



VIII SIMPÓSIO TECNOLOGIA DE  
PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR

# ASPECTOS PRÁTICOS DA UTILIZAÇÃO DE FERTILIZANTES ORGANICOS PARA ADUBAÇÃO DE SOQUEIRA

**Prof. Dr. PEDRO HENRIQUE DE CERQUEIRA LUZ**  
**AGRARIAS/FZEA/USP - PIRASSUNUNGA**  
**Doutoranda Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup> JESSICA ANGELA BET**  
**PG – FZEA/USP**





**ELEVADO POTENCIAL DE PRODUÇÃO**  
**Super Cana Energia = 270 t/ha**

**Xavier (2015)**





## SUBPRODUTOS DA AGROINDUSTRIA SUCROENERGÉTICA

Torta de Filtro, Vinhaça, Bagaço, Cinzas

Otimizar os Nutrientes do Ciclo da Cana

“Melhoradores de Ambientes”

# OPORTUNIDADE?

Usina IACO

# Aspectos práticos da utilização de fertilizantes orgânicos para adubação de soqueira – Luz & Bet (2017)



VIII SIMPÓSIO  
TECNOLOGIA DE  
PRODUÇÃO DE  
CANA-DE-AÇÚCAR





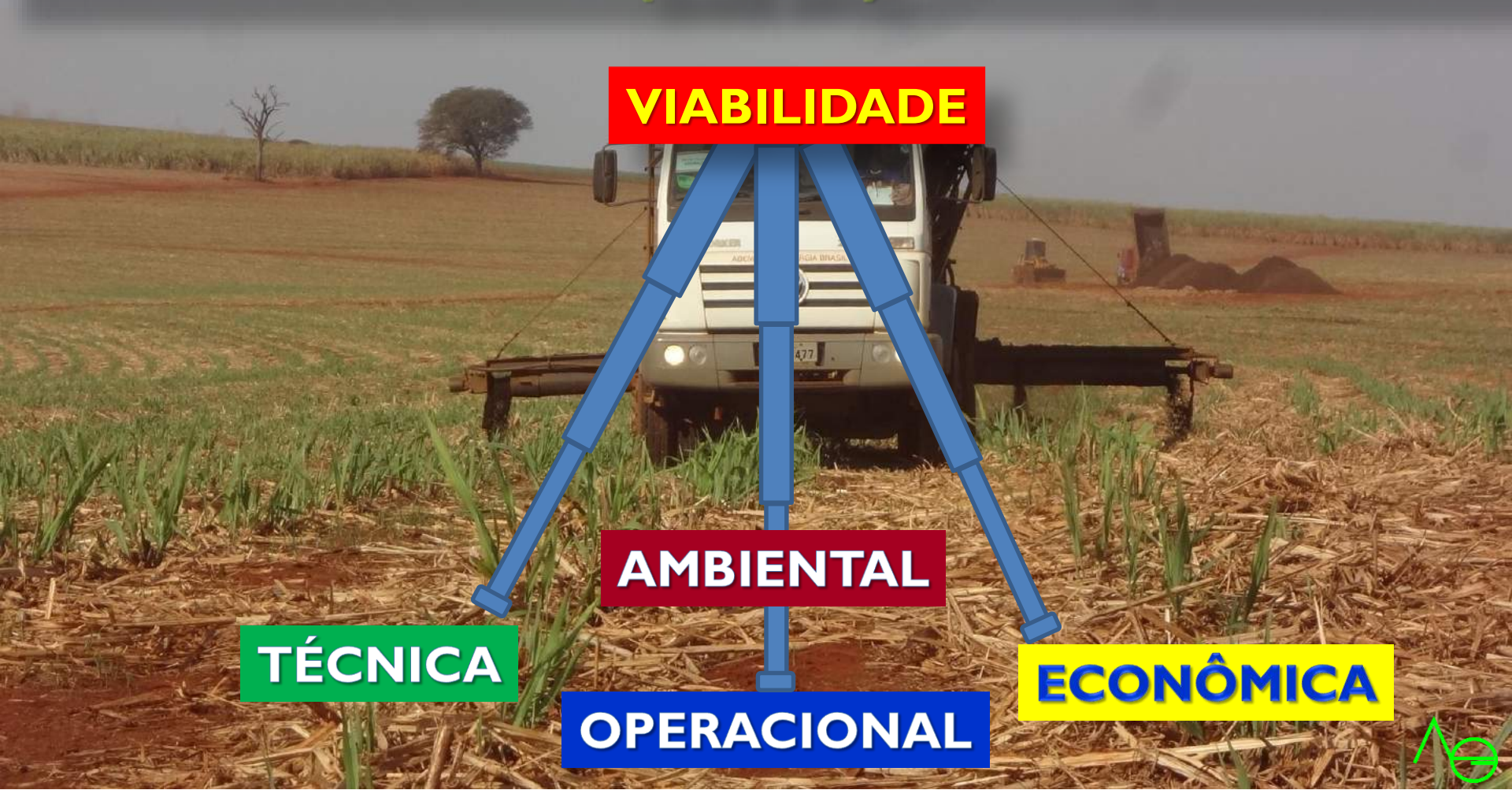


**CICLAGEM DE NUTRIENTES**  
**CANA PLANTA**  
**SOQUEIRA**





# ESTUDO TÉCNICO OPERACIONAL E ECONÔMICO “ETOPEC” (LUZ 2013)







# ASPECTOS TÉCNICOS

**PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS-BIOLÓGICAS**

**EFEITOS NO SISTEMA SOLO X PLANTA X ATMOSFERA**

**RESPOSTA DA CANA-DE-AÇÚCAR**





## RESULTADOS MÉDIOS DE TORTA DE FILTRO

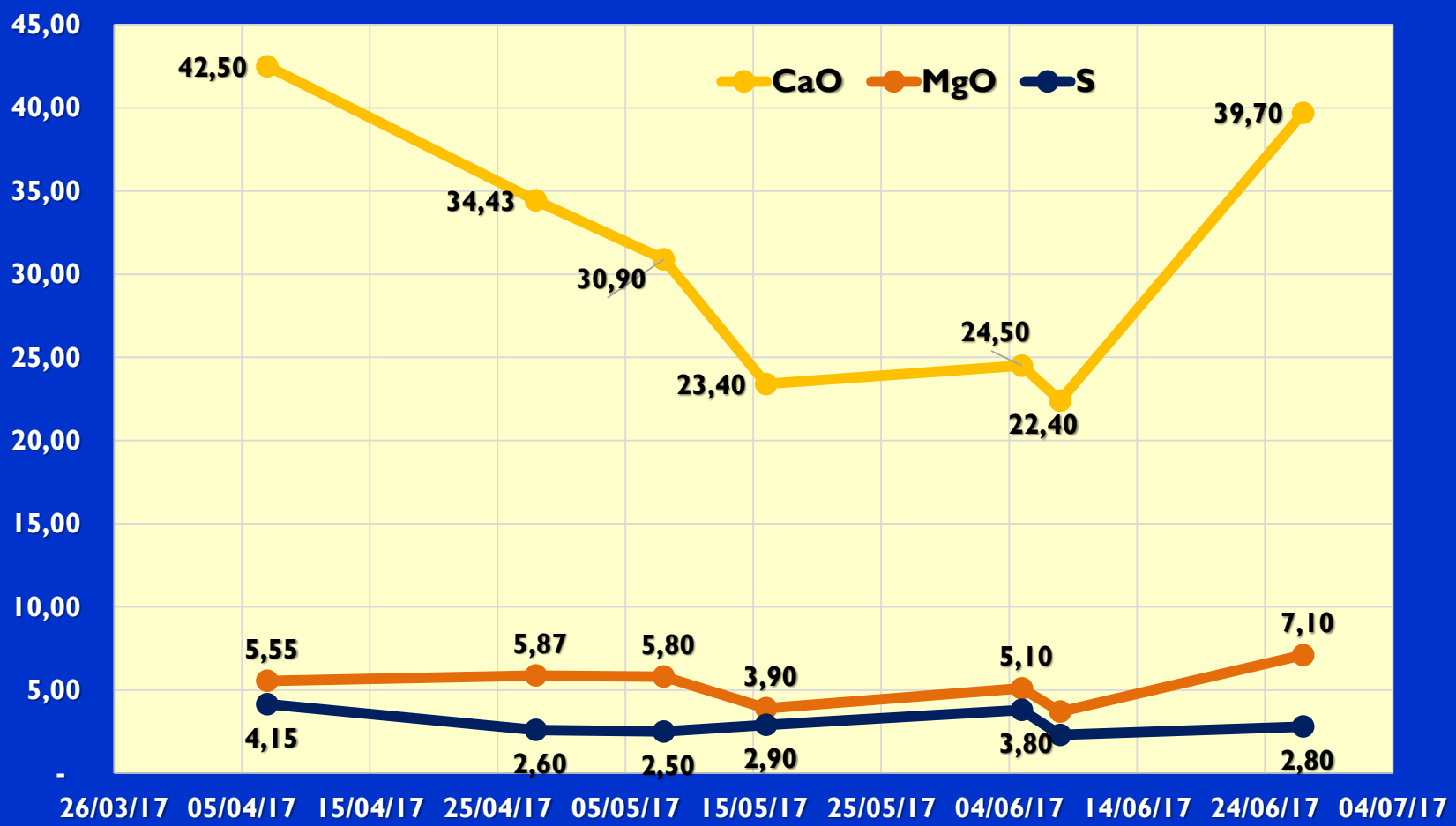
Unidade	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	S	M.O.	C.O.	Umidade	Rel C/N
	% - Massa Seca								%	
Andrade	1,84	1,75	0,29	3,77	2,65	0,29	66,03	38,30	62,81	20,93
Cruz Alta	1,75	5,02	0,38	7,77	2,07	0,36	68,81	39,92	77,21	22,63
Mandu	1,62	1,26	0,27	1,63	0,68	0,23	68,56	39,77	73,79	24,31
São José	1,67	1,92	0,47	4,21	2,29	0,37	71,33	41,37	63,19	24,92
Severínia	1,71	3,84	0,36	6,20	1,37	0,40	68,20	39,56	74,51	23,56
Tanabi	1,47	2,05	0,42	3,26	2,11	0,19	66,66	38,67	65,18	26,33
Vertente	1,81	2,44	0,35	5,72	5,22	0,26	60,35	35,01	62,91	20,00
Media	1,66	2,59	0,35	4,24	1,75	0,29	67,89	39,38	71,20	23,24







## Teor g/kg de CaO, MgO e S da Torta de Filtro Usina MOCOCA 2017





## RESULTADOS MÉDIOS DE CINZA DE CALDEIRA

Unidade	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	M.O.	C.O.	Umidade	Rel C/N
	% - Massa Seca								%	
Andrade	0,17	0,64	1,58	2,22	1,29	0,19	21,88	12,86	63,30	77,2
Cruz Alta	0,13	0,35	1,28	1,44	0,89	0,10	12,42	7,21	53,59	57,7
Mandu	0,16	0,60	2,77	2,50	1,70	0,15	24,48	14,20	63,57	86,9
São José	0,09	0,43	1,41	2,10	1,20	0,15	12,57	7,29	50,01	81,7
Severínia	0,10	0,41	1,16	1,56	0,96	0,10	12,98	7,53	50,76	78,2
Tanabi	0,12	0,59	1,45	1,73	1,35	0,11	14,77	8,57	43,80	72,8
Vertente	0,11	0,62	1,88	2,61	1,64	0,19	11,49	6,66	48,61	58,8
<b>Media</b>	<b>0,13</b>	<b>0,51</b>	<b>1,57</b>	<b>1,94</b>	<b>1,23</b>	<b>0,14</b>	<b>15,77</b>	<b>9,18</b>	<b>54,06</b>	<b>73,34</b>







## RESULTADOS MÉDIOS DE CAMA DE FRANGO



Ipiranga Agroindustrial

Nutrientes	2015	2016	2017
<b>N total (seco)</b>	<b>25,1</b>	<b>25,7</b>	<b>31,4</b>
<b>P2O5 Total (Seco)</b>	<b>27,5</b>	<b>30,4</b>	<b>33,6</b>
<b>K2O Total (Seco)</b>	<b>27,7</b>	<b>30,4</b>	<b>33,1</b>
<b>Ca Total (Seco)</b>	<b>59,7</b>	<b>90,9</b>	<b>73,2</b>
<b>Mg Total (Seco)</b>	<b>10,9</b>	<b>12,7</b>	<b>13,2</b>
<b>S Total (Seco)</b>	<b>4,8</b>	<b>5,1</b>	<b>6,5</b>
<b>N total (umidade)</b>	<b>18,5</b>	<b>18,5</b>	<b>23,4</b>
<b>P2O5 Total (Umidade)</b>	<b>20,7</b>	<b>21,9</b>	<b>24,8</b>
<b>K2O Total (Umidade)</b>	<b>20,6</b>	<b>21,9</b>	<b>24,4</b>
<b>Ca Total (Umidade)</b>	<b>45,6</b>	<b>66,4</b>	<b>54,3</b>
<b>Mg Total (Umidade)</b>	<b>6,9</b>	<b>7,7</b>	<b>8,2</b>
<b>S Total (Umidade)</b>	<b>3,6</b>	<b>3,7</b>	<b>4,8</b>
<b>M.O Total (Seco)</b>	<b>707</b>	<b>713</b>	<b>773</b>

USINA DESCALVADO





## ÍNDICE RELATIVO DE COMPARAÇÃO DE FONTES FERTILIZANTES - CANA DE AÇÚCAR

FERTILIZANTE	%
MINERAL	100
ORGÂNICO	105 - 115
ORGANOMINERAL	110 - 125

**FERTILIZANTE**

**ORGÂNICO**

Resultados experimentais de cana planta e cana soca  
*LUZ (2016)*





**DIMINUI A “FIXAÇÃO” DO FÓSFORO NO SOLO**

**AUMENTA A ATIVIDADE MICROBIOLÓGICA NO SOLO**

**MAIOR “CTC” REDUZ O POTENCIAL DE LIXIVIAÇÃO DOS NUTRIENTES CATIÔNICOS: K, Ca, Mg, NH<sub>4</sub> etc.**

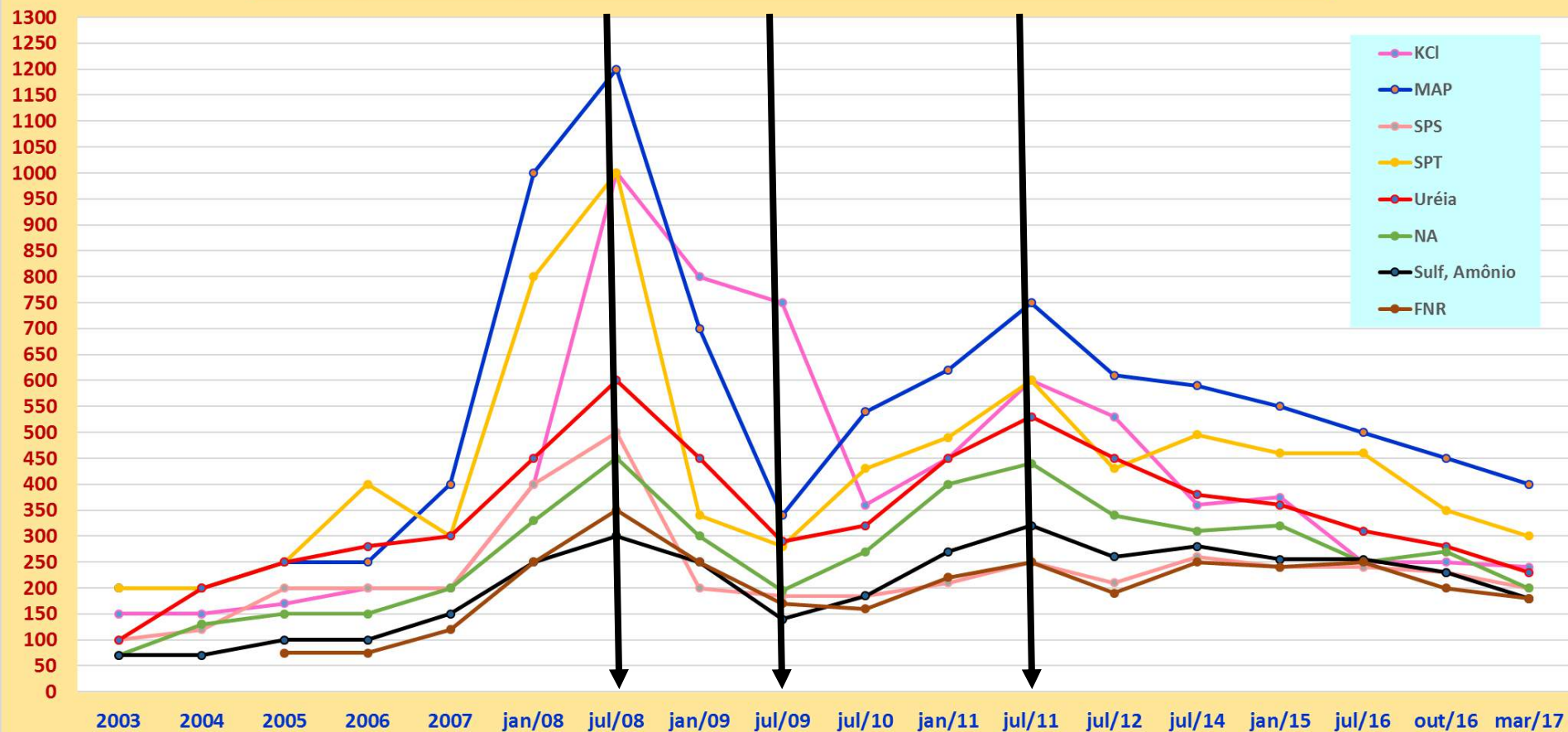
**ATUA COMO AGENTE “QUELANTE”  
PARA OS MICRONUTRIENTES**

**MINIMIZA OS EFEITOS SALINOS PARA  
AS RAÍZES NO SULCO (Ex. KCl)**

**COMBINA A LIBERAÇÃO IMEDIATA DOS NUTRIENTES  
VIA MINERAL COM A GRADUALIDADE DOS ORGÂNICOS**

# EVOLUÇÃO DO PREÇO DOS FERTILIZANTES

EVOLUÇÃO DO PREÇO FERTILIZANTE INTERNACIONAL U\$/t - PORTO PARANAGUÁ



Alfonsi - FERTIPAR



QUEDA CONTÍNUA DESDE JUL/11  
KCL MENOR PREÇO DESDE JAN/2008  
NITROGENADOS COM MENOR PREÇO DESDE JUL/09









# Fertilizantes orgânicos em cana-de-açúcar

Resultados de  
Pesquisas







## EXPERIMENTO DE ENRIQUECIMENTO DE COMPOSTO COM FONTES DE FÓSFORO

**USINA CERRADINHO**  
**FERTILIZANTE FOSFATADO:**

- MAP
- TERMOFOSFATO MAGNESIANO
- Leiras comerciais com 10m
- 5 repetições

*Luz & Vitti (2009)*





## USINA CERRADINHO

# EXPERIMENTO DE ENRIQUECIMENTO DE COMPOSTO COM FONTES DE FÓSFORO

TRATAMENTOS		ÉPOCA 3 - 30 Dias após mistura					
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (total)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (HCl)	%	pH	UMIDADE
		%					
1	TESTEMUNHA	1,15	1,48	1,22	82,43	7,13	41,9
2	1% MAP	1,49	6,69	6,13	91,63	6,07	43,1
3	2,5% MAP	1,52	5,42	4,53	83,59	5,60	37,9
4	5% MAP	1,58	8,83	7,62	86,29	5,37	45,2
5	10% MAP	1,76	10,44	8,78	84,07	5,30	37,0
6	1,5% YOORIN	1,03	3,01	2,40	79,84	7,40	41,7
7	3% YOORIN	1,11	3,30	2,60	78,79	7,53	40,4
8	2,5%MAP+5%FOSFORITA	1,30	8,67	6,11	70,41	5,53	37,8
<b>MEDIA</b>		<b>1,28</b>	<b>6,01</b>	<b>4,53</b>	<b>75,40</b>	<b>6,41</b>	<b>39,8</b>

**BASE SECA**

*Luz & Vitti (2009)*







## **Fertilizante Organomineral para a produção de Cana-de-Açúcar**

Tese de Doutorado. Sousa Robson (2014) Prof Gaspar

*Objetivo: avaliar a eficiência agrônômica da utilização de fertilizante organomineral na cana-de-açúcar*

### **Caracterização dos locais dos experimentos**

<b>Local</b>	<b>Solo</b>	<b>Ambiente</b>	<b>Variedade</b>
<b>Usina Delta</b>	<b>Latossolo Vermelho férrico, Epi, textura argilosa</b>	<b>CI</b>	<b>SP80-1816</b>
<b>Usina Vale do São Simão</b>	<b>Latossolo Argissólico distrófico, textura média</b>	<b>CI</b>	<b>RB86 -7515</b>
<b>Usina Jalles Machado I</b>	<b>Latossolo vermelho amarelo eutrófico, textura argilosa</b>	<b>EI</b>	<b>IAC 91-1099</b>

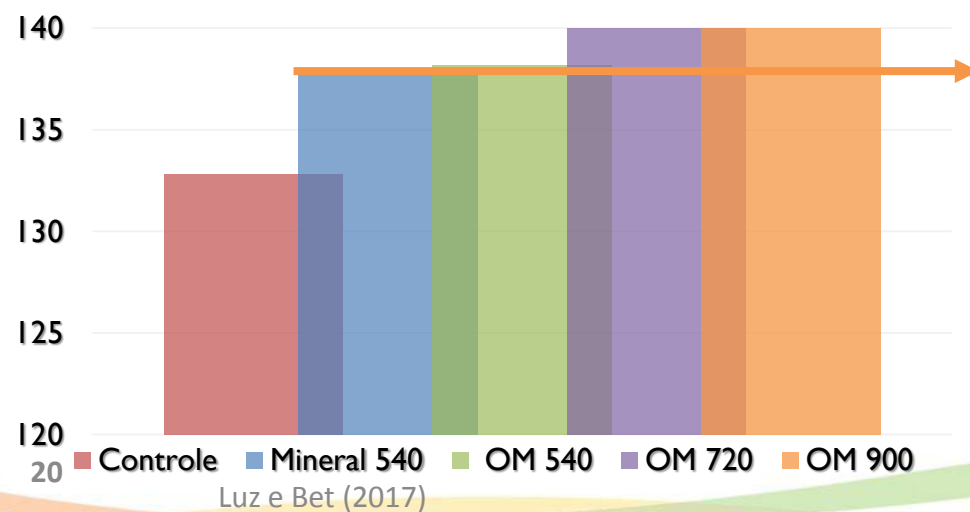
*Adaptado*



## Fertilizante Organomineral para a produção de Cana-de-Açúcar Variedade RB 86 7515 – Soqueira 2º Corte–Usina Vale São Simão

Fertilizante	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O+B	Dose kg ha <sup>-1</sup>	Produtividade --- t/ha ---	Teor Foliar		
				N	P	K
				----- g kg <sup>-1</sup> -----		
Controle	-----	0	132,8	20	1,8	14,9 b
Mineral	86-27-130+4,3B	540	137,7 b	20	1,9	20,7 a
Organomineral	52-16-78+2,7B	540	138,2 ab	21	1,9	16,8 ab
Organomineral	70-22-104+3,6B	720	140,2 ab	20	1,8	16,6 ab
Organomineral	86-27-130+4,5B	900	143,4 a	20	1,8	16,3 ab

Adaptado, Sousa 2014



**Dose 900 Kg/ha: Aumento de 5,7 t/ha ou 4,1% na produção de colmos em relação ao fertilizante mineral**



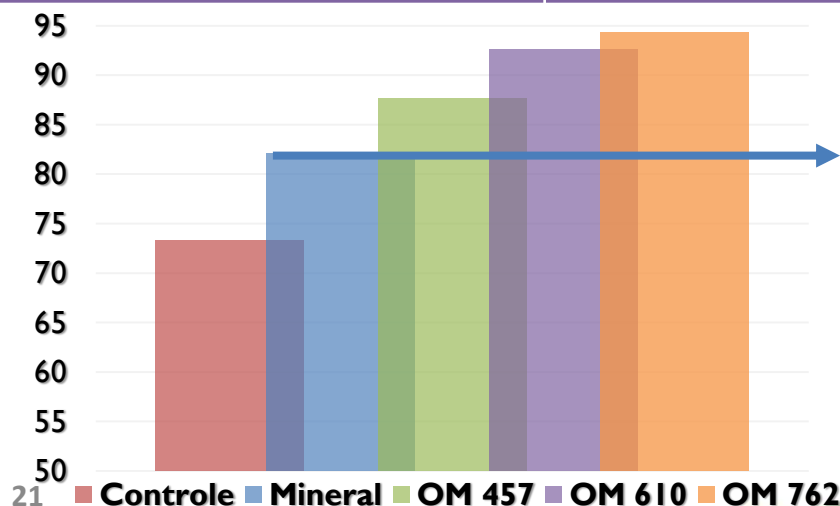


## Fertilizante Organomineral para a produção de Cana-de-Açúcar

### Variedade SP 80 1816 – Soqueira 2º Corte – Usina Delta

Fertilizante	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Dose	Produtividade
		kg ha <sup>-1</sup>	--- t/ha ---
Controle	-----	0	73,3
Mineral	99-00-81	450	82,1 b
Organomineral	59-00-50	457	87,7 ab
Organomineral	79-00-67	610	92,6 a
Organomineral	99-00-84	762	94,3 a

*Adaptado, Sousa 2014*

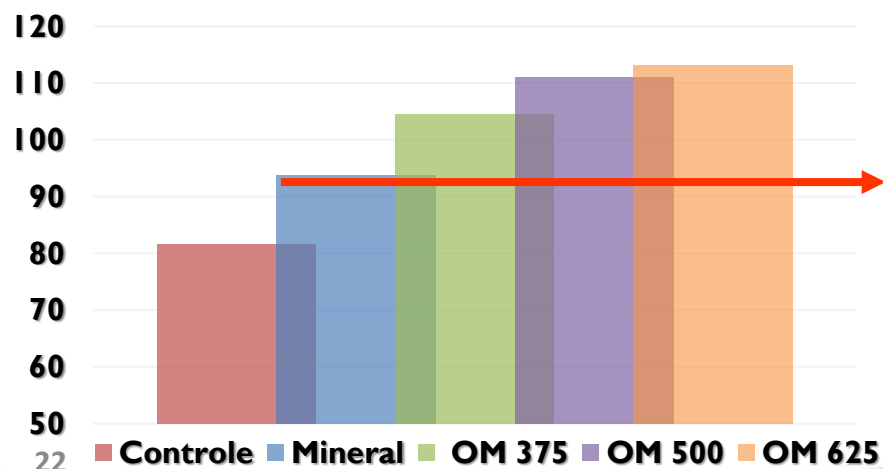


**Dose 762 Kg/ha: Aumento de 12,2 t/ha ou 14,9% na produção de colmos em relação ao fertilizante mineral**

## Fertilizante Organomineral para a produção de Cana-de-Açúcar Variedade IAC91-1099– Soqueira 3º Corte –Usina Jalles Machado

Fertilizante	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Dose	Produtividade
		kg ha <sup>-1</sup>	--- t/ha ---
Controle	-----	0	81,7
Mineral	60-0-150	500	93,8 b
Organomineral	37,5-0-90	375	104,5 ab
Organomineral	50-0-120	500	111,1 a
Organomineral	62,5-0-150	625	113,1 a

*Adaptado, Sousa 2014*



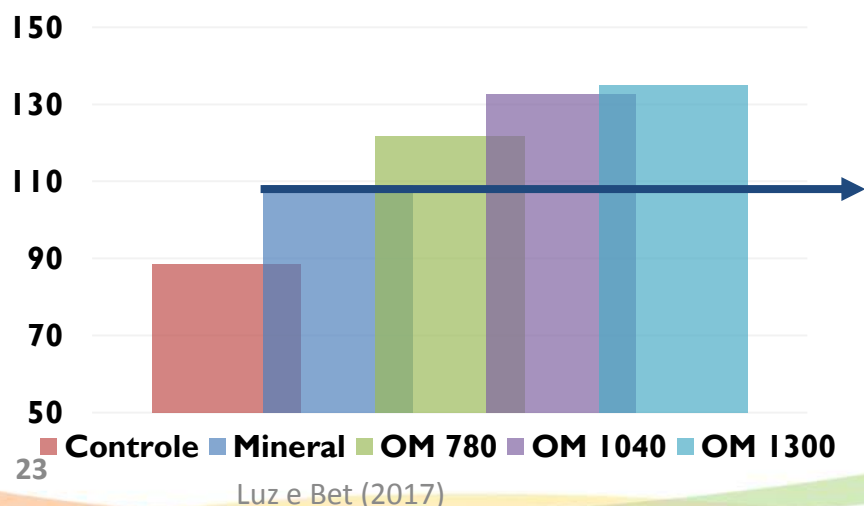
**Dose 625 Kg/ha: Aumento de 19,3 t/ha ou 20,5% na produção de colmos em relação ao fertilizante mineral**



## Fertilizante Organomineral para a produção de Cana-de-Açúcar Variedade IAC91-1099– Soqueira 4º Corte –Usina Jalles Machado

Fertilizante	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Dose	Produtividade
		kg ha <sup>-1</sup>	--- t/ha ---
Controle	-----	0	88,6
Mineral	104-39-130	650	109,1 b
Organomineral	62-23-78	780	121,8 ab
Organomineral	83-31-104	1040	132,6 a
Organomineral	104-39-130	1300	135,1 a

*Adaptado, Sousa 2014*



Dose 1300 Kg/ha: Aumento de 26 t/ha ou 23,8% na produção de colmos em relação ao fertilizante mineral



## Fertilizante Organomineral para a produção de Cana-de-Açúcar

Local	Fertilizante	Dose	Diferença R\$ aplicação de OM em Relação ao M	Produtividade	Lucratividade
		Kg há -1	R\$ há	t há-1	R\$/ha
Usina Delta	M	450	---	82,1	---
	OM	457	-120,10	87,7	312,30
		610	34,90	92,6	325,50
		762	188,70	94,3	230,00
Usina Vale do São Simão	M	540	---	137,7	---
	OM	540	-138,10	138,2	155,30
		720	62,50	140,2	23,30
		900	263,20	143,4	-67,60
Jalles Machado 3°Corte	M	500	---	93,8	---
	OM	375	-203,60	104,5	570,80
		500	-50,50	111,1	644,20
		625	102,50	113,1	559,90
Jalles Machado 4°Corte	M	650	---	109,1	---
	OM	780	-109,10	121,8	545,0
		1040	126,50	132,6	680,0
		1300	362,30	135,1	530,10



## RESPOSTA DA CANA SOCA A ORGANOMINERAL COM POTÁSSIO

Local: USINA FERRARI – Área em Casa Branca SP

PERES, CELSO Prof Pedro Henrique

**Ciclo: Soca (3º Corte)**

**Variedade: SP 80 1816**

**Colheita: Mecânica sem queima “crua”**

**Solo: Neossolo Quartzarênico**

**Delineamento experimental: DBC com 4 Rep.**

**CRONOGRAMA:**

**Aplicação dos tratamentos: 15.11.2011**

**Coleta de folhas: 15.03.2012;**

**Colheita da cana: 10.10.2012**

**Coleta de solos 13.10.2012**

pH	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	CTC	SB	V
CaCl <sub>2</sub>	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				%		
4,2	16,5	15,7	0,6	17	7	21	45,6	24	54

Camada 0-20cm

pH: CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup> ; P, K, Ca e Mg: Resina



Luz & Quintino (2013)



## 2. MATERIAL E MÉTODOS

<b>TRATAMENTOS</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>
		<b>kg ha<sup>-1</sup></b>	
<b>T<sub>1</sub>- Controle</b>	<b>120</b>	<b>65,5</b>	<b>0</b>
<b>T<sub>2</sub>- Mineral Fonolito 8,5% dose 70</b>	<b>120</b>	<b>65,5</b>	<b>70</b>
<b>T<sub>3</sub>- Mineral Fonolito 8,5% dose 100</b>	<b>120</b>	<b>65,5</b>	<b>100</b>
<b>T<sub>4</sub>- Mineral Fonolito 8,5% dose 130</b>	<b>120</b>	<b>65,5</b>	<b>130</b>
<b>T<sub>5</sub>- Mineral Rocha potássica 14% dose 100</b>	<b>120</b>	<b>65,5</b>	<b>100</b>
<b>T<sub>6</sub>- Mineral KCl 58% dose 100</b>	<b>120</b>	<b>65,5</b>	<b>100</b>
<b>T<sub>7</sub>- Organomineral KCl 58% dose 100</b>	<b>120</b>	<b>65,5</b>	<b>100</b>
<b>T<sub>8</sub>- Organomineral Fonolito 8,5% dose 70</b>	<b>120</b>	<b>65,5</b>	<b>70</b>
<b>T<sub>9</sub>- Organomineral Fonolito 8,5% dose 100</b>	<b>120</b>	<b>65,5</b>	<b>100</b>
<b>T<sub>10</sub>- Organomineral Fonolito 8,5% dose 130</b>	<b>120</b>	<b>65,5</b>	<b>130</b>



## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### Aplicação no campo

**Torta enriquecida (organominerais)**

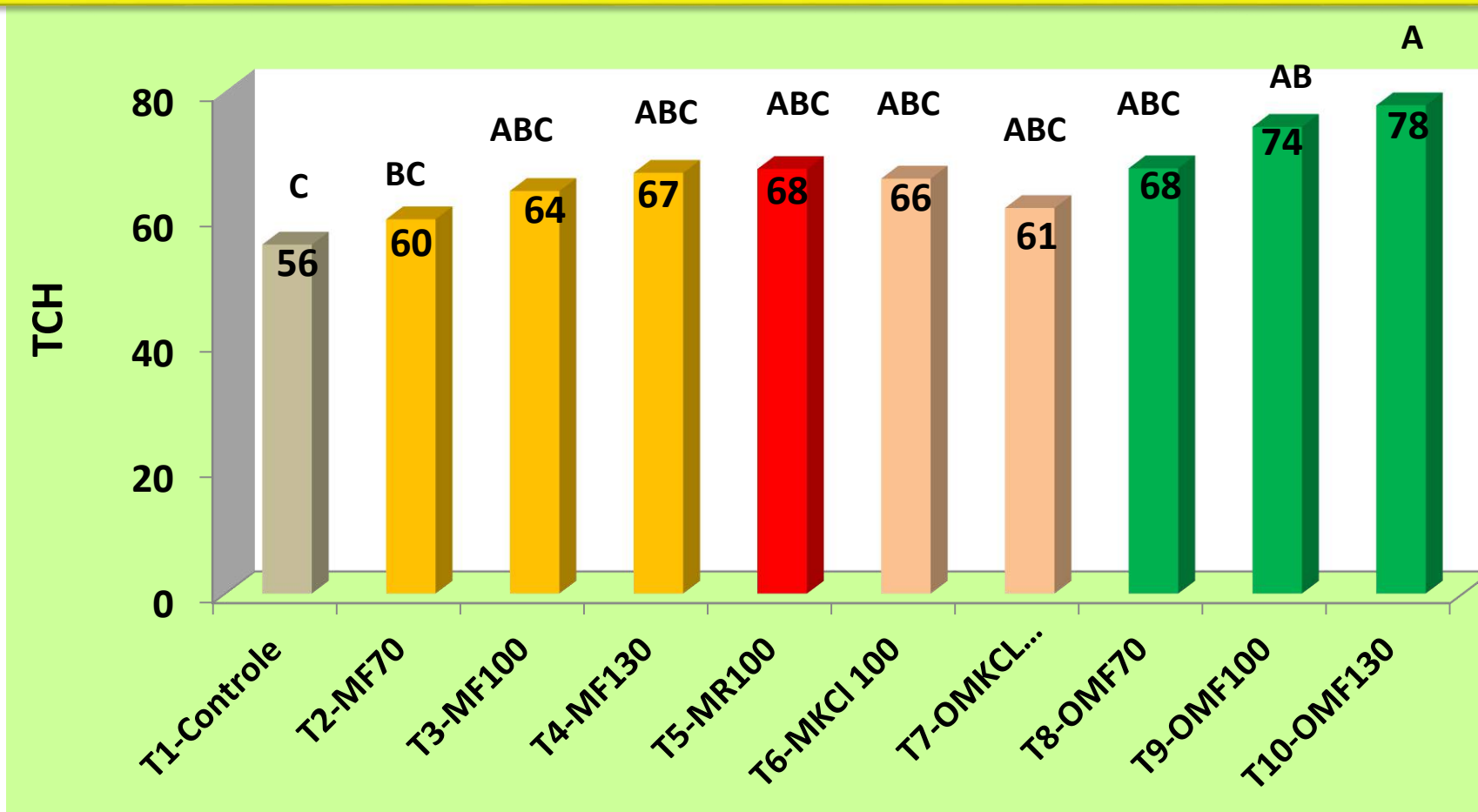


**Formulados NPK**



## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Produtividade média da soqueira (3º corte) de cana-de-açúcar







## Disponibilidade e eficiência de aproveitamento de fósforo pela cana-de-açúcar sob fontes fosfatadas e torta de filtro

Tese de Doutorado. Santos Valdevan (2017) Prof Pavinato

Trat	Torta	Fonte	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg há <sup>-1</sup> )
1	COM	Fosfato Solúvel	90
2	COM	Super Triplo	180
3	COM	Fosfato Reativo	90
4	COM	Gafsa ou Bayovar	180
5	COM	Controle	Sem P
6	SEM	Fosfato Solúvel	90
7	SEM	Super Triplo	180
8	SEM	Fosfato Reativo	90
9	SEM	Gafsa ou Bayovar	180
10	SEM	Controle	Sem P

*Objetivo: avaliar os efeitos de fontes e doses de P associadas a torta de filtro no rendimento agrícola e industrial da cana-de-açúcar*

*10 t/ha torta  
(base seca)*

**RB86 7515**  
**2º Corte**



## Disponibilidade e eficiência de aproveitamento de fósforo pela cana-de-açúcar sob fontes fosfatadas e torta de filtro

Tratamento		Açúcar Total Recuperável	Produção	Fósforo Total
Controle	com	21,5	131,8	13,1
	sem	18,4	110,2	10,9
Torta	com	22,1	134,2	16,3
	sem	19,7	119,8	12,22
Fonte	ST	21,2	129,6	14,6
	FNR	20,5	124,4	14
Dose	90	20,6	125,8	14,6
	180	21,1	128,2	13,9
Contraste				
C vs C Torta		*	*	ns
C vs Trat		*	*	**
C vs Trat Com		**	**	<***
C vs Trat Sem		ns	ns	ns
C vs ST		*	*	**
C vs FNR		ns	ns	**
C vs dose 90		*	*	**
C vs dose 180		*	*	**





# CAMA DE FRANGO



## Produção de cana-de-açúcar adubada com cama de frango

Guimarães, et al., 2016. Rev. Bras. Saúde Prod. Anim

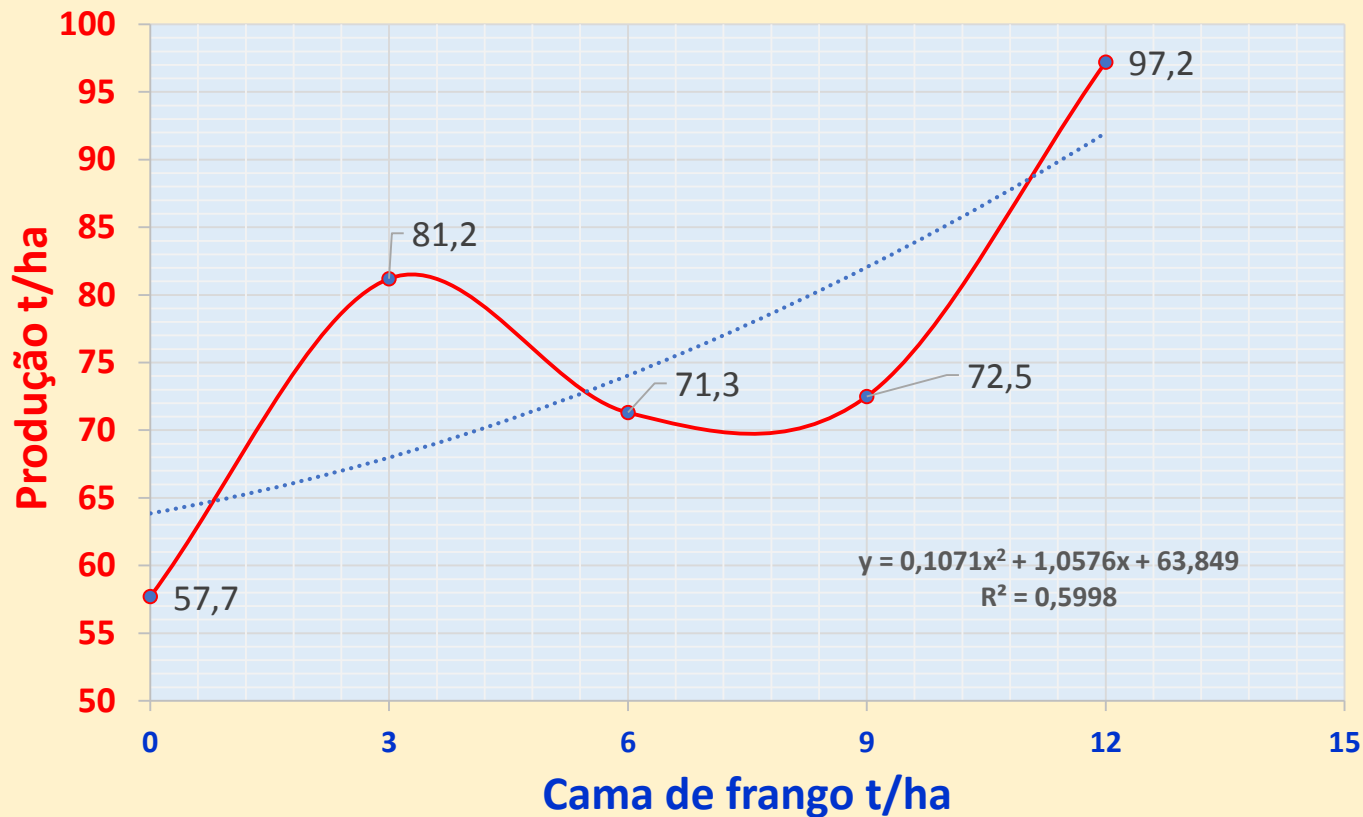
*Objetivo: Avaliar o desenvolvimento e a qualidade da cana-de-açúcar variedade RB 867515 (plântio) e os atributos químicos do solo em resposta à aplicação de níveis variáveis de fertilização*

Variável	Cama de Frango t/ha					Erro padrão	Significância
	0	3	6	9	12		
Plantas/metro	9,2	9,23	9,3	9,53	9,6	0,57	0,500
Altura planta (cm)	132	144	131	136	141	5,59	0,200
Diâmetro do colmo (mm)	24,2	26,7	24,2	23,5	24,7	0,48	0,001
Produtividade	57,7	81,2	71,3	72,5	97,2	7,93	0,039





### Produção de cana planta RB86 7515



# ESTUDO DE CASO

## AGRO-PASTORIL CAMPANELLI



AGRO-PASTORIL PASCHOAL CAMPANELLI S/A  
Faz Santa Rosa - ALTAIR- SP

VICTOR & RICARDO



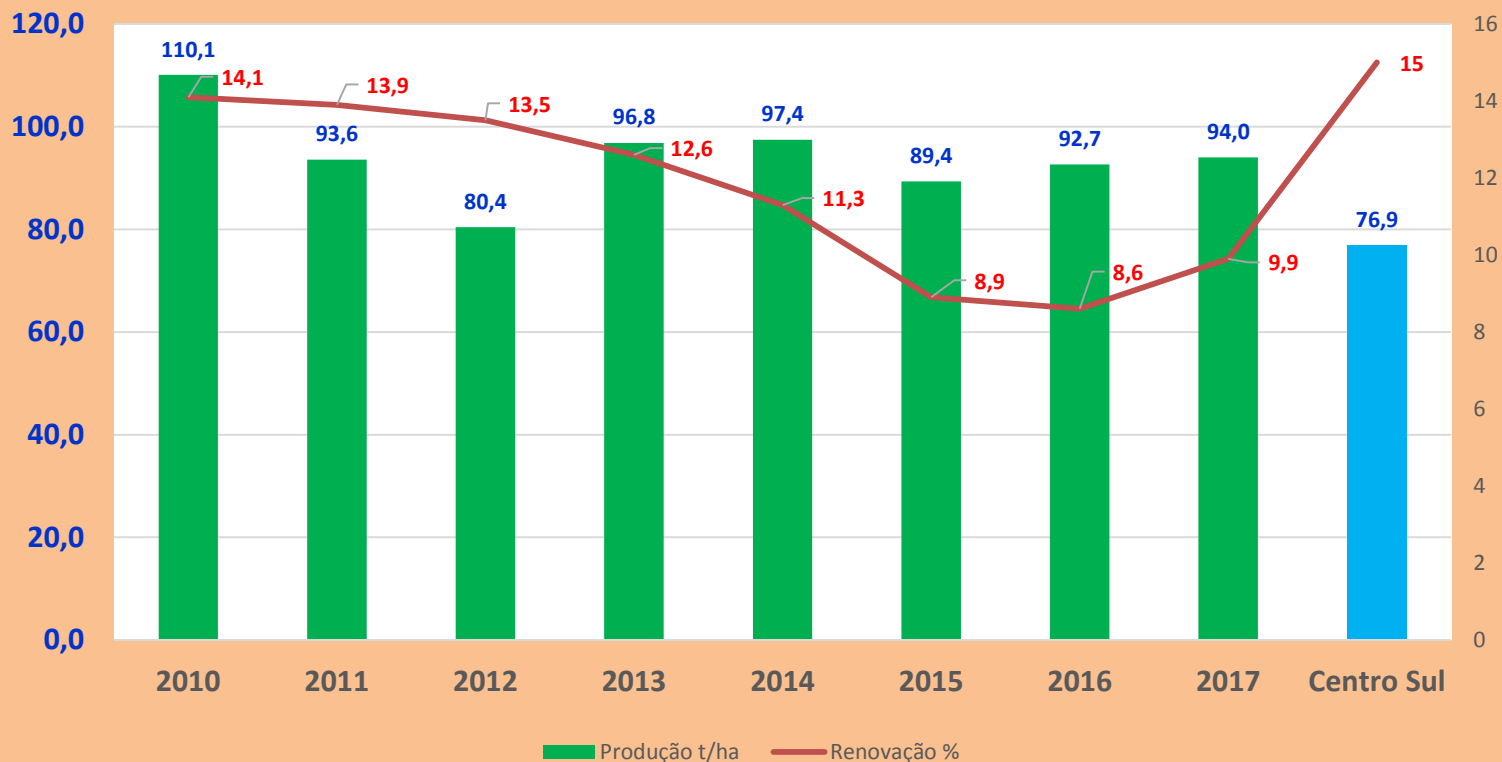
# APLICAÇÃO DO COMPOSTO ORGANOMINERAL EM SOQUEIRA EM ÁREA TOTAL – SEM VINHAÇA

MANEJO DO ESTERCO - SOQUEIRA	N Total	P2O5 Total	K2O	CaO	MgO	S	C Org.	MO	C/N	U	B	Cu	Mn	Zn	Mo	
ESTERCO + GESSO	%									%	g/t					
Matéria Seca	0,60	0,62	1,24	3,77	0,92	1,21	9,31	16,0	15,6	23,5	10	100	444	200		
Matéria Original	0,46	0,47	0,95	2,88	0,71	0,92	7,12	12,3			8	77	340	153	0	
TAXA DE APLICAÇÃO	<b>30</b>	t/ha														
NUTRIENTES FONTE ORGÂNICA	137	141	284	865	213	277	2137	3675			230	2295	10190	4590	0	
Via Solo - Nitrato de Amônio	60															
Via Foliar 1 - 20:00:00 + 4 l/ha Nutry = 60l/ha	13,5										26	26	156	260	70	
Via Foliar 2 - 20:00:00 + 4 l/ha Nutry = 60l/ha	13,5										26	26	156	260	70	
	kg/ha											g/ha				
<b>TOTAL NUTRIENTES</b>	<b>224</b>	<b>141</b>	<b>284</b>	<b>865</b>	<b>213</b>	<b>277</b>	<b>2137</b>	<b>3675</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>282</b>	<b>2347</b>	<b>10502</b>	<b>5110</b>	<b>140</b>	



# MANUTENÇÃO DA PRODUTIVIDADE

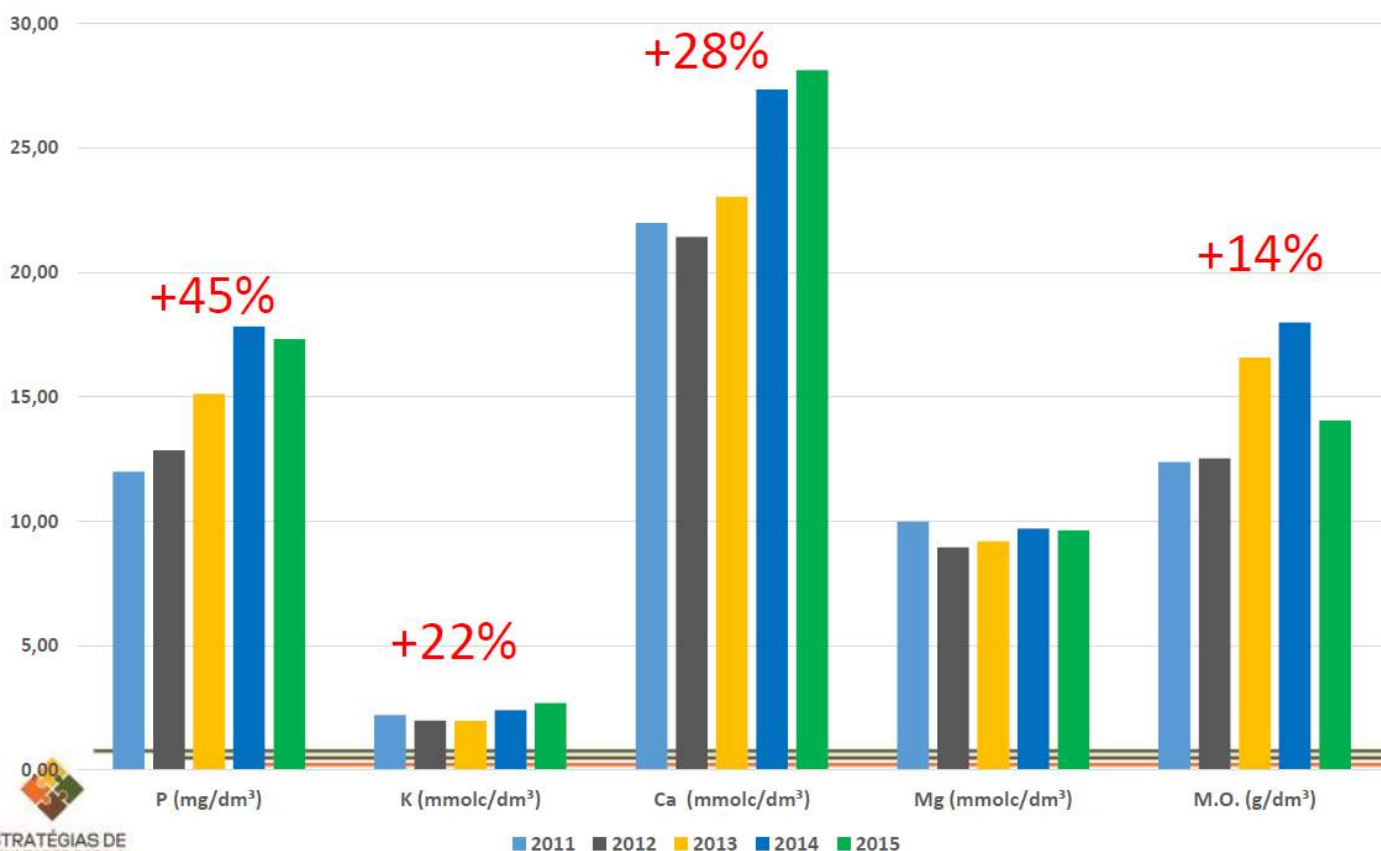
Evolução da Produção (t/ha) e Taxa de Renovação do Canavial - Campanelli





# FERTILIDADE DO SOLO – REFLEXO DO MANEJO

## Evolução do solo



ESTRATÉGIAS DE  
RESULTADOS PARA A  
PECUÁRIA LUCRATIVA

■ 2011 ■ 2012 ■ 2013 ■ 2014 ■ 2015

## PRODUTOS E DADOS TÉCNICOS

Parâmetros	Fertium® Phós Standart
Nitrogênio (N total)	3%
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> solúvel em CNA+água)	16%
Potássio (K <sub>2</sub> O solúvel em água)	6%
Cálcio (Ca)	-
Magnésio (Mg)	1,5%
Enxofre (S)	3%
Boro (B)	-
Zinco (Zn)	-
Carbono orgânico total (COT)	9%
Relação C/N <sup>y</sup>	3
Umidade máxima	20%
Capacidade de troca catiônica (CTC)	400 mmol <sub>c</sub> /kg
Cor <sup>z</sup>	escura
Odor <sup>y</sup>	inodor
Natureza física	farelado

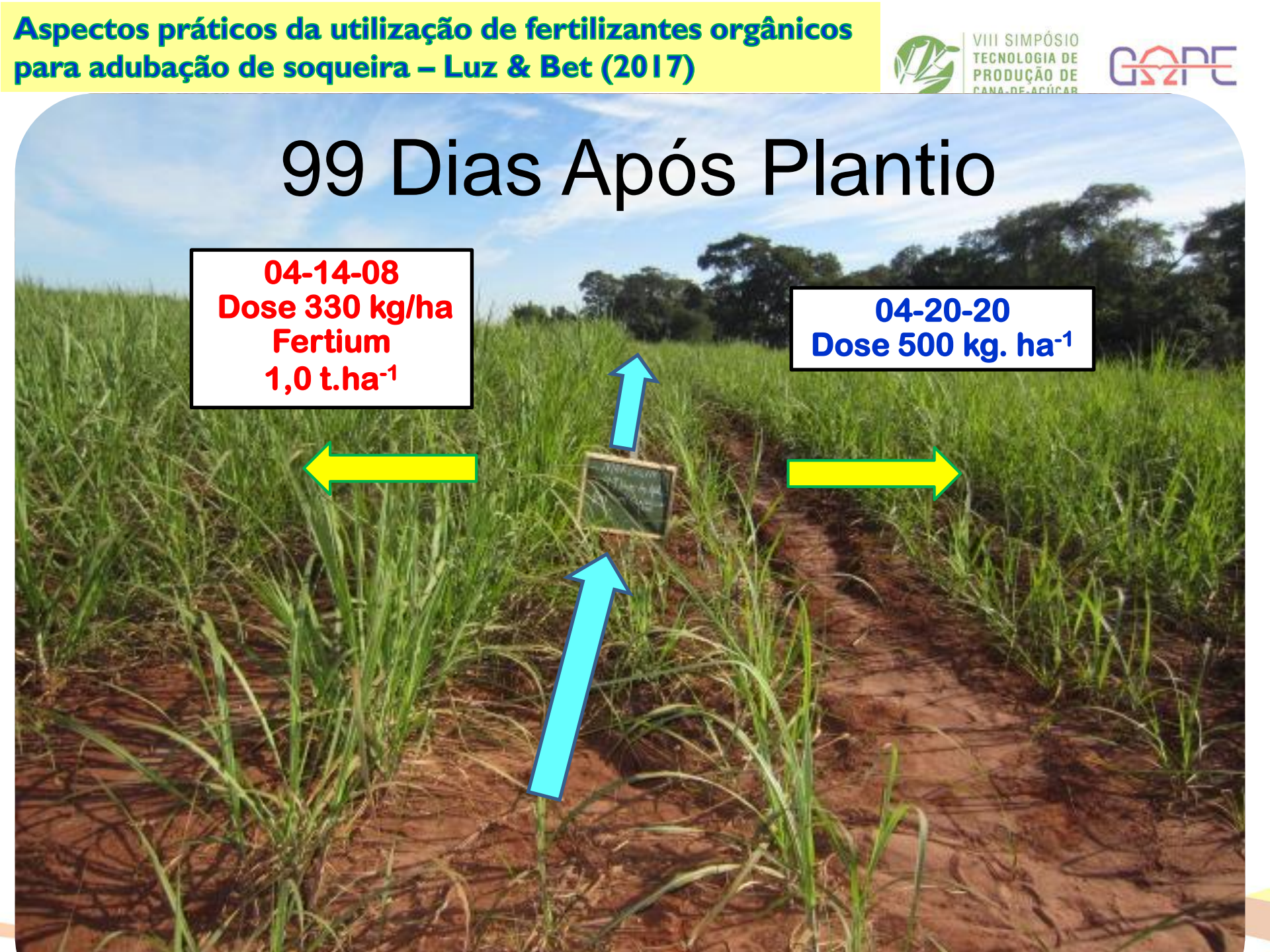
Dose	N	P2O5	K2O
1,0 t/ha	24	120	48



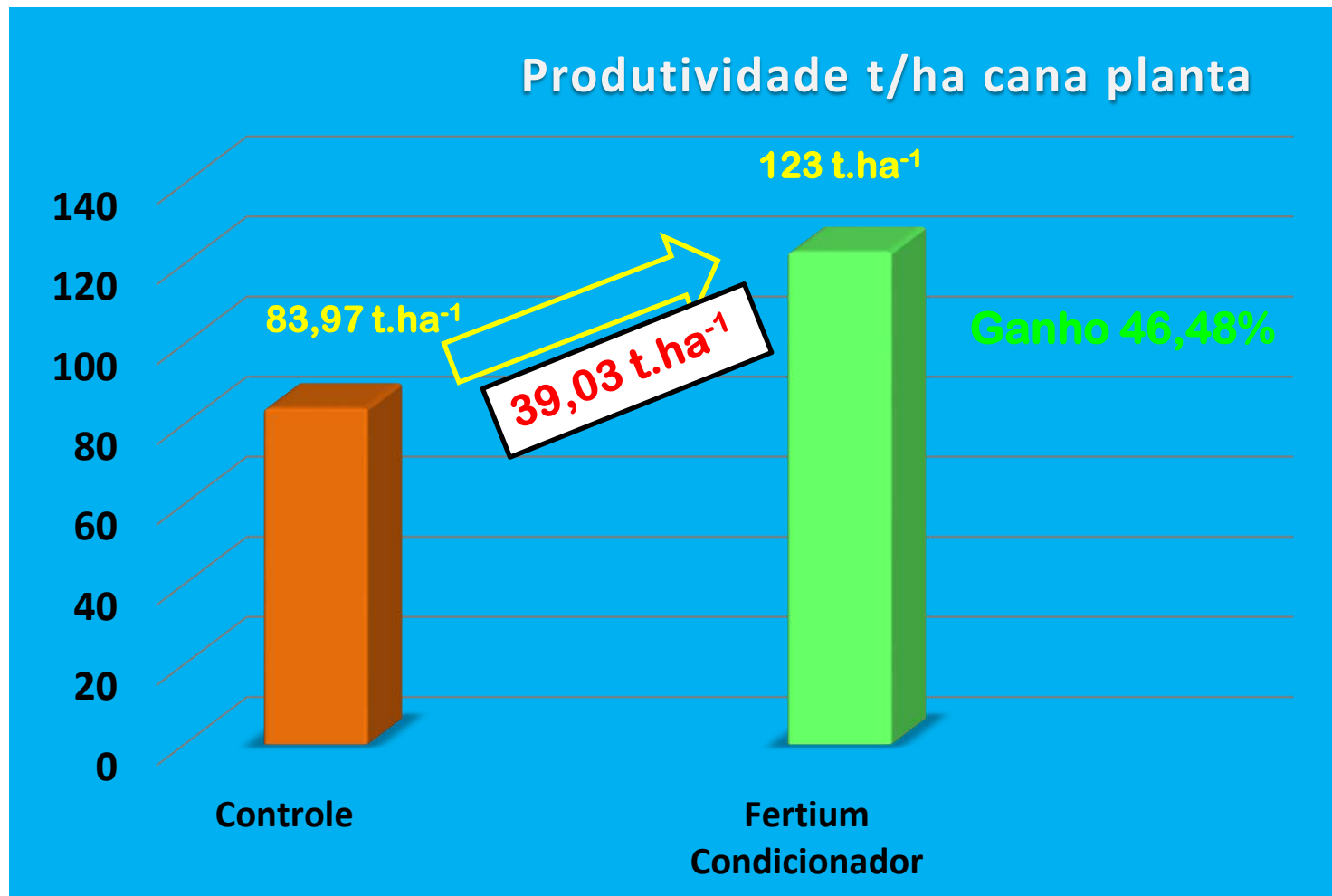
# 99 Dias Após Plantio

**04-14-08**  
**Dose 330 kg/ha**  
**Fertium**  
**1,0 t.ha<sup>-1</sup>**

**04-20-20**  
**Dose 500 kg. ha<sup>-1</sup>**



## Biometria para Produtividade t/ha







# ASPECTOS OPERACIONAIS

Processo de produção

Sistemas de aplicação:  
Distribuidor & Dosador

Qualidade do Fertilizante Organomineral

Us ABENGOA ABSL





# PÁTIO DE COMPOSTAGEM

## FÁBRICA DE FERTILIZANTES ORGÂNOMINERAIS A CÉU ABERTO



Unidade Santa Elisa







# PÁTIO DE COMPOSTAGEM

**Logística**  
**Declividade = 2 a 4%**  
**Licença Ambiental - CETESB**

**Unidade Santa Elisa**







# PÁTIO DE COMPOSTAGEM



Área de Vivência  
Recurso Humano



Unidade Santa Elisa





# PÁTIO DE COMPOSTAGEM

**Organização  
Monitoramento e Controle**

**Unidade Santa Elisa**







## PÁTIO DE COMPOSTAGEM

### Montagem das Leiras: Proporção das Matérias-Primas



**Torta**

**Cinza**

**Torta**

**2:1**







# PÁTIO DE COMPOSTAGEM

## GESSO

### RESULTADOS DE MATERIA PRIMA US NARDINI

TIPO	N	P2O5	K2O	S	Ca	Mg
	%					
Torta de Filtro	1,78	3,65	0,33	0,12	3,40	0,67
Cinza	0,16	0,52	1,57	1,15	0,30	0,16
Composto I [TF(70%)+CZ(30%)]	1,16	2,37	0,69	0,23	2,22	0,47
<b>Composto I + Gesso (5%)</b>	<b>1,08</b>	<b>2,34</b>	<b>0,65</b>	<b>0,82</b>	<b>3,95</b>	<b>0,42</b>

Teor na matéria seca



## PÁTIO DE COMPOSTAGEM

# FONTE DE FÓSFORO

### AVALIAÇÃO DE ENRIQUECIMENTO DE COMPOSTO USINA ABENGOA - ABSL 2015

Organomineral	N	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	K <sub>2</sub> O	%	C/N
Torta Pura Condicionada	1,53	100	1,36	100	0,39	100	22
Torta Enriquecida Hiphós 28	1,51	99	2,67	196	0,49	126	23
Torta (65%) + Cinza (35%)	0,86	56	0,83	61	0,64	164	40
Palha	1,09	71	0,3	22	0,68	174	83
Torta + Palha	1,16	76	0,92	68	0,55	141	65





## PÁTIO DE COMPOSTAGEM

# Fontes de N & K

### PRODUÇÃO DE ORGANOMINERAL USINA SÃO JOSÉ DA ESTIVA 2012

	% Composto	N	P	K	Ca	S	Kg/m
Torta	61,60%	1,60	1,60	0,50	2,00	0,20	517,3
Cinza	30,80%	0,93	1,00	2,00	1,00	0,20	258,7
Fosforita	1,00%	0,00	24,00	0,00	18,00	0,50	8,4
Uréia	0,00%	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Gesso	5,00%	0,00	0,00	0,00	20,00	15,00	42,0
KCL	1,60%	0,00	0,00	60,00	0,00	0,00	13,4
	Médio	1,27%	1,53%	1,88%	2,72%	0,94%	
	100%						

Araujo (2012)



## **Projeto de Enriquecimento de Composto orgânico com Micronutrientes**

### **○ PARCERIA:**

**○ Agrarias/USP x Abengoa x Union Agro**

### **○ EQUIPE:**

**○ Prof Dr. Pedro Henrique de Cerqueira Luz – Agrarias/FZEA/USP**

**○ Enga Agra Mestranda Jessica Bet – FZEA/USP**

**○ Engo Agro Hugo teles Costa – FZEA/USP**

**○ Químico Marcos Roberto Ferraz – Agrarias/FZEA/USP**

**○ Engo Agro Isais Caio Moreli - ABENGOA – São Luiz**

**○ Engo Agro Eduardo Tomazzini – ABENGOA – São Luiz**

**○ Engo Agro Marcelo Boschiero – Union Agro**

### **○ LOCAL:**

**○ Usina São Luiz – ABENGOA – Pirassununga SP**







# Resultados e Discussão

## Balanço da nutrição com micronutrientes para a cana-de-açúcar – Extrator HCl 2%

Dosagem t/há **10**

### BALANÇO DA NUTRIÇÃO

TRATAMENTO	Umidade	Área					
		g/há	Mn	Zn	Mg	Ca	P
45 dias							
Torta P	91	88	1606	368			
M...	475	224	129	1817	857		
M...	50	527	358	202	2121	1442	
M...	59,62	50	650	698	202	2624	2821
N...	56,79	34	616	183	147	2660	792
Nutry Cana 20 l/há	58,75	34	497	363	141	2051	1499

Será que a cana-de-açúcar consegue utilizar integralmente os micronutrientes determinados por HCl?



Luz & Quintino (2013)

Interpretação do fornecimento: Adequado Inadequado



## Resultados e Discussão

### Avaliação de Ácidos Húmicos e Fúlvicos dos Compostos Organominerais

TRATAMENTO	Ác. Húmico	Ác. Fúlvico	TOC	Umidade	Dose	Ác. Húmico	Ác. Fúlvico	TOC
	% m/m					kg/há		
1- Torta Pura	3,79	1,74	17,30	59,58	10	153	70	699
2- Multi Micro 5 kg/há	4,43	2,17	18,90	61,75	10	169	83	723
3- Multi Micro 10 kg/há	4,07	2,21	17,03	59,73	10	164	89	686
4- Multi Micro 15 kg/há	4,07	2,18	18,41	59,62	10	164	88	743
5- Nutry Cana 10 l/há	4,02	2,09	17,42	56,79	10	174	90	753
6- Nutry Cana 20 l/há	3,52	3,13	19,21	58,75	10	145	129	792
<b>Media</b>	<b>3,98</b>	<b>2,25</b>	<b>18,05</b>	<b>59,37</b>	<b>10</b>	<b>162</b>	<b>92</b>	<b>733</b>

Torta Pura	3,79	1,74	17,30
Multi Micro	4,19	2,19	18,11
Nutry Cana	3,77	2,61	18,32





# ETOPCa - Soqueira

## MANEJO DE SOQUEIRA COM ORGANOMINERAL X MINERAL – SAFRA 2017 TORTA DE FILTRO + KCL

Produção t/ha	90	N	P2O5	K2O	S	U%
<i>Composto Teor % MS</i>		2,04	2,80	0,23	0,35	50
<i>Teor % mo</i>		1,02	1,40	0,12	0,18	
Torta de Filtro	8,0	t/ha				
<i>Quantidade kg/ha</i>	82	112	9			
<i>Meta kg/ha</i>	110	40	130			
<i>Falta kg/ha</i>	29	-72	121			

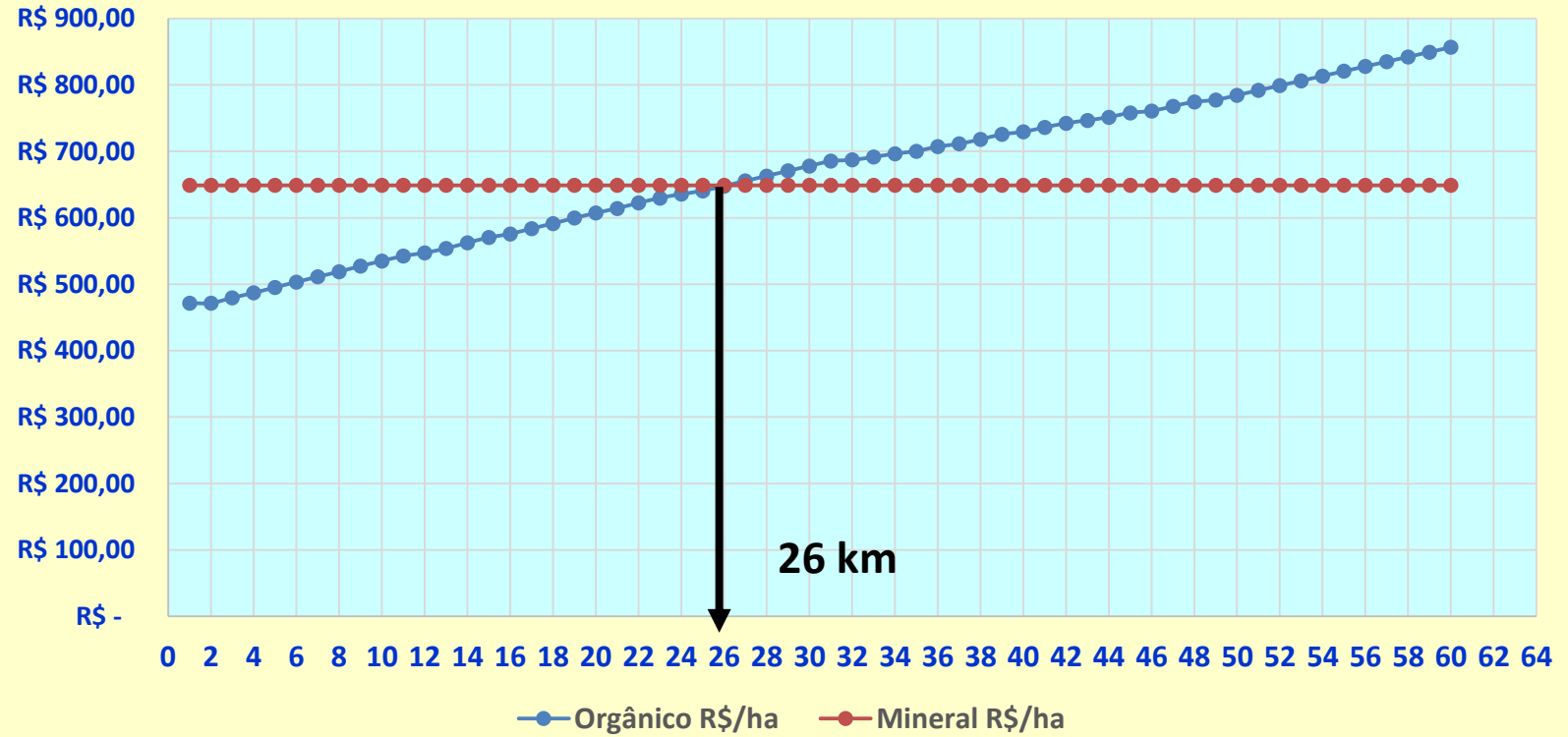
### FERTILIZANTE MINERAL

<i>Fórmula</i>	20	5	20	KCl	60
<i>Dose kg/ha</i>	551			<i>Dose kg/ha</i>	201
<i>Quantidade kg/ha</i>	110,3	27,6	110,3		
<i>Custo R\$/t</i>	R\$ 1.050,00			<i>Custo R\$/t</i>	R\$ 1.000,00
<i>Aplicação R\$/ha</i>	R\$ 55,00			<i>Aplicação R\$/ha</i>	R\$ 45,00
<i>Munck R\$/ha</i>	R\$ 15,00			<i>Munck R\$/ha</i>	R\$ 15,00



## ETOPCa - Soqueira

Distância de equilíbrio entre o manejo organomineral e mineral em soqueira. Us Baldin jul2017





# APLICAÇÃO DE ORGÂNICOS EM SOQUEIRA



**CAPACIDADE DO DEPÓSITO = 10 m<sup>3</sup>**  
**CAPACIDADE DE CARGA = 10 t**  
**Capacidade Operacional = 1,8 a 2,5 ha/h**

USINA ABENGOA ABSJ

**EM LINHA COM DISTRIBUIDOR 5 SAÍDAS + TRATOR**





# APLICAÇÃO DE ORGÂNICOS EM SOQUEIRA



Ipiranga Agroindustrial



USINA DESCALVADO





# APLICAÇÃO DE ORGÂNICOS EM SOQUEIRA

USINA DESCALVADO



Ipiranga Agroindustrial



**CAPACIDADE DO DEPÓSITO = 16 m<sup>3</sup>**  
**CAPACIDADE DE CARGA = 16 t**  
**Capacidade Operacional = 2,2 a 3,0 ha/h**

**EM LINHA COM DISTRIBUIDOR 5 SAÍDAS EM CAMINHÃO**





# APLICAÇÃO DE ORGÂNICOS EM SOQUEIRA



Ipiranga Agroindustrial



Infra-estrutura  
Pá Carregadeira  
Pátio no campo  
Logística

USINA DESCALVADO



# APLICAÇÃO DE ORGÂNICOS EM SOQUEIRA

## DISTRIBUIDOR HELICOIDAL



**HELICÓIDE “GRANDE”**

**Diâmetro = 20-25cm**

**Passo = 25 a 40cm**

**Taxa de Aplicação = 10 a 25 t/ha**

**DIMENSIONAMENTO x DOSAGEM**



# APLICAÇÃO DE ORGÂNICOS EM SOQUEIRA

DOSAGEM NÃO COMPATÍVEL COM O HELICÓIDE

Distribuição “Irregular”







# APLICAÇÃO DE ORGÂNICOS EM SOQUEIRA

## DISTRIBUIDOR HELICOIDAL

**HELICÓIDE “MENOR”**  
Diâmetro = 10-15cm  
Passo = 10 a 20cm  
Taxa de Aplicação = 2,5 a 8,0 t/ha

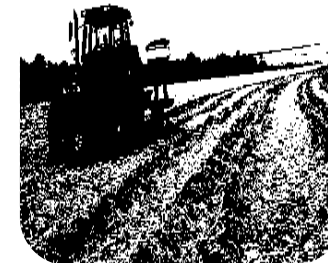
USINA FERRARI

### DIMENSIONAMENTO x DOSAGEM



# PROJETO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

## CAMINHÃO MISTURADOR E DISTRIBUIDOR DE FERTILIZANTE ORGANOMINERAL NO CAMPO – “ORGANOMIX”



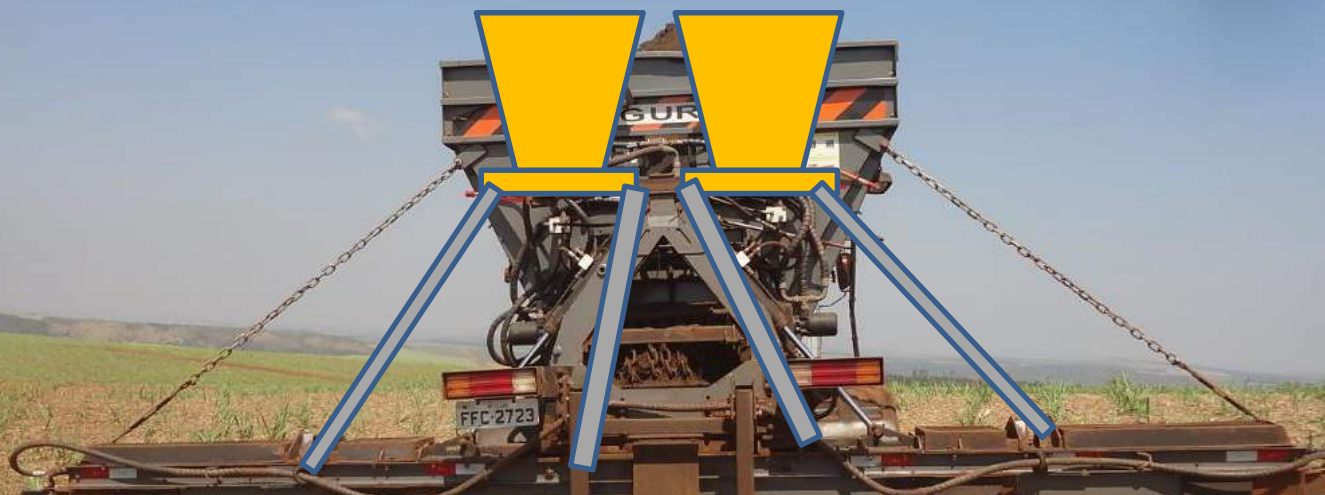




**INÍCIO DO DESENVOLVIMENTO NA USINA DESCALVADO EM AGOSTO/2016**



Ipiranga Agroindustrial



**OBJETIVO  
PRODUZIR O FERTILIZANTE ORGANOMINERAL NO CAMPO**

**Prof. Dr. Pedro Henrique de Cerqueira Luz  
Eng. Agr. Bernardo Titoto**

**USINA DESCALVADO**

# Orgânico Mineral



**DOSADOR:**  
**ORGÂNICO: VOLUMÉTRICO TIPO ESTEIRA DE TALISCA**  
**MINERAL: VOLUMÉTRICO TIPO HELICOIDAL**  
**DISTRIBUIDOR: QUEDA LIVRE TIPO HELICOIDAL**





DISTRIBUIDOR HELICOIDAL



CAMA DE FRANGO



FERTILIZANTE MINERAL

Desenvolvimento  
tecnológico





DOSADOR ESTEIRA DE TALISCA



DISTRIBUIDOR TIPO ESTEIRA-CORREIA



Desenvolvimento tecnológico





# Desenvolvimento tecnológico

**DIVISOR DE FLUXO  
DESTORROADOR**







## Desenvolvimento de um caminhão misturador e aplicador de fertilizante organomineral



**Prof. Dr. Pedro Henrique de Cerqueira Luz**  
**Eng. Agr. Bernardo Titoto**





## Informações Técnicas

**Modelo: Ateco 2730**

**Velocidade de trabalho: 10 Km/h**

**Capacidade : 14 T de fertilizante orgânico e 1 T de fertilizante mineral**



# **ORGANOMINERAL COM CAMA DE FRANGO**

**2 a 5 t/ha de cama de frango +  
100 a 300 Kg/ha fertilizante mineral**

**Aplicação em 5 linhas**



## **Avaliações de Aplicação**

**3 baterias de teste a campo**  
**1° Bateria: 2 Repetições**  
**2° Bateria: 1 Repetição**  
**3° Bateria: 7 Repetições**

### **Análises químicas da 1° Bateria**



**Cada bateria : Avaliação de 5 linhas**  
**6 pontos de amostragem**





## Testes de Aplicação





# Aspectos práticos da utilização de fertilizantes orgânicos para adubação de soqueira – Luz & Bet (2017)



VIII SIMPÓSIO  
TECNOLOGIA DE  
PRODUÇÃO DE  
CANA-DE-AÇÚCAR



Geral	Toneladas por hectare					Média
	Esquerdo	Meio	Direito			
1	5,0	2,1	13,2	6,6	4,1	6,2
2	4,0	4,7	1,0	7,8	2,4	4,0
3	2,8	2,5	1,0	6,6	5,9	3,8
4	5,3	3,5	8,2	6,2	5,4	5,7
5	3,9	3,5	2,1	6,6	4,8	4,2
6	1,0	3,1	8,8	5,8	4,5	4,7
1	9,8	1,4	6,0	5,3	8,7	6,2
2	4,6	3,5	1,2	5,6	2,7	3,5
3	5,7	2,2	3,1	5,3	8,5	5,0
4	6,2	3,0	4,3	7,0	6,1	5,3
5	3,2	4,8	2,0	4,2	5,6	4,0
6	6,9	2,4	5,5	5,5	6,0	5,3
1	5,3	2,1	2,7	8,8	5,5	4,9
2	6,7	4,2	2,3	7,8	6,2	5,4
3	2,9	3,3	3,9	7,8	3,8	4,3
4	4,9	3,3	4,3	6,1	7,0	5,1
5	4,6	3,0	1,3	6,3	4,5	4,0
6	5,8	3,0	2,6	7,2	3,2	4,3
1	5,6	1,9	9,4	3,4	8,6	5,8
2	3,9	3,2	2,2	6,8	4,0	4,0
3	5,2	3,1	2,1	4,9	4,9	4,0
4	4,0	3,8	2,9	2,4	5,2	3,7
5	4,1	2,3	2,4	3,9	3,9	3,3
6	5,2	2,8	14,2	4,7	6,0	6,6

Variação entre as saídas de  
I a 17,7 t/ha

Geral	Toneladas por hectare					Média
	Esquerdo	Meio	Direito			
1	5,1	1,7	6,2	8,6	5,9	5,5
2	3,7	3,2	2,2	4,0	3,2	3,2
3	4,9	3,3	19,1	4,6	6,4	7,6
4	3,0	3,3	2,7	4,9	4,9	3,8
5	6,3	2,9	13,6	4,4	7,5	6,9
6	5,1	4,2	1,6	5,9	3,6	4,1
1	4,3	2,9	5,8	11,9	3,6	5,7
2	4,2	3,1	2,2	4,3	5,0	3,7
3	4,5	4,1	11,2	7,8	3,9	6,3
4	3,7	3,2	1,6	5,5	4,8	3,8
5	3,4	3,4	2,1	6,8	3,7	3,9
6	4,6	3,3	1,9	8,5	17,7	7,2
1	4,2	2,1	6,5	5,1	4,1	4,4
2	4,6	2,8	2,2	6,4	5,1	4,2
3	4,2	2,4	1,5	6,2	6,5	4,2
4	5,1	3,5	3,2	3,8	6,5	4,4
5	2,5	3,1	1,0	4,6	4,5	3,1
6	5,3	2,8	5,2	6,7	4,1	4,8

# Aspectos práticos da utilização de fertilizantes orgânicos para adubação de soqueira – Luz & Bet (2017)



VIII SIMPÓSIO  
TECNOLOGIA DE  
PRODUÇÃO DE  
CANA-DE-ACÚCAR



## 3a BATERIA DE TESTES ORGANOMIX - US DESCALVADO jun2017

### VALORES ORIGINAIS

REP	coleta	Toneladas por hectare					Média
		Esquerdo		Meio	Direito		
1	Media	3,7	3,2	5,7	6,6	4,5	4,8
2	Media	6,1	2,9	3,7	5,5	6,3	4,9
3	Media	5,0	3,2	2,8	7,3	5,0	4,7
4	Media	4,7	2,9	5,5	4,3	5,4	4,6
5	Media	4,7	3,1	7,6	5,4	5,2	5,2
6	Media	4,1	3,3	4,1	7,4	6,5	5,1
7	Media	4,3	2,8	3,3	5,5	5,1	4,2
<b>Media Geral</b>		<b>4,7</b>	<b>3,1</b>	<b>4,7</b>	<b>6,0</b>	<b>5,4</b>	<b>4,8</b>
<b>Desvio</b>		<b>1,40</b>	<b>0,73</b>	<b>4,19</b>	<b>1,73</b>	<b>2,44</b>	<b>1,12</b>
<b>CV %</b>		<b>30,0</b>	<b>23,9</b>	<b>89,5</b>	<b>28,9</b>	<b>44,8</b>	<b>23,6</b>







## 3a BATERIA DE TESTES ORGANOMIX - US DESCALVADO jun2017 VALORES APÓS RETIRADA DOS OUTLIERS PELO DESVIO PADRÃO

REP	Coleta	Toneladas por hectare					Média
		Esquerdo	Meio	Direito			
1	Media	4,2	3,2	2,1	6,6	5,0	4,2
2	Media	5,3	3,2	4,2	5,5	5,9	4,8
3	Media	5,0	3,2	3,2	7,0	4,6	4,6
4	Media	4,7	3,0	2,4	4,3	4,8	3,8
5	Media	4,7	3,4	2,5	4,8	4,8	4,0
6	Media	4,1	3,3	3,4	6,1	4,2	4,2
7	Media	4,3	2,8	3,5	5,5	4,5	4,1
<b>Media Geral</b>		<b>4,6</b>	<b>3,2</b>	<b>3,0</b>	<b>5,7</b>	<b>4,8</b>	<b>4,3</b>
<b>Desvio</b>		<b>1,03</b>	<b>0,65</b>	<b>1,30</b>	<b>1,32</b>	<b>0,94</b>	<b>0,59</b>
<b>CV %</b>		<b>22,4</b>	<b>20,4</b>	<b>40,5</b>	<b>23,3</b>	<b>19,7</b>	<b>13,8</b>



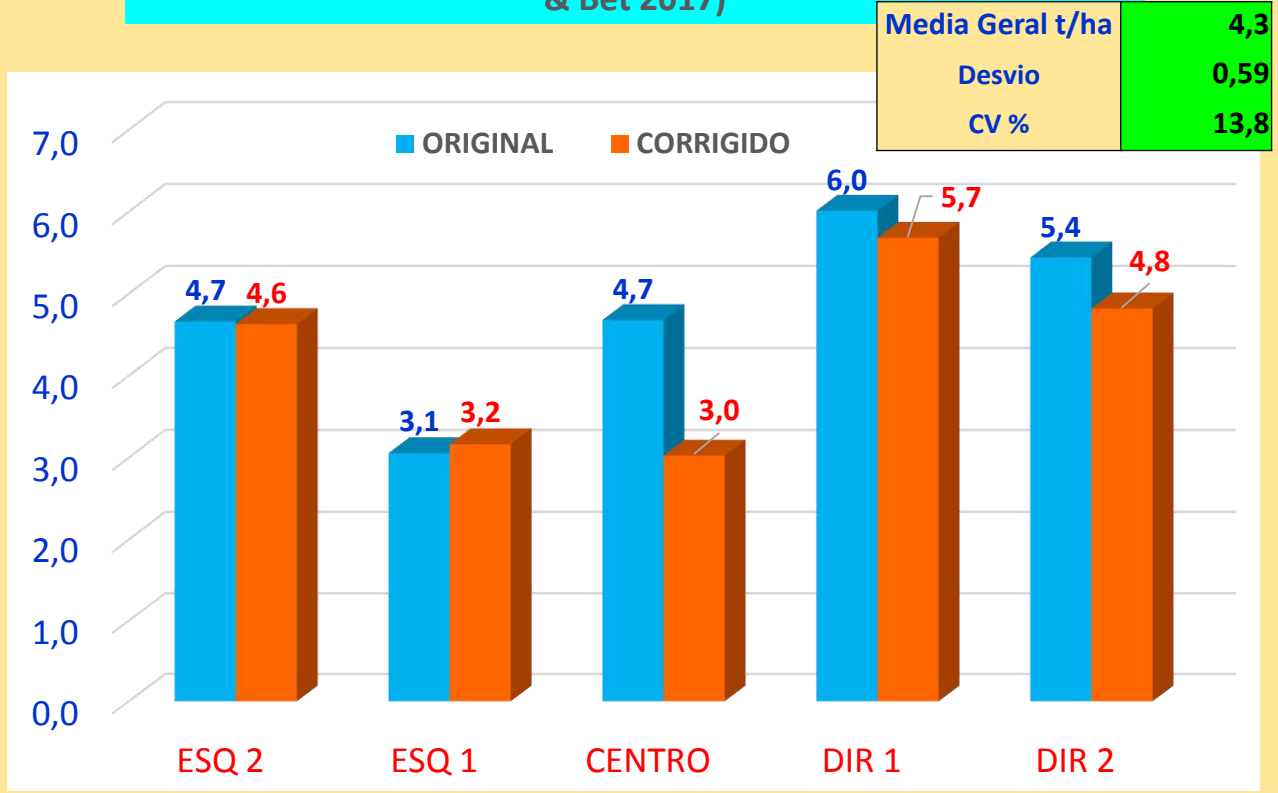
# Aspectos práticos da utilização de fertilizantes orgânicos para adubação de soqueira – Luz & Bet (2017)



VIII SIMPÓSIO  
TECNOLOGIA DE  
PRODUÇÃO DE  
CANA-DE-AÇÚCAR



### TAXA DE APLICAÇÃO/LINHA DO ORGANOMIX Us Descalvado (Luz & Bet 2017)





# ANÁLISES QUÍMICAS FERTILIZANTE ORGANOMINERAL

## ESPERADA

## OBTIDA

Teor CF MS	32,4	24,4	26,9
Media 2016	N	P2O5	K2O
Teor CF UM	24	18	20
DOSE CAMA t/há	3,75		
Nutrientes kg/há	90	68	75
Formula	20	5	18
DOSE CAMPO kg/há	250		
Nutrientes kg/há	50	12,5	45
TOTAL NPK	140	80	120
% NPK Orgânico	64	84	62
Organomineral	N	P2O5	K2O
Projeção UM	35,0	20,1	29,9
Projeção MS	47,2	27,1	40,4

Teor CF MS	32,4	24,4	26,9
Media 2016	N	P2O5	K2O
Teor CF UM	24	18	20
DOSE CAMA t/há	4,05		
Nutrientes kg/há	97	73	81
Formula	20	5	18
DOSE CAMPO kg/há	250		
Nutrientes kg/há	50	12,5	45
TOTAL NPK	147	86	126
% NPK Orgânico	66	85	64
Organomineral	N	P2O5	K2O
Projeção UM	34,2	19,9	29,2
Projeção MS	46,2	26,9	39,5



## TEORES E DOSAGEM DE NUTRIENTES

# ESPERADO x OBTIDO

Organomineral	N	P2O5	K2O
g/kg			
ESPERADO MS (4,3 t/ha)	46,2	26,9	39,5
<b>OBTIDO MS (4,3 t/ha)</b>	<b>41,4</b>	<b>26,4</b>	<b>31,6</b>
DIFERENÇA %	10,3	1,9	19,9

## ESTAMOS EVOLUINDO POSITIVAMENTE

ESPERADO	147	86	126
<b>OBTIDO</b>	<b>132</b>	<b>84</b>	<b>101</b>
DIFERENÇA kg/ha	-15	-2	-25



**Despertar interesse e inflamar o entusiasmo é o caminho certo para ensinar com sucesso.**

**Tryon Edwards (1809-1894)**





**USP**

**Pirassununga SP**



***Prof. Dr. Pedro Henrique Luz***

Tel. 19 –3565.4267 ou 9 9784.5913  
[phcerluz@usp.br](mailto:phcerluz@usp.br) ou  
[pedrohenriqueluz51@gmail.com](mailto:pedrohenriqueluz51@gmail.com)

**OBRIGADO!**