

O Uso de Fertilizante Organomineral



Gilberto Tozatti
tozatti@gconci.com.br



Simpósio IPNI
EECB – Bebedouro/SP
08-09 de Outubro de 2013

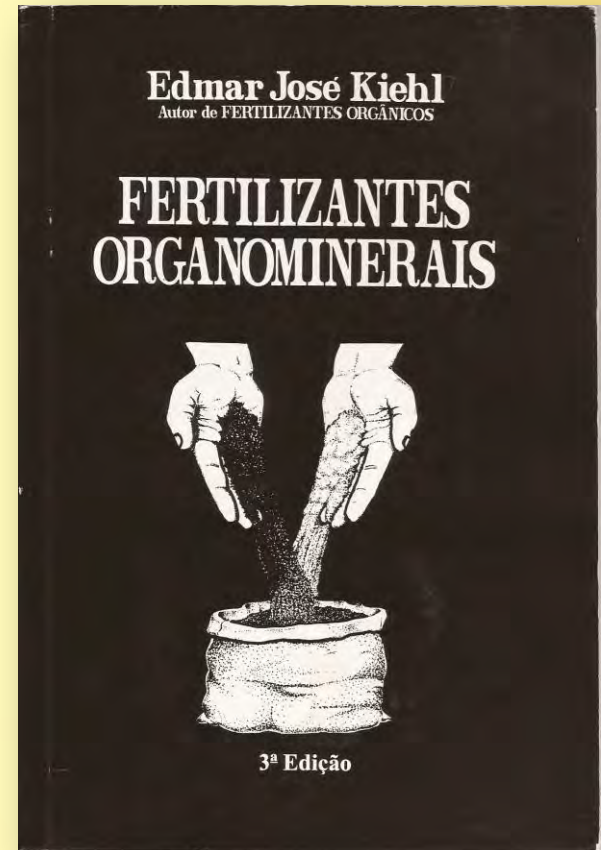
Fertilizantes Organominerais



DECRETO Nº 4.954,
de 14 DE JANEIRO DE 2004

Fertilizante organomineral :
produto resultante da mistura física
ou combinação de fertilizantes
minerais e orgânicos.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 25,
de 23 DE JULHO DE 2009



AGRONOMIA: Eficiência,
Solubilidade Gradual e
Total, Efeitos Secundários,
Fácil aplicação

**Fertilizante
IDEAL**

INDÚSTRIA:
Tecnologia Simples,
Matéria Prima
Nacional, Uso com
fórmulas

ECONOMIA: Baixo custo,
Relação produto: Insumos,
Alta Concentração

Histórico

Adubação Orgânica



No passado o uso de esterco, restos vegetais, etc eram “um mal necessário” para o aumento da produtividade.

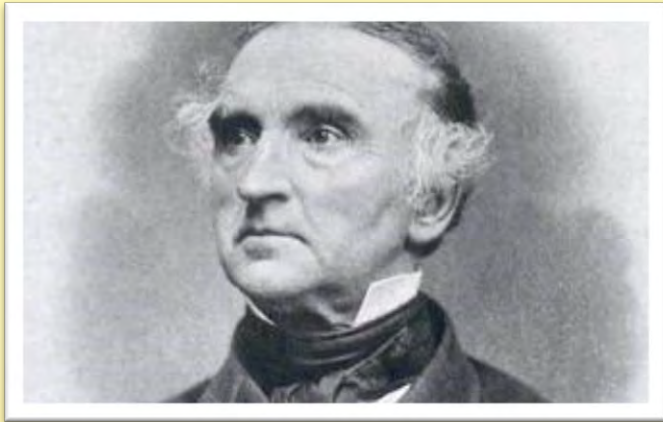
A “**teoria humista da alimentação**” reconhecia o húmus como responsável pela nutrição das plantas.

A matéria orgânica tem um **papel importante na fertilização do solo**; agindo nas propriedades físicas, químicas, fisico-químicas e biológicas do solo, e diretamente na fisiologia das plantas.



Histórico

Adubação Mineral



Experiência de Justus von Liebig; analisou os **elementos contidos numa planta (25)** e completou o ciclo da mesma na ausência de mat. org. ou humus.

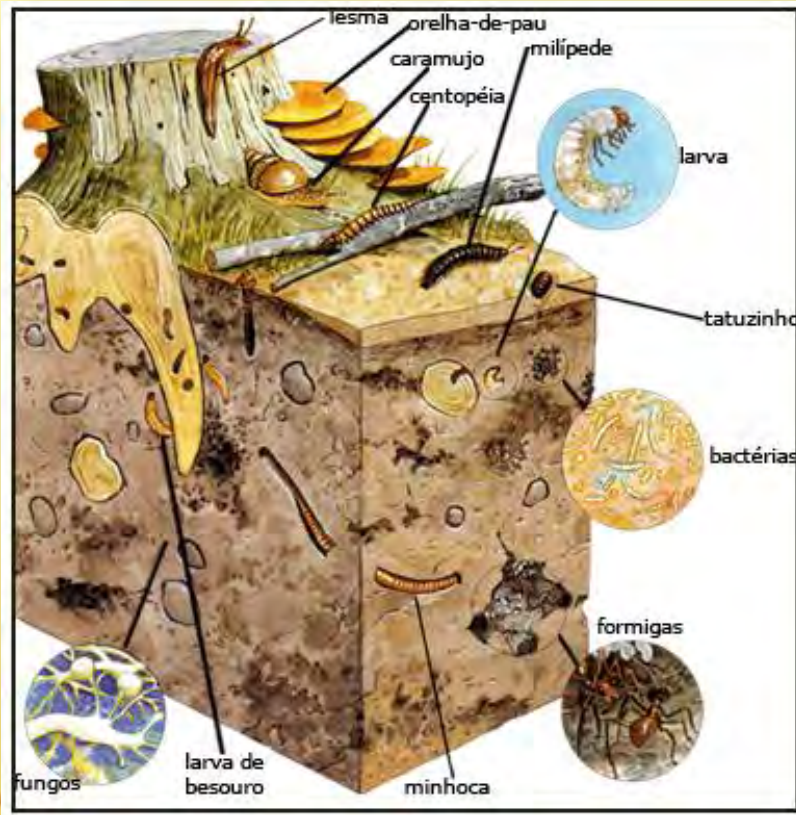
Se as raízes não se alimentam da M.O. humificada, porque em quase dois milênios as culturas se tornaram mais produtivas pela adubação orgânica?

R: A decomposição **produz o humus e os sais minerais** que fornecem os nutrientes.



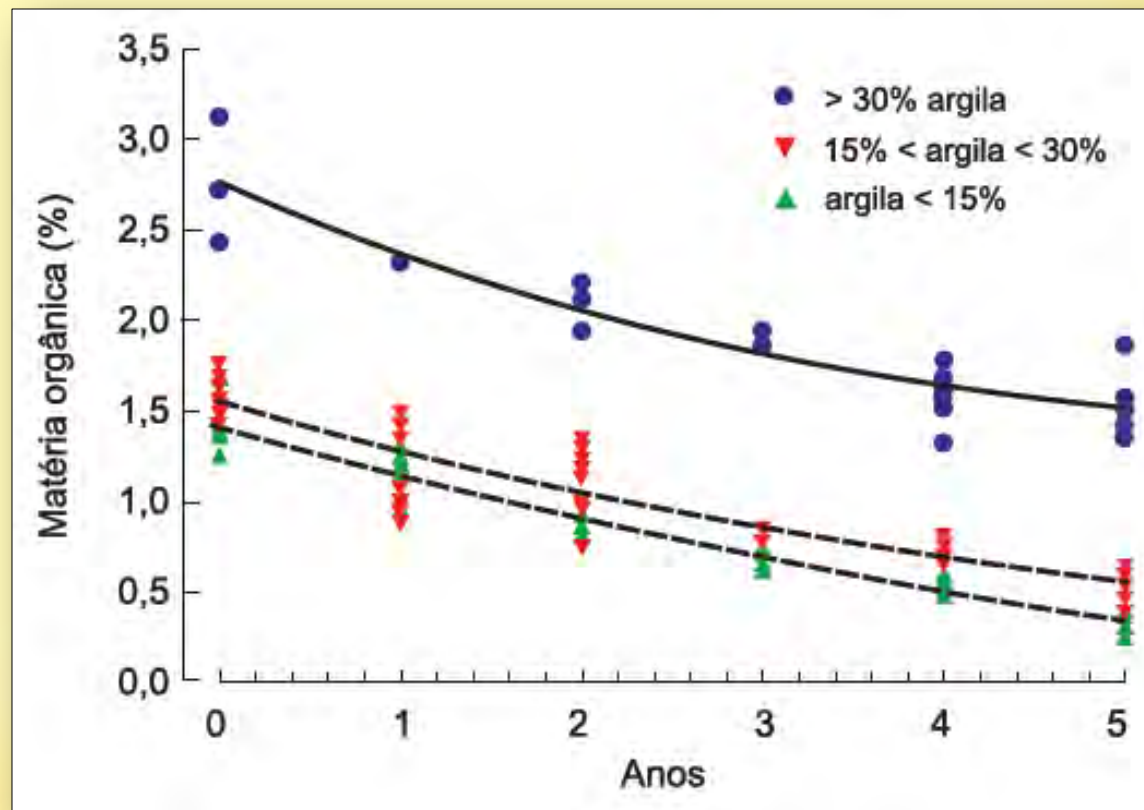
Histórico

Adubação Orgânomineral



A decomposição dos restos de floresta (horizonte orgânico do solo) infestado por microorganismos, insetos, vermes, e etc. forma o húmus e a liberação de sais minerais, os quais combinados são chamados de **“fertilizante organomineral natural do solo”**.

Redução da Matéria Orgânica em 5 safras (soja)



Redução da matéria orgânica do solo após 5 anos de cultivo de soja em Latossolos do Cerrado baiano – sistema convencional de preparo do solo.

fonte: adaptada de SILVA et al (1994)

Redução da Matéria Orgânica = Degradação do Solo



Foto: José Eloir Denardin

Solo Ideal com alto teor de Matéria Orgânica

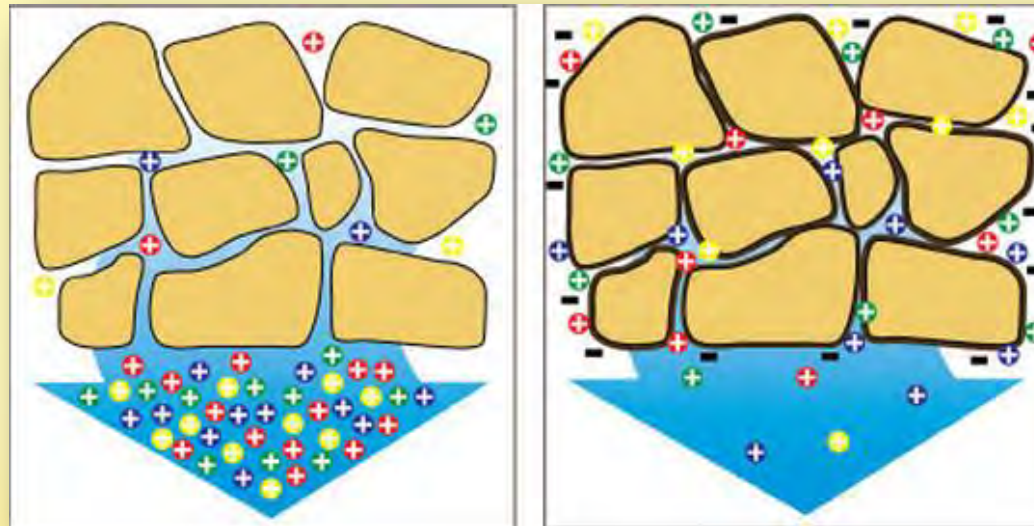


Foto: José Eloir Denardin

Efeito Condicionador

A matéria orgânica funciona como um **condicionador** no fertilizante organomineral;

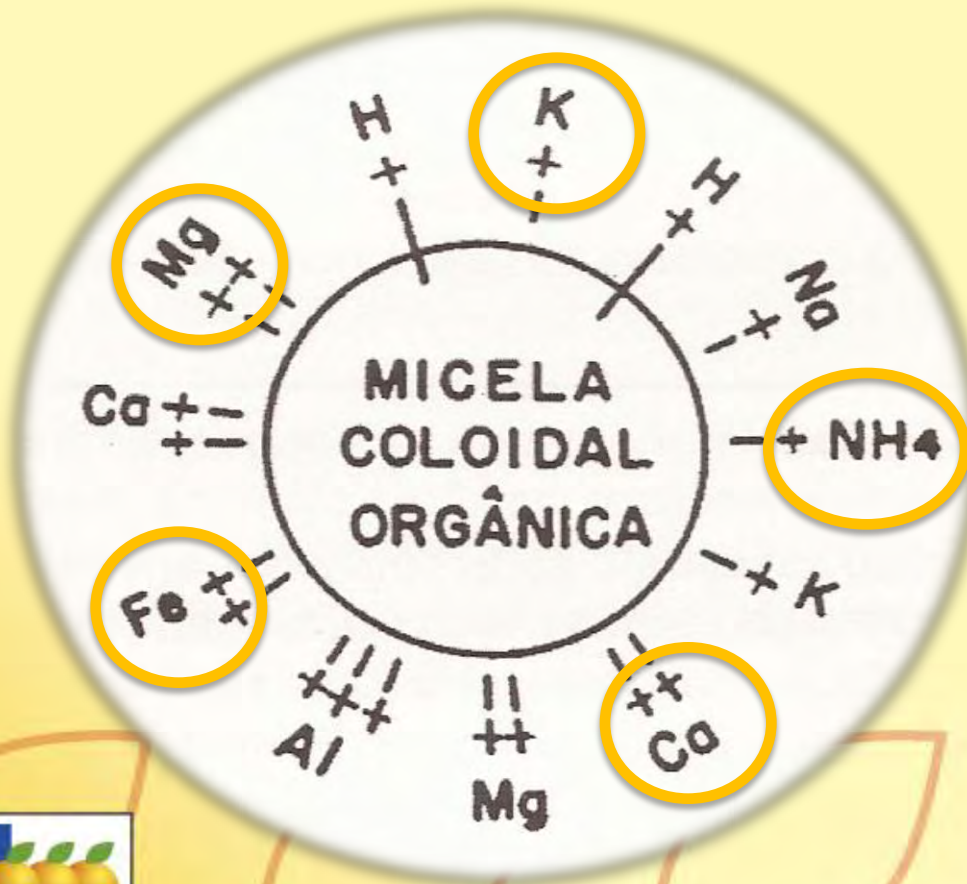
- Capacidade de Troca de Cátions – CTC
- Superfície Específica do Organomineral
- Capacidade de Retenção de Água do Organomineral



Solos arenosos pobres em Acido Húmico **não conseguem reter** os nutrientes

Efeito da Capacidade de Troca Cationica (CTC) em solos com a adição de Acido Húmico

Adsorção de Cátions pela Matéria Orgânica



- CTC = soma total de cátions que um fertilizante orgânico pode **adsorver**
- A média da CTC dos solos brasileiros é de 10 e.mg/100g. A CTC do húmus é **30 X maior**.
- Quanto **mais decomposta** a matéria orgânica, **maior a CTC** do organomineral

Superfície Específica do Organomineral



A argila caulinita oferece para as radículas e pelos absorventes uma sup. esp. de 10 a 40 m².



1 grama de Micela Coloidal Húmica corresponde a 700 m². Ou seja, 30 X maior que a argila.



1 ton de fertilizante organomineral, que contém 150 kg de húmus, representa uma área de 105 milhões de m². (uma gleba de terra medindo 10 x 10,5 km)



Capacidade de Retenção de Água

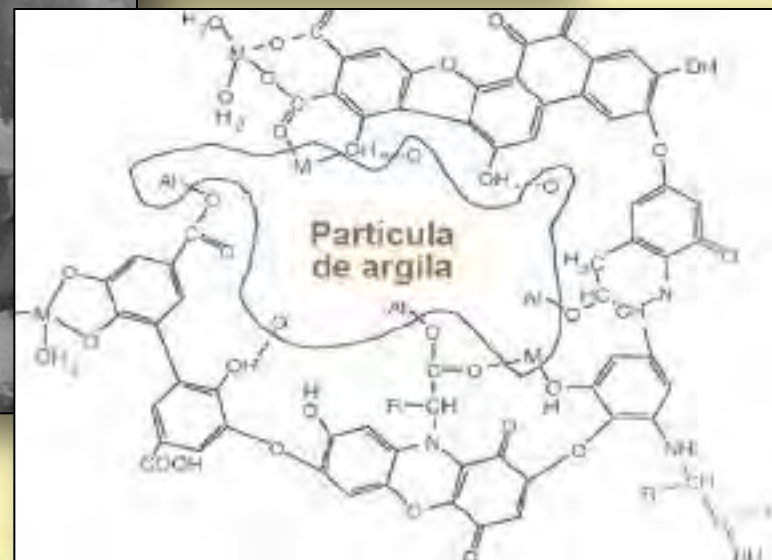


Material	CRA %
Matéria Orgânica	80
Turfa brasileira	300 a 700
Turfa de países de clima frio	2.000

O húmus perde água com facilidade (4 hs em estufa), mas é lento para absorver (72 hs). Isto ajuda a dissolver os sais do adubo mineral **favorecendo a assimilação pelas plantas.**



Efeito da M.O. sobre a argila



Eficiência dos Fertilizantes

Mineral X Orgânico



Tabela 3.2. Eficiência comparada dos fertilizantes minerais e orgânicos.

Nutriente	Fertilizante mineral (34)		Fertilizante orgânico (57)
	Valores em %	Média em %	Valores em %
Nitrogênio	50 a 70	60	50
Fósforo	5 a 20	12	60
Potássio	50 a 70	60	100
Média geral de eficiência		44	70



Fertilizante Mineral



Fertilizante	Índice Salino
Cloreto de Potássio	116
Nitrato de Amonio	105
Nitrato de Sódio	100
Uréia	75
Nitrato de Potássio	74
Sulfato de Amonio	69
Nitrocálcio	61
Amonia anidra	47
Sulfato de Potássio	46
DAP	34
MAP	30
Super Triplo	10
Super Simples	8

Quando empregado em altas doses **podem causar danos** à cultura pelas seguintes razões;

- Concentração salina exagerada em volta da semente ou das raízes
- Excesso de ácido ou cálcio livres
- Presença de substancias tóxicas

Pesquisas

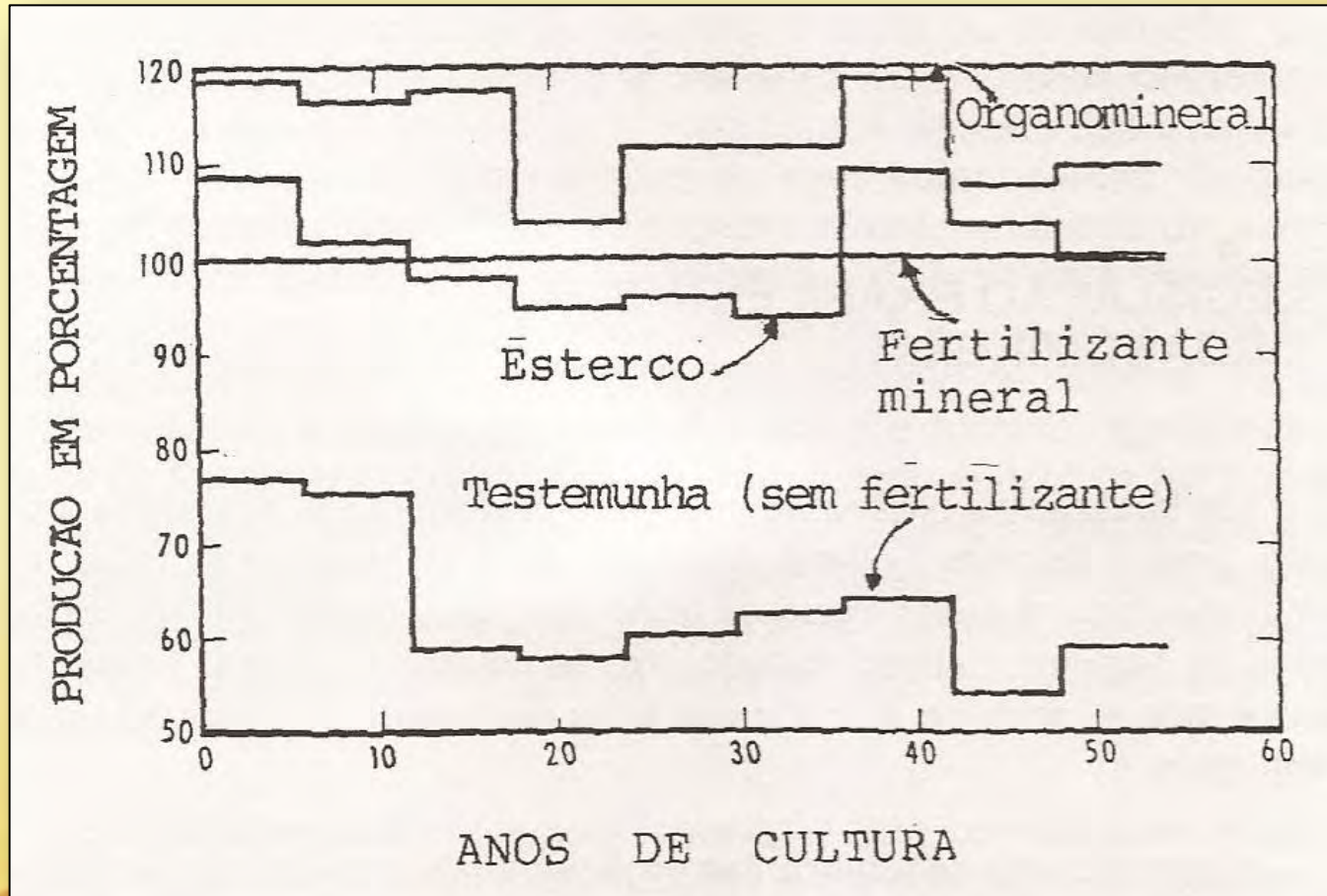


- A aplicação de fertilizantes orgânicos + minerais no sulco de plantio nada mais é do que **adubação organomineral**.
- Boletim 100 e 200 do IAC – recomenda a mistura de fertilizantes orgânicos com os minerais para a **garantia de maiores e melhores colheitas**.
- Hiroce e outros concluíram que o uso de adubo mineral associado ao orgânico **umentaram os teores** de enxofre e manganês nas folhas do cafeeiro.
- Experimentos durante 10 anos, na Esalq-USP, demonstraram que a associação do adubo orgânico com o mineral foi sempre **igual ou superior** à adubação exclusivamente orgânica ou mineral.

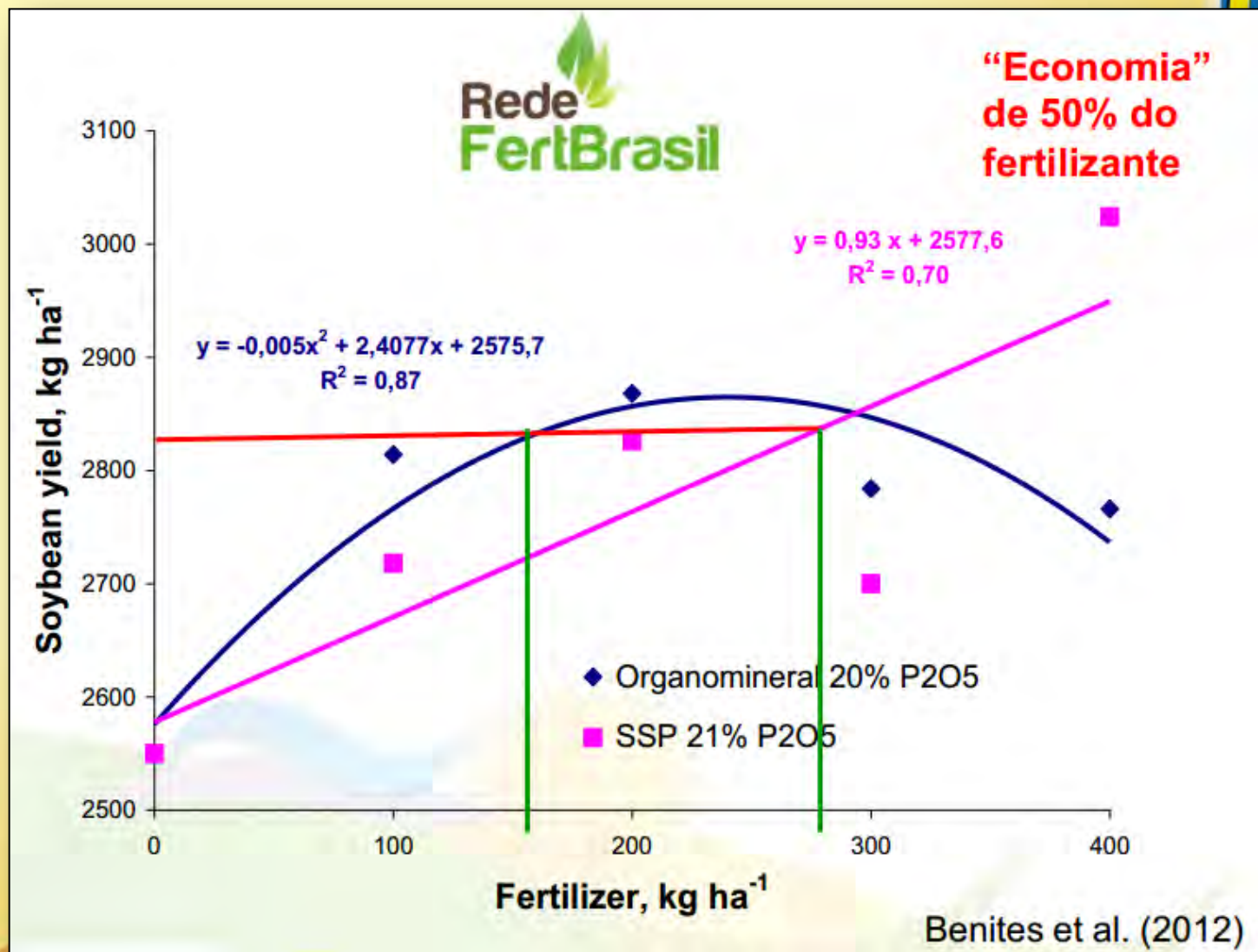


Pesquisas

Efeito de diferentes tipos de fertilizantes na **produção de trigo**, durante 55 anos



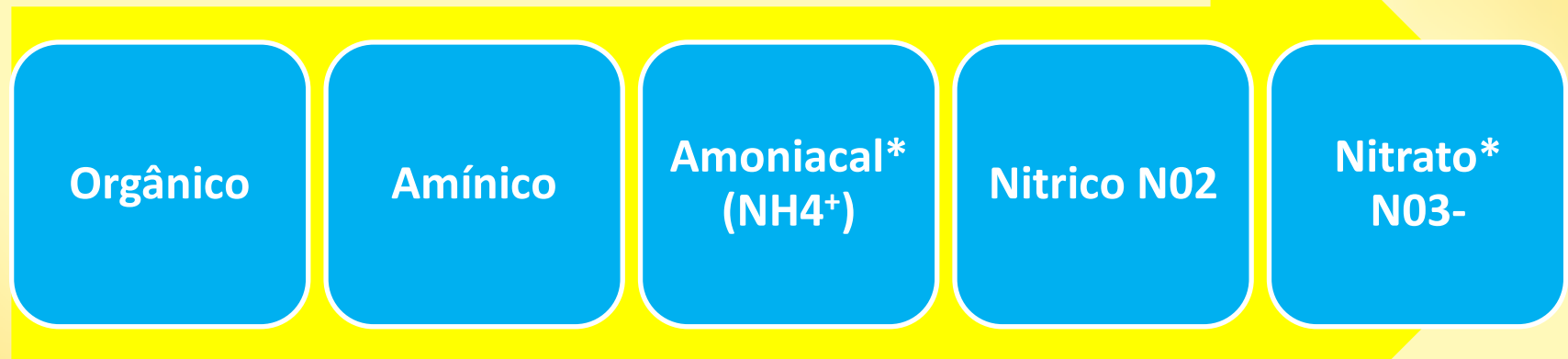
Fertilizantes Organominerais



O Nitrogênio no Organomineral



Ação dos microrganismos do solo (processo aeróbico)



* formas assimiláveis pela planta

Os fertilizantes organominerais naturalmente disponibilizam o N **de forma controlada**, enquanto que os fertilizantes minerais são muito solúveis e **se perdem facilmente**.



fonte: Fertilizantes Organominerais (Kiehl, E. J. 1999)

O K no Organomineral

- O aproveitamento do K solúvel pelas raízes esta intimamente ligado com a CTC do solo.
- A CTC do solos = 3 a 15 \approx 10 meq/100 g
- 20 cm de um há \approx 2.500ton de solo
- 100g de solo possui 10 meq x 2.500 ton = 250keq X 39 (equivalentes gramas do K) = 9.750kg de K. Ou seja, um solo com CTC de 10 é capaz de reter 9.750kg de K/há.
- Soja explora 0,3m de largura, no espaçamento de 0,6m, as raízes exploram teoricamente 50% da área.
- Assim, 50% de 9.750kg = 4.875kg de K por há
- Atual (?) recomendação é não aplicar K_2O mais que 3% da CTC do solo.

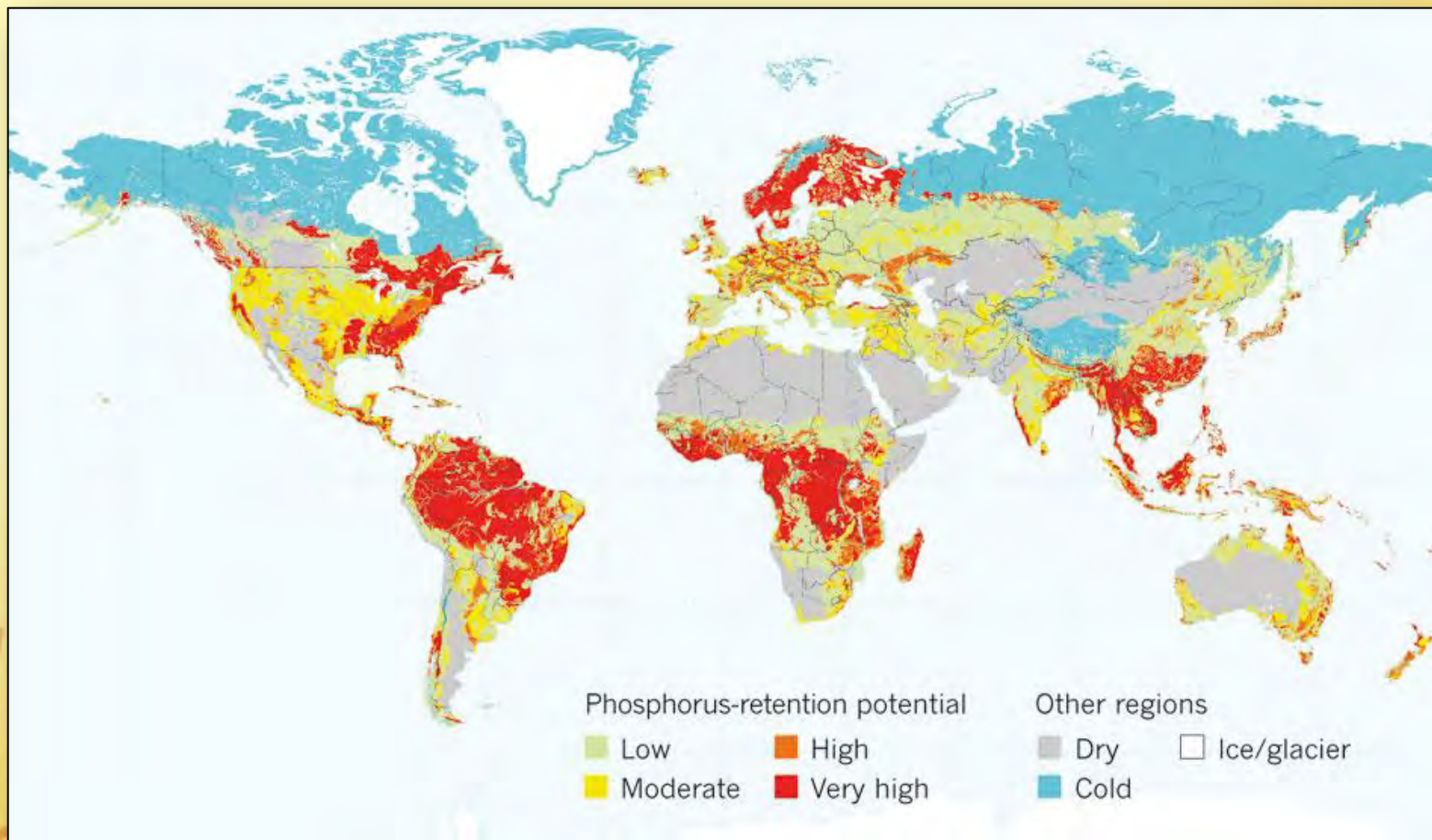
O K no Organomineral

- Então, 3% de 4.875kg de K = 246 kg de K_2O
- Um fertilizantes organomineral com 500kg de M.O. (ex; turfa), com CTC de ~ 100 meq/100g
- Então, 500kg de turfa correspondem a 500.000me ou 500eq
- $500eq \times 39eq \text{ do K} = 19,5kg \text{ de K} = 23,5 \text{ de } K_2O$
- Portanto, a turfa do proprio fertilizante pode reter 23,5kg de K_2O
- Isto mostra que no caso da soja o solo não deveria receber mais que 73kg/ha de K_2O . E que o fertilizante deverá reter 23,5kg de K_2O , ou seja; 24% da quantidade máxima que o solo deve receber.

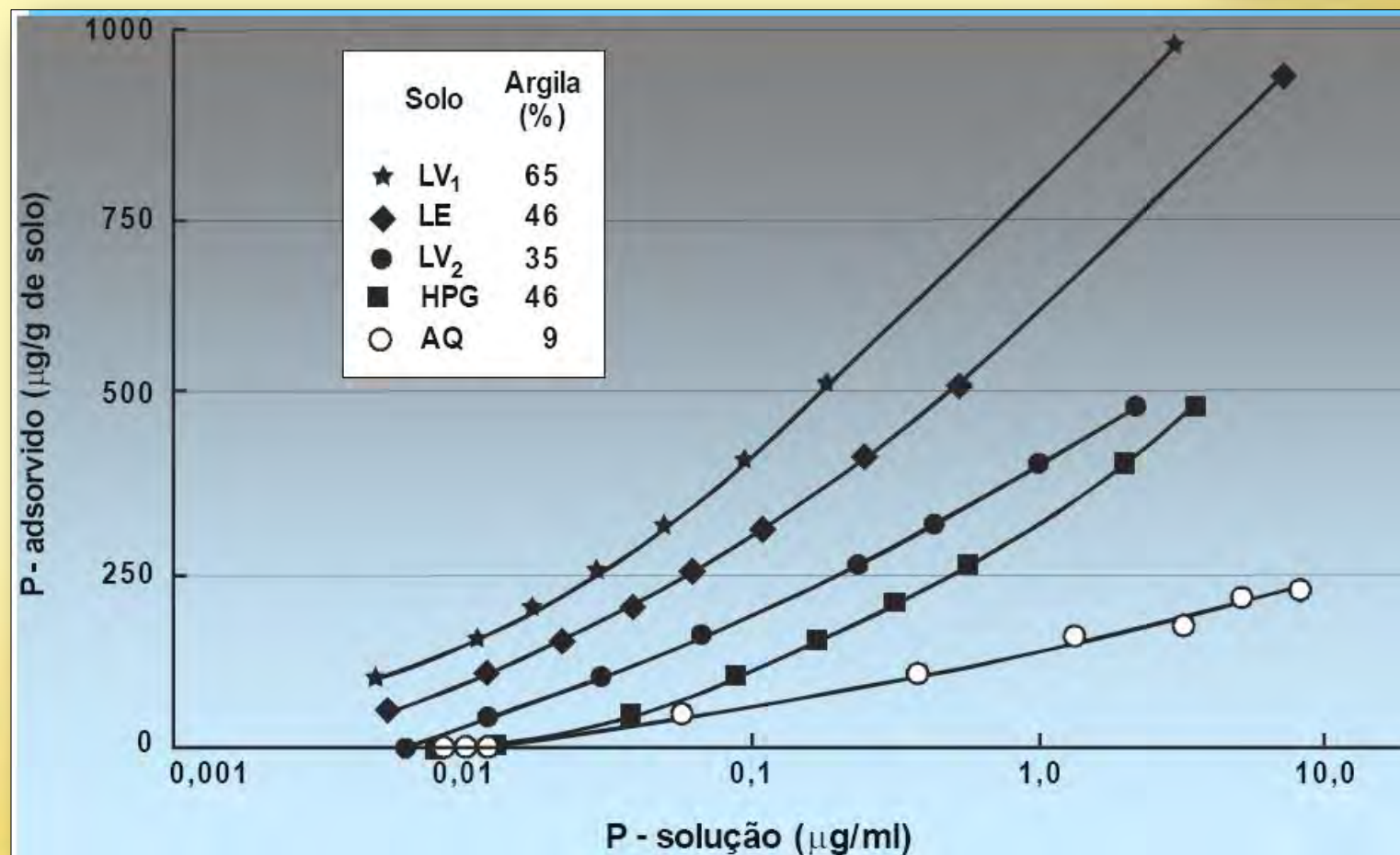
Potencial de fixação de Fósforo no mundo



A produção agrícola para atender a crescente demanda da população por alimentos resultou no uso de terras improdutivas marginais (mesmo com alta capacidade de fixação de P)



Retenção de P no Solo



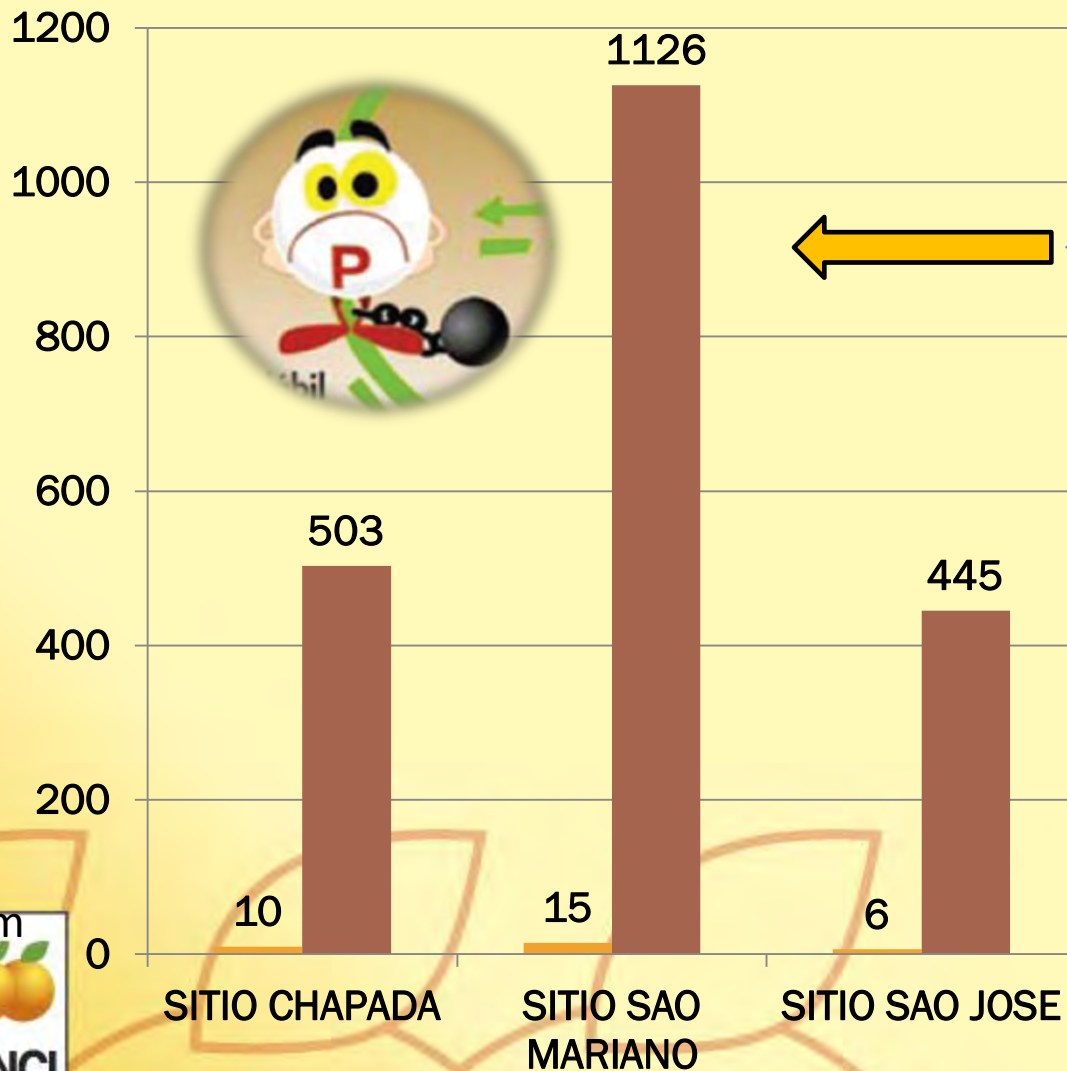
Poder de Fixação do P

PODER DA FIXAÇÃO DE FÓSFORO EM SOLOS TROPICAIS

DOSE DE P		TEMPO DE INCUBAÇÃO (DIA)			
		0	15	30	300
mg/kg	kg/ha	P recuperado (mg/kg)			
0	0	5,7	5,2	4,2	0,9
50	230	27,0	5,6	7,5	0,9
150	690	44,3	21,1	18,6	2,9
450	2.070	155,4	54,7	50,1	33,0

Exemplo de Análise de Solo

P disponível X P retido



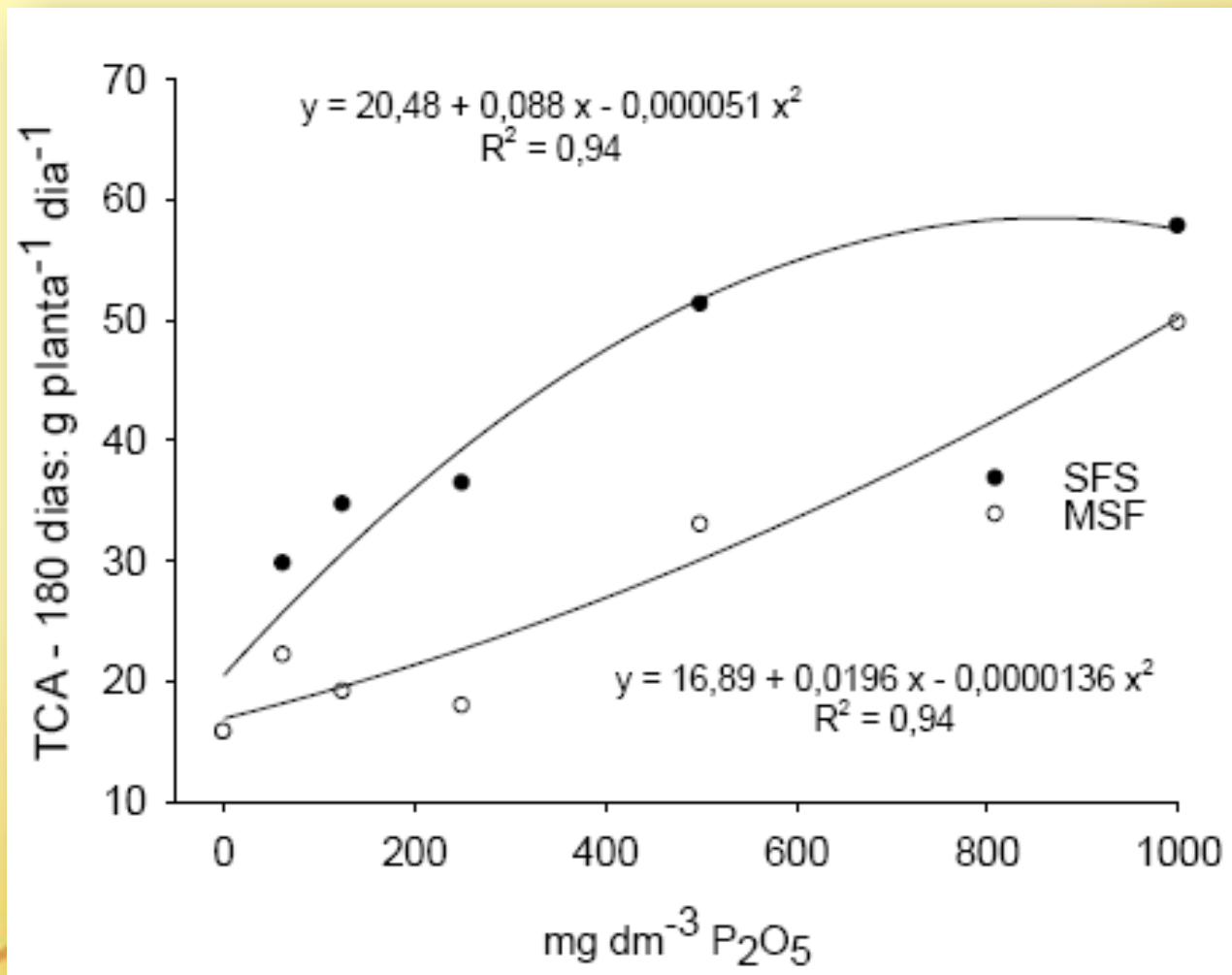
Através da ação de microorganismos é possível solubilizar o P retido (depósito), e liberá-lo para a planta.

■ Disponível
■ P retido

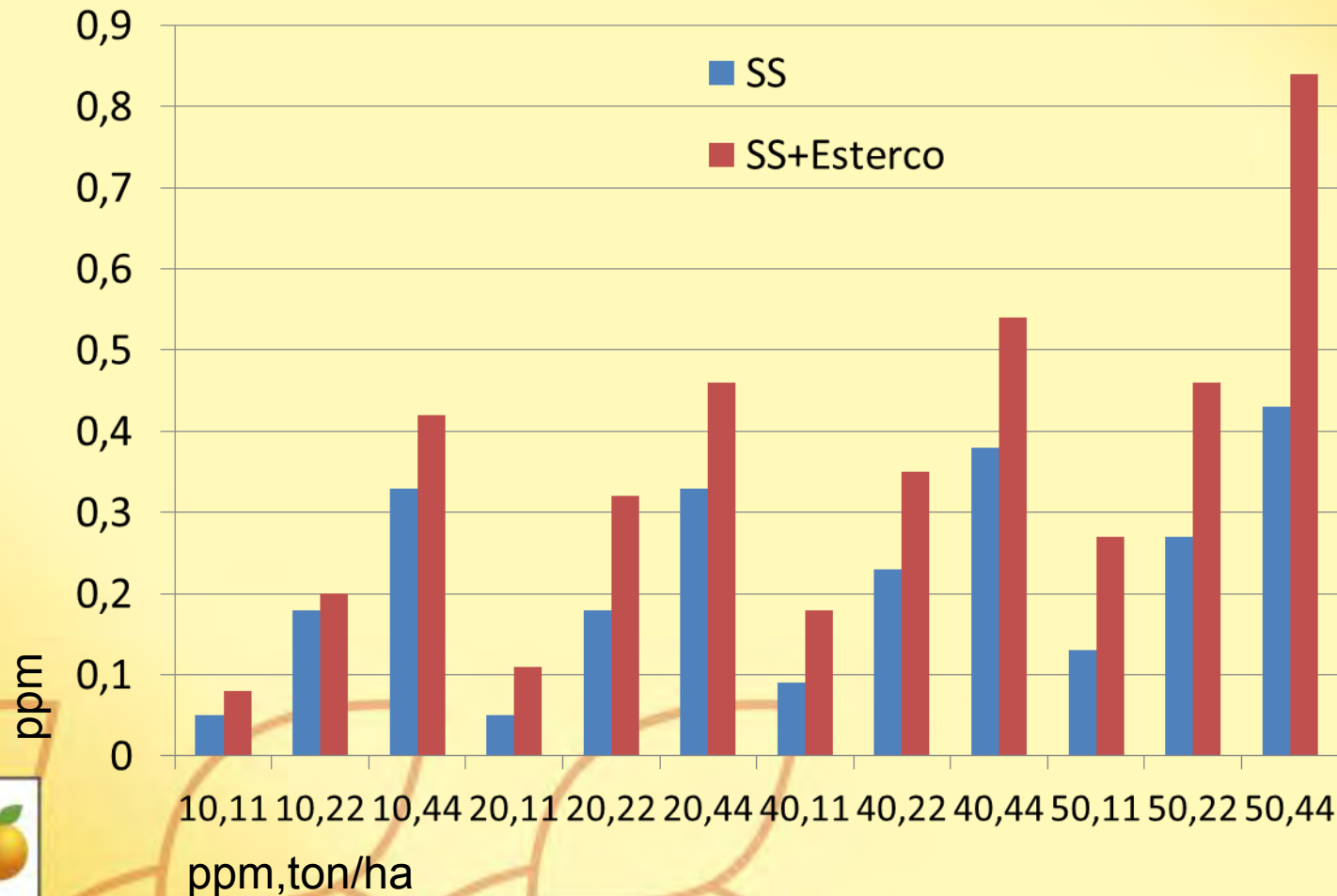


Super Simples X Bactérias Solubilizadoras

Taxa de Crescimento Absoluto de Mudas de Café



Efeito da mistura (SS + Esterco) em dois tipos de solos diferentes



Fertilizantes Organominerais

Teor de P no solo (40% de argila), extraído por Mehlich 1 e Resina.
60 dias de incubação (média de 4 doses de P₂O₅)

Extratores P solo	Fontes de Fósforo	
	Organomineral	Super Triplo
	...mg dm ⁻³ ...	
P –Mehlich 1	14,6 a	12,9 b
P - Resina	30,1 a	27,7 b

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de tukey a 0,05 de significancia.

Fertilizantes Organominerais

Produção de Colmos (cana planta), variedade IACSP95-5000, com a aplicação de adubo Organomineral e Mineral

Dose de P205	Produção de Colmos - Cana	
	O.M. 5-24-00	Mineral MAP
Kg/ha	...mg dm ⁻³ ...	
0	0,35	
40	2,50
80	3,52	3,25
120	4,22	4,13
160	4,57	4,31

Fertilizantes Organominerais



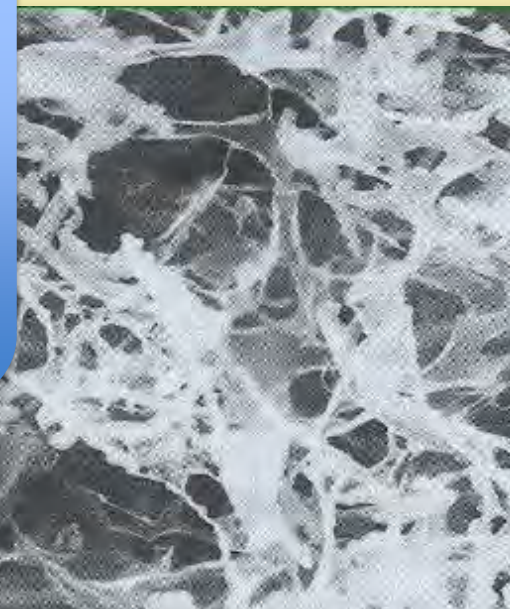
**Formação de Complexos
Fósfo - Húmicos**

**Competição Aniônica
(Fosfato X Ânions do Húmus)**

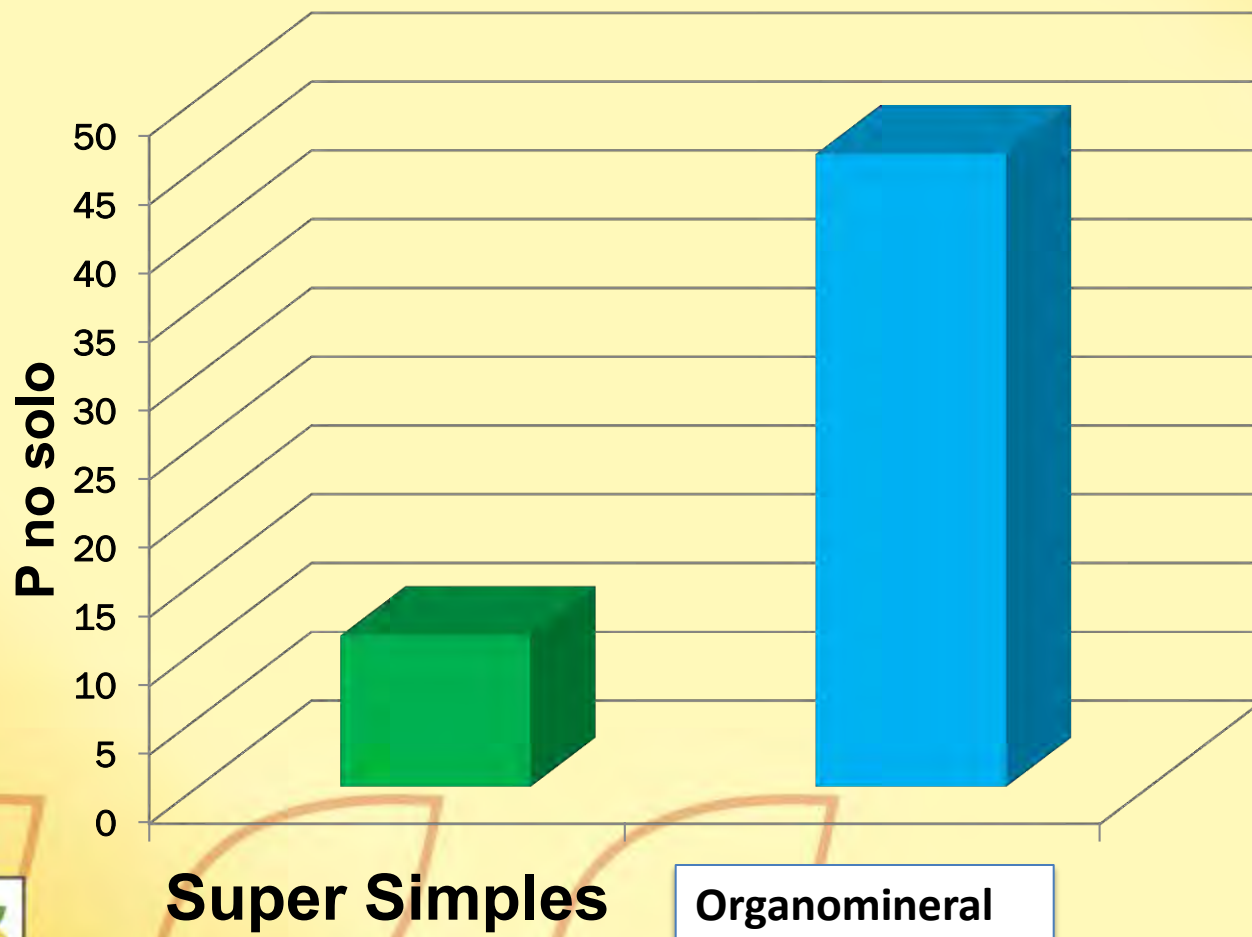
**Aumento da
disponibilidade
de
Fósforo**

**Revestimento dos
Óxidos do solo
pelo Húmus**

**Imobilização do P
pelos microranismos**

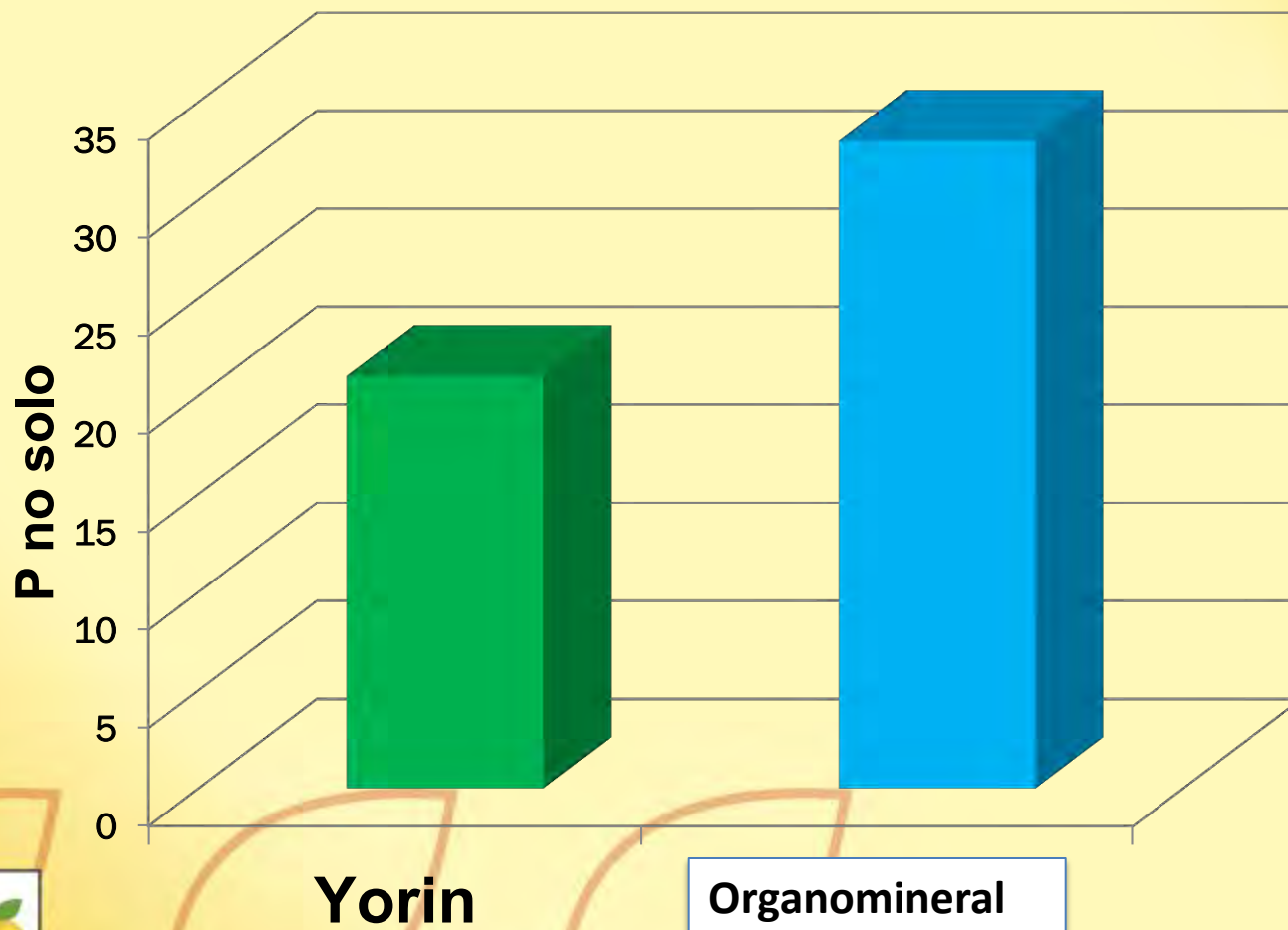


Resultados de Campo - Laranja



Sítio São Paulo - Família Anatrielo – Pirangi/SP.

Resultados de Campo - Laranja



Faz Okuma II - Irmãos Okuma – Fernandópolis/SP.

Resultados de Campo - Laranja



Super Simples



Super Simples 400g

Termofosfato



Termof. 400g

Organomineral



Organomineral 400g



Super Simples 600g

Pouco desenvolvimento radicular devido fixação do P solúvel (Super Simples)



Organomineral 600g



Resultados de Campo - Laranja



**Reativo ARAD
+ Esterco Frango**

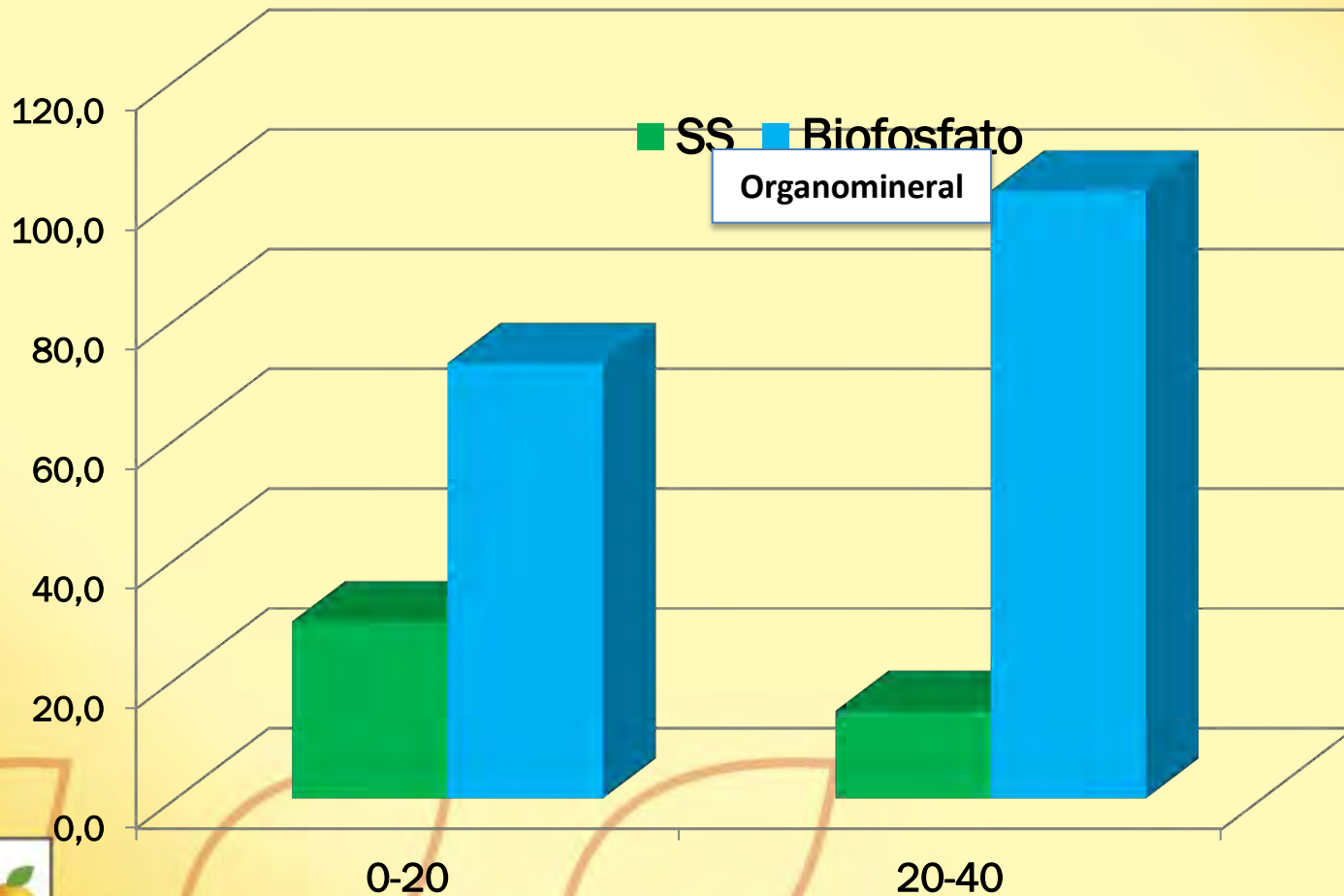


**Organomineral
+ Condicionador**

Faz Pouso Alegre - Descalvado/SP.

Resultados de Campo

Laranja 1 ano



Faz Nova Santa Cruz – Cia Agr. Aldo Della Coleta – Araras/SP.

Fonte: Dr. Eduardo A Girardi - Embrapa

Resultados de Campo - Citrus



Dia de Campo Agroformula - 13/04/2013
Pirassununga/SP.



1 kg/ml de Organomineral

500 kg/ml de SS + 0,2 kg/ml de Esterco de Frango

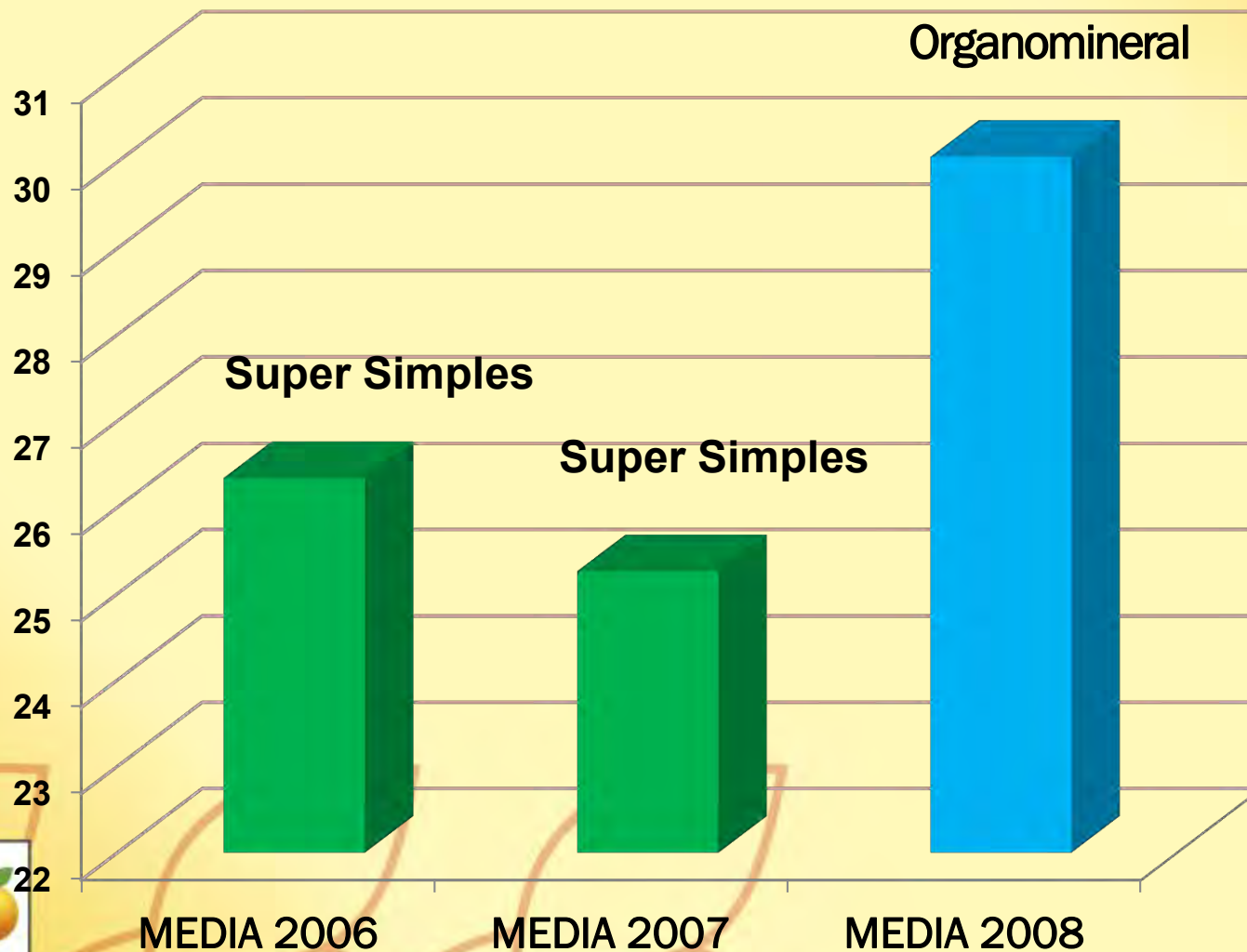
Foto: Gilberto Tozatti - GCONCI

Organomineral Fosfatado em mudas



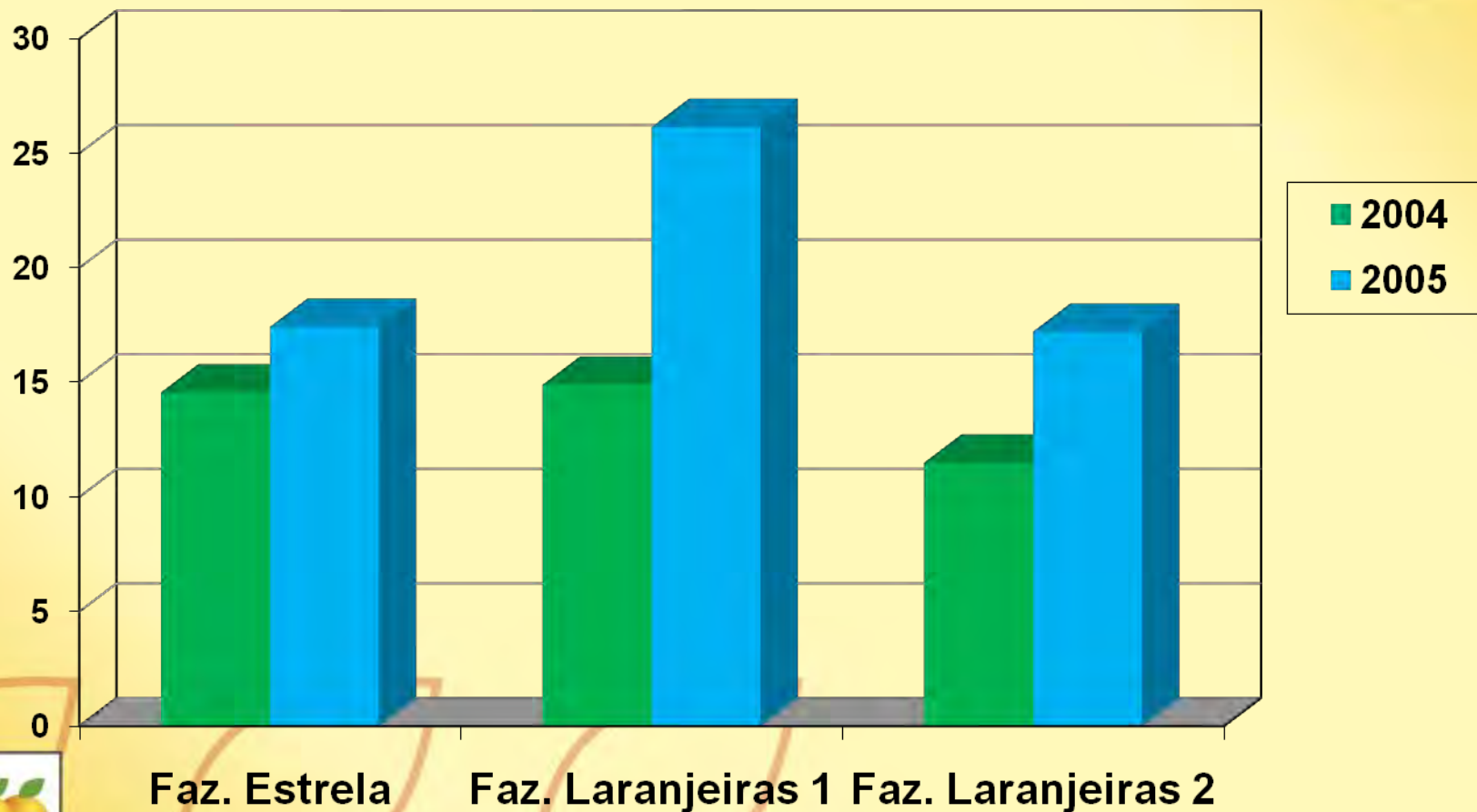
- Maior diâmetro de tronco.
- Maior altura.
- Maior resistência a seca.
- Maior formação de raízes e pêlos absorventes.
- Maior aproveitamento dos nutrientes.
- Maior estruturação do solo.

Resultados de Campo - Laranja



Faz S. J. da Prata – Sylvio Roberto Baggio e Outros – Tambaú/SP.

Resultados de Campo - Laranja



Grupo Pratinha – Paranavaí/PR

Resultados de Campo - Laranja



P - 25 ppm
V% 65

P - 5 ppm
V% 49



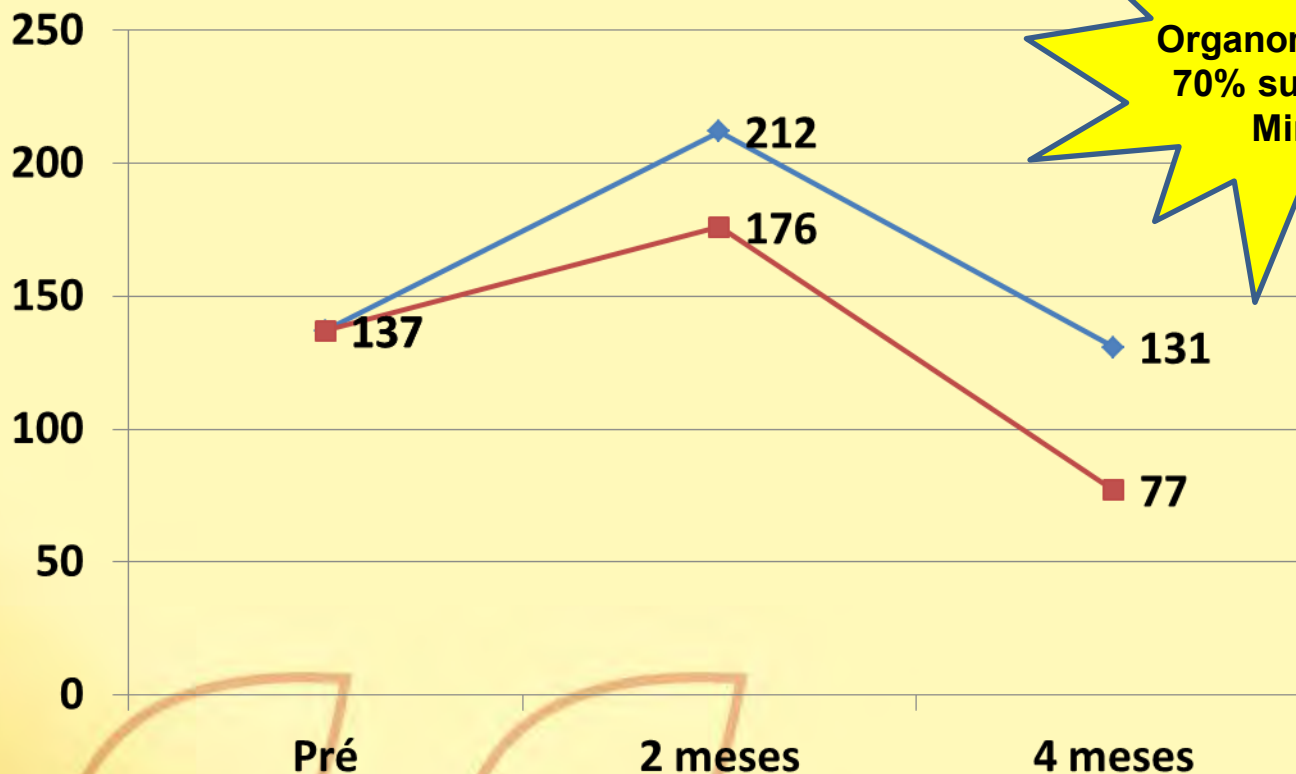
Grupo Pratinha - Paranavaí/PR

Resultados de Campo - Laranja



Pera 4 anos
120 dias
após aplicação

Organomineral X Mineral



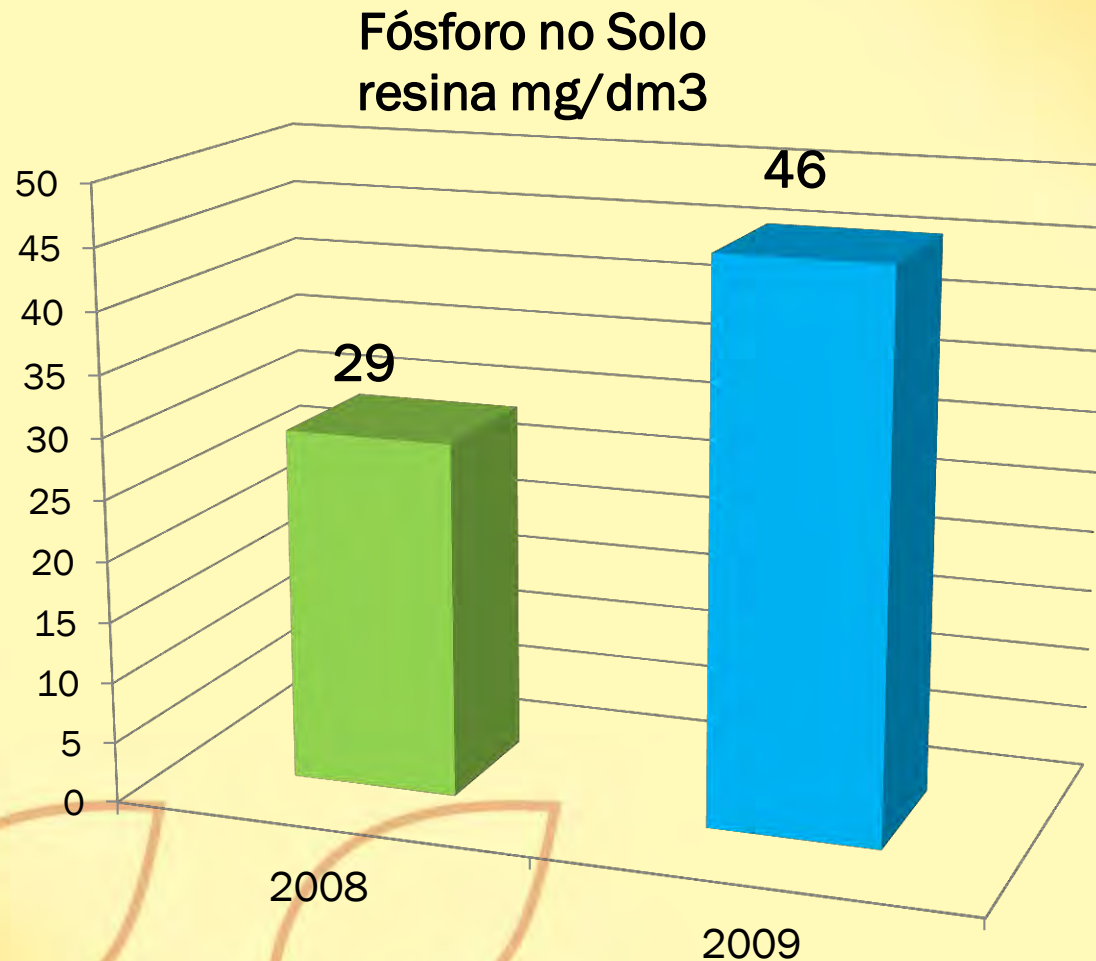
Faz Triunfo - Paulo Swart / Paranapanema/SP

Fonte: Depto Técnico - Campo Consultoria

Resultados de Campo - Laranja



Ao aplicar **Organomineral** na propriedade os níveis médios de P em resina aumentaram substancialmente



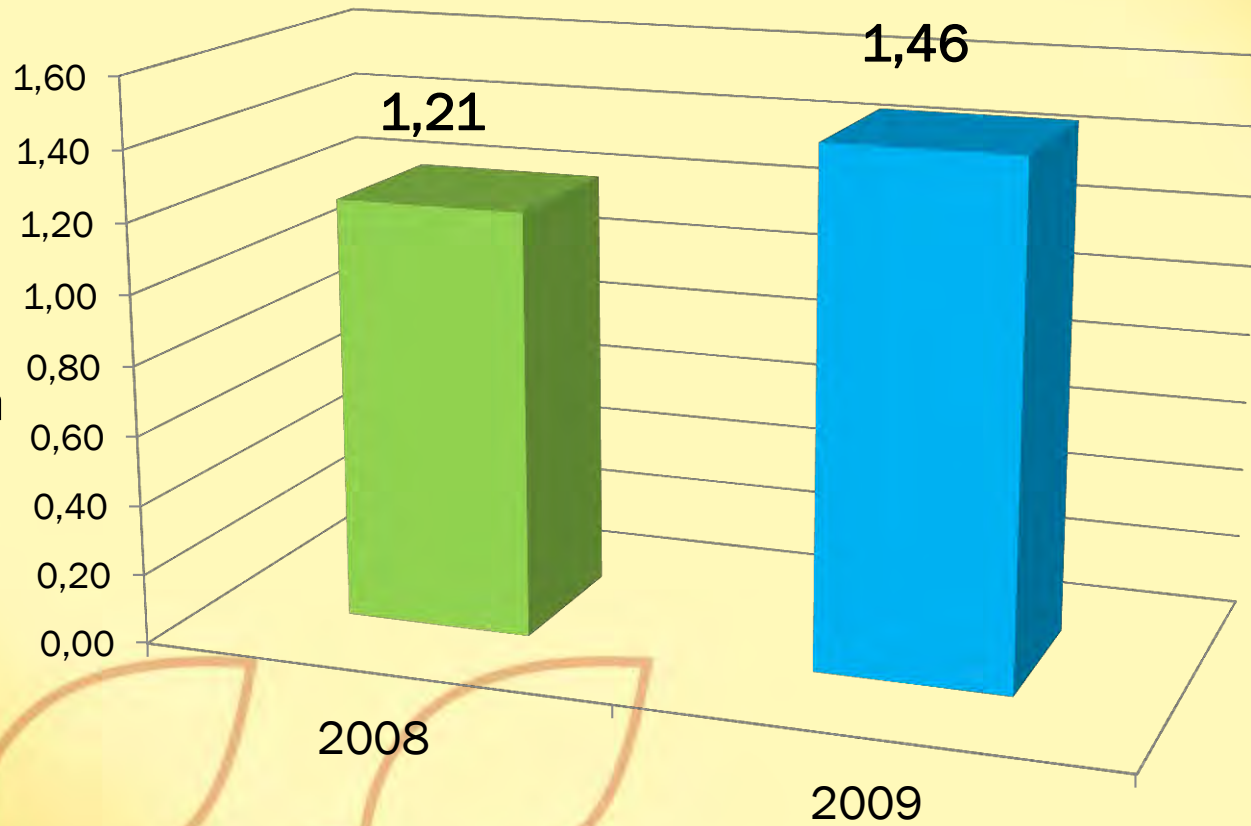
José Mauro Chiaradia- Faz. São José – Conchal/SP.

Resultados de Campo - Laranja



Fósforo na Folha
ppm

Os níveis
foliares
também
aumentaram

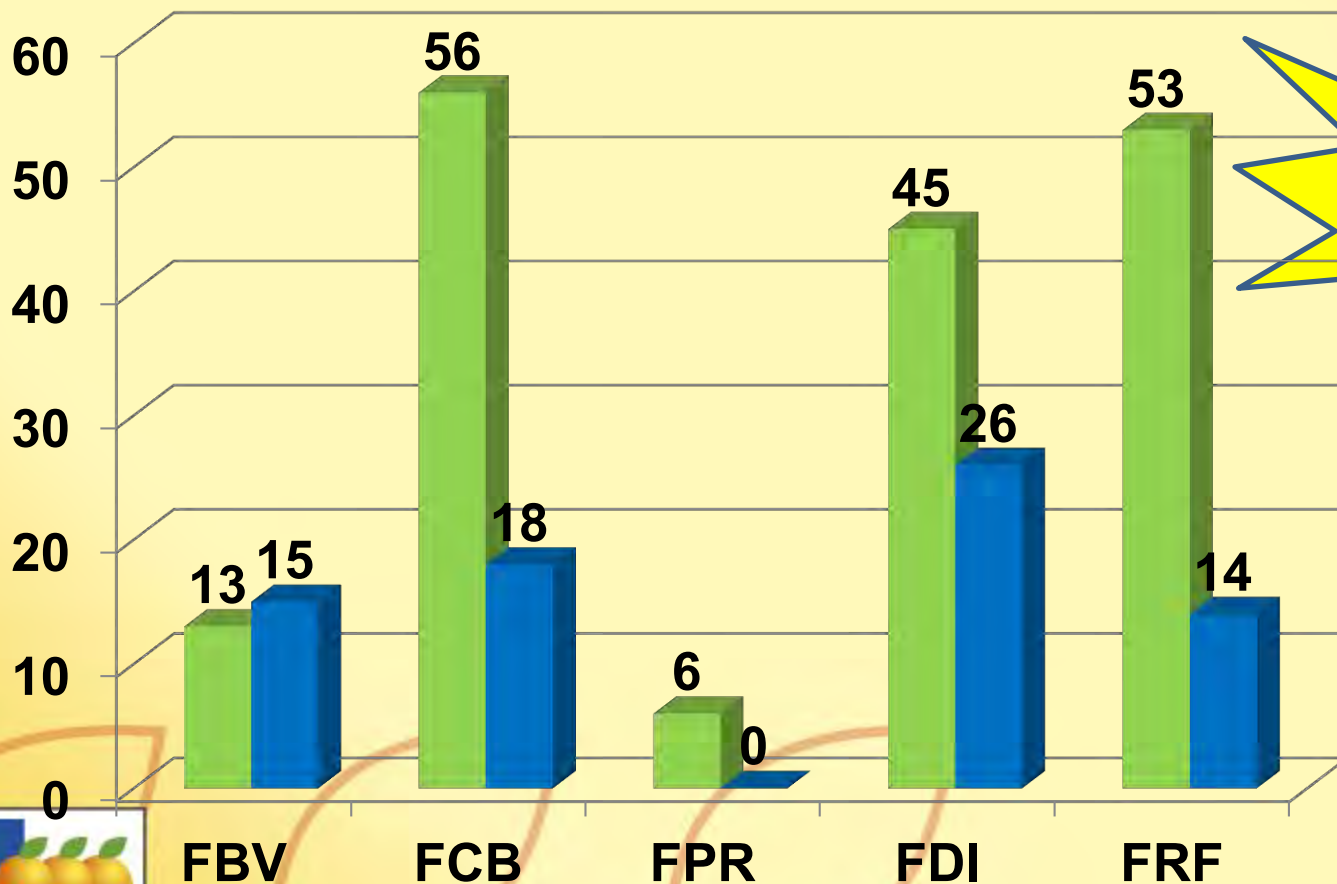


José Mauro Chiaradia- Faz. São José – Conchal/SP.

Resultados de Campo - Laranja



Uso de Organomineral em ton/ano



**58% a menor
Economia
R\$73.000,00**

■ 2011
■ 2012

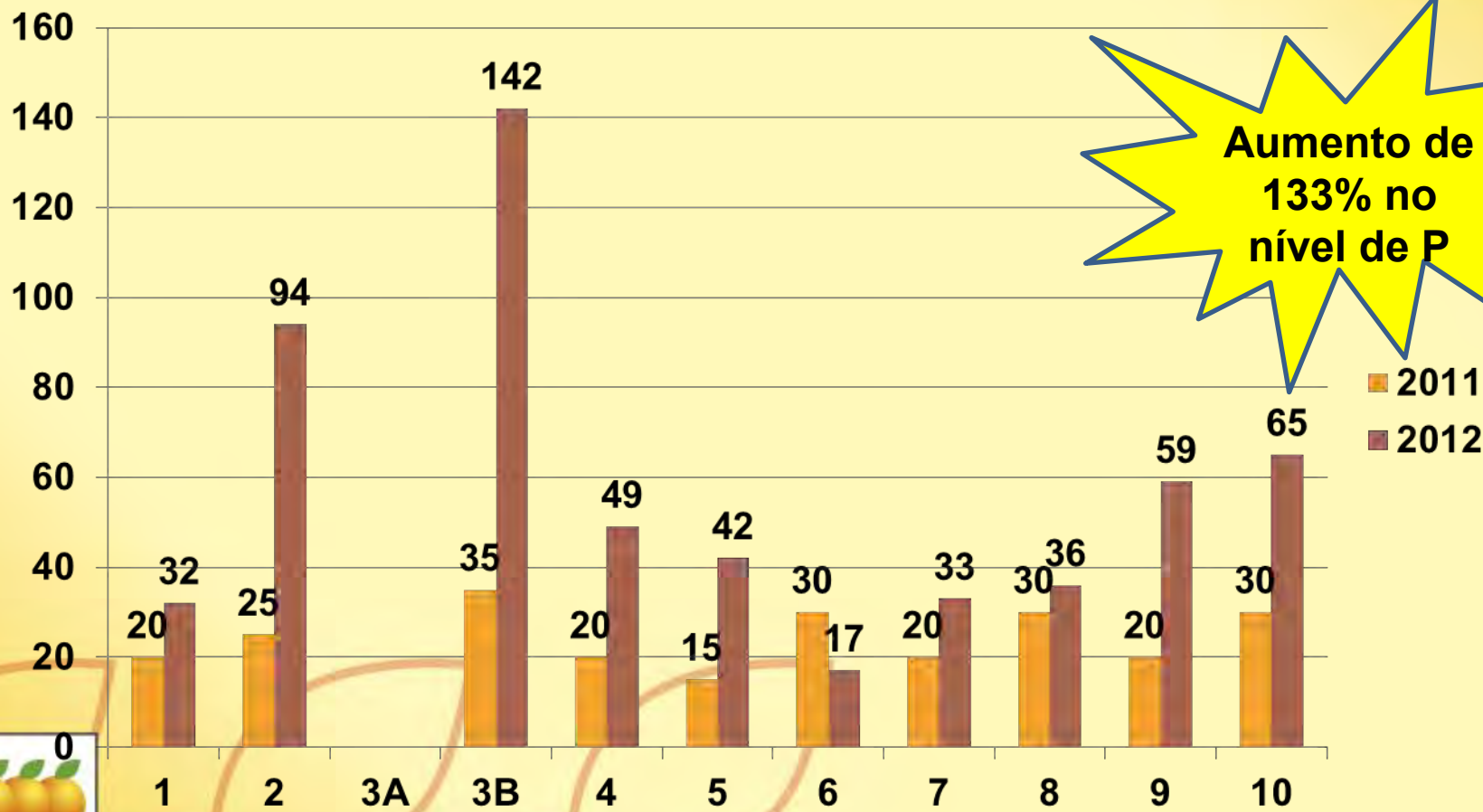


Fazendas – José Astor Baggio

Resultados de Campo - Laranja



Elevação do nível de P em resina devido uso de Organomineral



Aumento de 133% no nível de P



Fazenda 34 – Gilmar Della Giustina – Buritis/MG

Ensaio Phil Stansley (Fert. Organico X Plástico Reflectivo)



Rizotron - Eucalipto



Organomineral
3-15-3

Mineral
6-30-6



Ensaio: Arnaldo Pastre

Foto: Reinaldo D Corte - GCONCI

Produção de Organomineral Fosfatado



foto: Pedro H.de C. Luz – USP

Produção de Organomineral Fosfatado



Aspecto do Organomineral



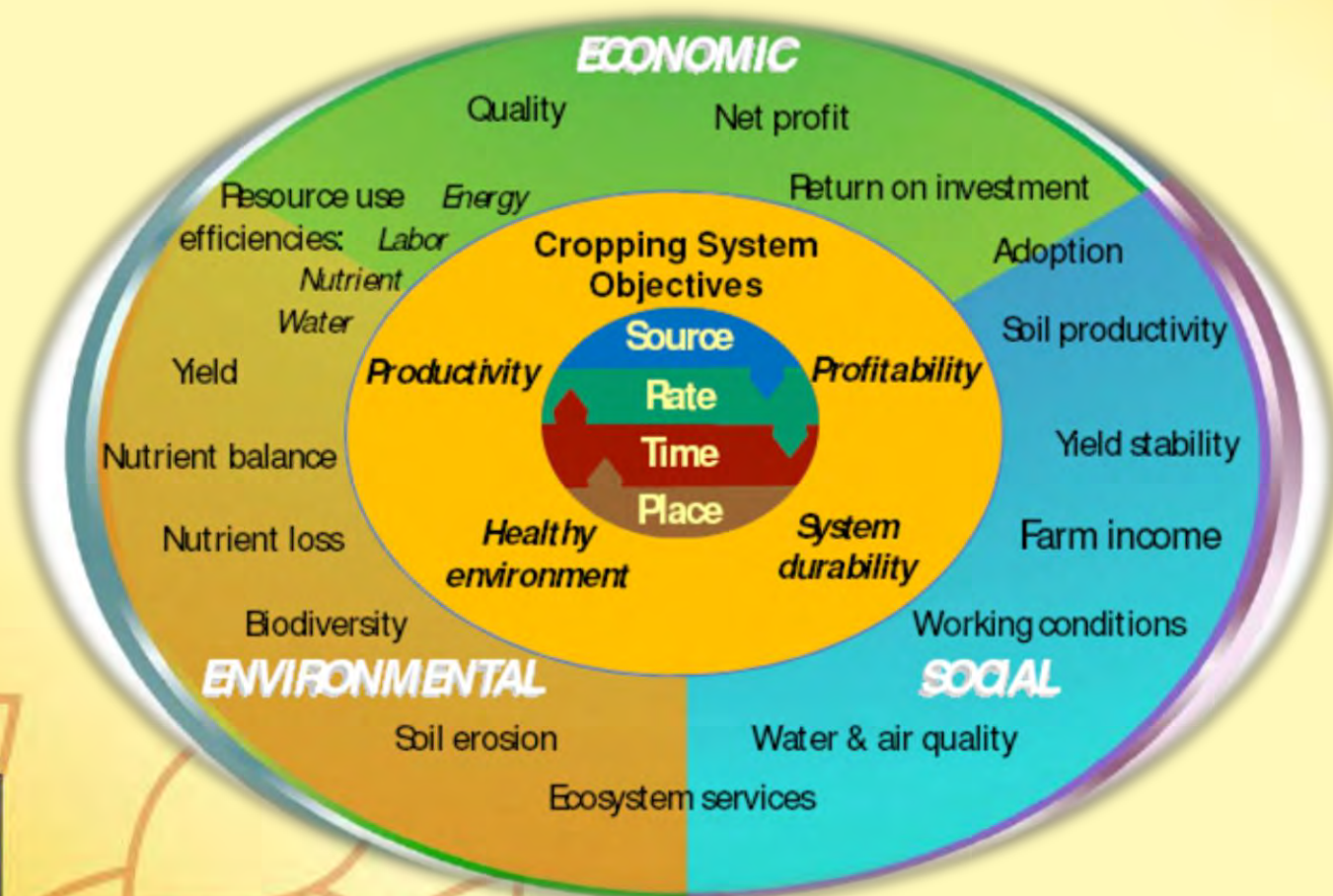
foto: Gilberto Tozatti - GCONCI

Três razões para o uso de FOM

Economica/Social/Ambiental



Gestão 4 "C" de nutrientes



Superfosfatos : Impacto Ambiental

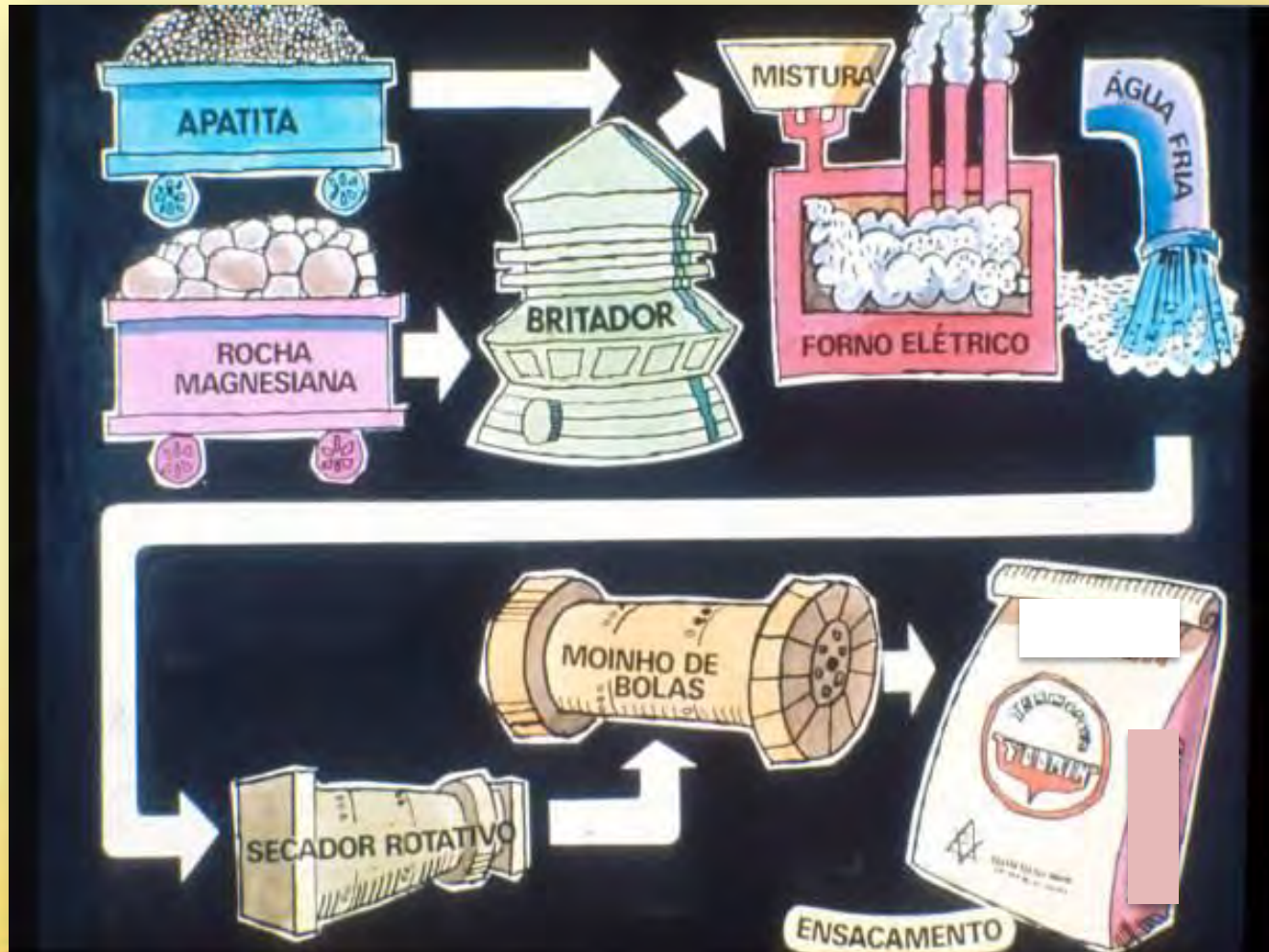


Fabrica VALE (Bunge)



foto: Gilberto Tozatti - GCONCI

Termofosfatos : Impacto Ambiental



Organomineral Fosfatado



foto: Pedro H.de C. Luz – USP

Aplicação de Organomineral Fosfatado



Aplicação de Organomineral e a Agricultura de Precisão

17
anos
CONCI



Faz Sta Elisa – S. A. de Posse/SP

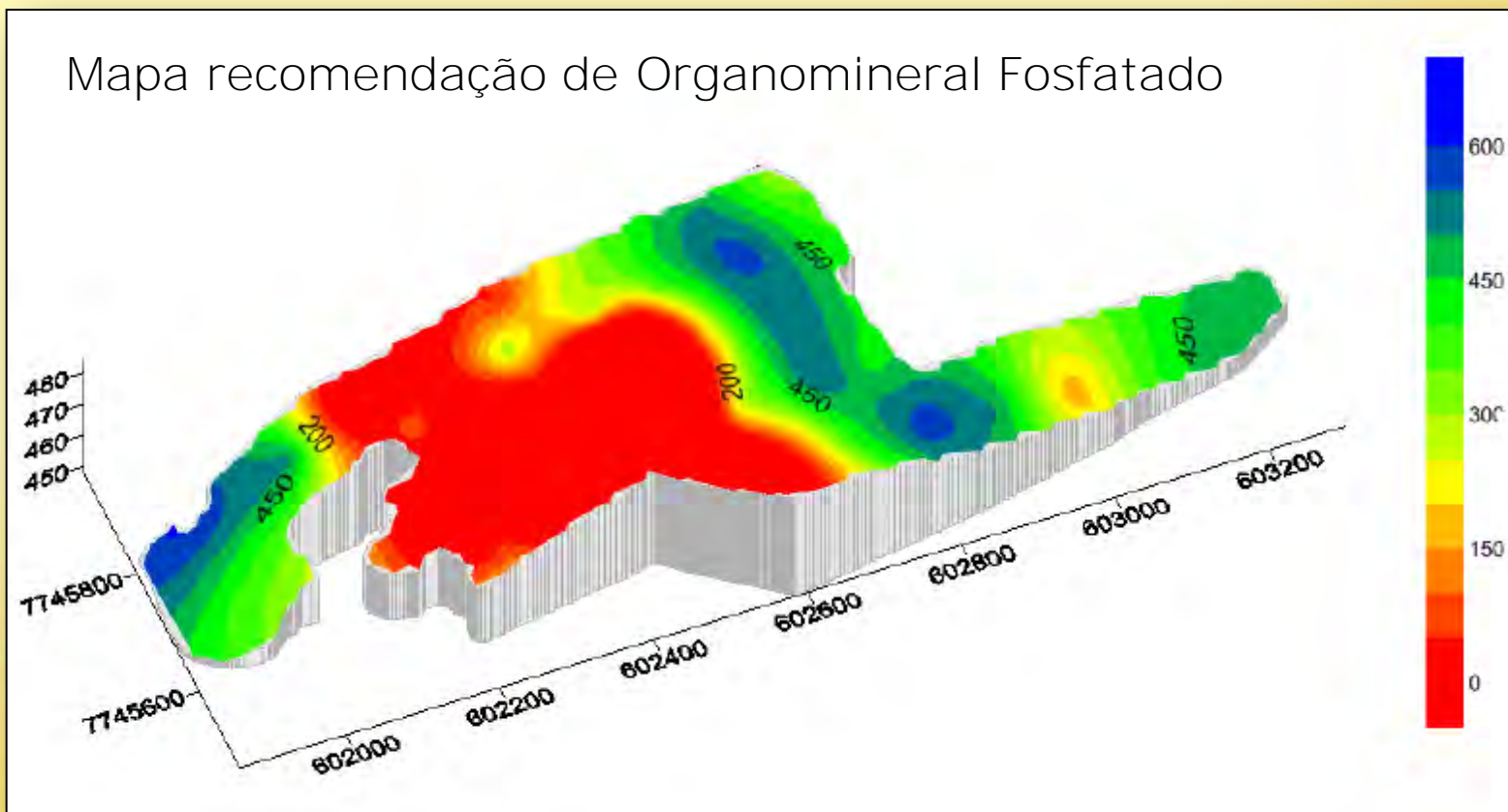
foto: Gilberto Tozatti - GCONCI

O uso de Organomineral e a Agricultura de Precisão

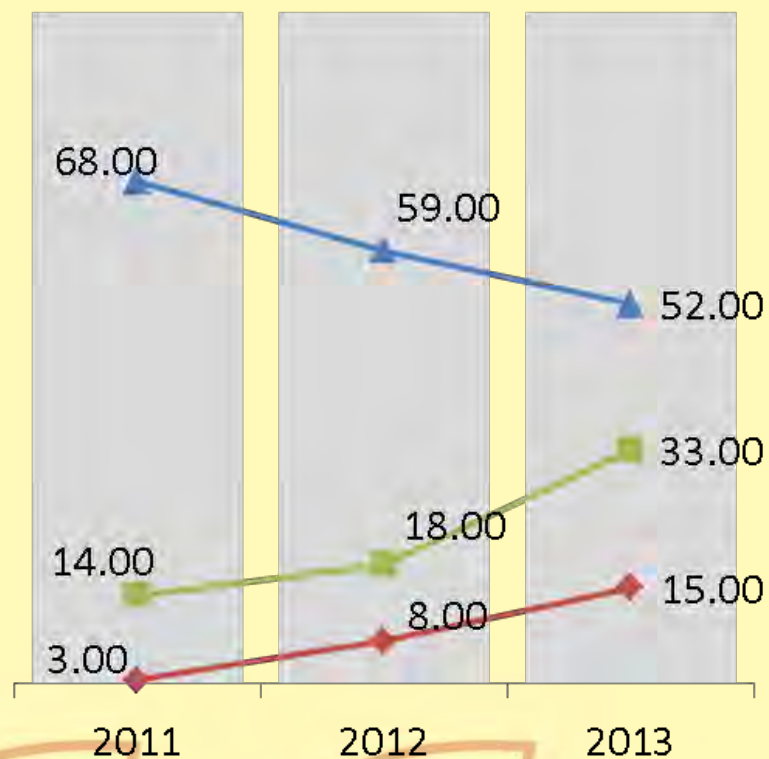


Organomineral pode ser aplicado em taxa variável atendendo assim as diferentes necessidades da gleba, e uniformizando a produtividade.

Mapa recomendação de Organomineral Fosfatado



O uso de Organomineral e a Agricultura de Precisão



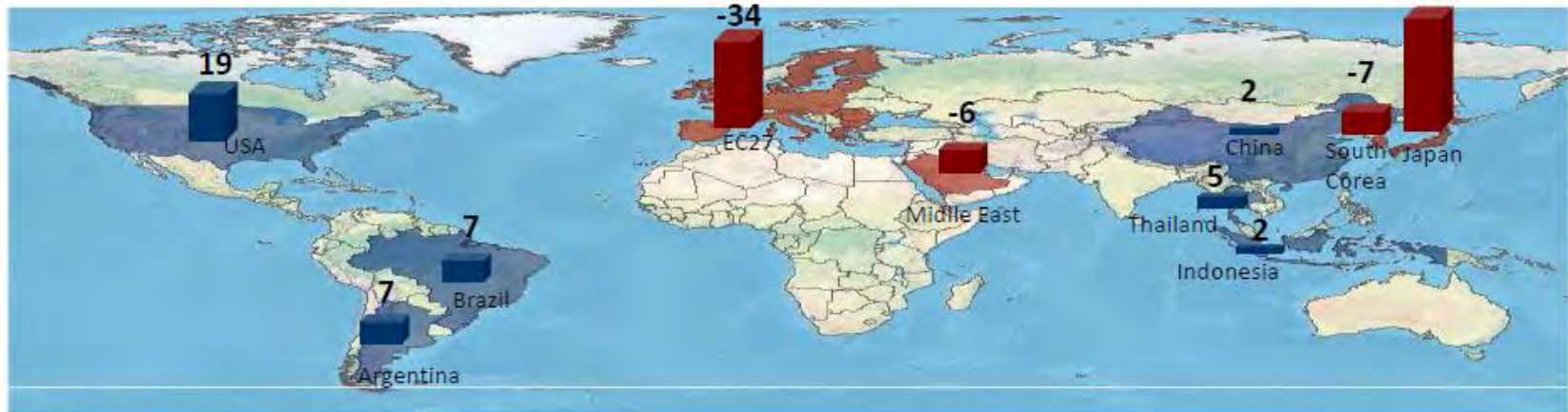
Faz São Domingos (255 ha) – Jales/SP



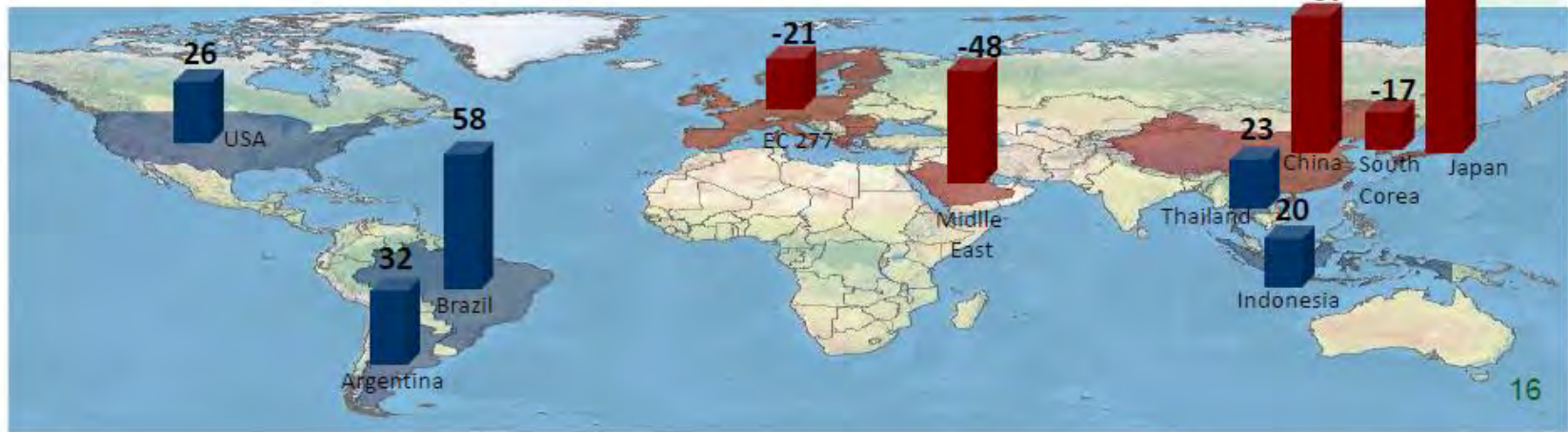
Balanço Agrícola

deficits e superavitis (B US\$)

1990



2010



Origem das Importações

Brasileiras de Fosfato



O Brasil é o 4º consumidor mundial de Fertilizantes, ficando atrás apenas da China, da Índia e dos Estados Unidos



Marrocos 25% **EUA 21%** **Rússia 14%**
China 13% **Israel 10%** **Outros 17%**



Origem das Importações

Brasileiras de Potássio

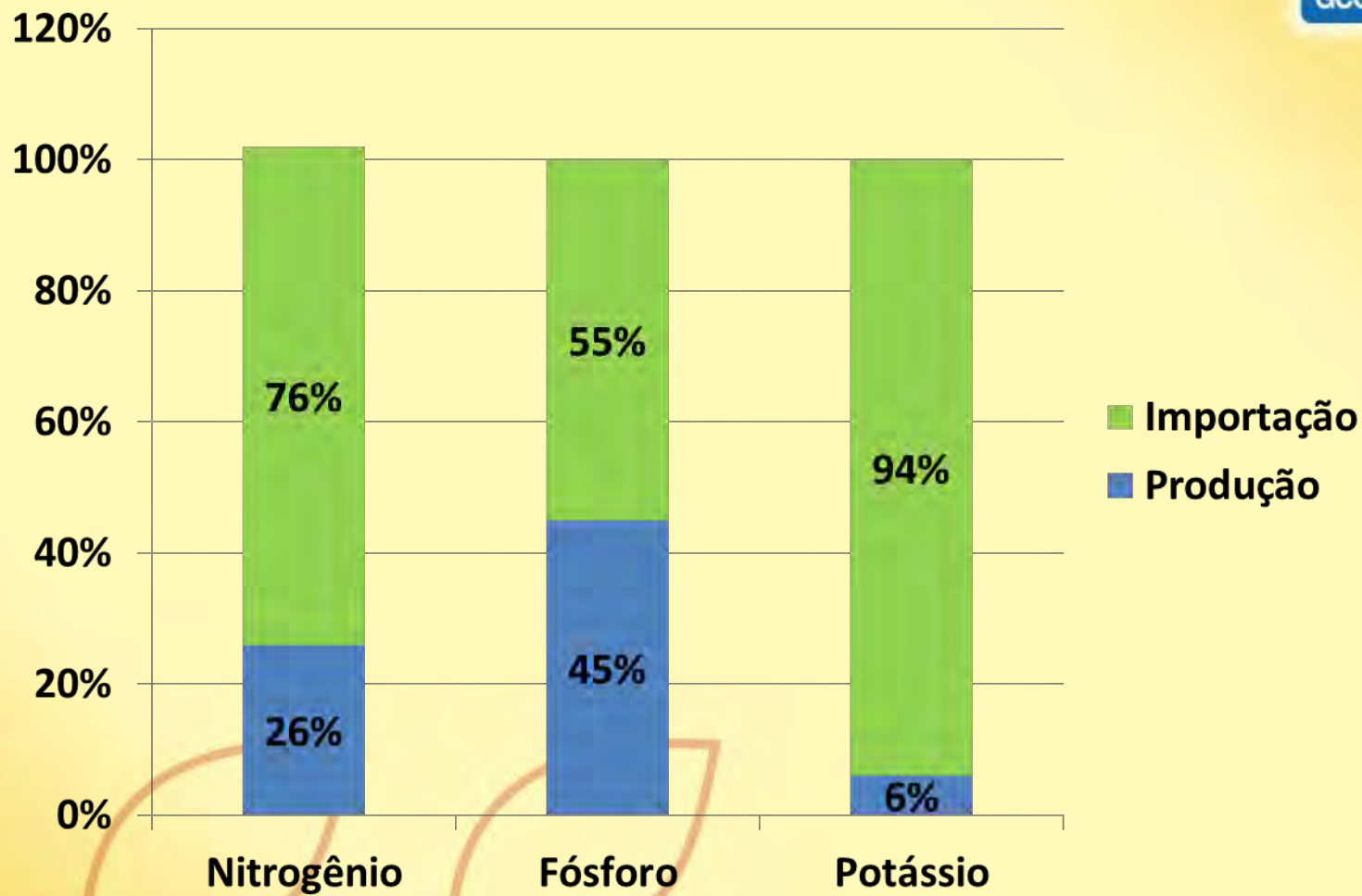
A produção brasileira está ainda muito abaixo da demanda interna, pois supre apenas 9% dessa necessidade e 91% são importados.



Russia e Belarus 41% Canadá 35%
Alemanha 12% Israel 6% Outros 5%



Importação e Produção Nacional 2012



Fonte: ANDA e SIACESP, AMABrasil por Polidoro, J.C. (2012)

Rede FertBrasil (Embrapa)

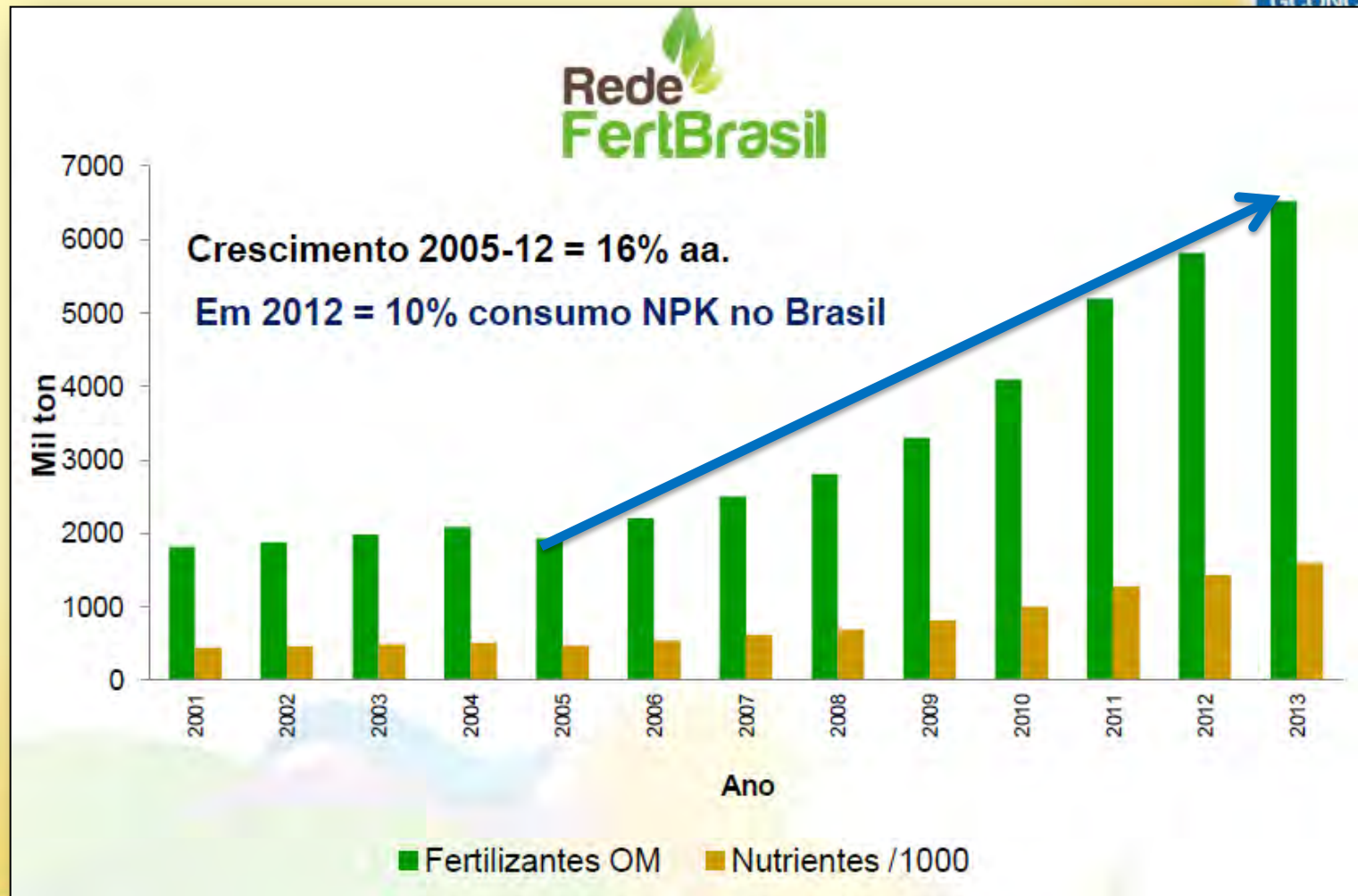


Ação de pesquisa que contribuirá para o desenvolvimento tecnológico do Programa Nacional de Fertilizantes do Governo Federal Brasileiro. A Rede é formada por 130 pesquisadores, 20 centros de pesquisa Embrapa, e parceria com 73 instituições e 22 empresas privadas.

- **Plano Nacional de Fertilizantes (MAPA, 2010) - Impactos**
 - Aumentar eficiência em 20% dos organominerais na agricultura
 - Redução de 10% de NPK externo até 2015.
 - Redução de Riscos Ambientais (resíduos) em 30% até 2015 e 70% até 2020.



Fertilizantes Organominerais



Fertilizantes no Brasil



Os produtores de Fertilizantes vêm pleiteando há anos uma **reforma fiscal** que possa trazer a **isonomia tributária** entre o produto importado e o nacional.

O **produto importado tem tarifa zero e não há incidência de ICMS** (imposto estadual), ao contrário do produto nacional, onerado em operações interestaduais com **alíquotas que chegam a 8,4%** e carga tributária total (IR, PIS, Cofins, ICMS e CFEM) que **chega a 30,8% para o Fosfato e 41,60% para o Potássio.**

Portanto, o uso de organominerais **contribui para reduzir as importações e gerar empregos** para os brasileiros.



Considerações Finais

A **demanda por alimentos** no mundo é crescente e o Brasil tem papel importantíssimo em **atender esta demanda**.

Por sua vez, a demanda por fertilizantes minerais será também crescente, e o **Brasil depende das importações** deste fertilizantes, **prejudicando a balança comercial** do país.

O Brasil possui uma **boa disponibilidade de materiais orgânicos** (aves, suínos, bovinos e usinas canavieiras), que podem (e devem) ter um **fim ambientalmente correto** se utilizados como matéria prima dos organominerais.

Considerações Finais

Cada vez mais tem-se uma **maior pressão** mundial por parte do consumidor no que se refere à **sustentabilidade (ambiental, social e economico)**.

As pesquisas evidenciam que **há aumento da eficiência** dos fertilizantes minerais com o complemento de organominerais, e com conseqüente **aumento da produtividade**.

Na prática o uso de organomineral já vem sendo aplicado na **agricultura de precisão**, aplicado em taxa variável.

Considerações Finais

Concluindo:

Com o uso de organominerais está-se executando as Boas Práticas Agrícolas através da Gestão dos 4 Cs (fonte, dose, tempo e lugar corretos), e proporcionando **competitividade do citricultor, e sustentabilidade** da agricultura brasileira.

Portanto, cabe a nós técnicos, agricultores, gestores, legisladores, fiscalizadores, pesquisadores, **a responsabilidade** do incentivo do uso de fertilizantes organominerais na agricultura.



“A saúde do pomar está ligada ao solo vivo, com bom teor de matéria orgânica, com bons e equilibrados níveis de nutrientes e corretivos.”

Maneco



Fonte: Manejo para Produção Sustentável de Citros

Obrigado pela Atenção!



Gilberto Tozatti
tozatti@gconci.com.br



Simpósio IPNI
EECB – Bebedouro/SP
08-09 de Outubro de 2013