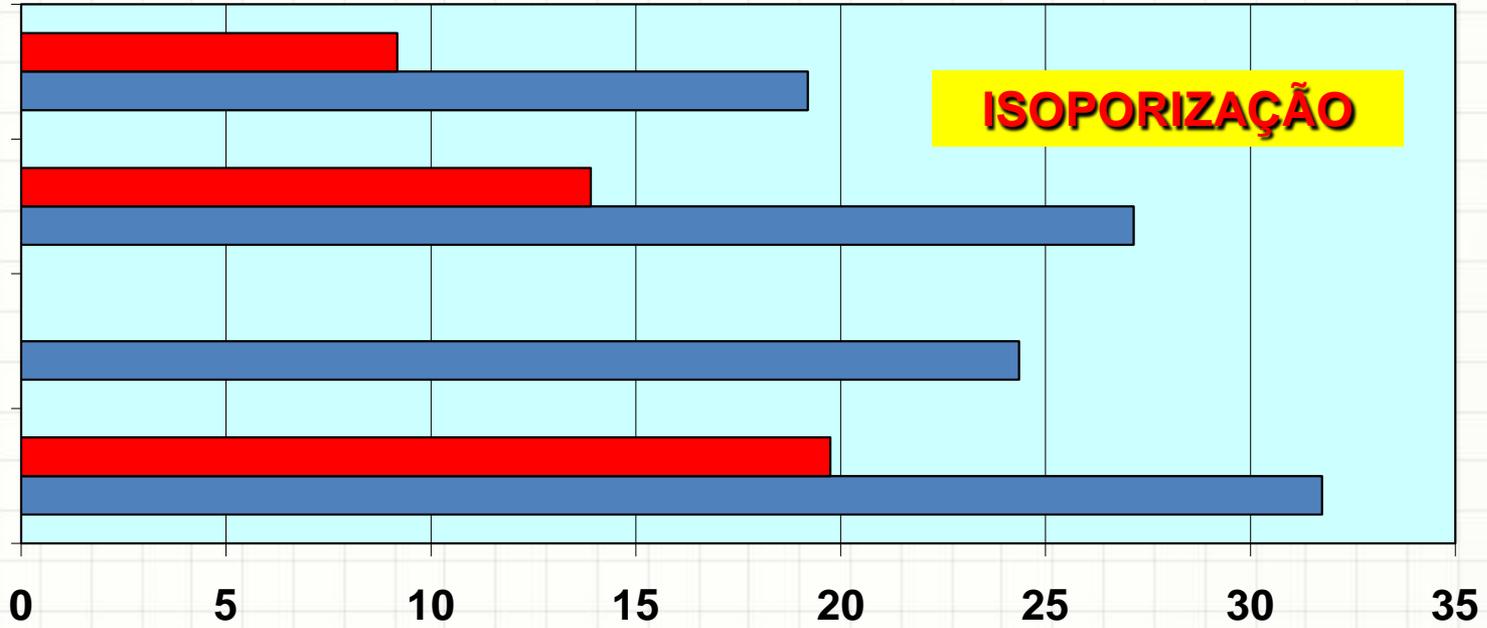


IAC91-2195

IAC89-3124

IAC87-3410

IAC87-3396



ISOPORIZAÇÃO

■ ETEFON

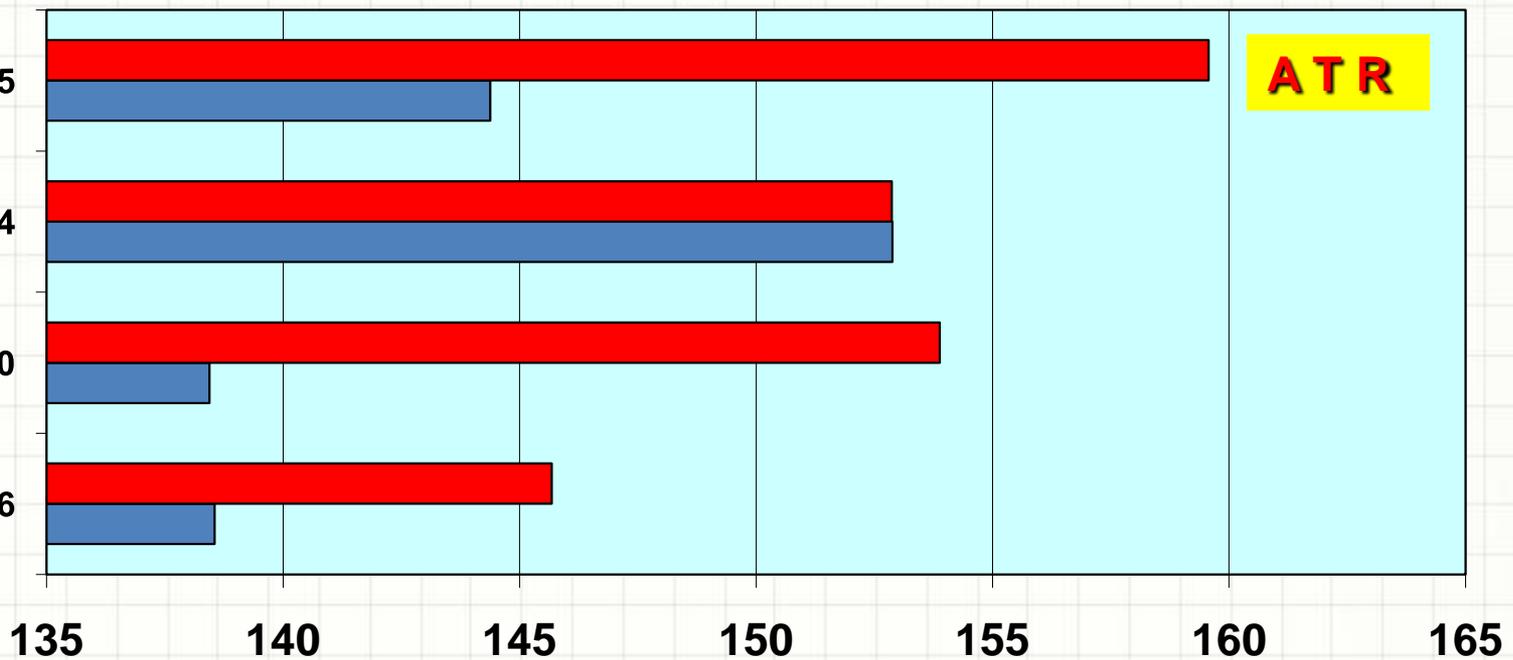
■ TESTEMUNHA

IAC91-2195

IAC89-3124

IAC87-3410

IAC87-3396



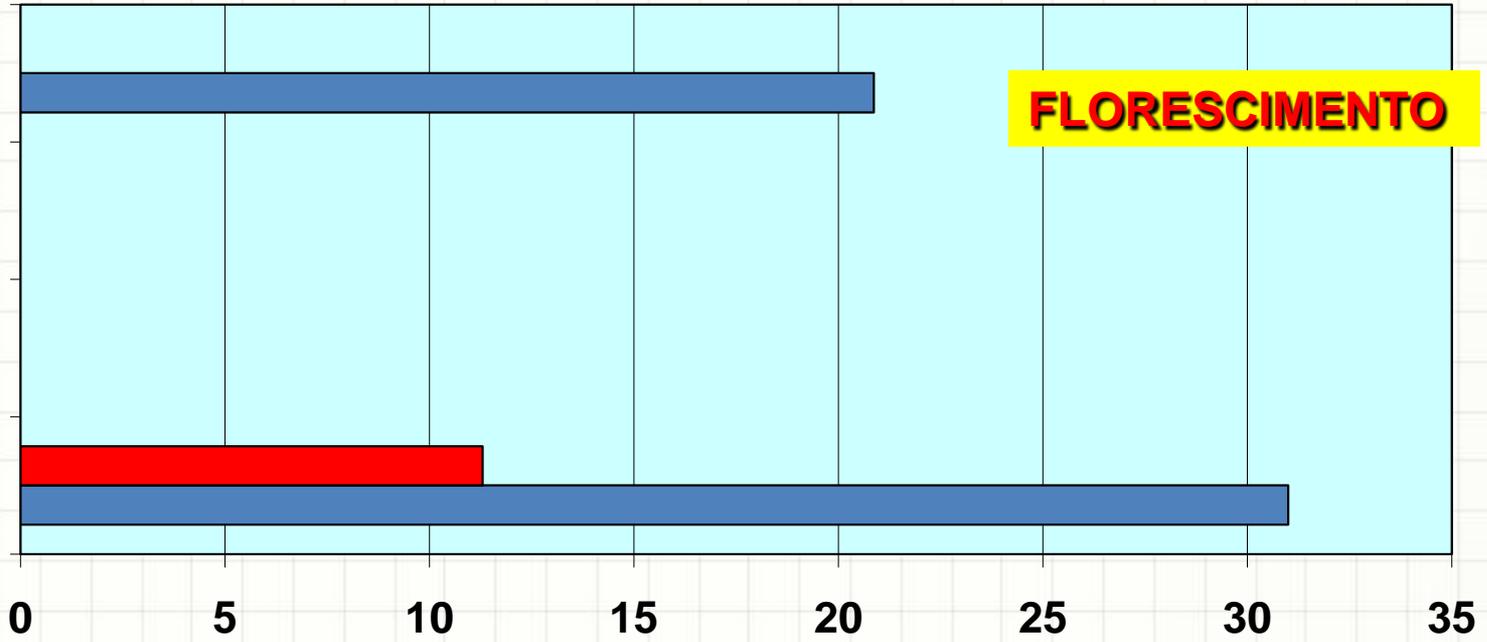
ATR

SP80-1842

PO88-62

IAC91-5155

IAC91-2195



FLORESCIMENTO

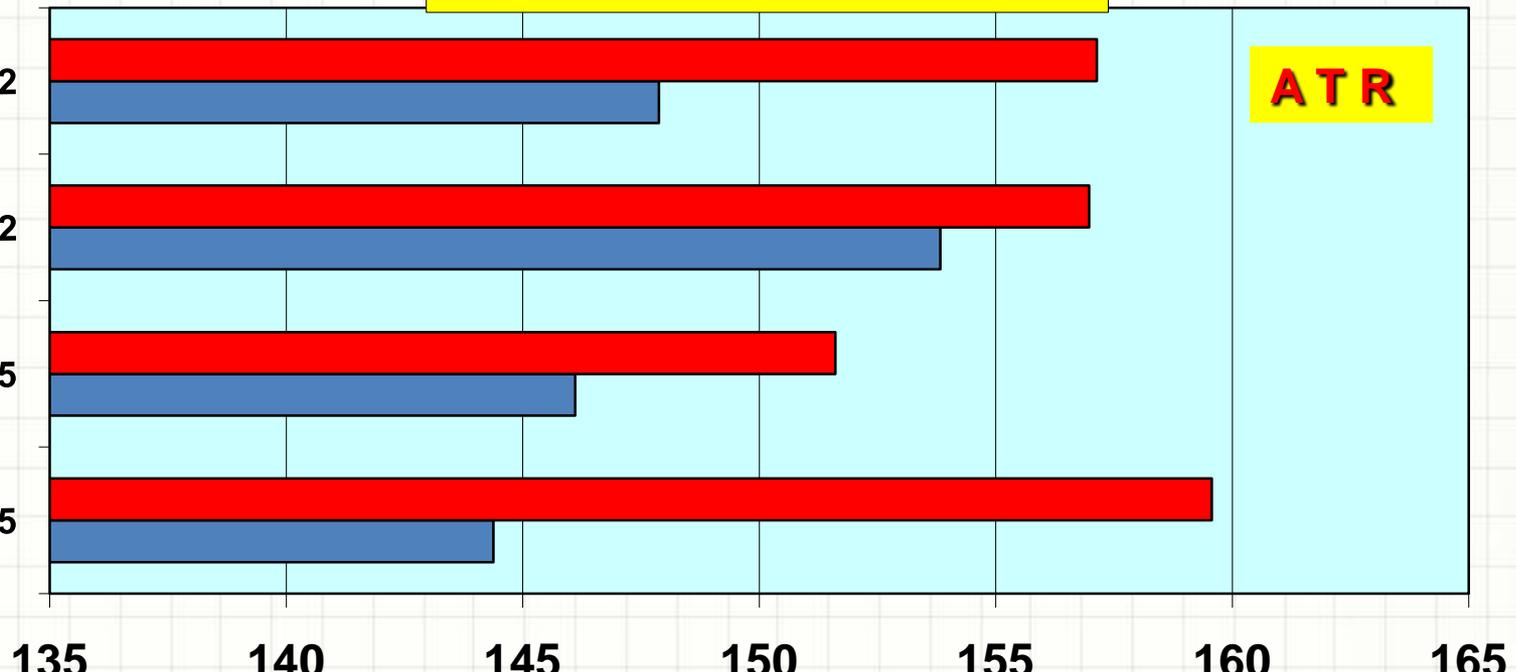
■ ETEFON ■ TESTEMUNHA

SP80-1842

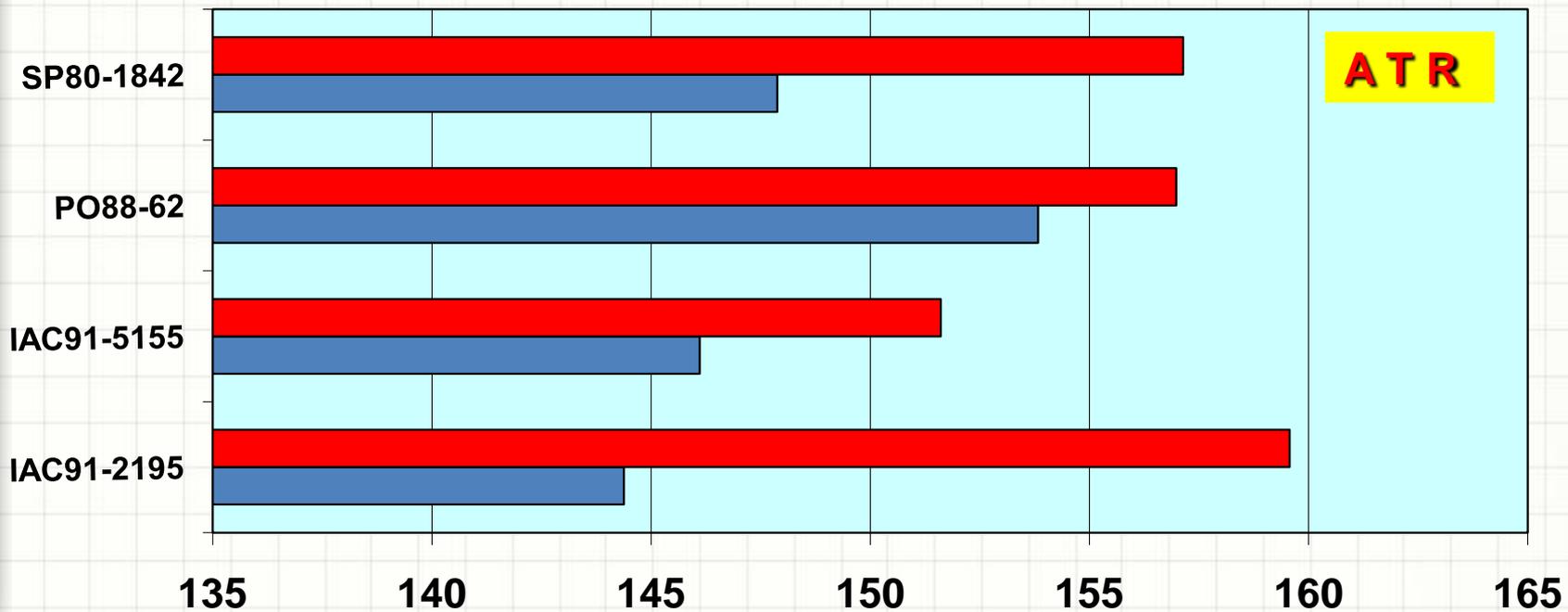
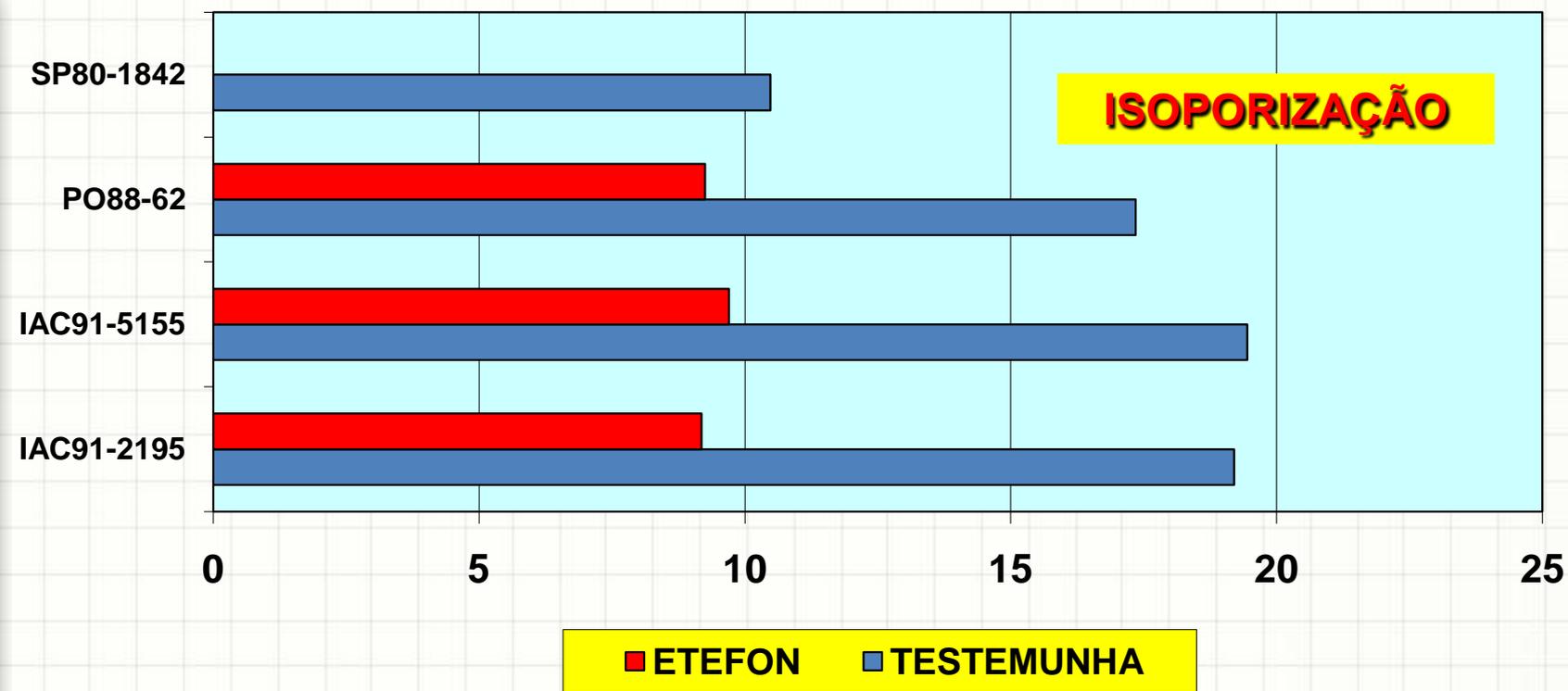
PO88-62

IAC91-5155

IAC91-2195



ATR



QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA NA INDÚSTRIA EM ÁREA TRATADA COM ETHREL

- ❖ Usina Santa Adelaide
- ❖ Período 24-25/05; 02-03/06 (com maturador) e 09-10/06
- ❖ Diversas variedades, início safra
- ❖ Dose: 2,0 L/ha (240g i.a./L)
- ❖ Vazão: 40 L de Calda/ha
- ❖ Avaliações: Laboratório Industrial

(MARCHEZONI & CASTRO, 1993)

RESULTADOS OBTIDOS

Período	Cana Moída (t)	Rendimento (kg/t)	Açúcar Produzido (kg)	Sacos de 50 kg
24-25/05	11.030	95	1.047.850	20.957
02-03/06	11.520	102	1.175.040	23.501
09-10/06	13.300	100	1.330.000	26.600
	35.850			71.058
Diferença: 2.076 sacos de 50 kg				

RESULTADOS OBTIDOS

Itens	Controle	Ethrel	Diferença	%l
Moagem (t)	12,165	11,520		
Pol Cana	12,54	12,85	0,31	2,47
Fibra % Cana	12,24	12,30	0,06	0,49
Extração %	92,14	93,89	1,75	1,90
Pureza Caldo	85	87	2	2,35
Qualidade do Caldo Claro	Baixa/ regular	ótima		
Eficiência Geral %	81,60	84,83	3,23	3,96
Eficiência Relativa %	92,73	93,90	1,17	1,26
Rendimento Industrial (kgs/t)	97,50	102,00	4,50	4,62

(MARCHEZONI & CASTRO, 1993)

Canas Isoporizadas ou Chochadas

- Embebição mais difícil
- Alimentação da moenda comprometida
⇒ baixa densidade do bagaço (flocos)
- O bagaço isoporizado apresenta dificuldades de queima, causando queda na pressão de vapor
- Caldo decantado de baixa transparência com bagacilho em suspensão
- Presença de bagacilho em suspensão em outros setores da fábrica
- Queda de Produção e Eficiência Industrial

Cana Tratada com Maturador

- Inibição do Florescimento
- Redução da Isoporização ⇒ melhor qualidade da fibra ⇒ melhor extração (embebição mais adequada)
- Ganho PCC
- Melhor queima do Bagaço nas Caldeiras
- Melhora na Decantação do Caldo (redução de bagacilho)
- Melhor desempenho das Centrifugas separadoras de Fermento

CONSIDERAÇÕES

- **A produção com qualidade preconiza o processamento de cana madura.**
- **Matéria-prima de qualidade ⇒ teores elevados de ART e pureza, baixo florescimento e isoporização.**

CONSIDERAÇÕES

- O processamento de cana imatura resulta em redução na Eficiência e Rendimentos Industriais, mais que proporcionais à redução da observada para a Matéria-prima entregue.
- Reflexos diretos sobre os custos de produção \Rightarrow Rentabilidade.



Profa. Dra. MÁRCIA JUSTINO ROSSINI MUTTON
Departamento de TECNOLOGIA - FCAV/UNESP
Fone/Fax: (0xx16) 32092675
E mail: mjrmut@fcav.unesp.br



OBRIGADA