



# NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL

HENRIQUE BERBERT DE AMORIM NETO



WORKSHOP SOBRE LIMPEZA DA CANA CRUA E  
QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA  
JUNHO DE 2014

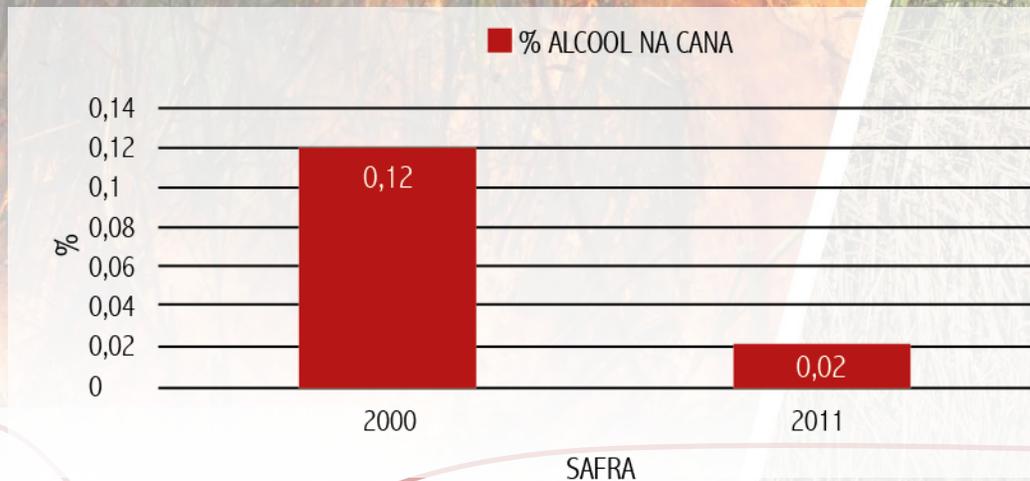
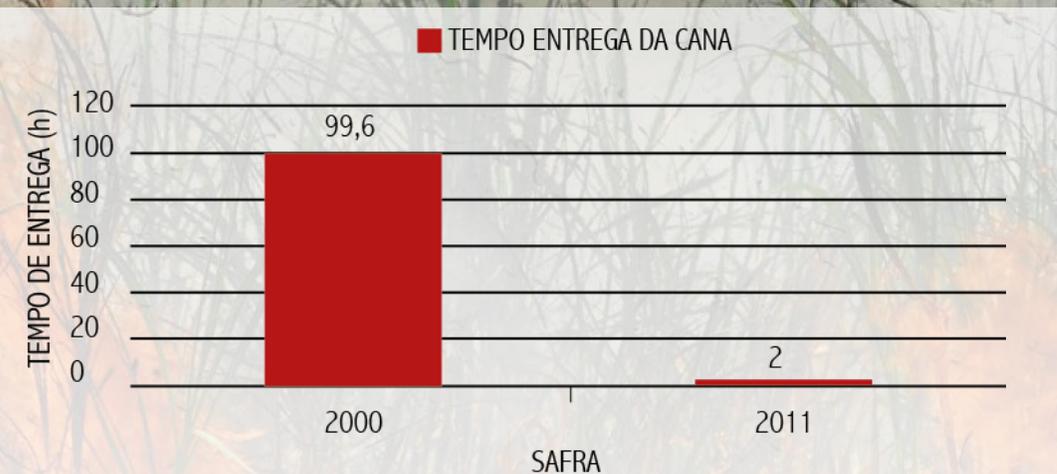


# INTRODUÇÃO

## DESAFIOS:

- ✓ COLHEITA DA CANA,
- ✓ PRODUÇÃO DE AÇÚCAR,
- ✓ PRODUÇÃO DE ETANOL.

# DIFERENÇA ENTRE CANA QUEIMADA X MECANIZADA



**POSITIVO**

Redução tempo de entrega, menos microrganismos na cana

**NEGATIVO**

Muita impureza vegetal principalmente



# CANA MECANIZADA E SEUS COMPONENTES



COLMOS:  
81,2%



FOLHAS VERDES:  
5,6%

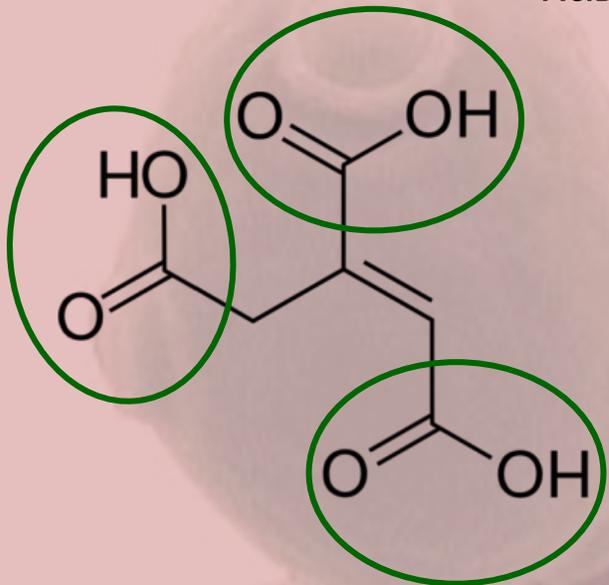


FOLHAS SECAS:  
7,1%



“PALMITO”:  
6,1%

ÁCIDO ACONÍTICO



ÁCIDO ACONÍTICO

# ÁCIDO ACONÍTICO

PARÂMETRO	COLMO	FOLHA	PONTA
ÁCIDO ACONÍTICO (MG/KG)	374	2.265	3.529

## DISTRIBUIÇÃO NA PLANTA

COLMO < FOLHA (5X) < PONTA (8X)

Fonte CTC

ÁCIDO ACONÍTICO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL

 **Fermentec**

# ÁCIDO ACONÍTICO

- CANA IMATURA, VARIEDADE E TIPO DE COLHEITA.

## ESTÁDIOS DE MATURIDADE – 12 MESES (MG/KG)

	IAC 58-480	RB 73-5275	NA 56-79
<b>ÁC. TRANS-ACONÍTICO</b>	<b>4.030a</b>	<b>2.120b</b>	<b>3.230a</b>
ÁC. MÁLICO	1.410a	1.880b	970c
ÁC. ALFA-CETOGLUTÁRICO	54a	41b	51ab
ÁC. GLUTÁRICO	389a	83b	371a
ÁC. SUCCÍNICO	283a	288a	264a
ÁC. MALÔNICO	21a	14b	17ab
ÁC. FUMÁRICO	5a	5a	3b

Fonte: L.E. Gutierrez; S.E Ferrari

## DECANTAÇÃO

- MAIS USO DA CAL
- MAIS INCRUSTAÇÃO

## FERMENTAÇÃO

- MENOR VIABILIDADE
- MAIOR TEMPO DE FERMENTAÇÃO
- MAIS FLOCULAÇÃO



MENOR RENDIMENTO  
FERMENTATIVO

## EFEITO DO ÁCIDO ACONÍTICO



ÁCIDO ACONÍTICO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



# DECANTAÇÃO

PROBLEMA DO EFEITO TAMPÃO  
NO TRATAMENTO DO CALDO  
PARA A DECANTAÇÃO.

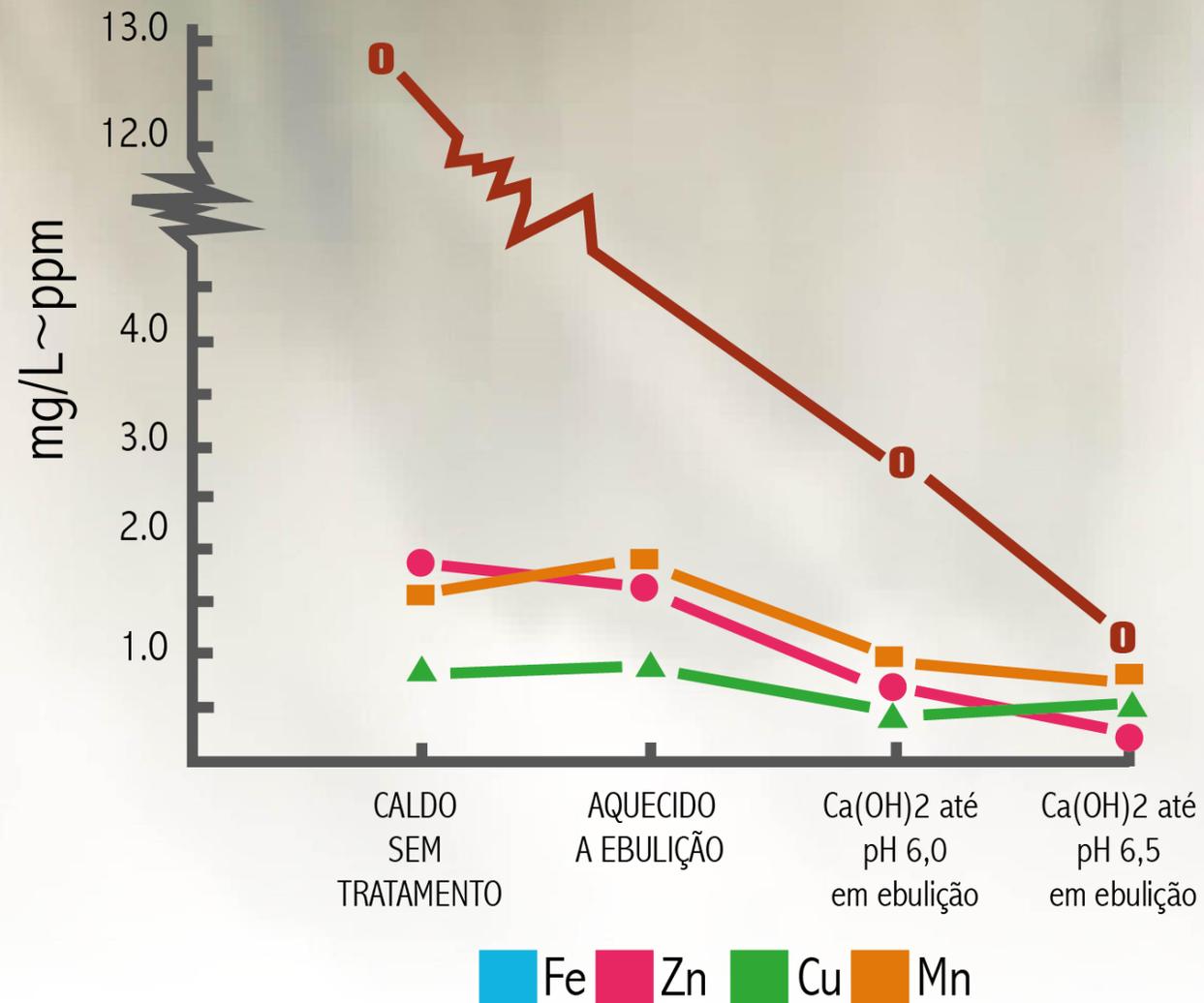
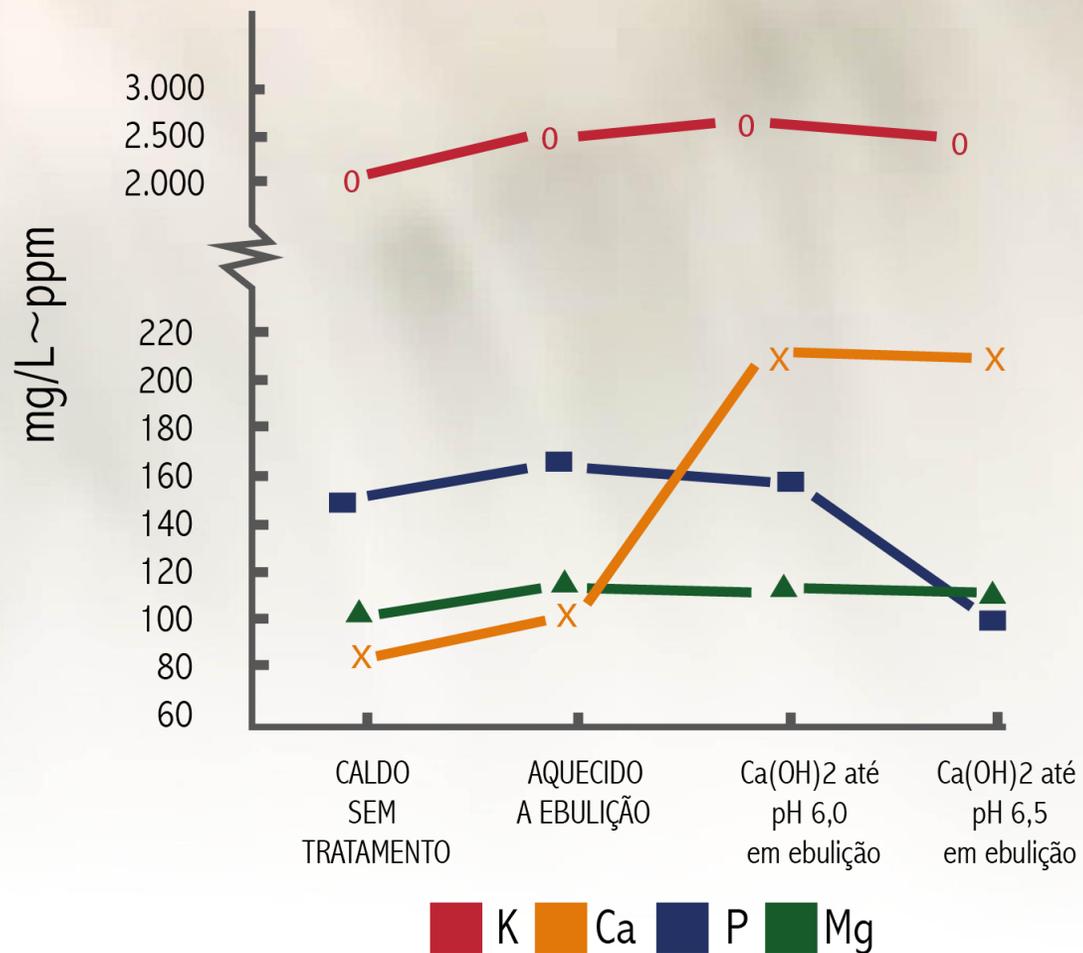
FONTE: PESQUISA FERMENTEC

ÁCIDO ACONÍTICO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



## Efeito do pH na Precipitação de elementos minerais



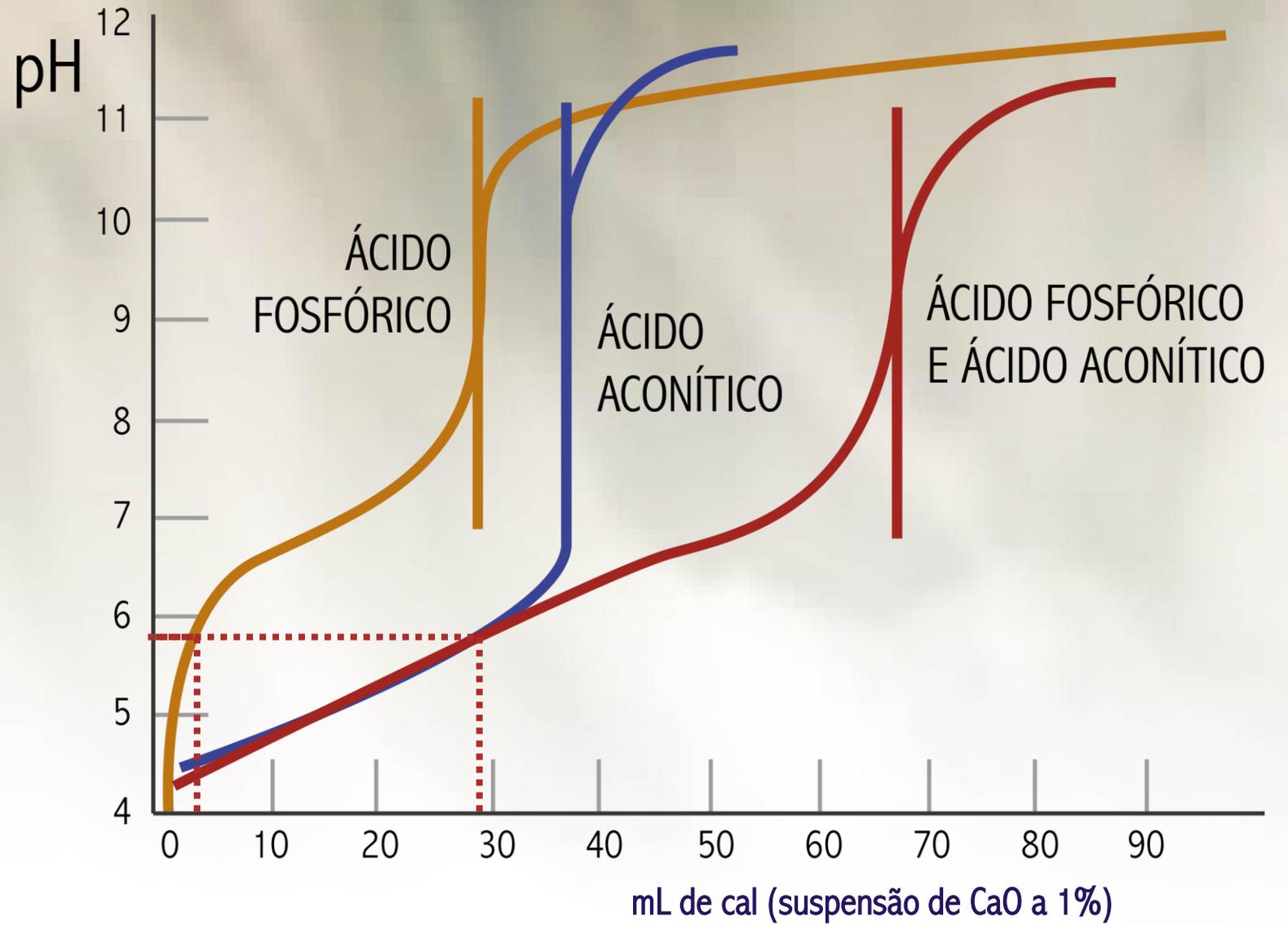
FONTE: PESQUISA FERMENTEC

ÁCIDO ACONÍTICO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



# INFLUÊNCIA DO ACONITATO DE CÁLCIO NA CALEAGEM



FONTE: MARTIN 1969

ÁCIDO ACONÍTICO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



# TRATAMENTO ÁCIDO

PROBLEMA DO EFEITO TAMPONANTE DO  
ÁCIDO ACONÍTICO NO TRATAMENTO DO  
FERMENTO.

ÁCIDO ACONÍTICO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



# ÁCIDO ACONÍTICO: EFEITO TAMPÃO NA FERMENTAÇÃO

PESQUISA FERMENTEC 2011: EFEITO DOS ÁCIDO ACONÍTICO SOBRE AS LEVEDURAS

MOSTO	% ART	ÁCIDO ACONÍTICO (PPM)	H2SO4 (G/L CUBA)	pH	VIABILIDADE (%)	VELOC. FERMENTAÇÃO (G CO2/4,5H)
CALDO CANA "A"	20,01	1.140	0,83	2,55	93,15	3,38
CALDO CANA "B"	19,20	3.116	1,75	2,53	65,97	2,41

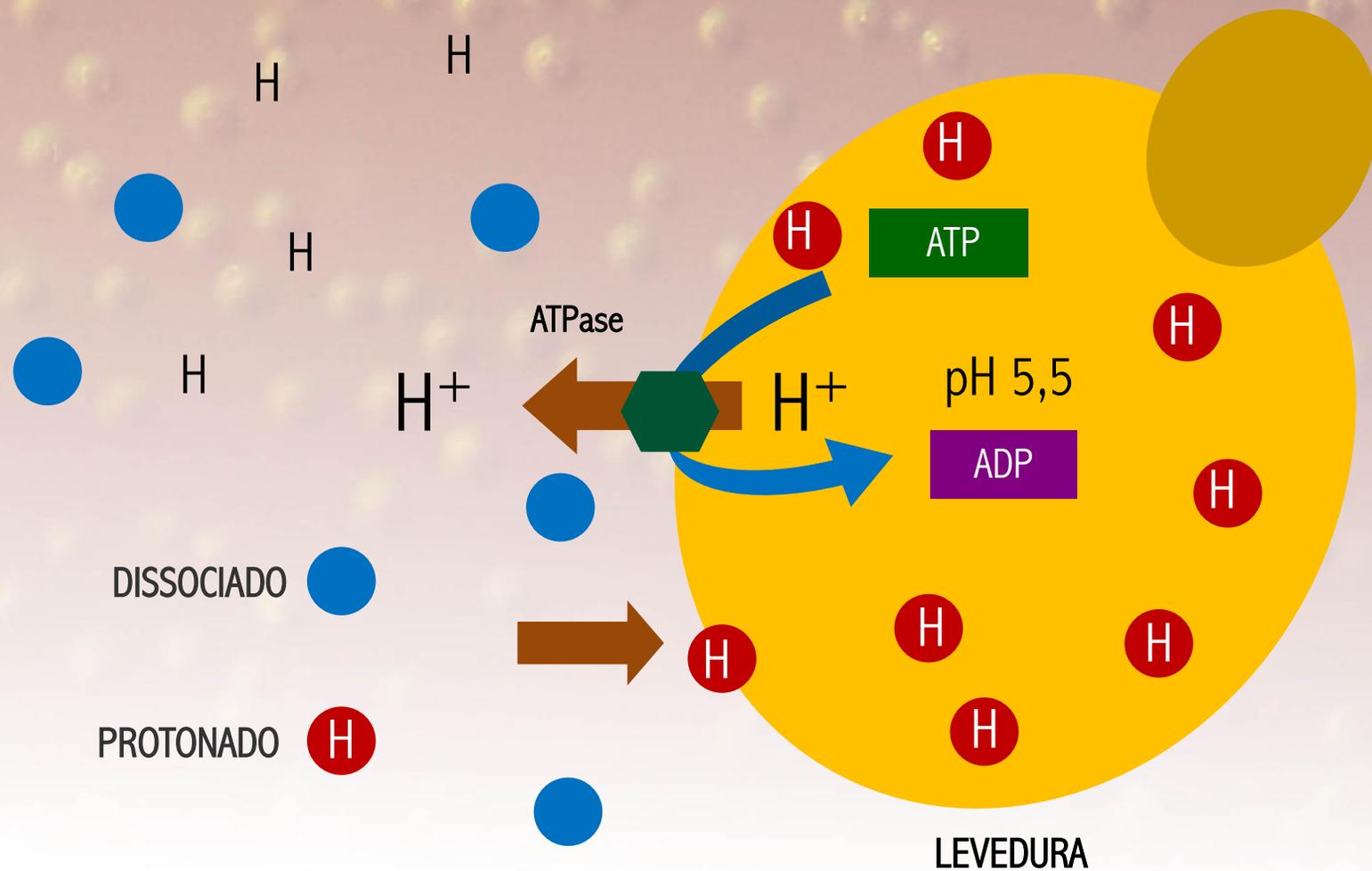
FONTE: FERMENTEC

ÁCIDO ACONÍTICO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



# IMPACTO NO PROCESSO – FISIOLOGIA DA LEVEDURA



# TRATAMENTO ÁCIDO

RETENÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS PELA LEVEDURA  
DEPENDENTE DO pH (2 HORAS)

pH	% RETIDO PELA LEVEDURA	
	LÁCTICO	ACONÍTICO
5,0	2,9	7,5
3,5	16,5	15,6
2,0	35,4	30,7

PESQUISA FERMENTEC

ÁCIDO ACONÍTICO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL

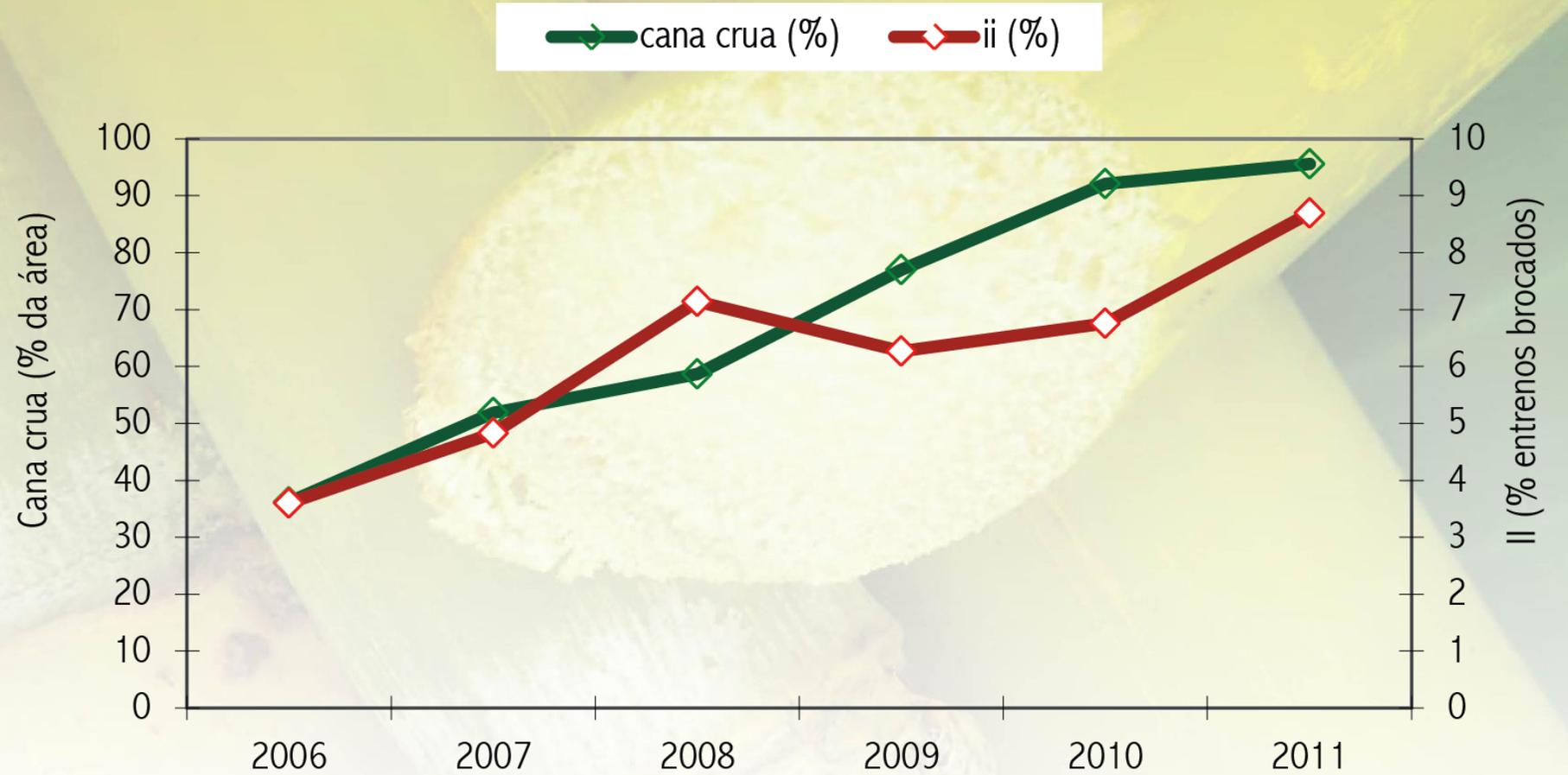




BROCA



# BROCA



Média clientes Fermentec

↑  
CONTROLE QUÍMICO + BIOLÓGICO

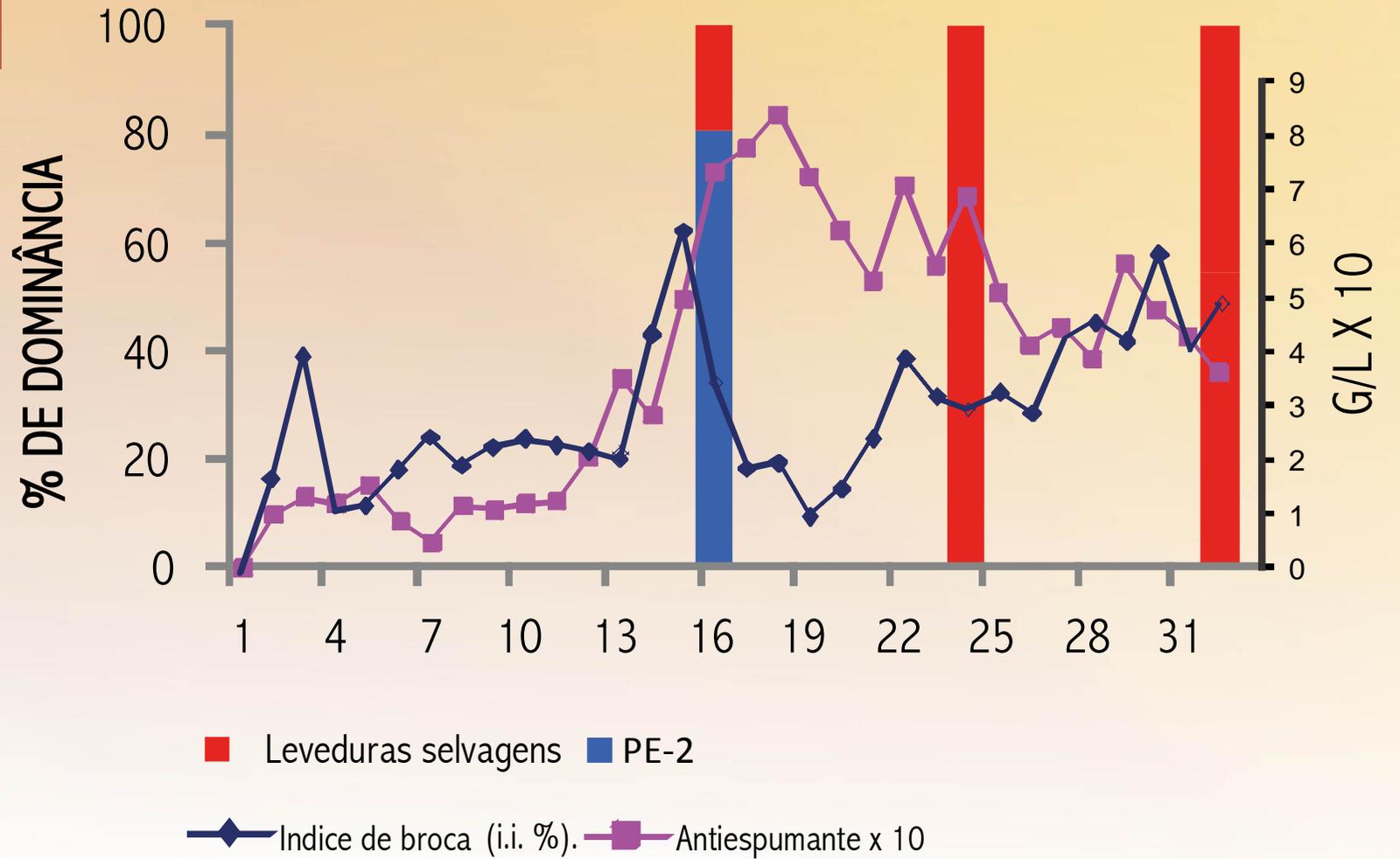
BROCA

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



# BROCA X ANTIESPUMANTE

2006



Fonte Fermentec: Cliente

BROCA

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



## GASTO COM ANTIESPUMANTE

2006

13 semanas 0,1g/L  
R\$ 2.076/semana

**TOTAL: R\$ 27.000**

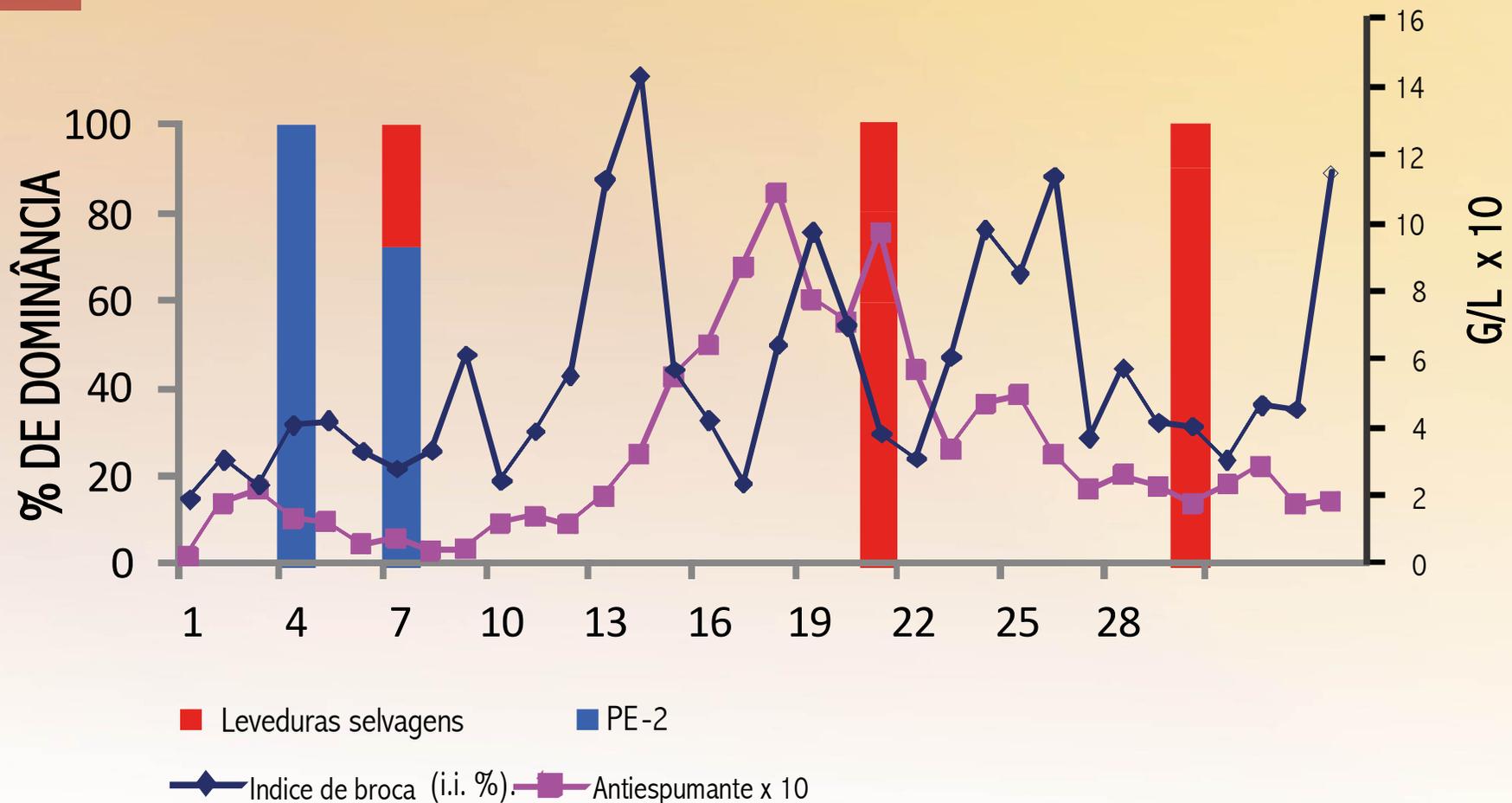


16 semanas 0,7g/L  
R\$ 14.000/semana

**TOTAL: R\$ 236.960**

# BROCA X ANTIESPUMANTE

2007



FONTE: FERMENTEC

BROCA

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



## GASTO COM ANTIESPUMANTE

2007

13 semanas 0,1g/L  
R\$ 2.000/semana

**TOTAL: R\$ 26.000**

10 semanas 0,3g/L  
R\$ 6.000/semana

**TOTAL: R\$ 60.000**

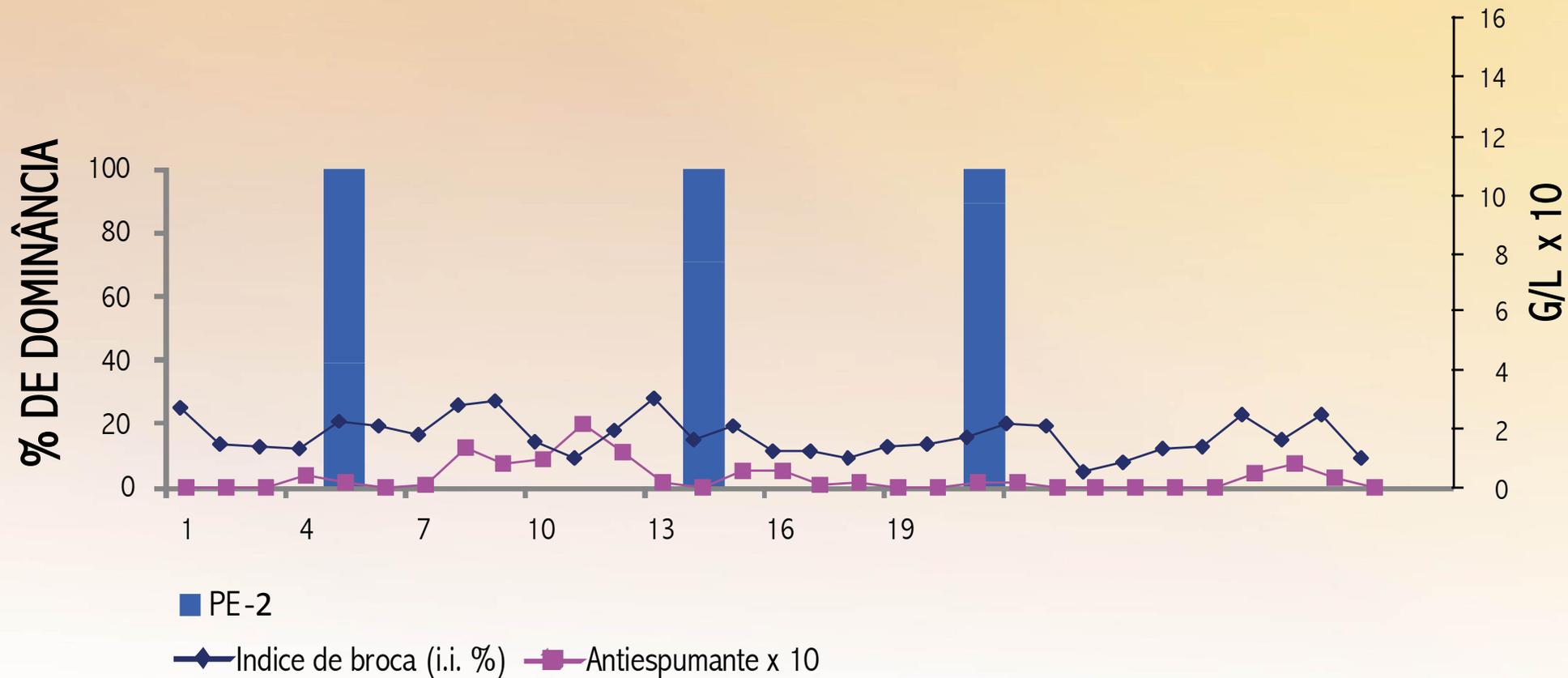


10 semanas 0,8g/L  
R\$ 16.000/semana

**TOTAL: R\$ 160.000**

# BROCA X ANTIESPUMANTE

2008



FONTE: FERMENTEC

BROCA

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



GASTO COM ANTIESPUMANTE

2008

SAFRA TODA 0,08G/L

R\$ 1.600/SEMANA

BROCA

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL





como resolver este problema?

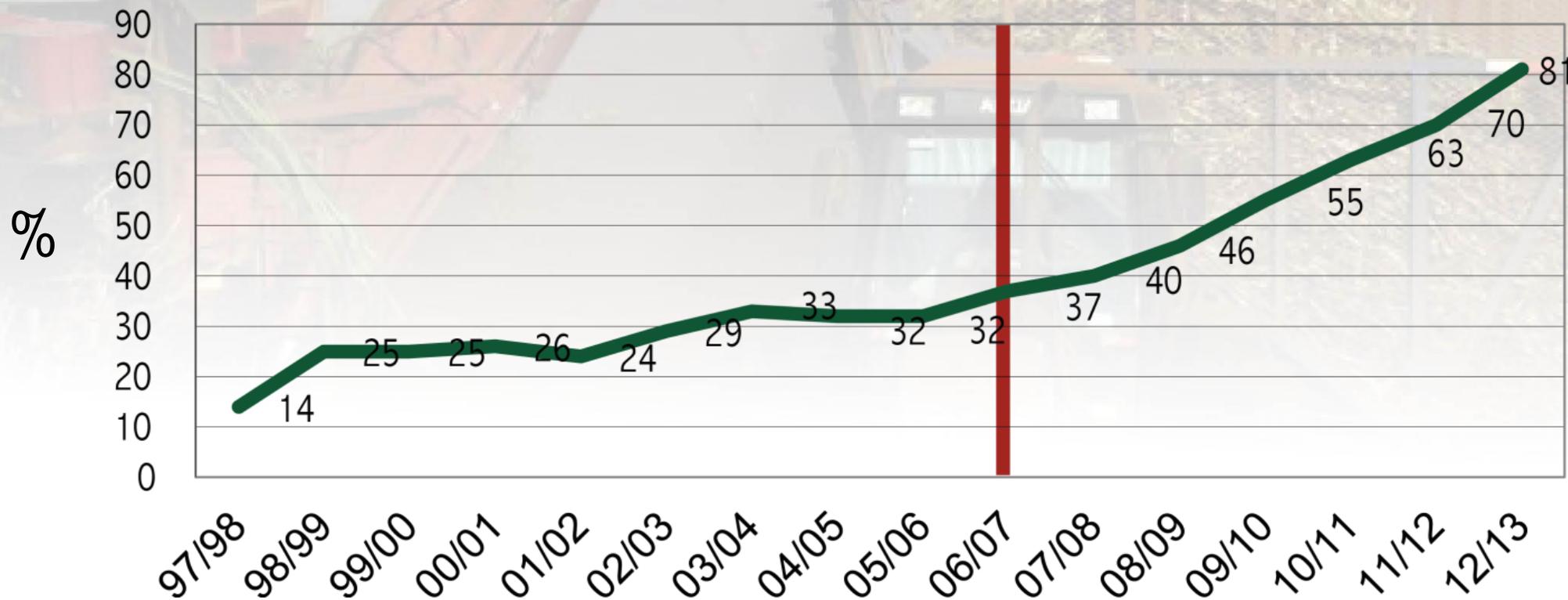
USAR MENOS ÁCIDO E/OU LEVEDURAS  
MAIS TOLERANTES (FT-858L)

SOLUÇÃO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL

 **Fermentec**

# EVOLUÇÃO DA COLHEITA MECANIZADA



RPA Consultoria

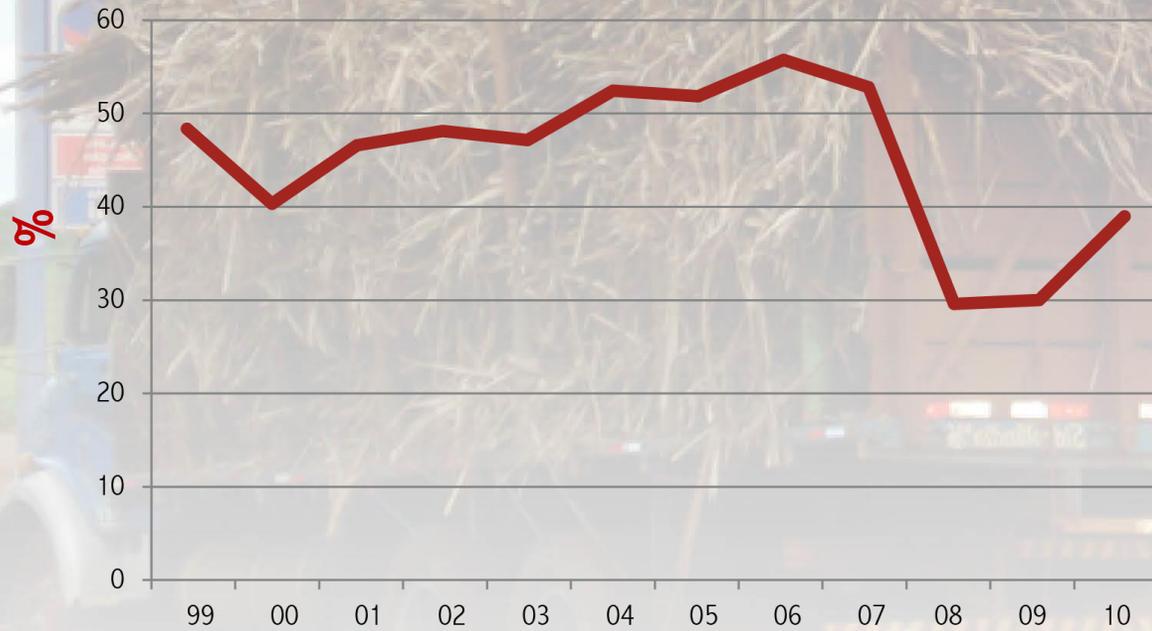
**SOLUÇÃO**

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



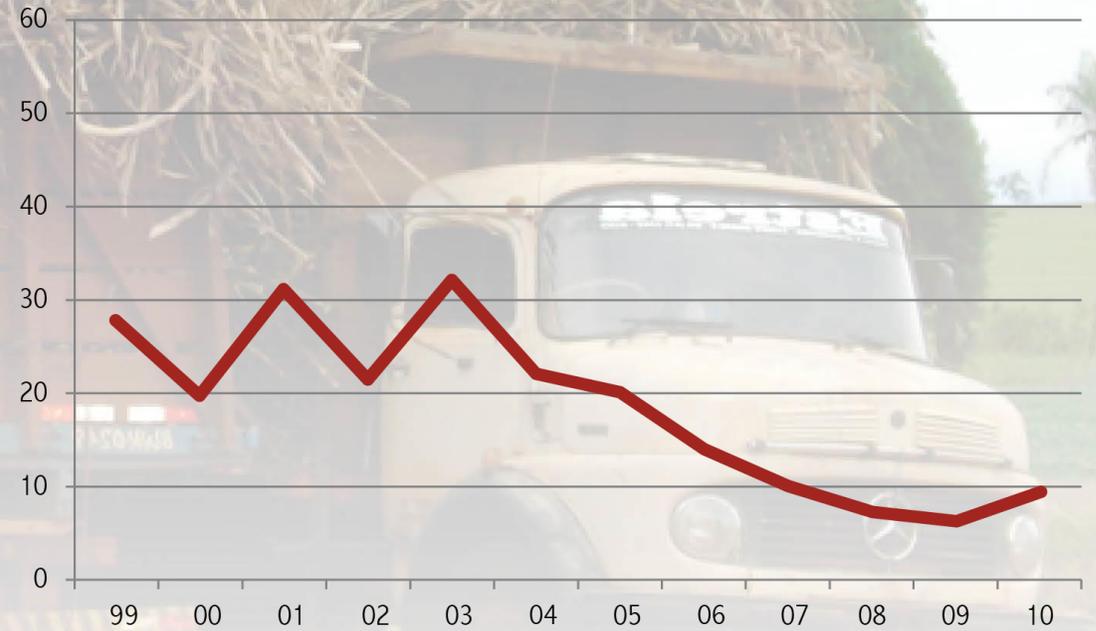
# PERMANÊNCIA 12 SAFRAS

Permanência (até 120 dias)



SAFRA

Permanência (até 240 dias)



SAFRA

Leveduras: PE2, CAT1, BG1, SA1, PANIF

SOLUÇÃO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL

 **Fermentec**

# LEVEDURAS PERSONALIZADAS

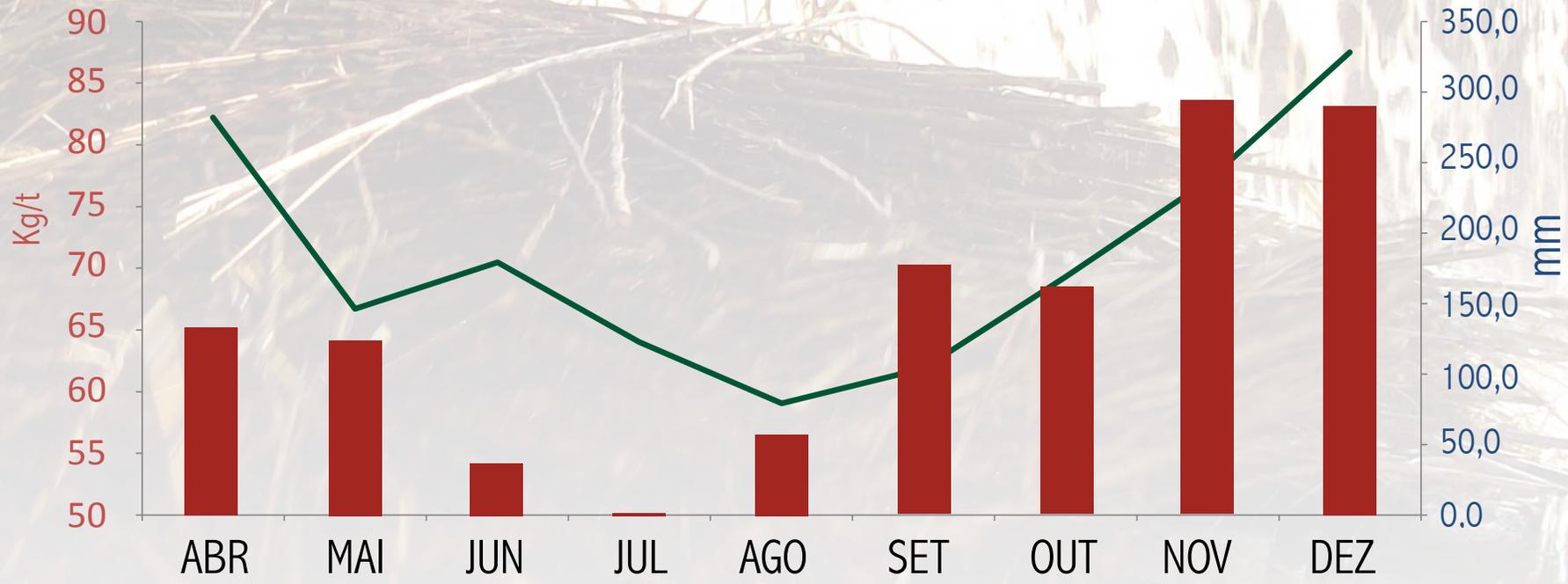
O futuro da Fermentação

SOLUÇÃO



# MAIS IMPUREZA VEGETAL NO INÍCIO DE SAFRA

## SAFRA 2013/14 IMPUREZA VEGETAL (KG/TON)



Fonte: Média clientes Fermentec.

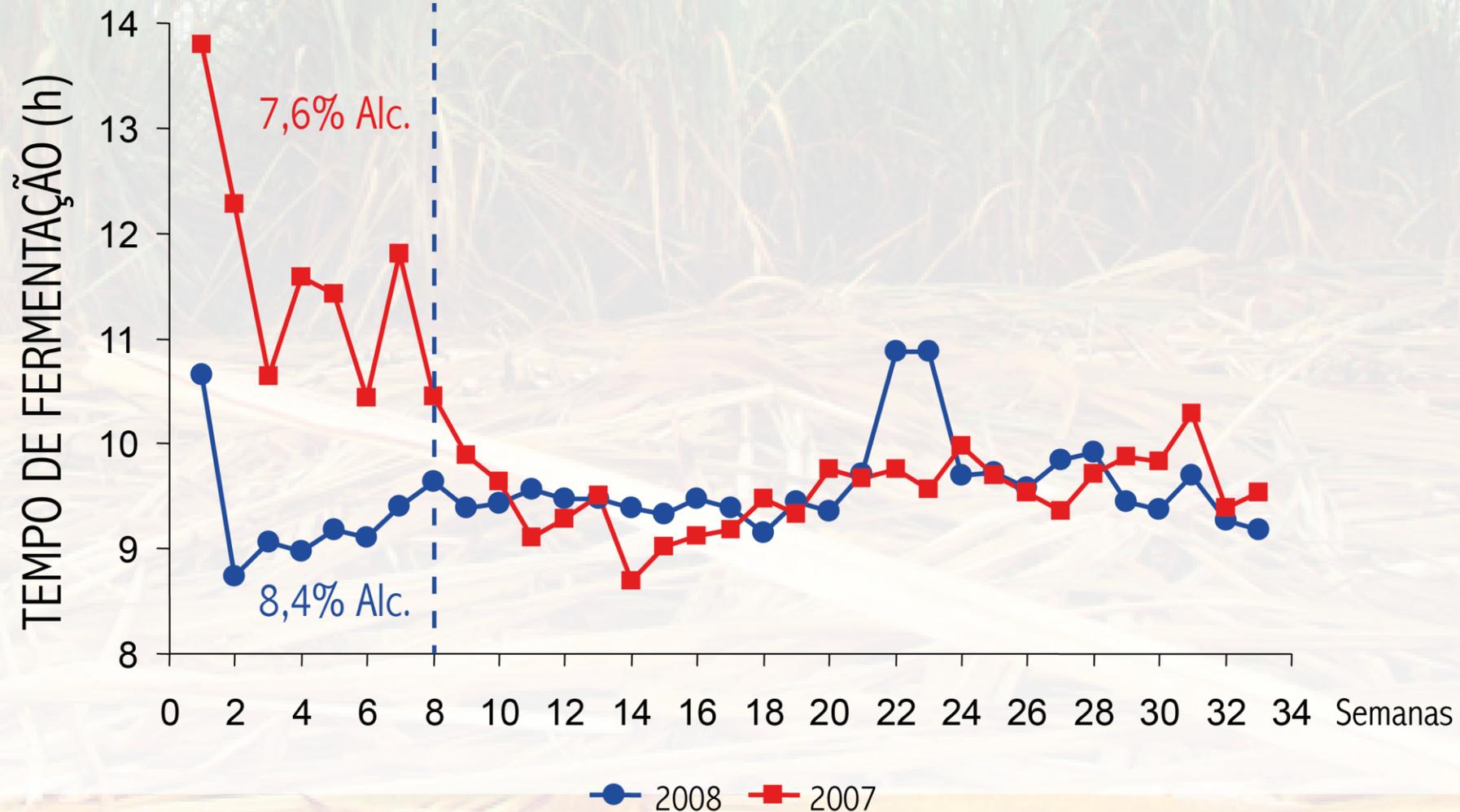
SOLUÇÃO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



# TEMPO DE FERMENTAÇÃO

— Levedura Personalizada



SOLUÇÃO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



# COMPARATIVO DAS SAFRAS Levedura Personalizada

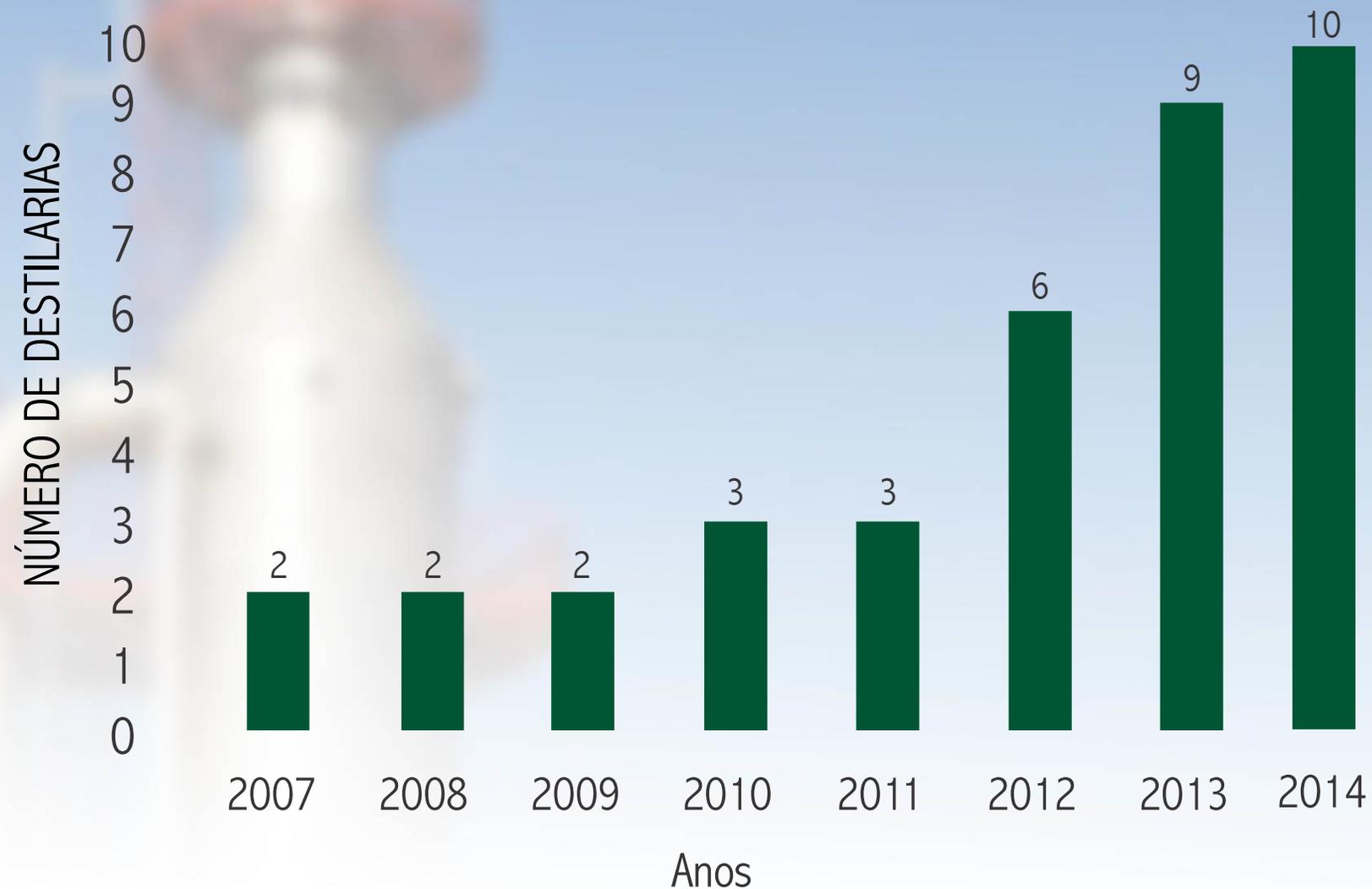
PARÂMETROS AVALIADOS	2008	2007
Moagem TCH	330	280
TCD	8000	7000
Prod. Alc / dia m <sup>3</sup>	340	280

SOLUÇÃO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



# LEVEDURAS PERSONALIZADAS



SOLUÇÃO

NOVA MATÉRIA PRIMA E A PRODUÇÃO DE ETANOL



A INDÚSTRIA VAI TER QUE SE ADAPTAR A “NOVA” MATÉRIA PRIMA,  
COM MAIS IMPUREZAS VEGETAIS. ESTÁ ADAPTAÇÃO VAI DEPENDER  
DE: PESQUISAS, METODOLOGIAS E CORRER RISCO.



A photograph of three business professionals in an office setting. In the foreground, a woman with long dark hair, wearing a black blazer over a blue top, smiles warmly at the camera. Behind her, another woman in a white shirt and a man in a dark suit are also smiling and looking towards the right. The background is a blurred office environment with windows. A dark green rectangular box is overlaid on the right side of the image, containing white text. A red wavy line is at the bottom left.

EQUIPE, HABILIDADES E  
CONHECIMENTO SÃO  
PALAVRAS CHAVES

Obrigado ;)

**HENRIQUE BERBERT DE AMORIM NETO**

DIRETOR OPERACIONAL

[henrique@fermentec.com.br](mailto:henrique@fermentec.com.br)



Av. Antônia Pazzinato Sturion 1155 | Piracicaba SP Brasil 13420 640

[www.fermentec.com.br](http://www.fermentec.com.br) | Tel: +55 19 2105 6119