

A vibrant painting of a sugarcane harvester in a field. The harvester, wearing a blue long-sleeved shirt and blue trousers, is bent over, using a large machete to cut a stalk of sugarcane. The field is filled with tall, green sugarcane stalks with orange-brown heads. The background is a clear blue sky. The painting style is expressive and colorful.

# Adubação potássica em cana de açúcar

*Raffaella Rossetto*

# Adubação Potássica para a cana de açúcar - Sumário

1. Introdução – fatia da cana
2. K na cana – nível crítico, sintomas deficiência
3. Adubação potássica – cana planta e cana soca
4. Reciclagem de K pela palha
5. Fontes de Potássio para cana - vinhaça
6. Aspectos ambientais

An illustration of five workers harvesting sugarcane in a field. The workers are wearing hats and colorful clothing (blue, red, white, yellow, and blue). They are using machetes to cut the stalks. The background shows a bright sky with clouds. The overall style is a vibrant, painterly illustration.

# 1. Introdução

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

- Brasil – primeiro produtor de cana de açúcar, açúcar e de etanol de cana
- A agro indústria da cana de açúcar é um segmento chave na economia brasileira, girando 36 bilhões de dólares
- 401 usinas

## Empregando

- mais de 1 milhão de trabalhadores

# Cana no Brasil (2012/ 2013)

Produção de: 590 milhões tons

**Açúcar**  
produção: 38,2  
milhões tons

**Etanol produção:**  
23.2 bilhões Litros

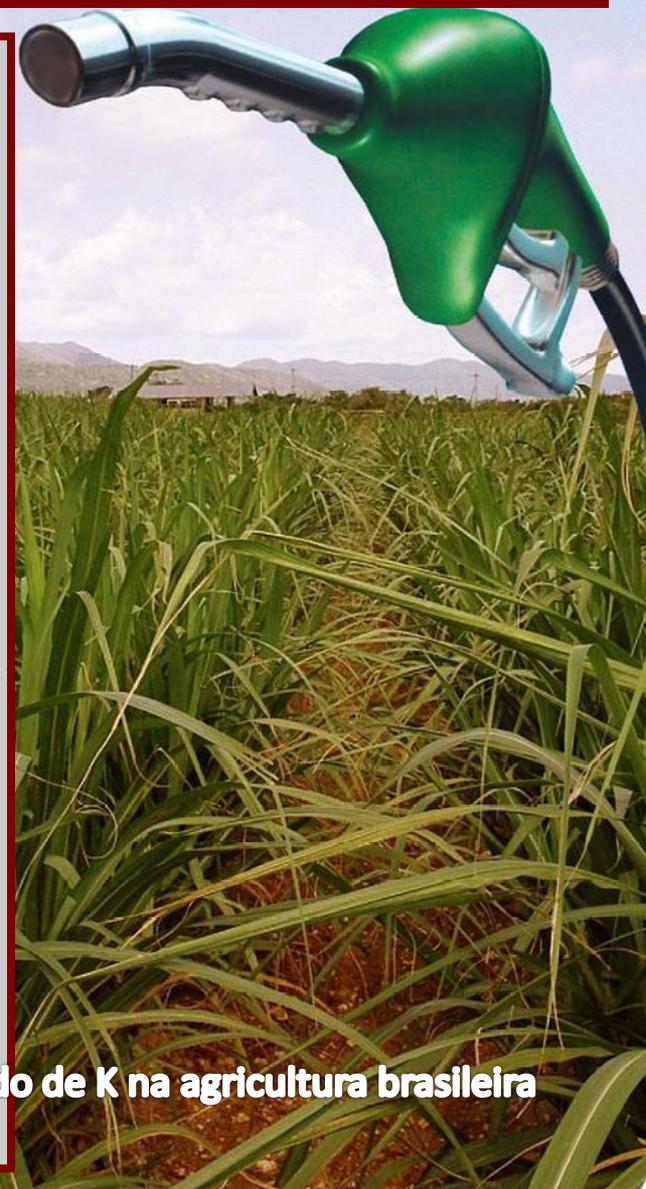
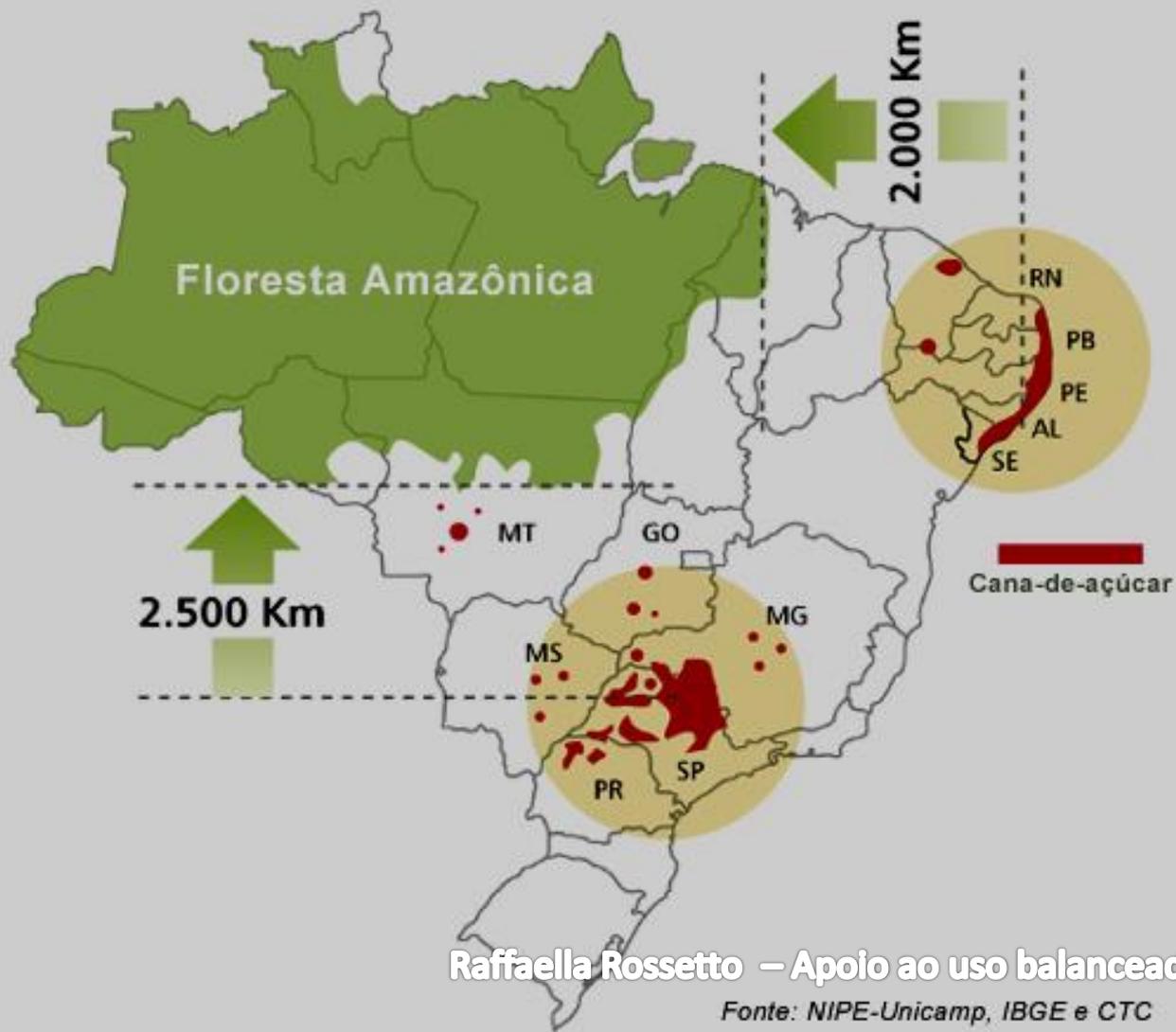
**Bioeletricidade:**  
1.000 megawatts

**Consumo Interno:**  
11,4 milhões ton  
**Exportações:** 26,8  
milhões tons

**Consumo Interno:**  
19,7 bilhões Litros  
**Exportações:** 3,5  
bilhões Litros

Equivalente a 3% de  
matriz energetica do Brasil

# A produção de cana-de-açúcar se concentra nas regiões Centro-Sul e Nordeste do Brasil



Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

Fonte: NIPE-Unicamp, IBGE e CTC

# EXPANSÃO DOS CANAVIAIS

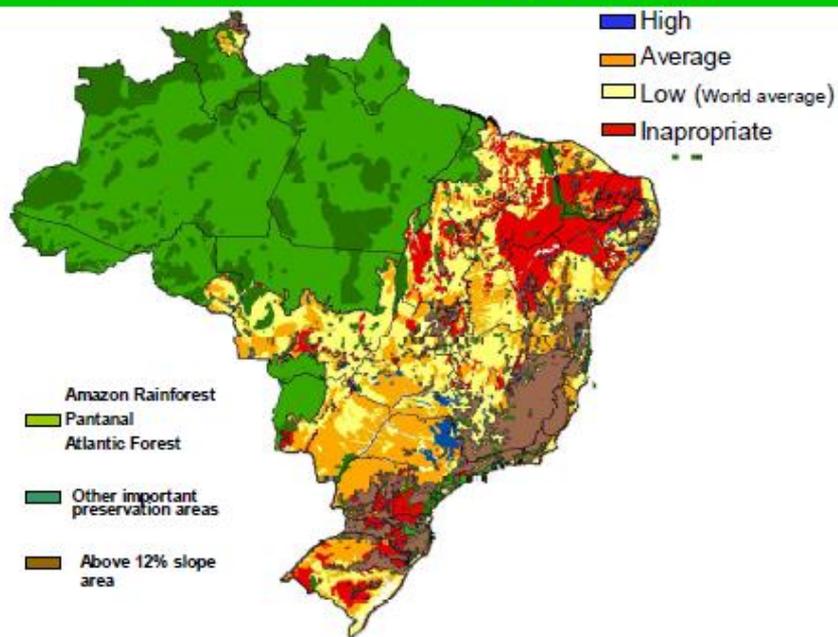


**SOLOS DE BAIXA FERTILIDADE NATURAL**

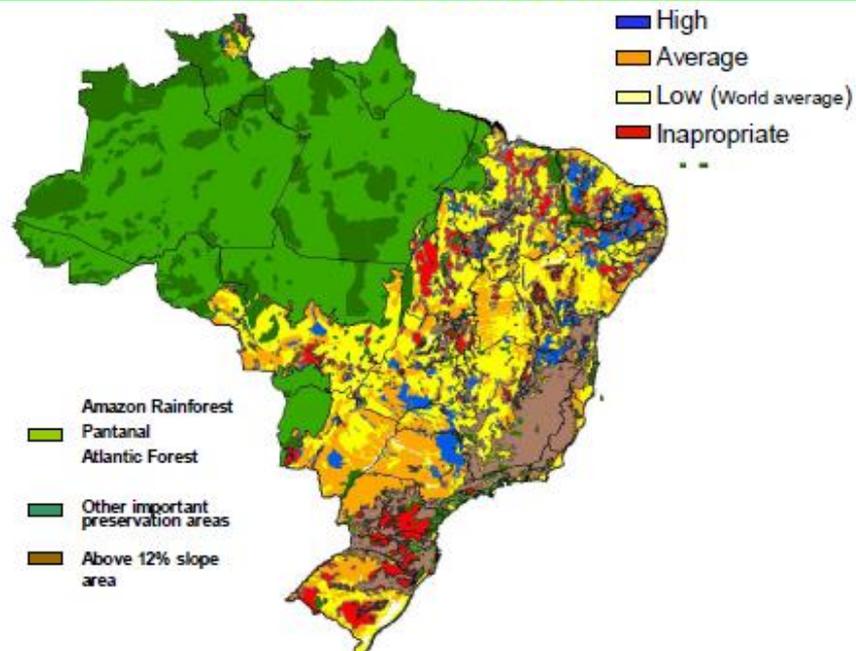
Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

# Zoneamento agroclimático para a cana de açúcar com e sem irrigação

POTENTIAL FOR SUGAR CANE PRODUCTION:  
SOIL AND CLIMATE - WITHOUT IRRIGATION



POTENTIAL FOR SUGAR CANE PRODUCTION:  
SOIL AND CLIMATE - WITH IRRIGATION

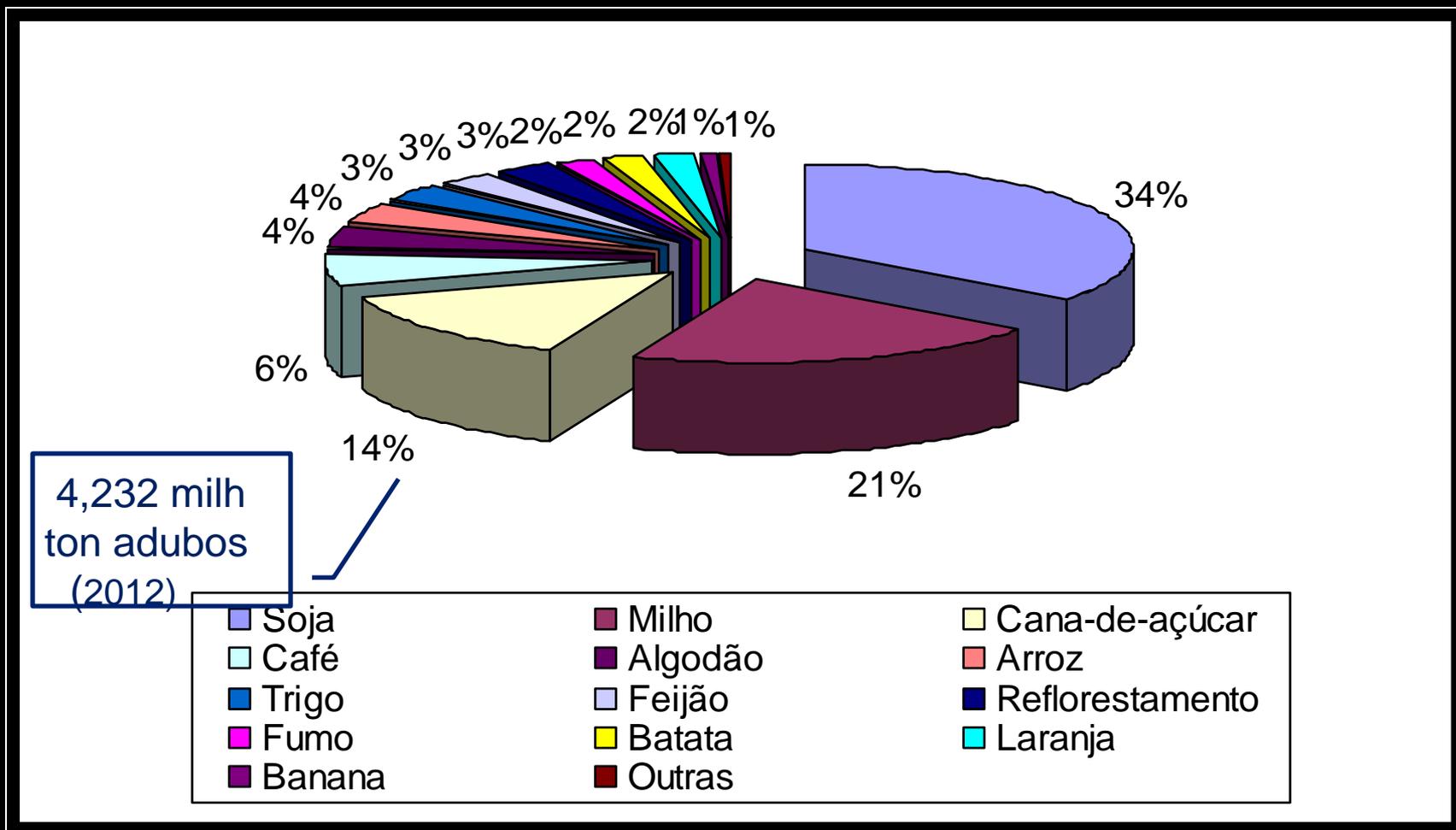


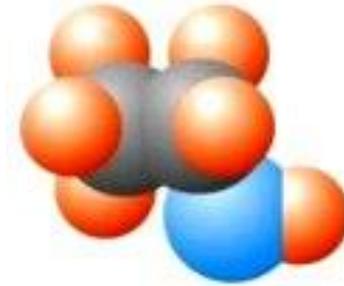
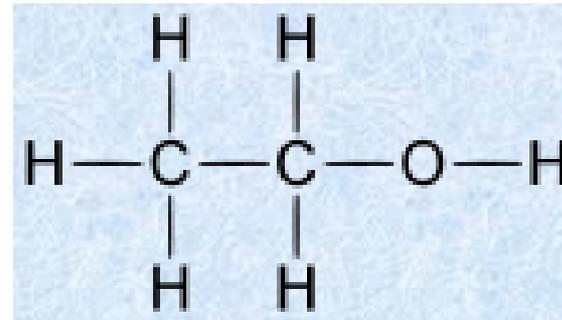
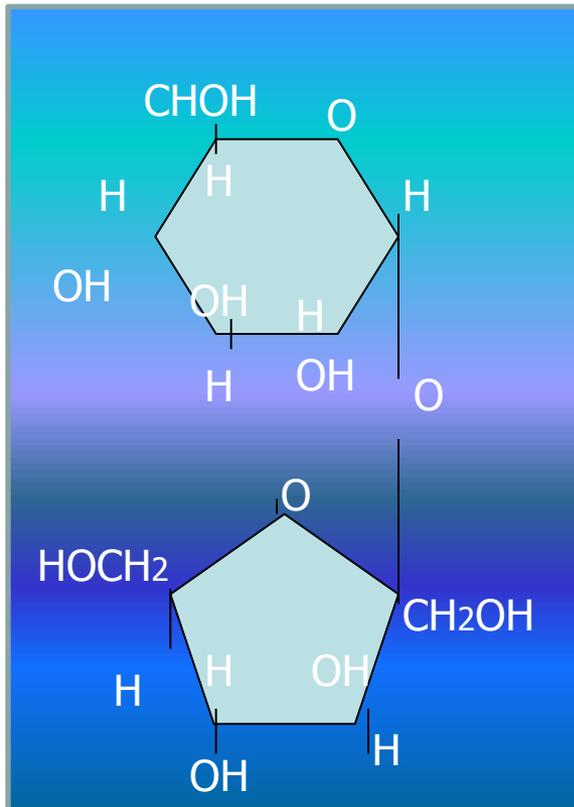
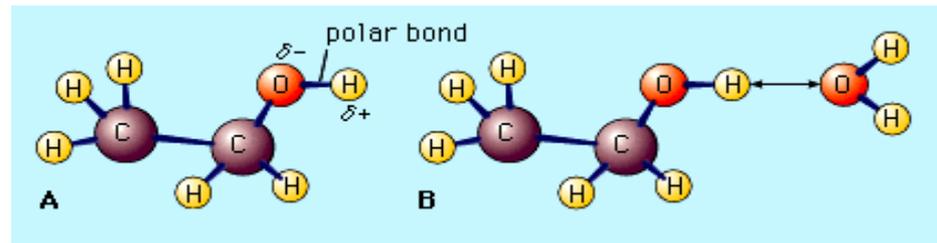
Source: CTC (2005) in NIPE/CGEE (2005)

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

Com irrigação de 100 a 200mm

# Fertilizantes - A fatia da cana (Dados: ANDA,2008)





**PRODUTOS DA CANA  
SÃO:**

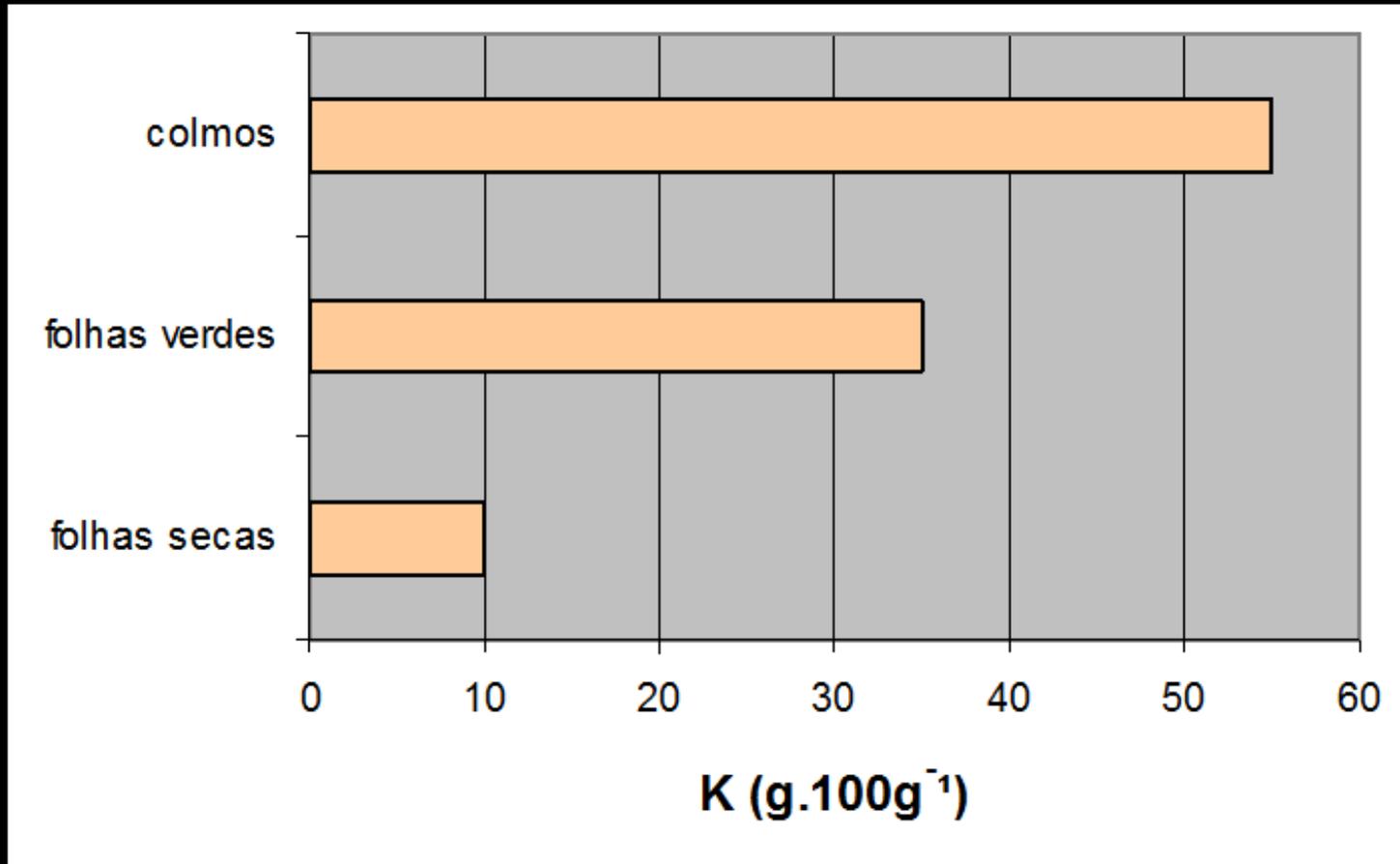
**C - H - O**

## 2. K na planta de cana

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

MIRINHO

# K nas partes da cana



# Deficiencia de K

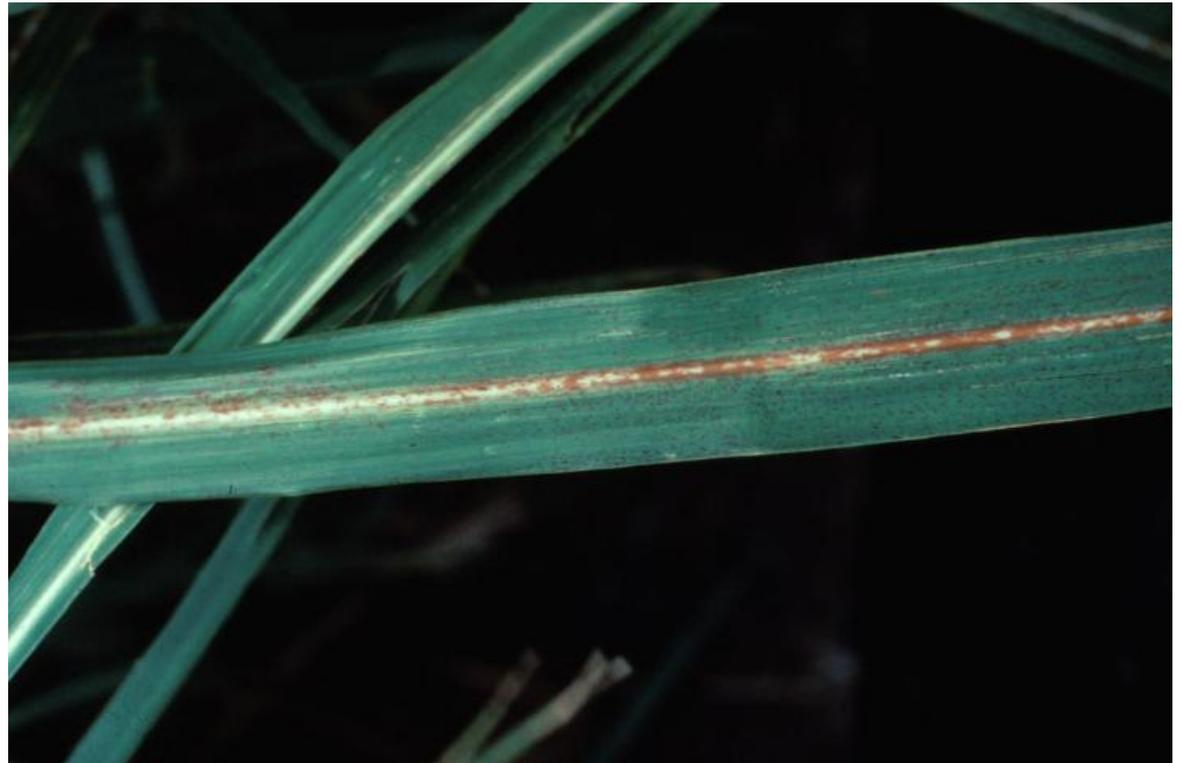


Foto: D.L.Anderson

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira



Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

# Deficiencia moderada de K



Folhas novas permanecem verdes e Colmos ficam finos

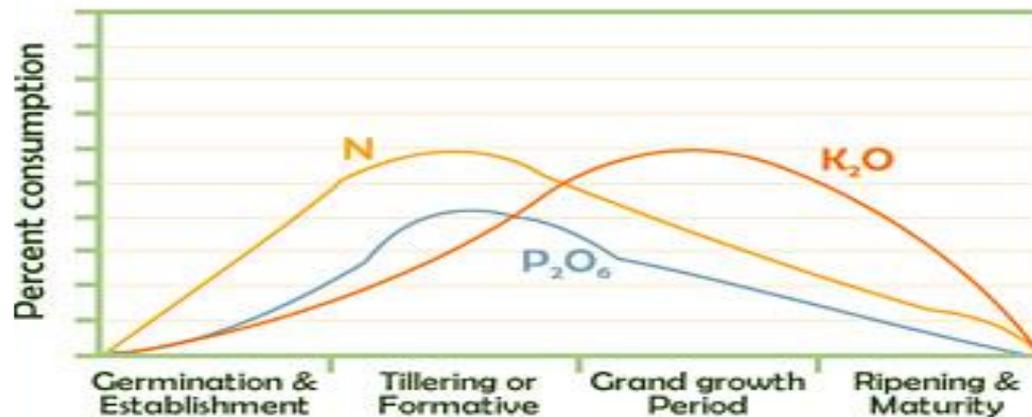
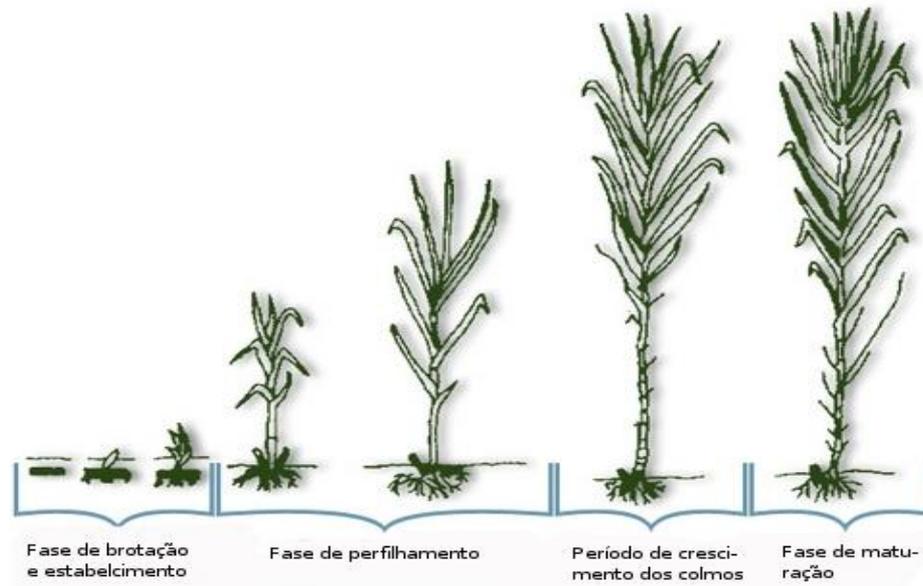
Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira



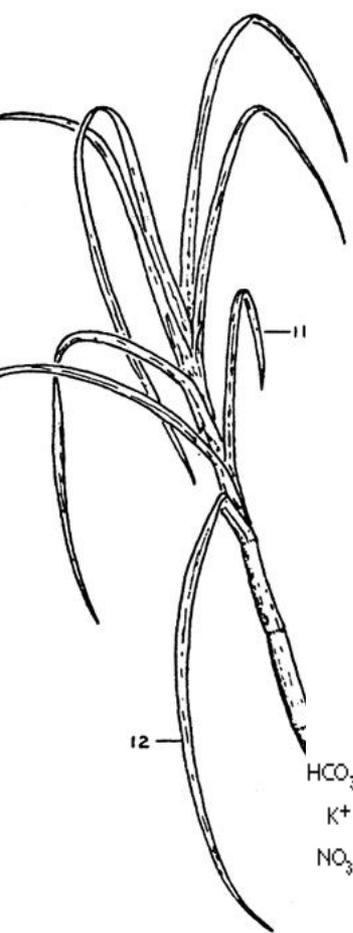
# Sintoma tardio



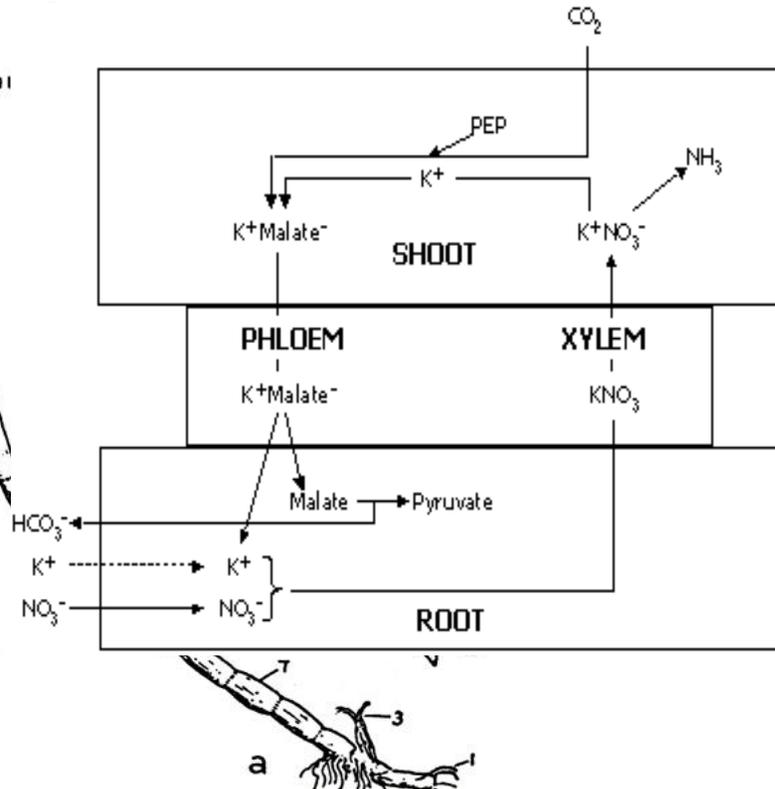
Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira



Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira



K – cation, acompanha o  $\text{NO}_3$  e é transportado das raízes para a p.aerea.



K – participa da atividade da redutase do nitrato

K é retranslocado para raízes acompanhado pelo malato, onde é K-malato é oxidado --  $\text{KHCO}_3$  que troca com  $\text{NO}_3$  formando  $\text{K-NO}_3$  e o ciclo continua

Plantas deficientes em K, falham em transportar nitrato para parte aérea, com conseqüente acúmulo de aa nas raízes, que sinalizam às raízes para não absorver mais nitrato.

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

K aumenta o transporte da sacarose no floema.

# Excesso de K na cana

- Excesso de K ----- Consumo luxo
- Processo vegetativo se prolonga
- Atraso no acúmulo de sacarose
  
- Para o processo de produção açúcar:
- Muito potássio gera alto teor de cinzas, prejudicando a cristalização

# Exigência Nutricional da Cana-de-açúcar

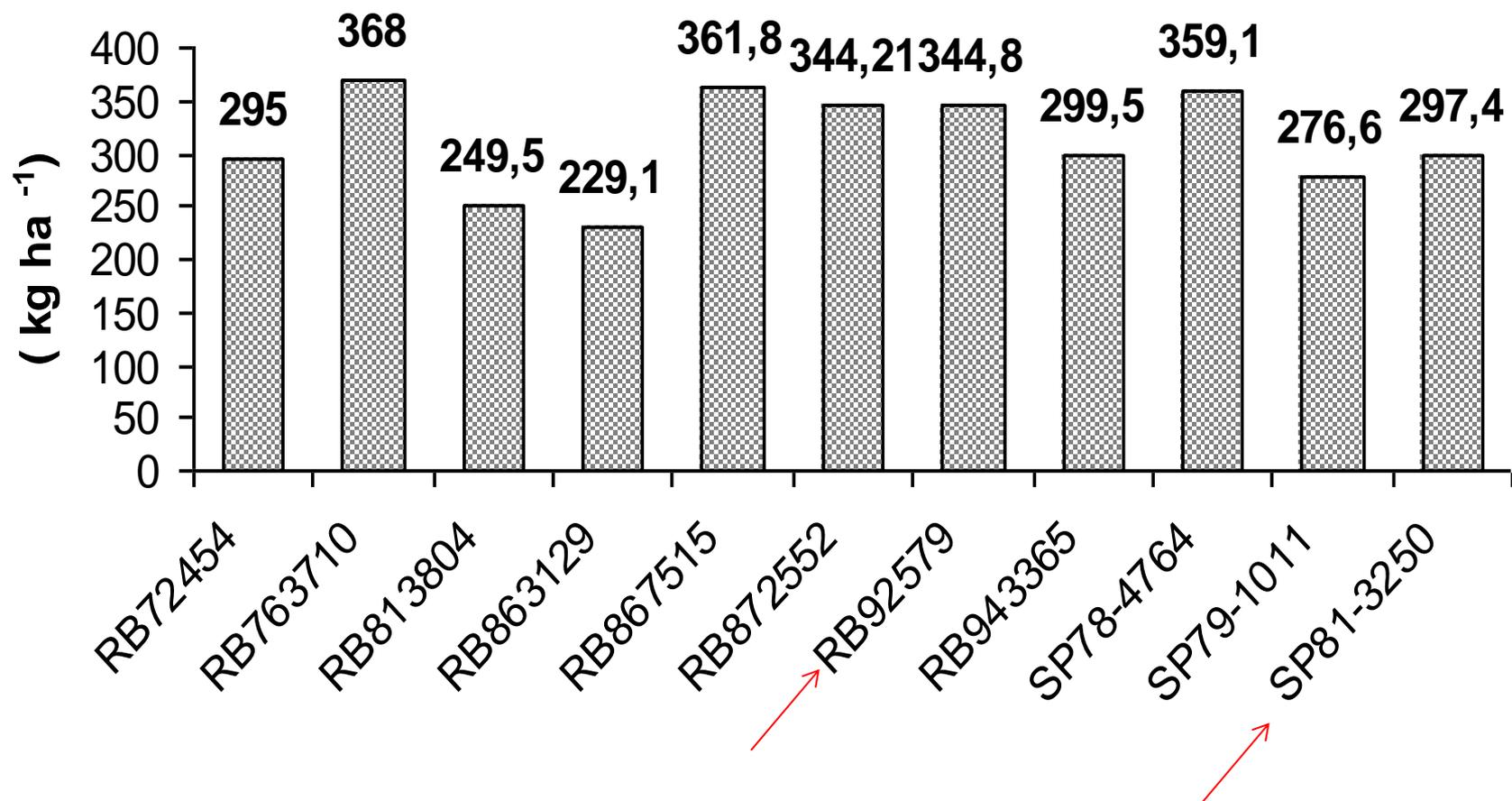
- Extração e Exportação de Nutrientes (kg/100TCI): Franco et al. (2008)

## MACRONUTRIENTES

Compartimentos	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	S
	----- kg/100TCI -----					
Colmo	60	16	250	30	19	14
Planta toda	138	33	390	84	43	26

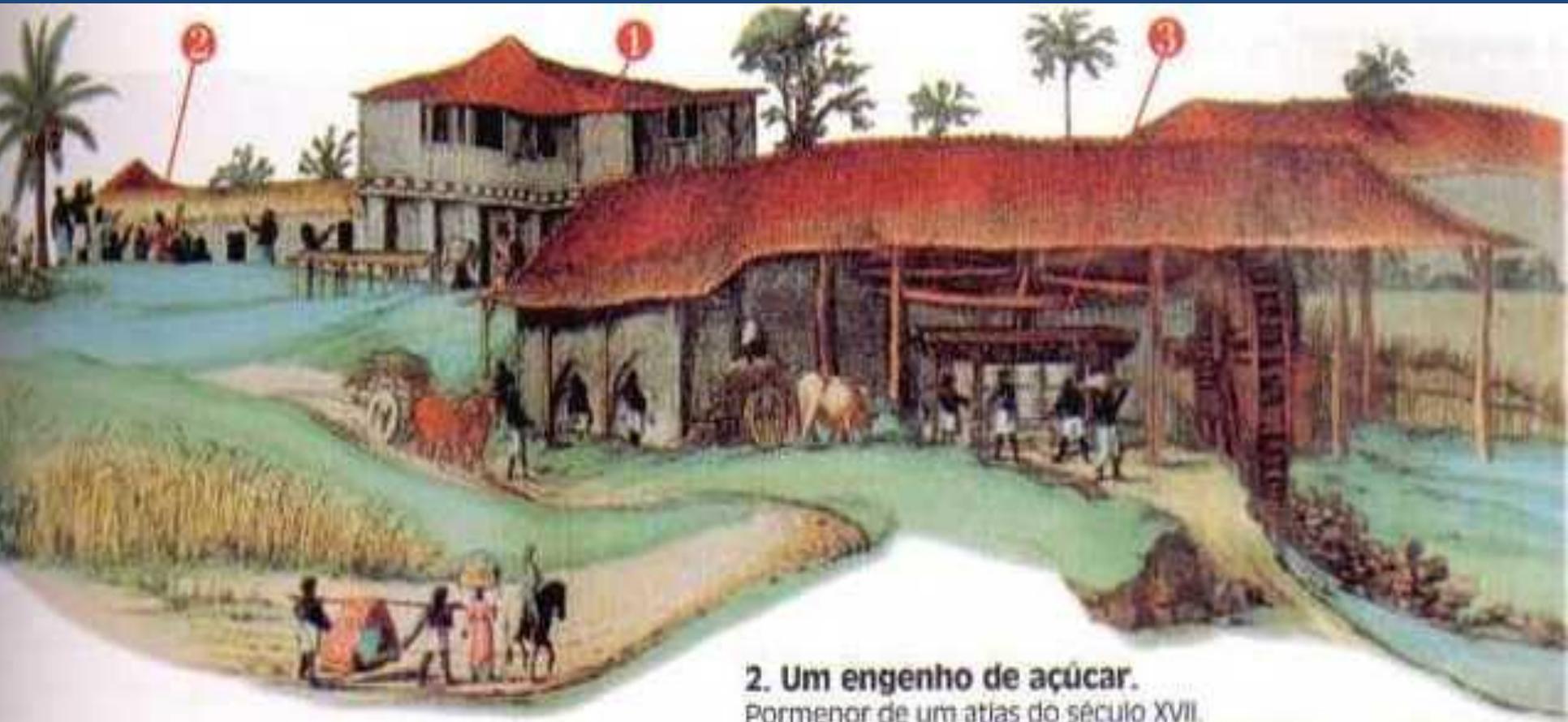
✓ *Extração de nutrientes por diferentes variedades de cana*

### EXTRAÇÃO DE K



Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

# 3. Adubação potássica da cana planta e soca



## 2. Um engenho de açúcar.

Detalhe de um atlas do século XVII.

1 - Casa-grande, moradia do senhor do engenho e da sua família.

2 - Cozinha, habitação dos escravos.

3 - Casa do engenho, instalações onde se encontram os aparelhos destinados ao fabrico do açúcar.

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

# Cana-de-açúcar

## Recomendação de corretivos e adubação

- Base na análise do solo
- Expectativa de produtividade
- Histórico,
- Diagnose visual





## **Cana Planta**

**Verão chuvoso  
Inverno com irrigação**

**Preparo movimentado o solo  
Alta mineralização**

**Nitrogênio - Baixa resposta  
Fósforo – próximo raízes  
Potássio – alta resposta**

## **Cana Soca**

**Presença da palhada  
Inverno seco  
Fertirrigação**

**Baixa mineralização**

**N - Alta resposta  
Fósforo – ?  
Potássio – alta resposta**

# AMOSTRAGEM DE SOLO PARA CANA-DE-AÇÚCAR

## CANA PLANTA

**ÉPOCA** → deve ser realizada cerca de três meses antes do plantio.

**LOCAL** → percorrer a área a ser plantada em “zig-zag”, retirando cerca de 15 sub-amostras de solo nas profundidades de 0-20 a 20-40 cm de profundidade.

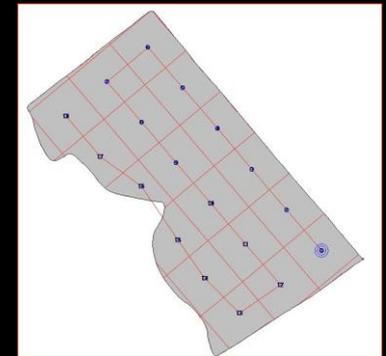
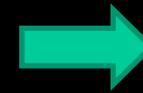


## CANA SOCA

**ÉPOCA** → deve ser realizada logo após o corte do canavial.

**LOCAL** → retirar as amostras de solo a cerca de um palmo (20 a 25 cm) da linha. Amostras na linha ou entrelinha irão subestimar e/ou superestimar alguns nutrientes.

# Amostras de solo georeferenciadas

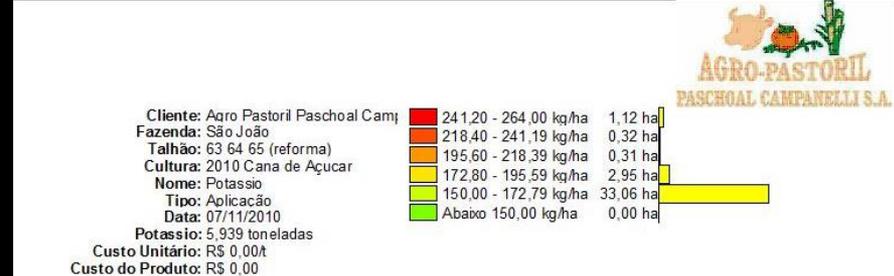
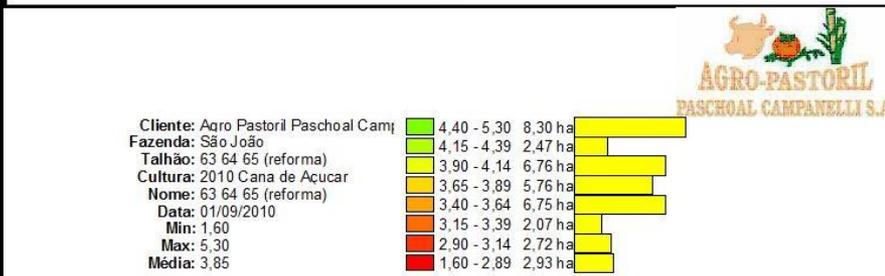
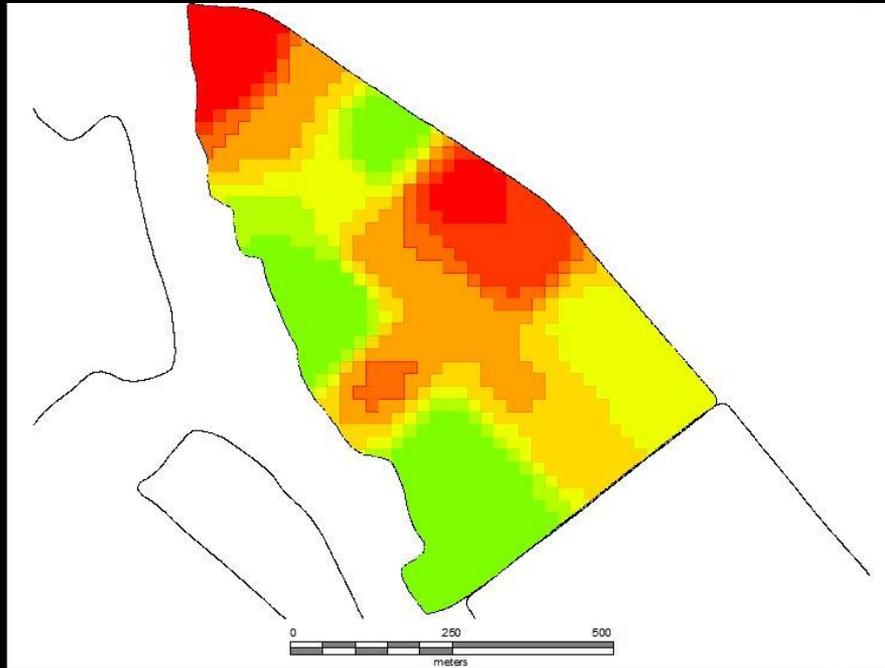


- Grid de amostras
- Um ponto a cada 2 ha (áreas de CP)
- Um ponto a cada 4 ha (áreas de soca)
- 12 sub-amostras por ponto

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

Fotos: Vitor Campanelli

# Potássio em taxa variável



- Concentração de Potássio em mmol/dm<sup>3</sup>
- Resultado interpolado das análises de solo

- Mapa de recomendação de potássio
- Adubo a ser utilizado 00-00-60 granulado

- Mínimo de 90 kg/ha de K<sub>2</sub>O
- Mínimo de 150 kg/ha

**Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira**

Fonte: Vitor Campanelli, 2013

# Sulcador adubador taxa variável para dois produtos



- FMX no controle

- Taxa Fósforo
- Taxa de potássio
- Piloto automático
- Monitoramento da queda do adubo



Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

# Potássio em cana planta

Produtividade (t/ha)                      K (mmolc/dm<sup>3</sup>)

                                                 0-0,7    0,8-1,5    1,6-3,0    3,1-6,0

-----K<sub>2</sub>O kg/ha-----

<100	100	80	40	40
100-150	150	120	80	60
>150	200	160	120	80

Classe	Produção Relativa	K trocável Immolc dm <sup>-3</sup>
Muito baixo	0-70	0-0,7
Baixo	71-90	0,8-1,5
Médio	91-100	1,6-3,0
Alto	>100	3,1-6,0
Muito alto	>100	>6,0

**\*\* Em areias quartzosas e latossolos aplicar no máximo 120 kg/ha de K<sub>2</sub>O no sulco de plantio, e o restante em cobertura, antes do fechamento do canavial.**

# ADUBAÇÃO K: EM SOQUEIRAS

↑ N - ↓ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - ↑ K<sub>2</sub>O

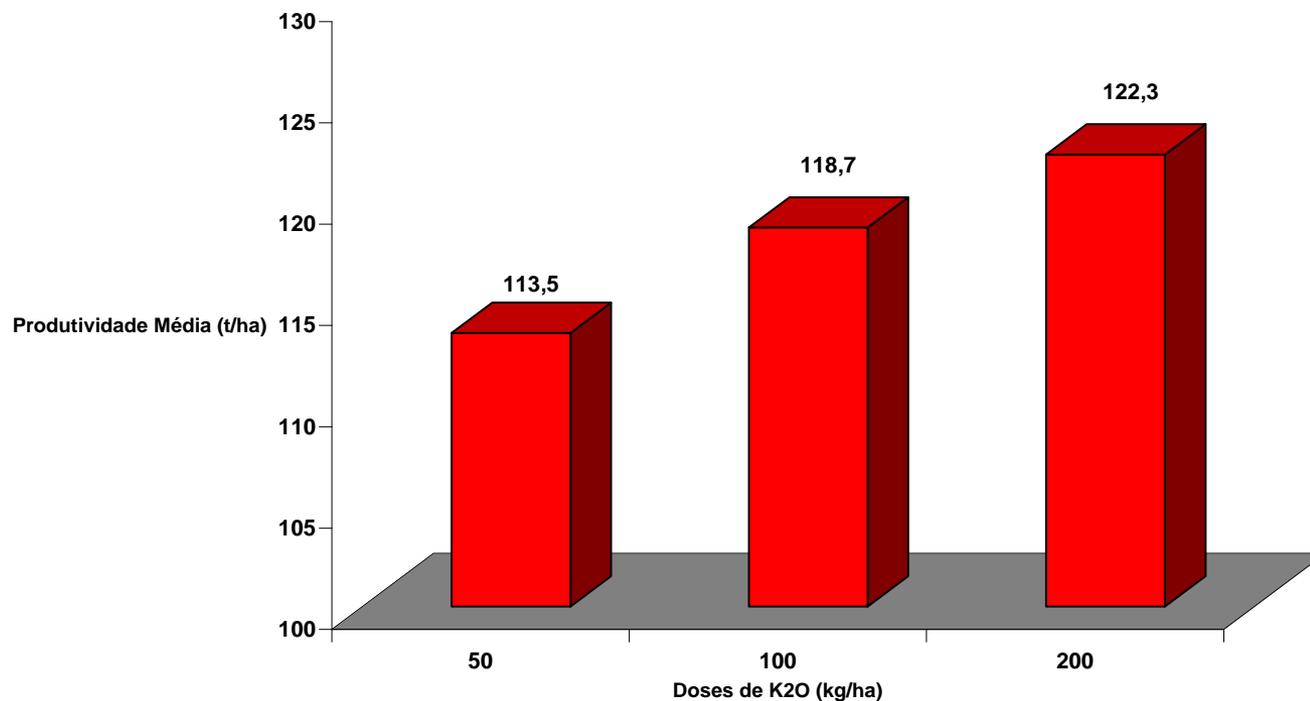
Produtividade esperada	K <sup>+</sup> trocável, mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>		
	0,15	1,5-3,0	> 3,0
t/ha	K <sub>2</sub> O, kg/ha		
< 60	90	60	30
60 - 80	110	80	50
80 - 100	130	100	70
> 100	150	120	90

Cana queimada: K<sub>2</sub>O/N = 1,3 a 1,5/1,0      1,0 kg N/ 1t colmos

Cana Crua: K<sub>2</sub>O/N = 0,8 a 1,0/1,0      1,3 kg N /t colmos

# Resposta da cana-de-açúcar ao K

Rossetto et al. 2004

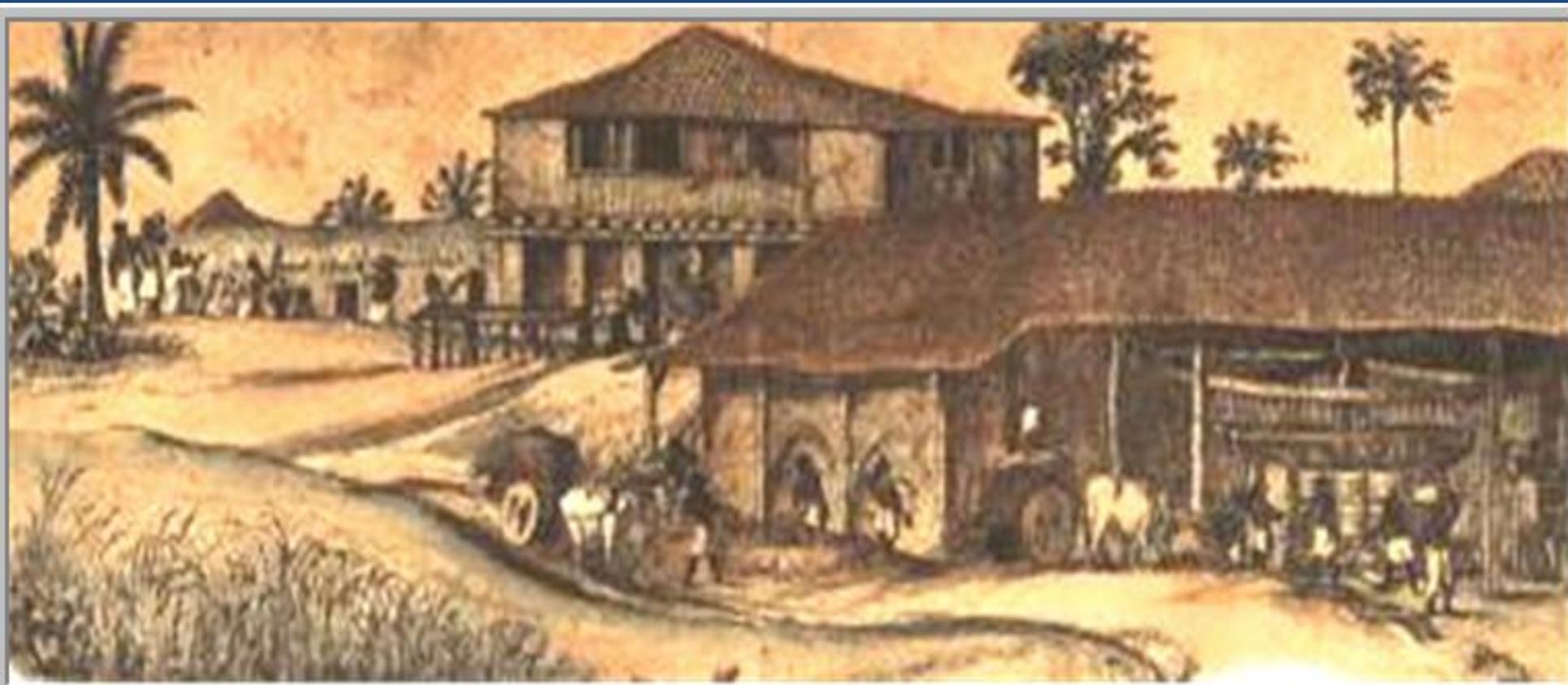


Dez experimentos: 6 cana planta, 4 socas  
Variedades: SP70 1143; SP71 6163; SP72 1406

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

Resposta linear ao K em 7 dos 10 exp., 120 a 150 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>

# Reciclagem de K pela Palha



**Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira**

# TRANSIÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

**CANA CRUA REPRESENTA 60% DA  
ÁREA DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

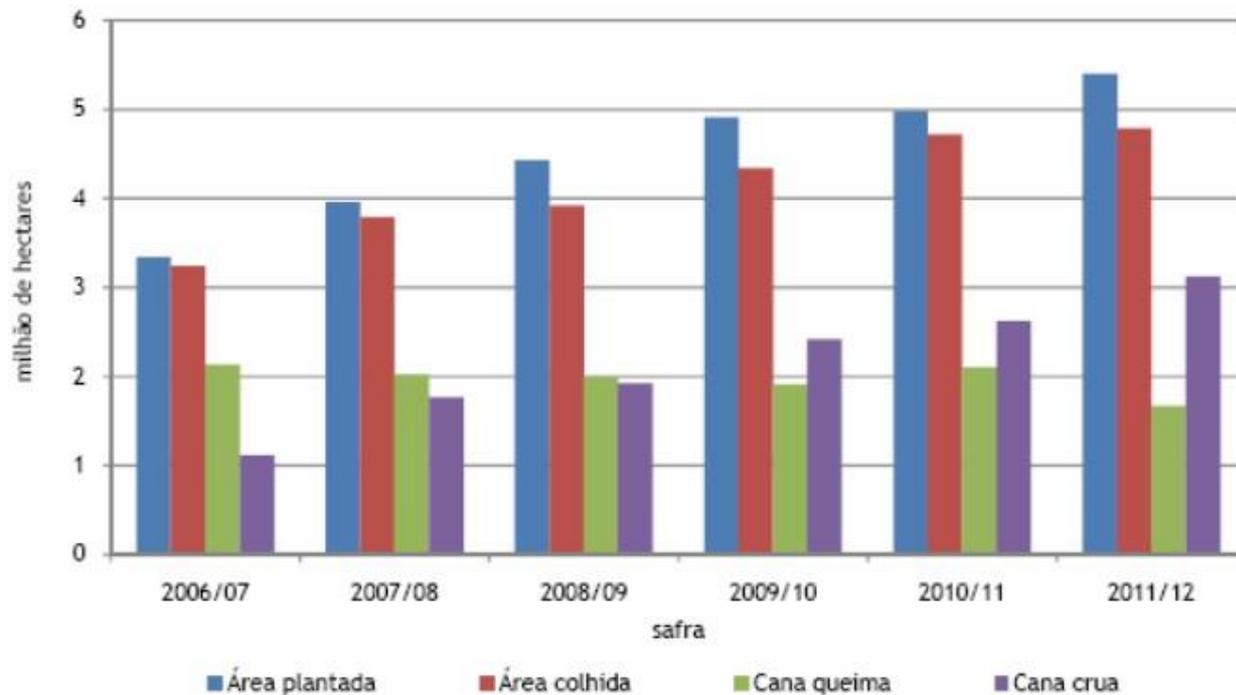
# Colchão de palha



Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

# Potencial de produção de palha no Brasil

	<b>Produção cana</b>	<b>Produção palha (seca)</b>
	<b>milhões toneladas</b>	
<b>REGIÃO CENTRO-SUL</b>	<b>510</b>	<b>71</b>
<b>REGIÃO NORTE-NORDESTE</b>	<b>80</b>	<b>12</b>
<b>BRASIL</b>	<b>590</b>	<b>83</b>



Área Plantada, Área Total Colhida, Colhida com Queima e Colhida Crua de cana-de-açúcar, Estado de São Paulo, 2006/07 a 2011/12.

Fonte: Projeto Canasat/INPE.

Determination	Dry leaves	Green leaves	Tops	Bagasse
	Content (g/kg)*			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.5	2.0	2.5	0.5
K <sub>2</sub> O	2.7	13.3	29.5	1.7
CaO	4.7	3.9	2.6	0.7
MgO	2.1	2.2	2.5	0.5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.9	0.5	0.2	2.3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.5	1.4	0.5	2.3
	Content (mg/kg)*			
CuO	< 0.06	< 0.06	< 0.06	-
ZnO	9	15	35	-
MnO <sub>2</sub>	169	120	155	62
Na <sub>2</sub> O	123	128	119	45

\* Dry basis

Fonte: CTC projeto BRA/96/G31

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

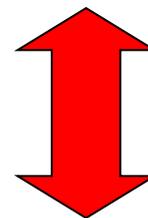
**Material seco (MS), nutrientes e carboidratos estruturais contidos na palhada amostrada em 1996 e na remanescente (1997) (Oliveira et al., 1999)**

Ano	MS	N	P	K	Ca	Mg	S	C	Conteúdo			C:N	
									Hemice- lulose	Celu- lose	Lig- nina		Celular
t ha <sup>-1</sup>				kg ha <sup>-1</sup>									
1996	13,9a	64a	6,6a	66a	25a	13a	9a	6255a	3747a	5376a	1043a	3727a	97a
1997	10,8b	53a	6,6a	10b	14b	8b	8a	3642b	943b	5619a	1053a	296 b	68b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t, ao nível de 5% de probabilidade.

# Mineralização da Palha

Reciclagem de Nutrientes	N	P	K	Ca	Mg	S
Palha (kg ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )	54,7	4,4	76	54,9	25,5	15
Taxa anual mineralização (%)	20	60	85	50	50	60
Total por ano (kg ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )	10,9	2,6	64,6	27,5	12,8	9



Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

**Alto retorno de K anualmente**

## Estoque de nutrientes em resíduos culturais incorporados ao solo na reforma do canavial (Usina São Martinho)

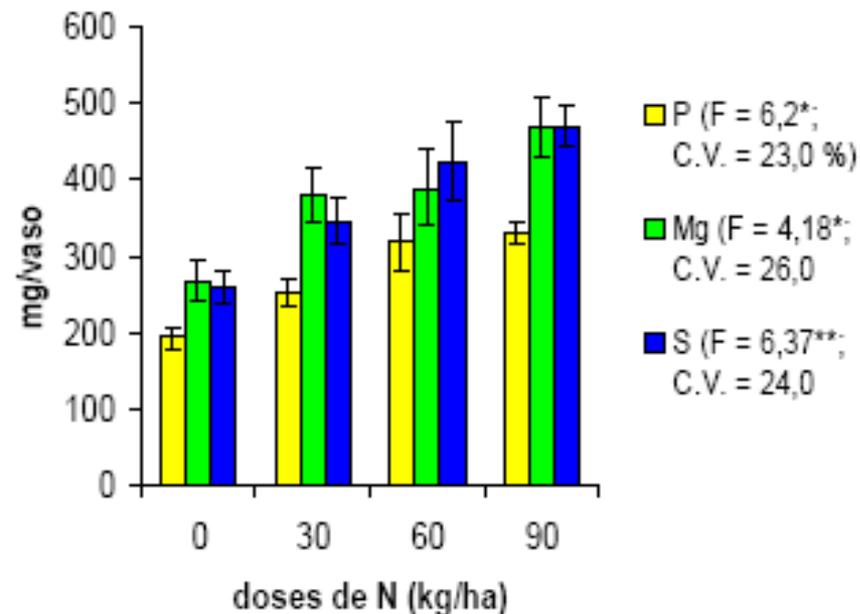
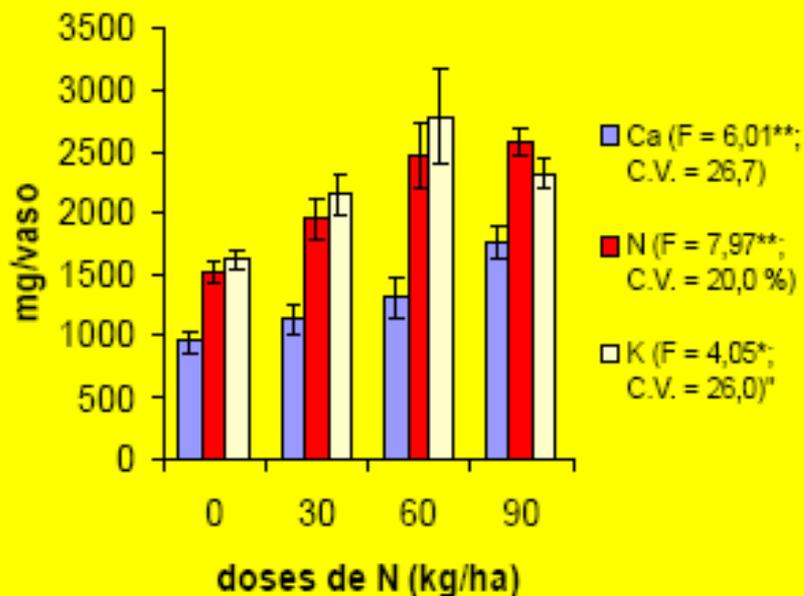
Palha residual do ciclo anterior <sup>φ</sup>						
Massa	Macronutrientes					
Seca	N	K	P	Ca	Mg	S
t ha <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>					
9,4	38,7	6,2	3,7	21,9	4,7	7,5
Parte aérea de rebrota antes da reforma e após aplicação de herbicida <sup>φ</sup>						
Massa	Macronutrientes					
Seca	N	K	P	Ca	Mg	S
t ha <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>					
2,7	20,6	39,9	3,3	8,8	3,6	5,9
Sistema radicular da rebrota antes da reforma e após aplicação de herbicida <sup>φ</sup>						
Massa	Macronutrientes					
Seca	N	K	P	Ca	Mg	S
t ha <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>					
4,6	24,0	18,5	2,0	6,1	3,0	4,2
Total de nutrientes incorporados ao solo na reforma do canavial <sup>ψ</sup>						
Massa	Macronutrientes					
Seca	N	K	P	Ca	Mg	S
t ha <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>					
16,7	83,3	64,6	9,0	36,8	11,3	17,6

<sup>φ</sup> valores são médias de 13 pontos amostrados; <sup>φ</sup> valores são médias de 6 pontos amostrados; <sup>ψ</sup> Somatório dos resultados de sistema radicular, parte aérea e palhada

**Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira**

**Fonte: Franco et al. (2007)**

# Estoque raízes e rizomas



**Acúmulo de K, N, Ca, Mg, S e P na parte subterrânea da cana-planta (raízes e rizomas) em função das doses de nitrogênio. (Barras significam o desvio padrão da média para n = 6)**

**(Franco et al., 2005)**



**Mudança no sistema de colheita: reciclagem de  $K_2O$**



**Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira**

# MUDANÇAS NA DOSE DE K NA ADUBAÇÃO DE SOQUEIRAS

Dose: **1,0 kg N/t**  
cana queimada



**$N/K_2O = 1,0/1,3$  a  $1,0/1,5$**

Dose: **1,3 kg N/t** cana crua

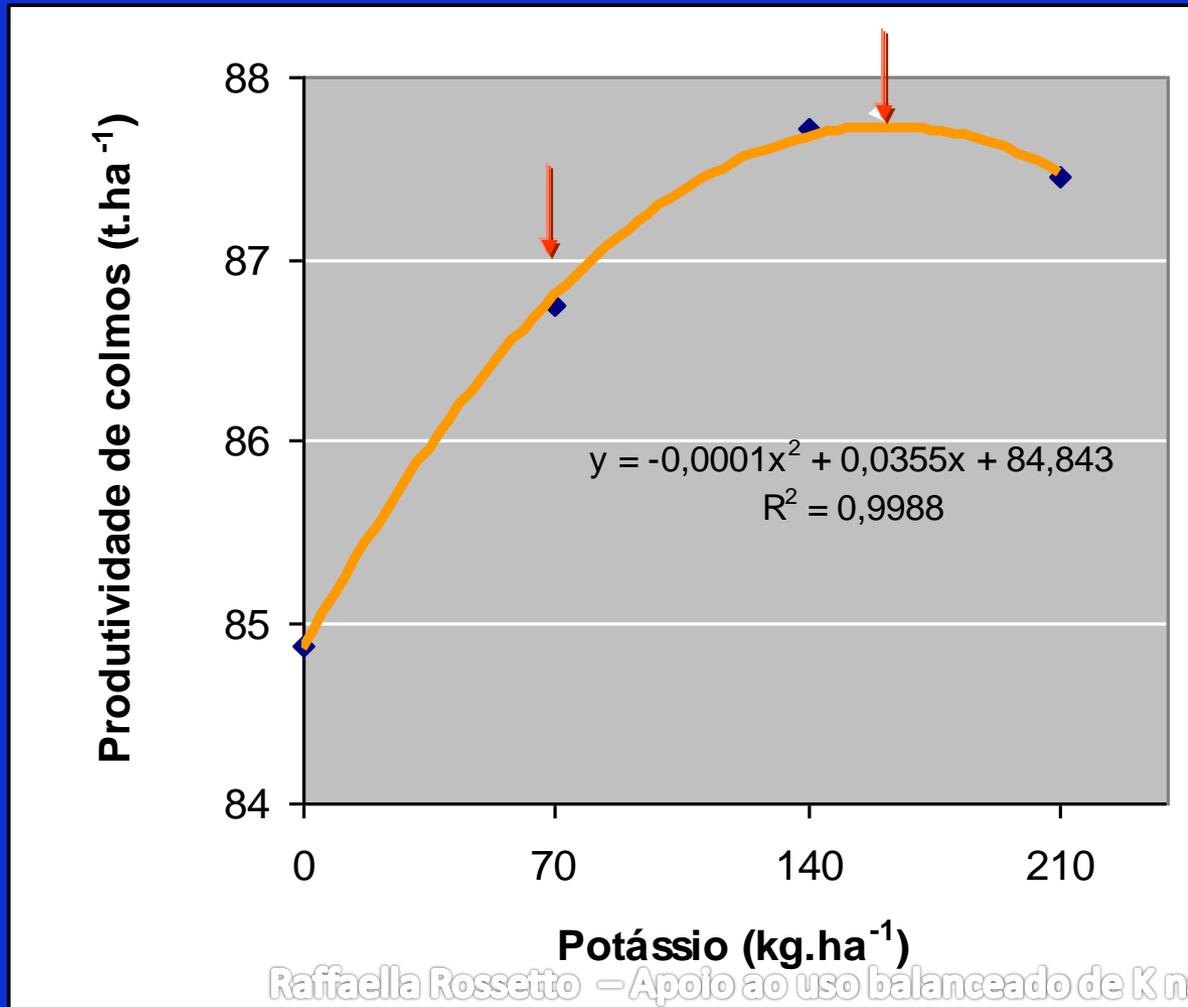


**$N/K_2O = 1,0/0,8$  a  $1,0/1,0$**

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

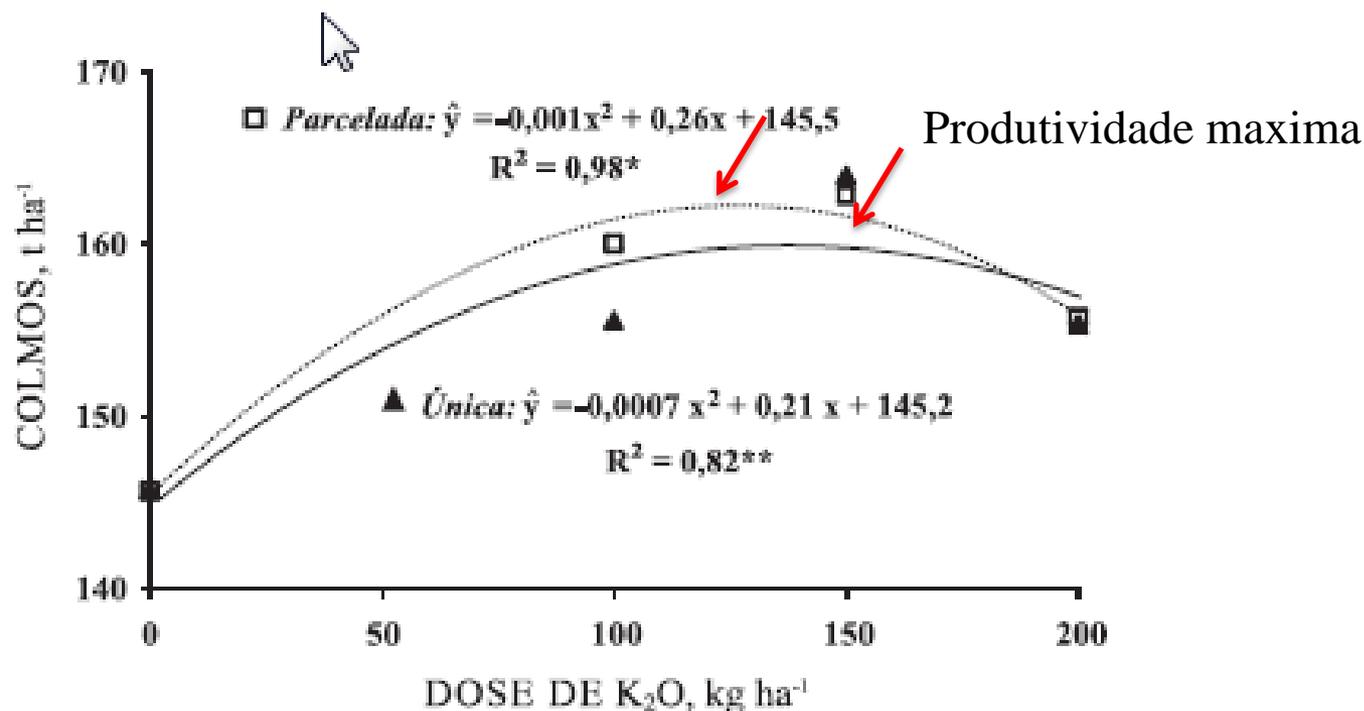
# Adubação potássica sobre palha

Média de 15 experimentos, Rossetto et al. 2008



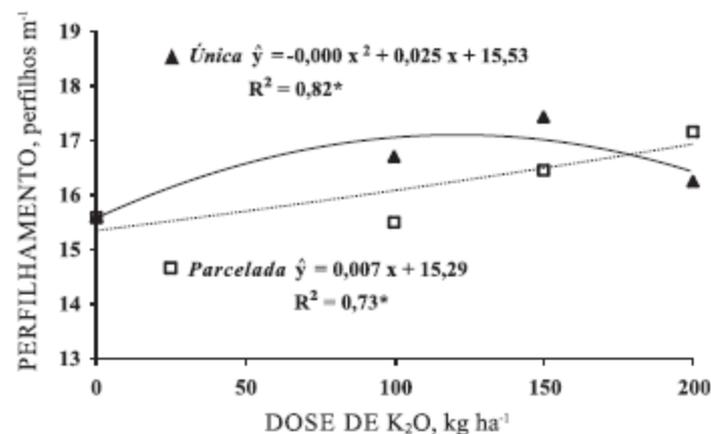
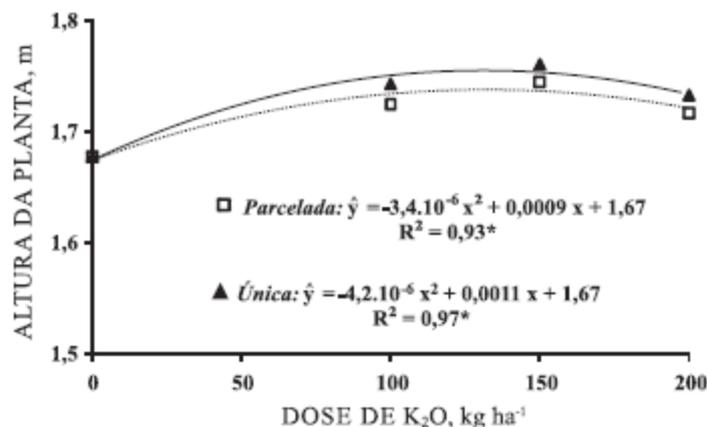
# MANEJO DA ADUBAÇÃO POTÁSSICA NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR

Otto, R. et al. (2010)



**Figura 4. Produtividade da cana-de-açúcar (t ha<sup>-1</sup>), em função dos modos e doses de aplicação de potássio. \*\* e \*: significativo a 1 e 5 %, respectivamente.**

As doses de K favoreceram a altura e o perfilhamento da cana-de-açúcar, tanto para a aplicação única como para a parcelada.



# Adubação K de cana-soca com palha

Apesar da baixa taxa de mineralização da palha, (altas relações C/N, C/P e C/S) há rápida liberação de K – que não está ligado em moléculas orgânicas

Estima-se que a palha devolve para o sistema solo, cerca de 50 kg/ha de K ao ano;

**PODEMOS ENTÃO REDUZIR 40 ou 50 kg/ha AS DOSES DE K<sub>2</sub>O RECOMENDADAS PARA A CANA QUEIMADA**

# ADUBAÇÃO K: EM SOQUEIRAS

↑ N - ↓ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - ↑ K<sub>2</sub>O

Produtividade esperada	K <sup>+</sup> trocável, mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>		
	0,15	1,5-3,0	> 3,0
t/ha	K <sub>2</sub> O, kg/ha		
< 60	90	60	30
60 - 80	110	80	50
80 - 100	130	100	70
> 100	150	120	90

110

Cana queimada: K<sub>2</sub>O/N = 1,3 a 1,5/1,0      1,0 kg N/ 1t colmos

Cana Crua: K<sub>2</sub>O/N = 0,8 a 1,0/1,0      1,3 kg N /t colmos

# MANEJO DE NUTRIENTES NA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR

## Cana Soca

-N ↓ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ↑ K<sub>2</sub>O



Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

**N/K<sub>2</sub>O = 1,0/1,3 a 1,0/1,5**

**N/K<sub>2</sub>O = 1,0/0,8 a 1,0/1,0**

## 4. Fontes de K para cana



Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

# Fontes e modo de aplicação adubação potássica

**Fontes: KCl, vinhaça, fuligem, palha**

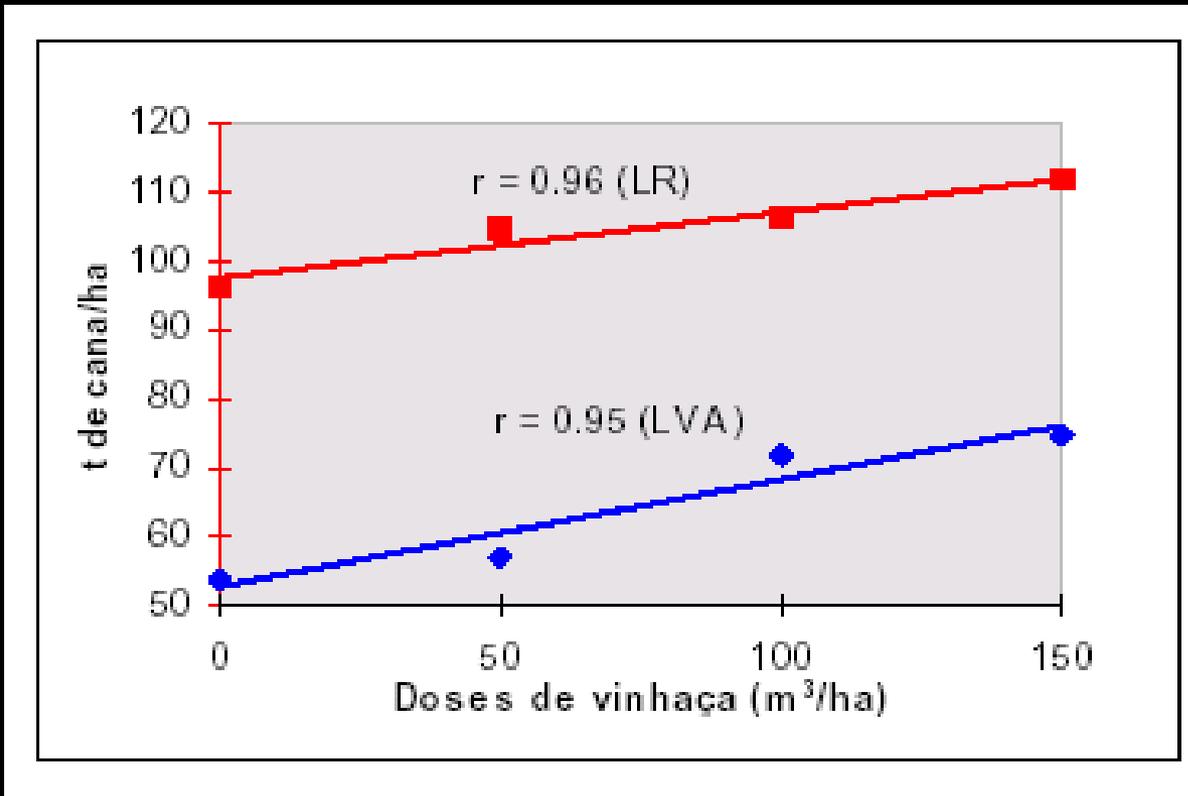
**Podem ser aplicadas sobre a palhada**

# vinhaça

Elementos/Unidades		Mosto		
		Melaço	Misto	Caldo
N	kg m <sup>3</sup> /vinhaça	0,75 - 0,79	0,33 - 0,48	0,26 - 0,35
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg m <sup>3</sup> /vinhaça	0,10 - 0,35	0,09 - 0,61	0,09 - 0,50
K <sub>2</sub> O	kg m <sup>3</sup> /vinhaça	3,50 - 7,60	2,10 - 3,40	1,01 - 2,00
CaO	kg m <sup>3</sup> /vinhaça	1,80 - 2,40	0,57 - 1,46	0,13 - 0,76
MgO	kg m <sup>3</sup> /vinhaça	0,84 - 1,40	0,33 - 0,58	0,21 - 0,41
SO <sub>4</sub>	kg m <sup>3</sup> /vinhaça	1,50	1,60	2,03
*MO	kg m <sup>3</sup> /vinhaça	37 - 57	19 - 45	15 - 35
Mn	mg/dm <sup>3</sup>	6 - 11	5 - 6	5 - 10
Fe	mg/dm <sup>3</sup>	52 - 120	47 - 130	45 - 110
Cu	mg/dm <sup>3</sup>	3 - 9	2 - 57	1 - 18
Zn	mg/dm <sup>3</sup>	3 - 4	3 - 50	2 - 3
PH		4,0 - 4,5	3,5 - 4,5	3,5 - 4,0



Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira



**Produtividade de cana (t/ha) em função da aplicação de vinhaça em solos argiloso (LR) e arenoso (LVA). Penatti et al. (1988).**



sem vinhaça,



120 m<sup>3</sup>/ha vinhaça (aplicação dose  
Cetesb)

**Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira**  
Faz. Mariana, Serrana, SP. Maio, 2009,

# Faz. Vazante



Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

# ECONOMIA EM KCl PELO USO DA VINHAÇA

Utilizada em soqueiras ou irrigação de salvamento para plantio inverno

Áreas com vinhaça – redução de 100 % K da adubação

Resíduos	Nutrientes			Volume de Resíduos	Nutrientes retornados (t/ano)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	---- g/m <sup>3</sup> vinhaça----						
<b>Vinhaça***</b>	375	60	2035	273 bilhões L/ano	102.000	16.400	555.600

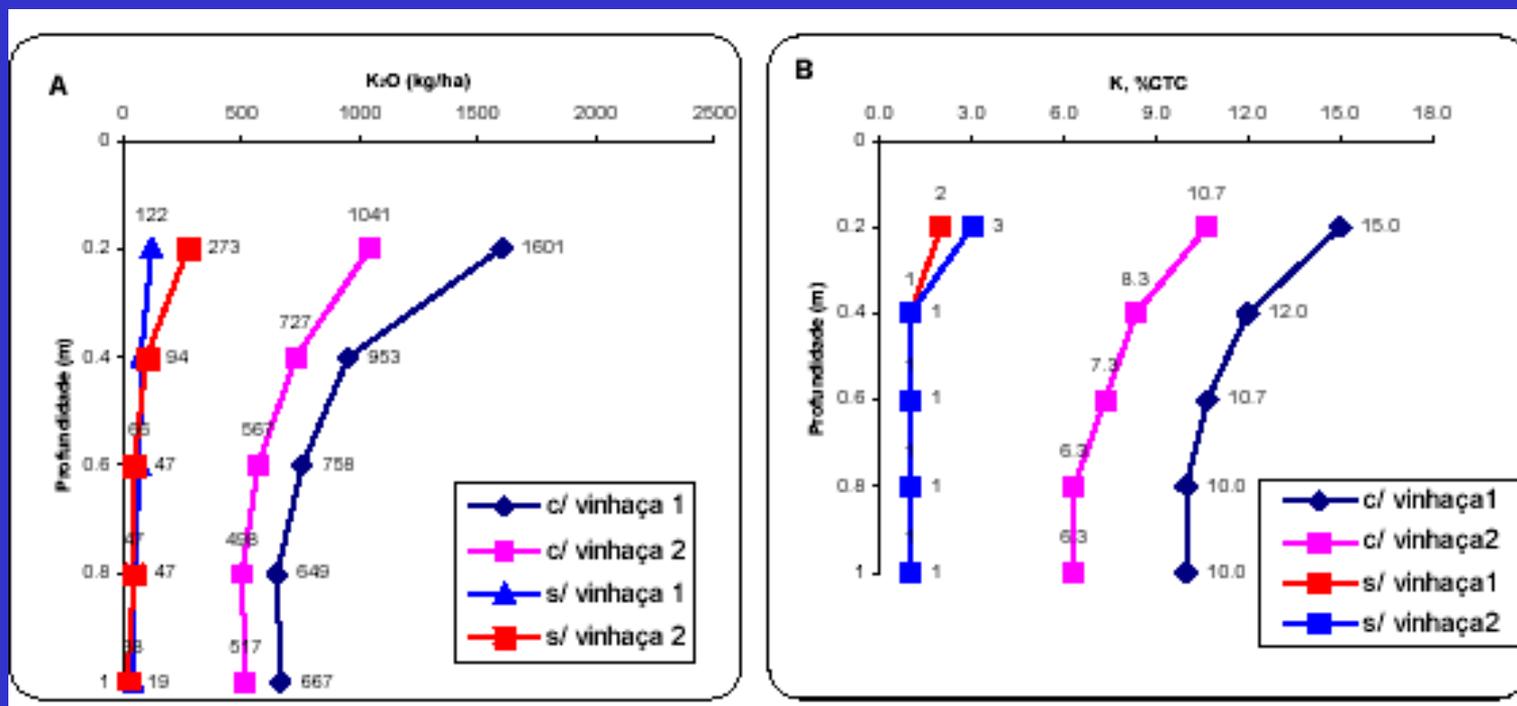
\*\*\*Supondo produção de 21 bilhões L etanol e geração vinhaça de 13L/L etanol

926.000 t / 9 milhões ha = 102,8 kg KCl/ha  
61,7 kg K<sub>2</sub>O/ha

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

926.000 t KCl

# Teores e estimativas de perda de potássio ao longo do perfil de solos com e sem vinhaça, expressos em kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> (A) e % de CTC (B)



- Com vinhaça após 9 meses
- Sem vinhaça, com KCl, após 9 meses

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

Gonzalo et al. 2004

## Dose vinhaça – P. 4231 (Cetesb)

$$\text{m}^3 \text{ de vinhaça/ha} = [(0,05 \times \text{CTC} - \text{ks}) \times 3744 + 185] / \text{kvi}$$

**ks = concentração de potássio no solo, cmolc /dm<sup>3</sup> , à profundidade de 0,80 metros,**

**744 = constante para transformar os resultados da análise de fertilidade, expressos em cmolc/dm<sup>3</sup> ou meq /100cm<sup>3</sup> , para kg de potássio em um volume de um hectare por 0,80 metros de profundidade.**

**185 = kg de K<sub>2</sub>O extraído pela cultura por ha, por corte.**

**kvi = concentração de potássio na vinhaça, expressa em kg de K<sub>2</sub>O /m<sup>3</sup>**

# Vinhaça60

## FERTILIZANTE LIQUIDO



Análisis Químico	Unidades	Valor	Unidades	Valor
Sólidos Totales	Kg/m <sup>3</sup>	754	% m/m	58
Carbono Orgánico Oxid.	Kg/m <sup>3</sup>	241.8	% m/m	<b>18.6</b>
Nitrógeno (como N)	Kg/m <sup>3</sup>	4.3	% m/m	0.32
Fósforo (como P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Kg/m <sup>3</sup>	0.5	% m/m	0.04
Potasio (como K <sub>2</sub> O)	Kg/m <sup>3</sup>	41	% m/m	<b>4.05</b>
Calcio (como CaO)	Kg/m <sup>3</sup>	7	% m/m	0.51
Magnesio (como MgO)	Kg/m <sup>3</sup>	9	% m/m	0.67
Sulfatos (como SO <sub>4</sub> =)	Kg/m <sup>3</sup>	35	% m/m	<b>2.59</b>
p H	adim	4.3 ~ 4.5		
Densidad	Kg/m <sup>3</sup>	1300		

# VINHAÇA CONCENTRADA

## EFEITOS PRODUTIVIDADE

Exp. 2a. Soqueira RB85-5536 – Nuporanga, SP

Vinhaça concentrada 10x

Solo – LV, distrof.  $K=0,5\text{mmolc/dm}^3$

N-  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  como KCl ou Vinhaça conc.

N	K <sub>2</sub> O	fonte	colmo t/ha	açuc. t/ha
0	0		77,8	14,2
90	180	KCl	99,8	18,2
90	180	VC	108,3	19,4
90	270	VC	103,8	18,8

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira  
(Barbosa et al. 2006)

# Aplicação de vinhaça concentrada



**Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira**

# Composição dos resíduos sólidos

Resíduo	Umid	C	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	SO4	SiO2
-----(% matéria seca)-----									
Torta	72-77	31-36	1,1-1,5	0,6-2,5	0,1-0,5	2-5	0,2-0,5	3-4	5,2
Cinzas	-	-	-	0,9	1,7	1	0,6	-	85
Fuligem	71-73	28-11	-	0,5-1	0,7-3	0,6-1,5	0,4-0,8	-	38-72
Lodo	20	26	0,2	0,1	0,1	0,5	0,2	-	-

N - formas proteicas

P - 30% formas orgânicas

Ca e S - função da aplicação no caldo

# 5. Questões Ambientais



**Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira**

Robson Barros

# Sustentabilidade do setor canavieiro no BR

- RESÍDUOS SÃO UTILIZADOS COMO FERTILIZ. ORGANICOS
  - Vinhaça
  - Torta de filtro
  - Cinzas e fuligem
- Águas residuais – recicladas ou utilizada na irrigação
- Palha e bagaço
  - Usados para energia nas caldeiras
  - Poderão ser usados para etanol de 2<sup>a</sup>. Geração
- Palha – importante para a sustentabilidade da produção agrícola

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

**Tabela 1** – Emissão de gases de efeito estufa (GEE) no ciclo de vida da cal e fertilizantes

Insumo	Consumo		Fator de emissão (kg CO <sub>2</sub> eq/kg)	Emissão de GEE (kg CO <sub>2</sub> eq/ha)	
	(kg/ha)			Plantio	Cana-soca
	Plantio	Cana-soca			
Cal	1.520	-	0,15 <sup>(1)</sup>	228	-
Fertilizantes	440 kg (0-28-18) <sup>(2)</sup>	420 kg (20-00-20) <sup>(3)</sup>	-	-	-
N	-	84	3,03	-	254,52
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	123	-	2,67	328,41	-
K <sub>2</sub> O	79	84	0,52	41,08	43,68
Total	-	-	-	597,49	298,2

<sup>(1)</sup> Inclui o fator de emissão de CO<sub>2</sub> no solo (0,13) (IPCC, 2006).

<sup>(2)</sup> A fórmula 0-28-18 indica o percentual de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, presente em 440 kg de adubo.

<sup>(3)</sup> A fórmula 20-00-20 indica o percentual de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, presente em 420 kg de adubo.

- **Juan Carlos Claros Garcia<sup>I</sup>; Eduardo Von Sperling<sup>ng</sup>. Sanit. Ambient. vol.15 no.3 Rio de Janeiro July/Sept. 2010**
-

# CONCLUSÕES

## CANA - Alta resposta ao K

**1. Adubação potássica tanto da cana planta como da soca faz parte do programa de adubação da cana e de manutenção da fertilidade do solo e da sustentabilidade**

**2. Resíduos da indústria canavieira fornecem K. Ex vinhaça, fuligem, palha**

**3. Palha - retorno de 50 kg K<sub>2</sub>O /ha.ano**

**4. Vinhaça garante fornecimento de potássio sem necessitar de complementação**

**5. Variedades respondem diferentemente**

**6. Atenção às questões ambientais**

Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira



**Obrigada**

**Raffaella @apta.sp.gov.br**



**Raffaella Rossetto – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira**