



VI Simpósio Regional • IPNI Brasil

BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES

Dourados - MS • 15 e 16 de Abril de 2014

BPUFs para soja em Mato Grosso do Sul

Carlos Hissao Kurihara



TÓPICOS:

- **Definição de novas faixas de suficiência para análise foliar na cultura da soja;**
- **Correção gradual da disponibilidade de fósforo no SPD;**
- **Manejo da fertilidade na sucessão soja/milho safrinha.**

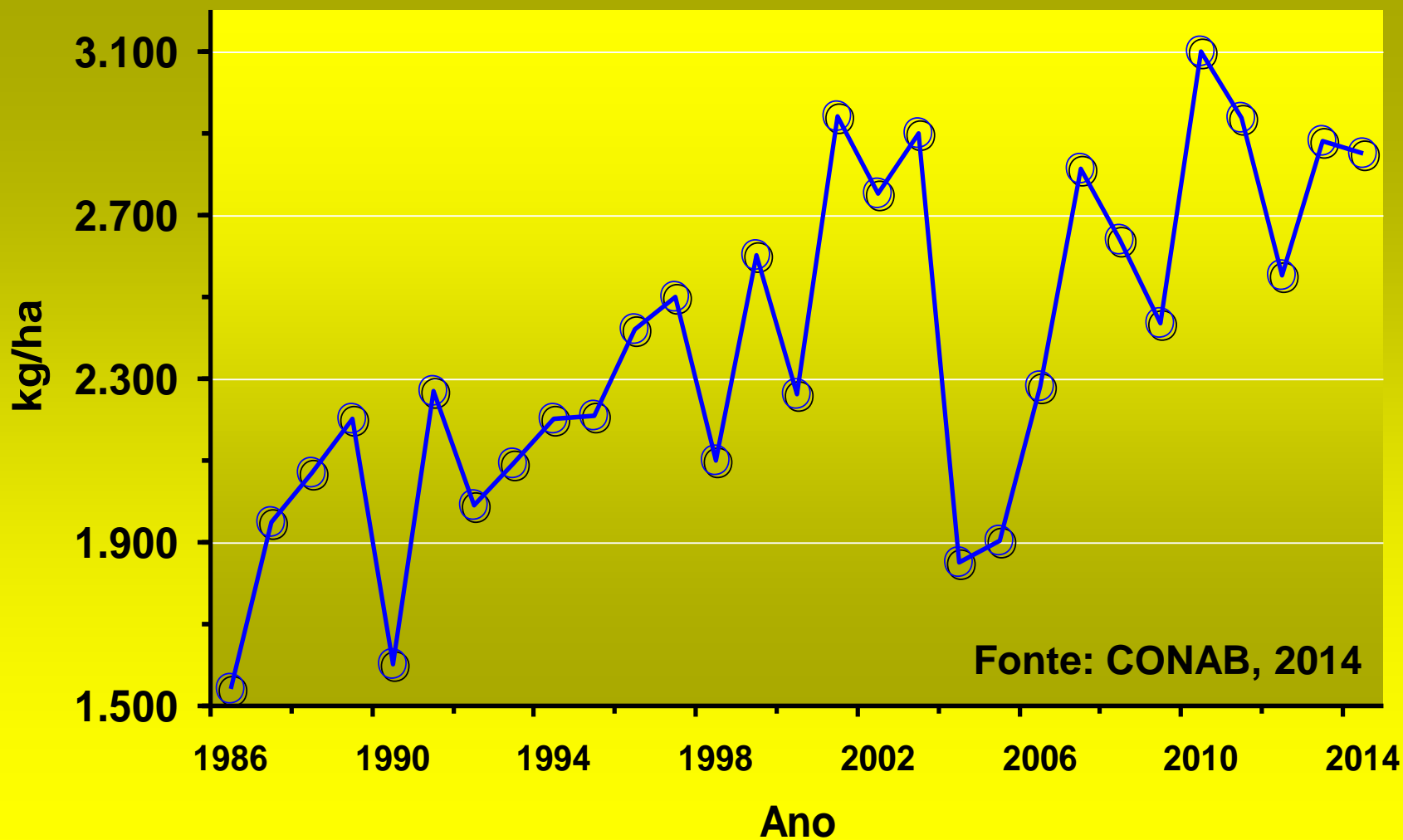
**Definição de novas
faixas de suficiência
para análise foliar
na cultura da soja**

Faixa de suficiência de nutrientes para a soja (SFREDO, 1986)

Nutriente	g/kg	Nutriente	mg/kg
N	45,0 a 55,0	B	20 a 55
P	2,5 a 5,0	Cu	6 a 14
K	17,0 a 25,0	Fe	50 a 350
Ca	3,5 a 20,0	Mn	20 a 100
Mg	2,5 a 10,0	Mo	1 a 5
S	2,0 a 4,0	Zn	20 a 50

EMBRAPA (2001): N e Cu

Produtividade média de soja em Mato Grosso do Sul



Limitação:

- ✓ **Dúvidas sobre o procedimento de amostragem de folhas.**

Qual folha deve ser coletada?

- **Terceiro trifólio** (Malavolta et al., 1997 e Embrapa, 2002).
- **Terceiro trifólio com pecíolo** (Raij, 1991; Borkert et al., 1994; Bataglia et al., 1996 e CFSEMG, 1999).

Terceiro trifólio com pecíolo



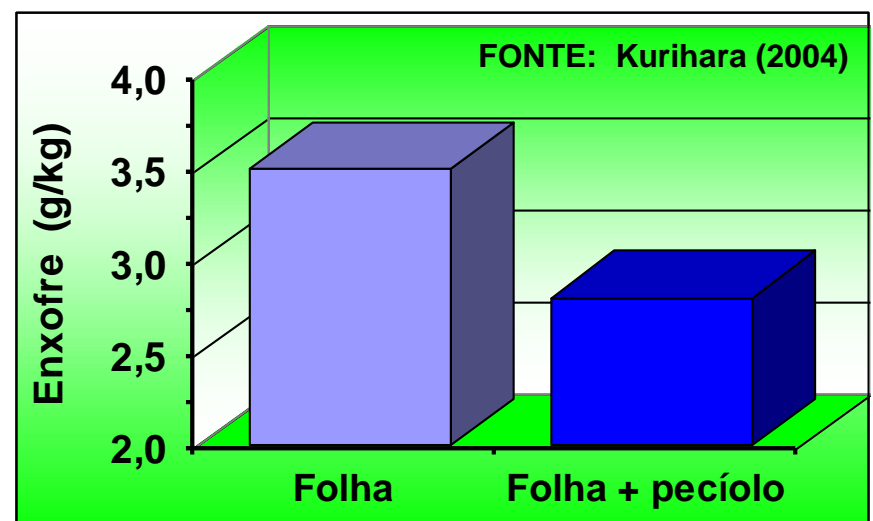
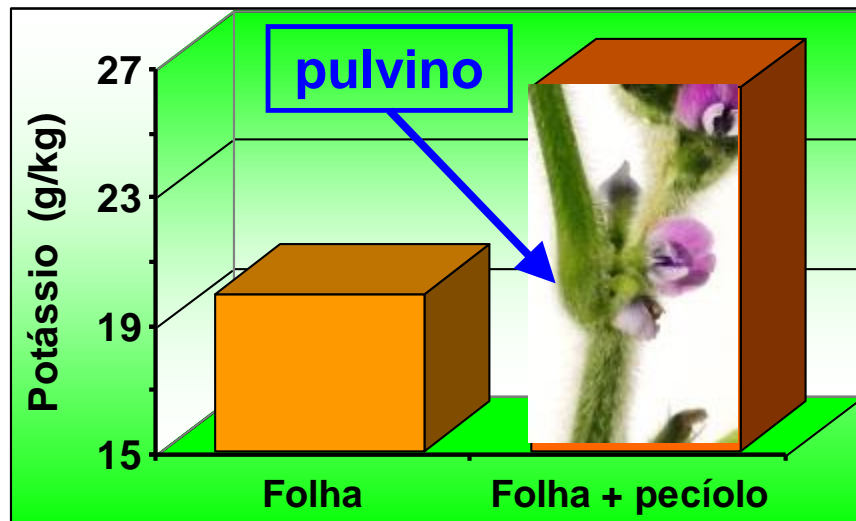
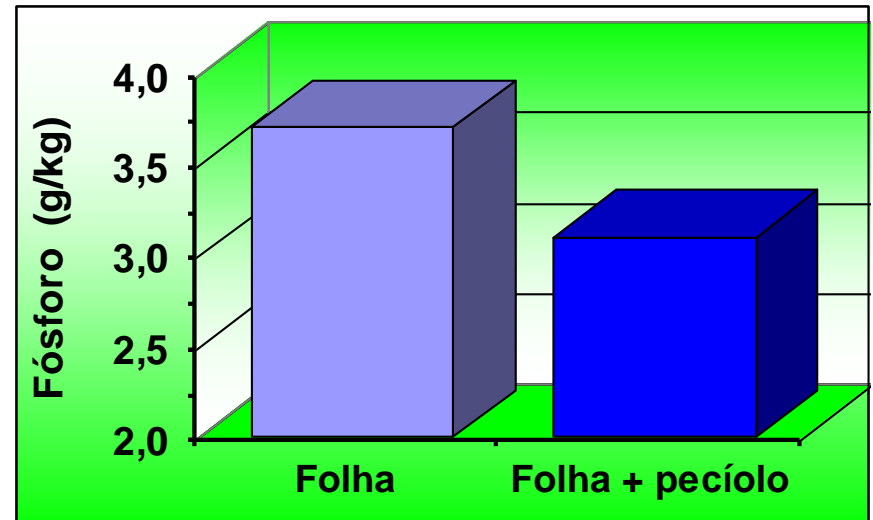
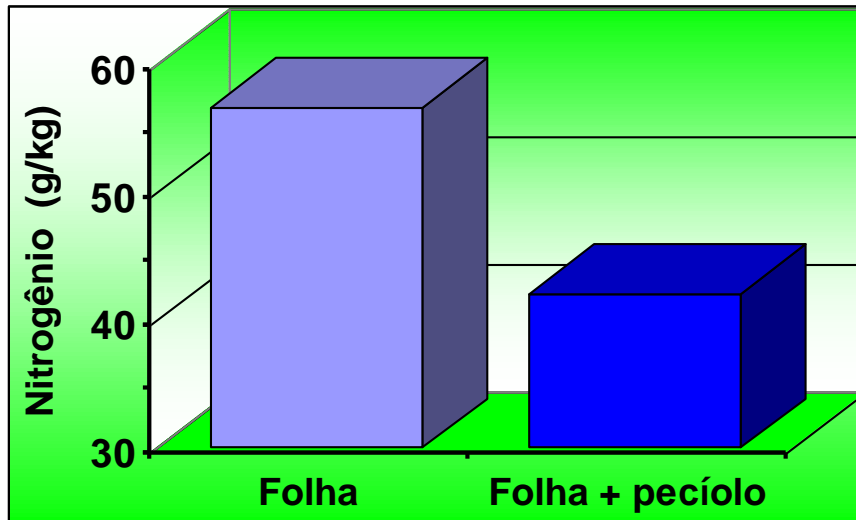
Foto: Carlos Kurihara

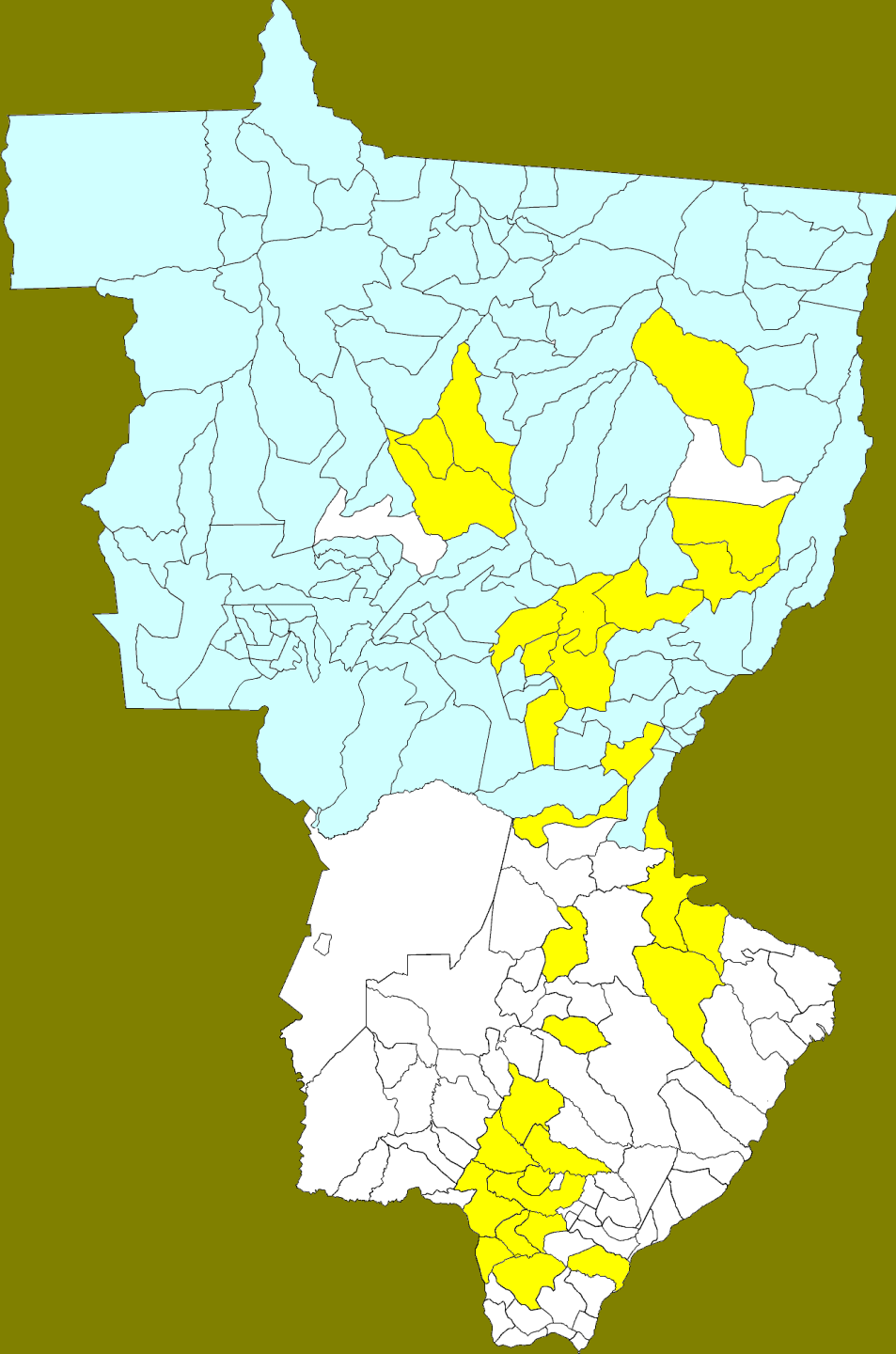
Terceiro trifólio



Foto: Carlos Kurihara

Teores de nutrientes em trifólios de soja, com ou sem pecíolo, na floração plena.



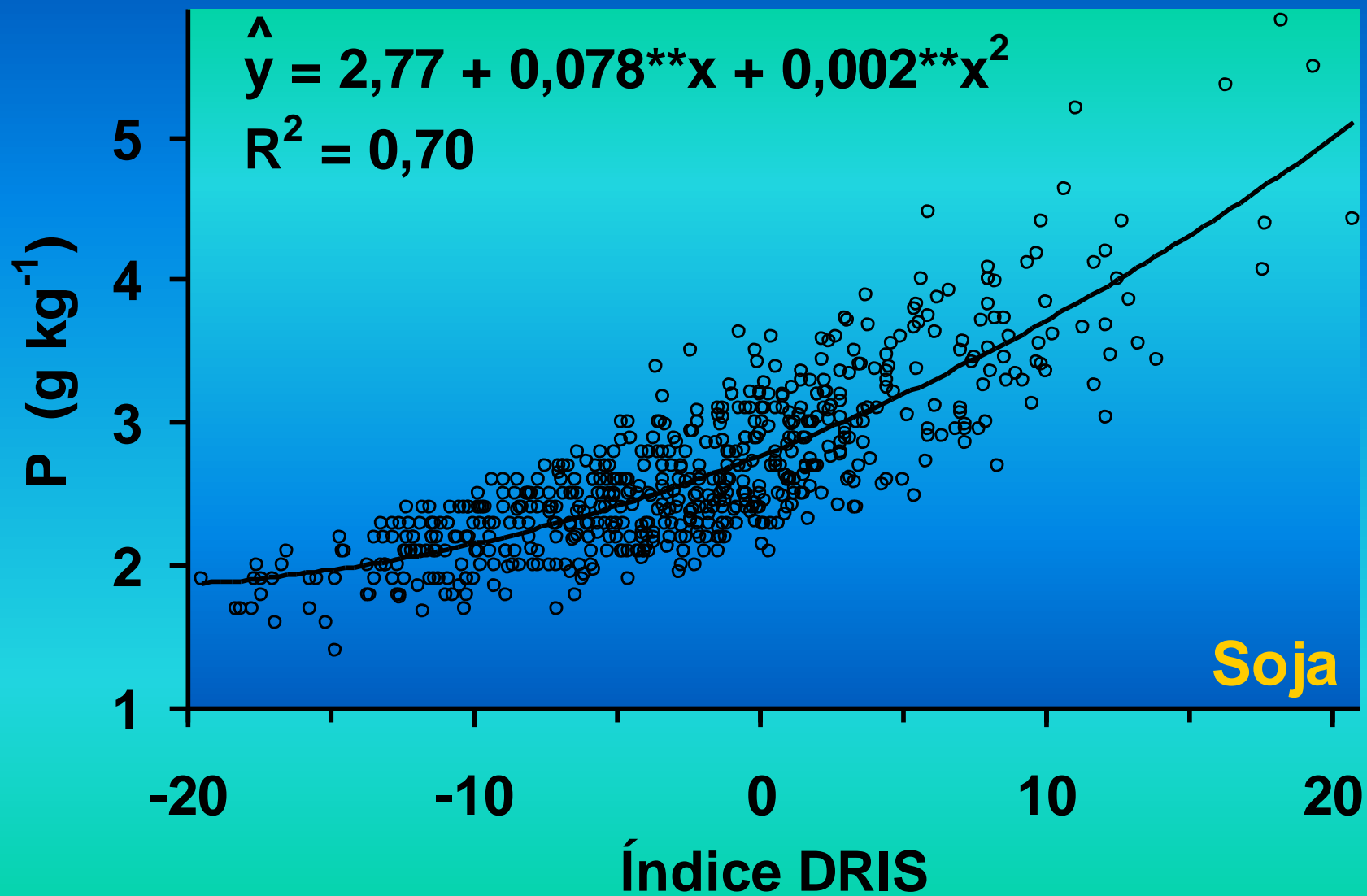


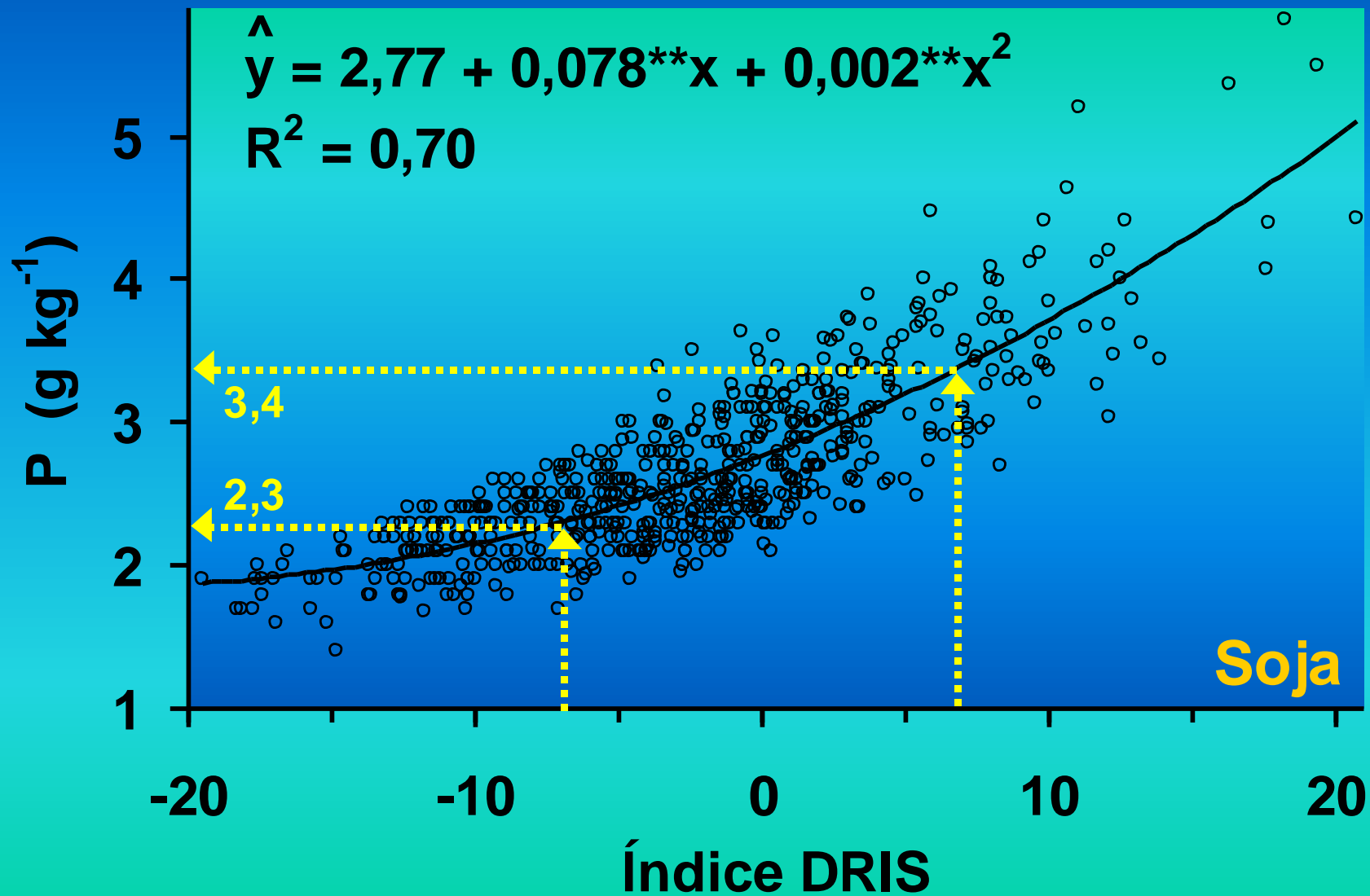
SOJA: coleta de 608 amostras (1997/98 a 2005/06):

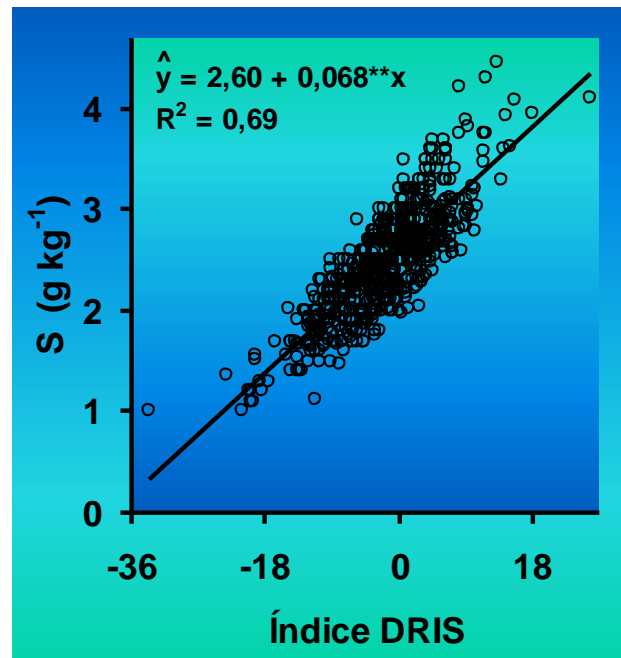
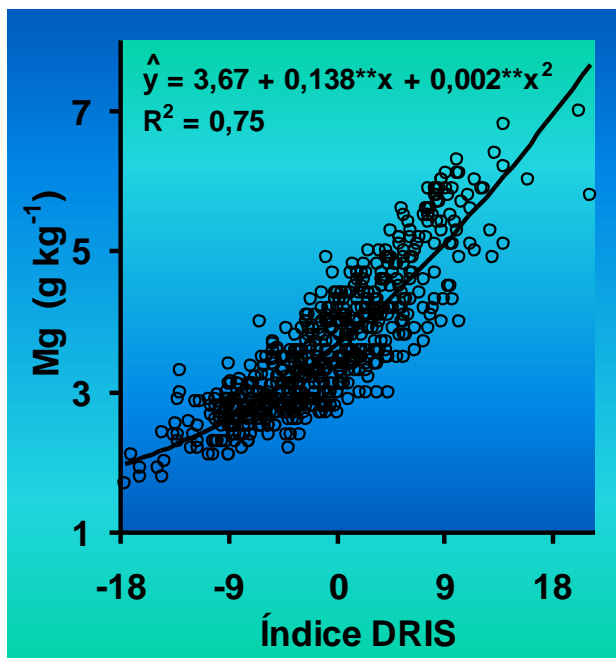
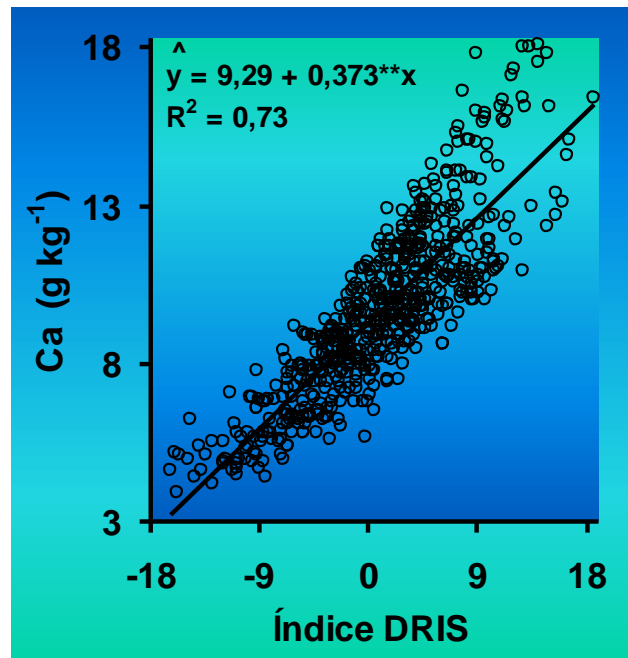
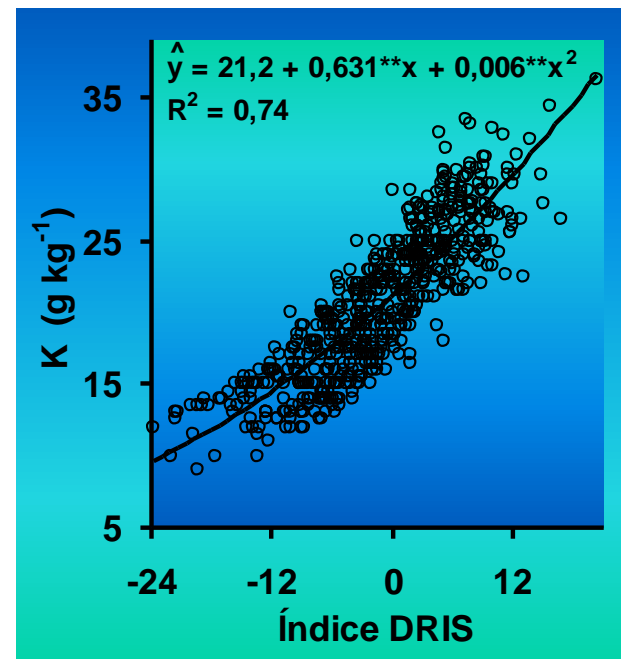
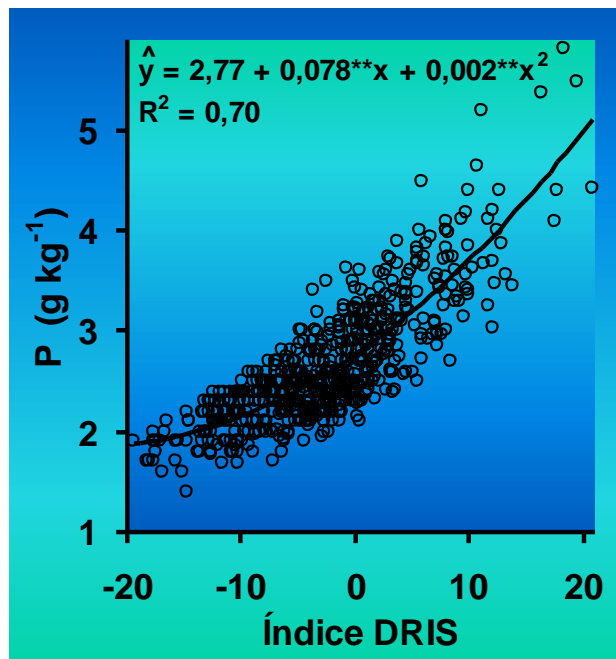
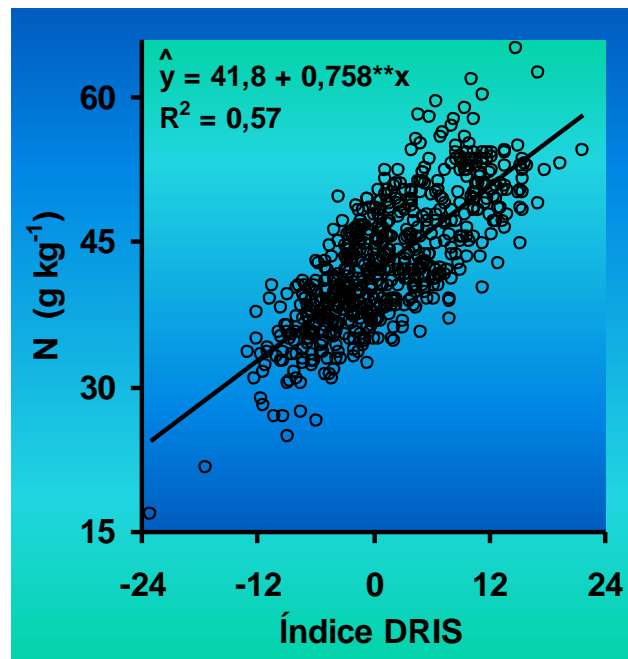
Mato Grosso do Sul (16) - Água Clara, Amambai, Aral Moreira, Caarapó, Chapadão Sul, Costa Rica, Dourados, Jaraguari, Laguna Carapã, Maracaju, Naviraí, Ponta Porã, Rio Brilhante, São Gabriel do Oeste, Sidrolândia e Sonora.

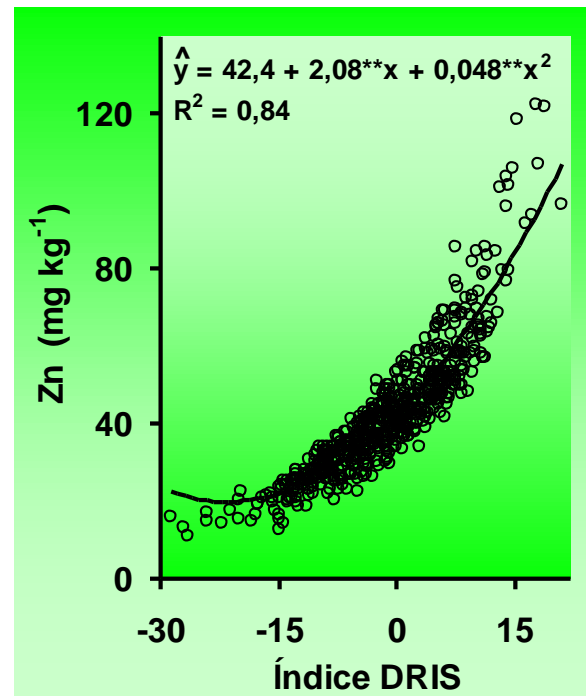
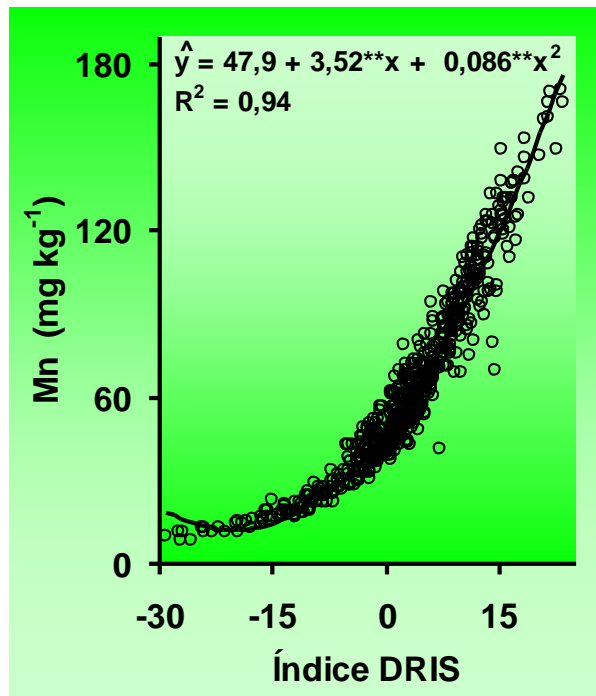
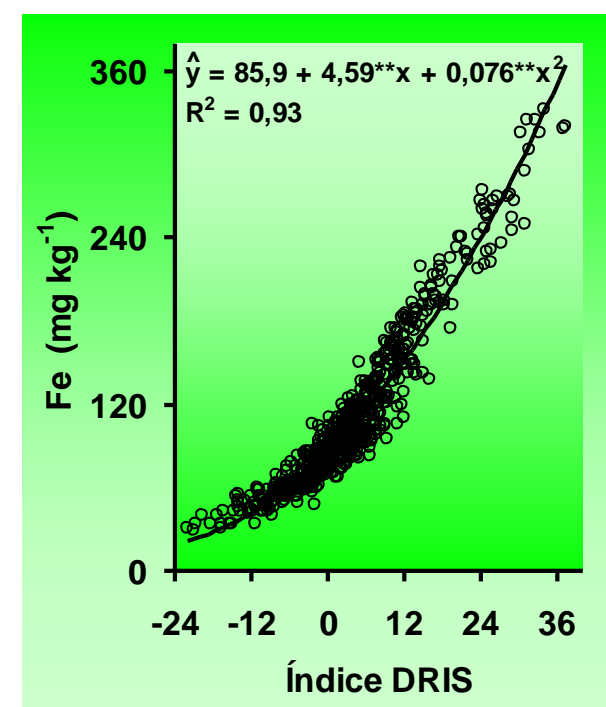
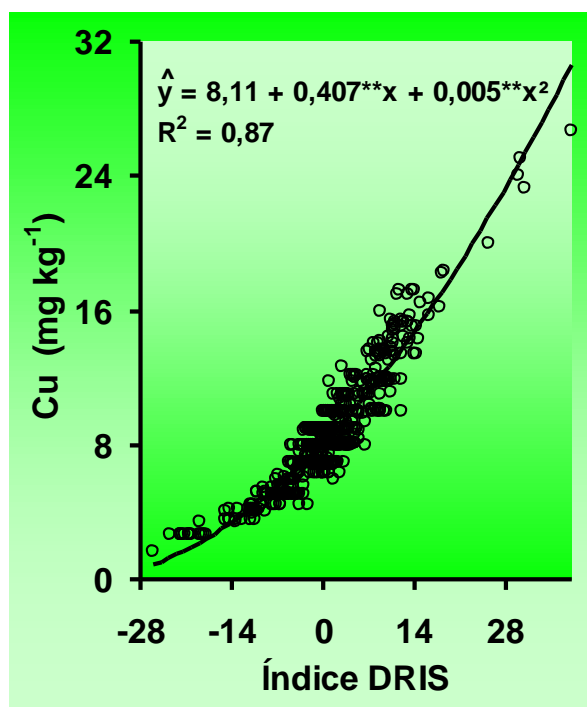
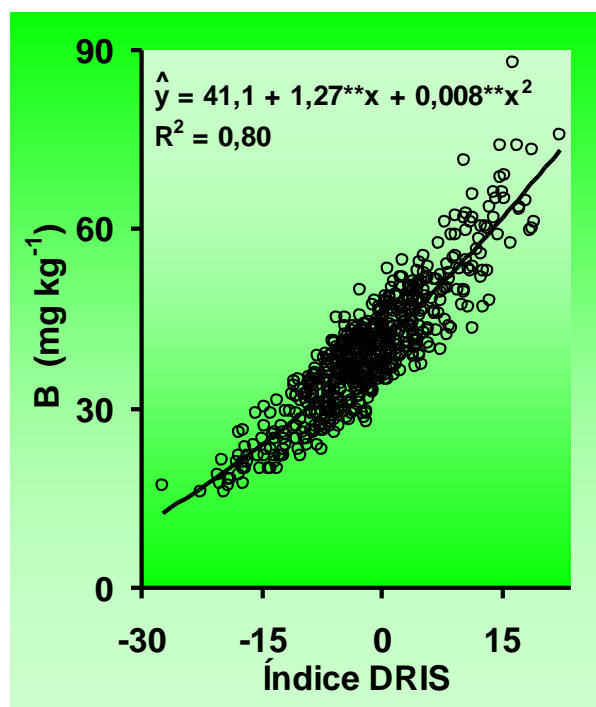
Mato Grosso (10) - Água Boa, Alto Garças, Alto Taquari, Campo Verde, Dom Aquino, Nova Mutum, Nova Xavantina, Poxoréo, Primavera do Leste e Rondonópolis.

Carlos Hissao Kurihara & Luiz Alberto Staut





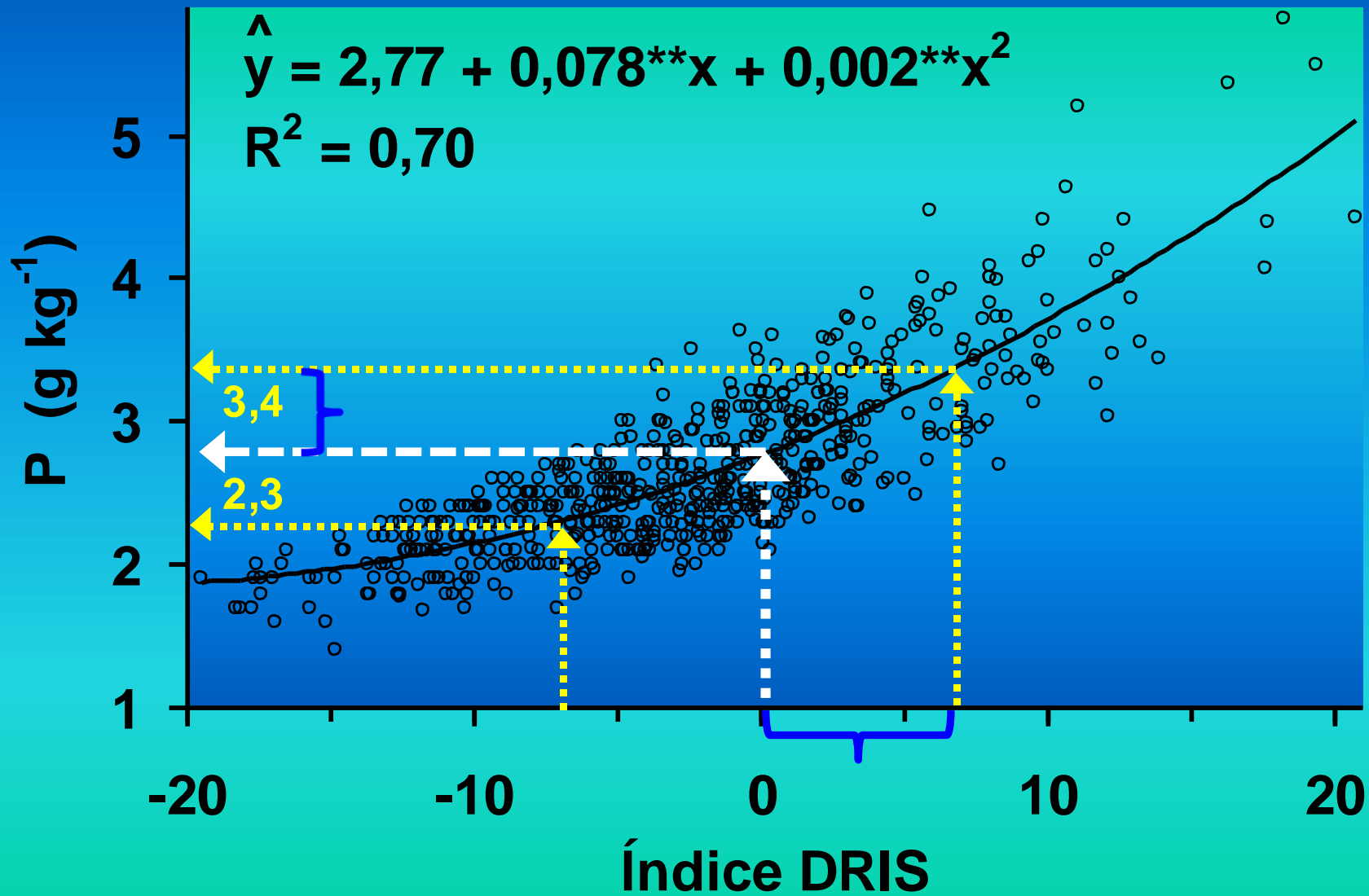




Faixas de suficiência de nutrientes sugeridas
para a soja em MS e MT

	Com pecíolo		Sem pecíolo	
	----- g kg⁻¹ -----			
N	36,8	a	46,9	50,6 a 62,4
P	2,3	a	3,4	2,8 a 3,9
K	17,3	a	25,7	14,4 a 20,3
Ca	6,8	a	11,8	6,2 a 11,6
Mg	2,9	a	4,7	3,0 a 4,9
S	2,1	a	3,0	2,4 a 3,3
	----- mg kg⁻¹ -----			
B	33	a	50	37 a 56
Cu	6	a	11	7 a 12
Fe	59	a	120	77 a 155
Mn	28	a	75	38 a 97
Zn	31	a	58	41 a 78

**Dá para
melhorar?**



Novas faixas de suficiência de nutrientes sugeridas para a soja com crescimento determinado, em MS e MT

	Com pecíolo			Sem pecíolo		
	----- g kg⁻¹ -----					
N	36,8	a	41,8	50,6	a	56,5
P	2,3	a	2,8	2,8	a	3,3
K	17,3	a	21,2	14,4	a	17,2
Ca	6,8	a	9,3	6,2	a	8,9
Mg	2,9	a	3,7	3,0	a	3,8
S	2,1	a	2,6	2,4	a	2,9
	----- mg kg⁻¹ -----					
B	33	a	41	37	a	46
Cu	6	a	8	7	a	9
Fe	59	a	86	77	a	111
Mn	28	a	48	38	a	63
Zn	31	a	42	41	a	56

**Correção gradual
da disponibilidade
de fósforo no SPD**

- ✓ **Latossolo Vermelho distroférico típico, muito argiloso, em Dourados, MS.**

Tratamento nas parcelas:

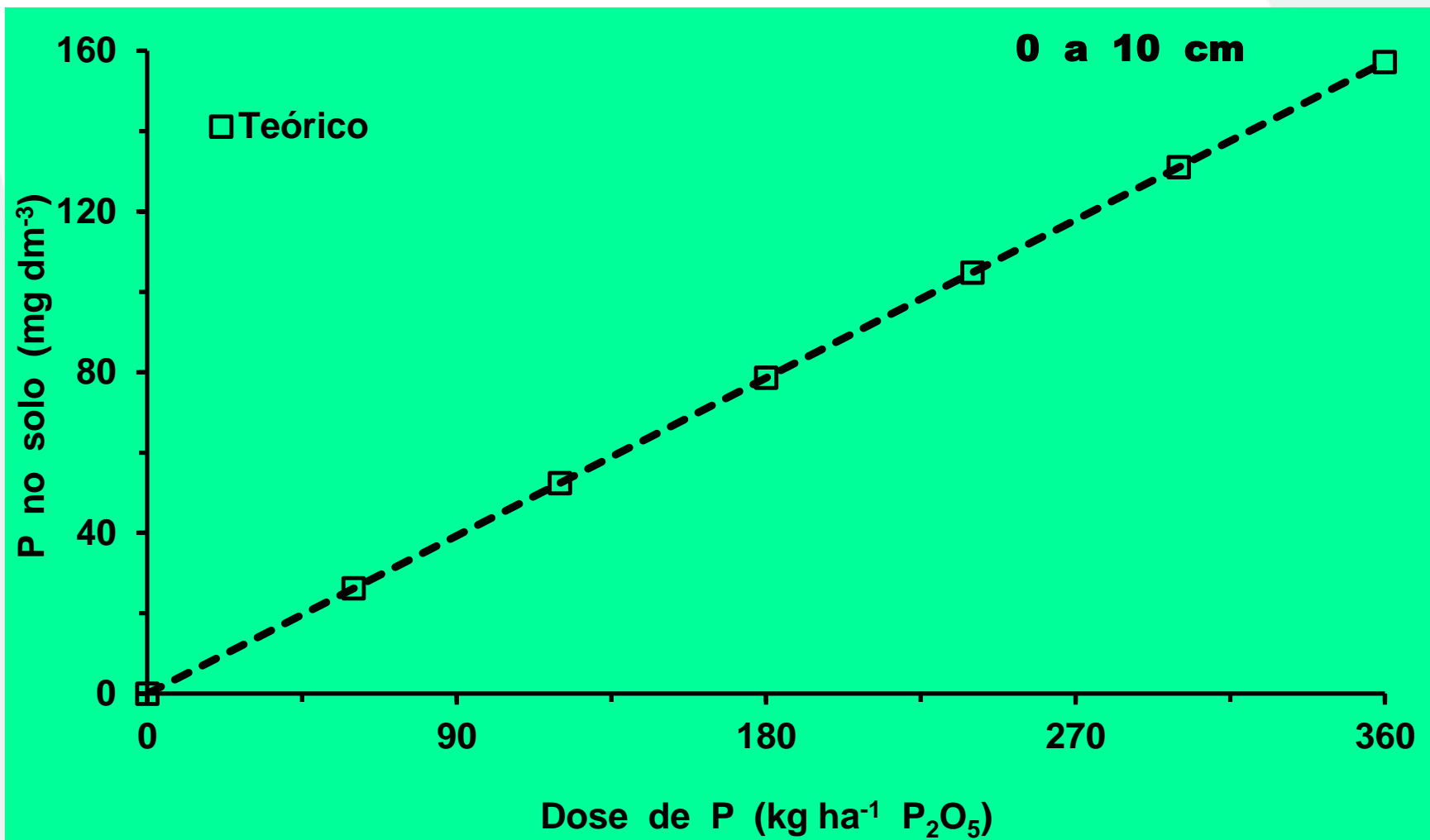
- ✓ **2 sistemas de cultivo (soja solteira e consorciada com capim-aruana), em espaçamento de 0,6m.**

Tratamento nas subparcelas (2009):

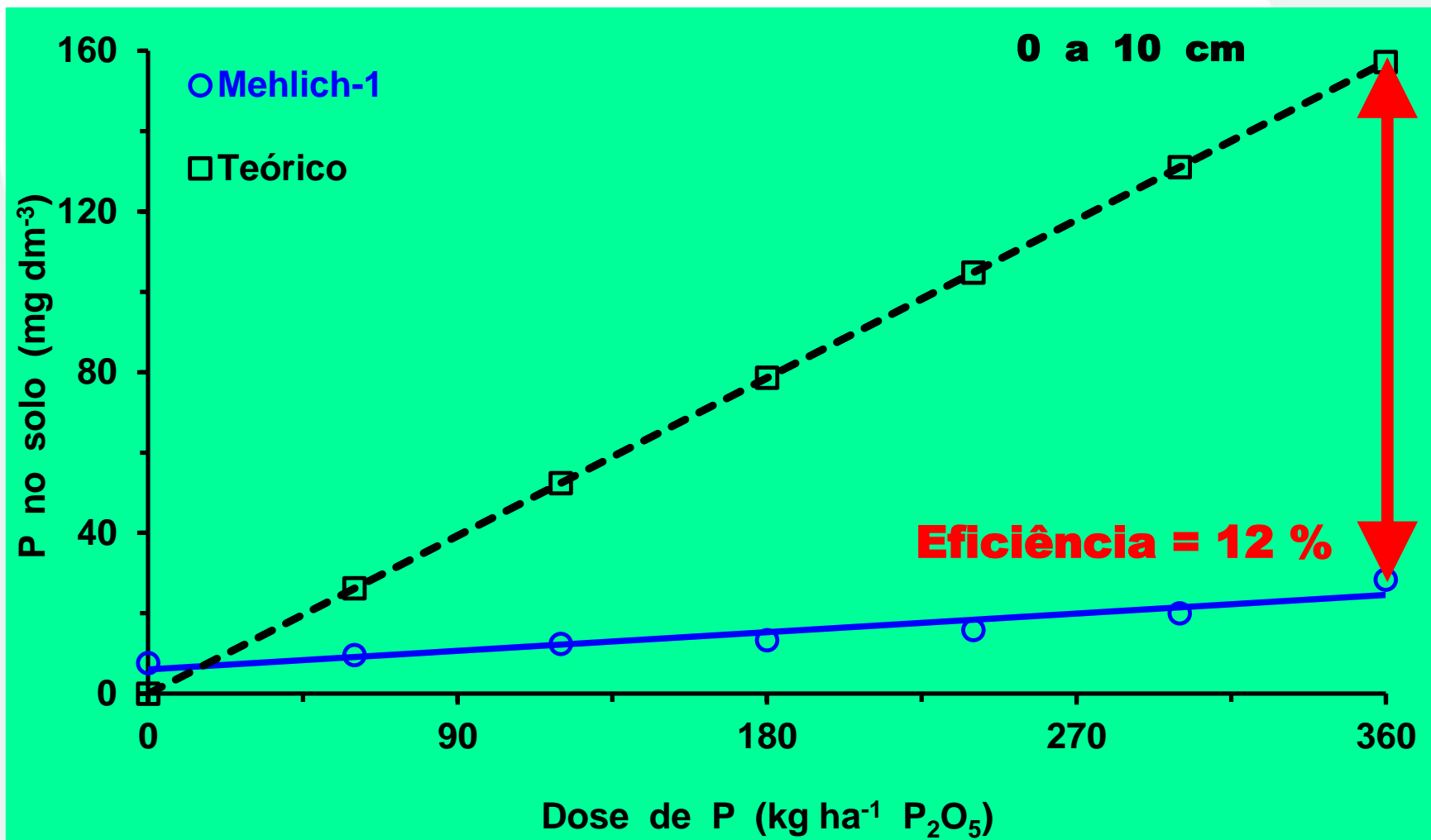
- ✓ 4 doses de P (**0, 60, 120 e 180** kg ha⁻¹ de P₂O₅, usando-se superfosfato triplo como fonte)

Tratamento nas sub-subparcelas (2010 e 2011):

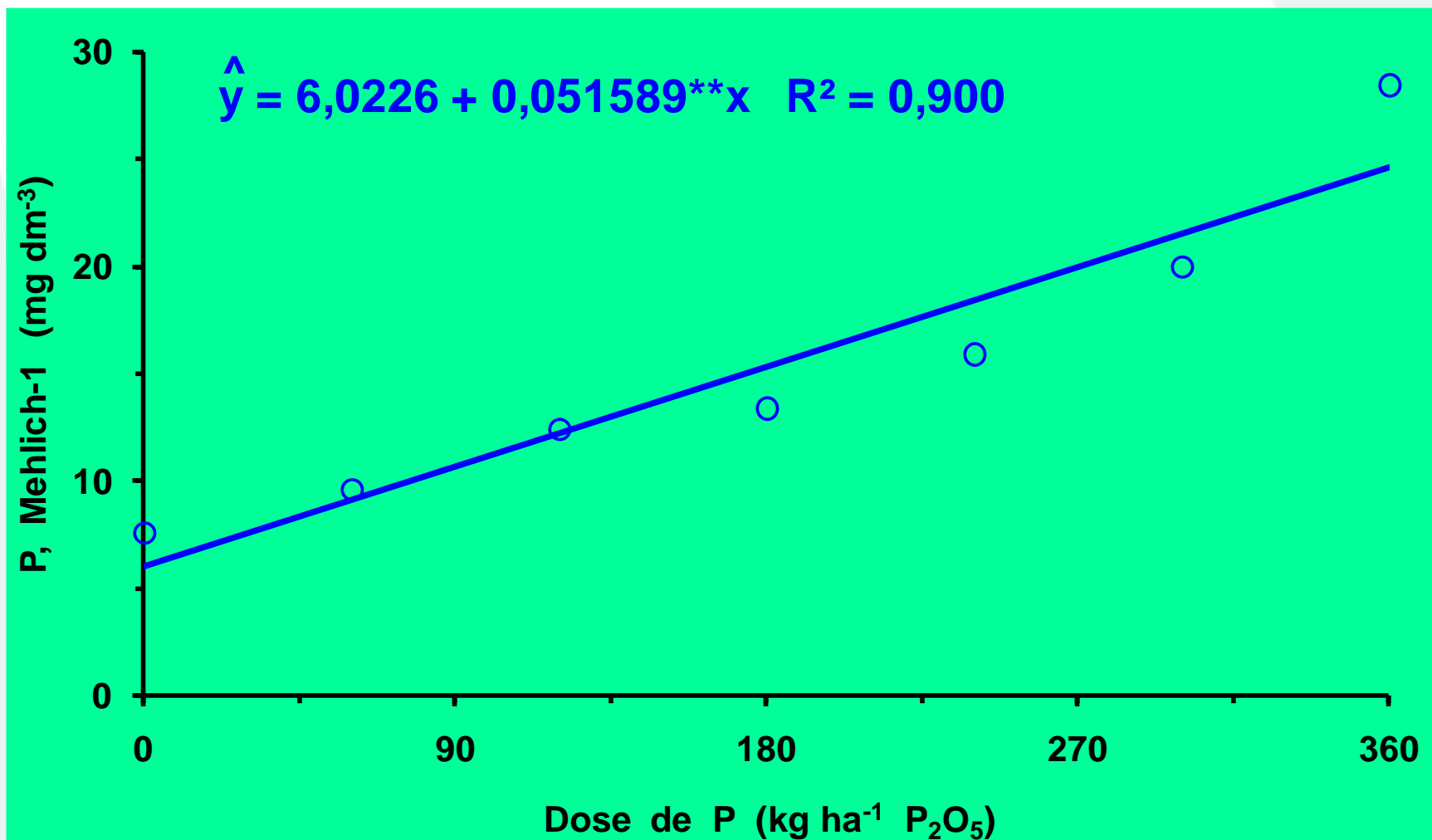
- ✓ 4 doses de P (**0, 30, 60 e 90** kg ha⁻¹ de P₂O₅).



Teor de fósforo em Latossolo Vermelho distroférico típico, textura muito argilosa, teoricamente possível de ser disponível na profundidade de 0 a 10 cm, em função de doses de P aplicadas na linha de semeadura da soja, na ausência de adsorção, extração e exportação pela colheita, etc.



Teor de fósforo em Latossolo Vermelho distroférico típico, textura muito argilosa, teoricamente possível de ser disponível na profundidade de 0 a 10 cm, e determinado por Mehlich-1, em função de doses de P aplicadas na linha de semeadura da soja.



Teor de fósforo (Mehlich-1) em Latossolo Vermelho distroférico típico, textura muito argilosa, na profundidade de 0 a 10 cm, em função de doses de P aplicadas na linha de semeadura da soja, em três cultivos consecutivos.

Cálculo:

$$y = 6,0226 + 0,051589x$$

$$y - 6,0226 = 0,051589x$$

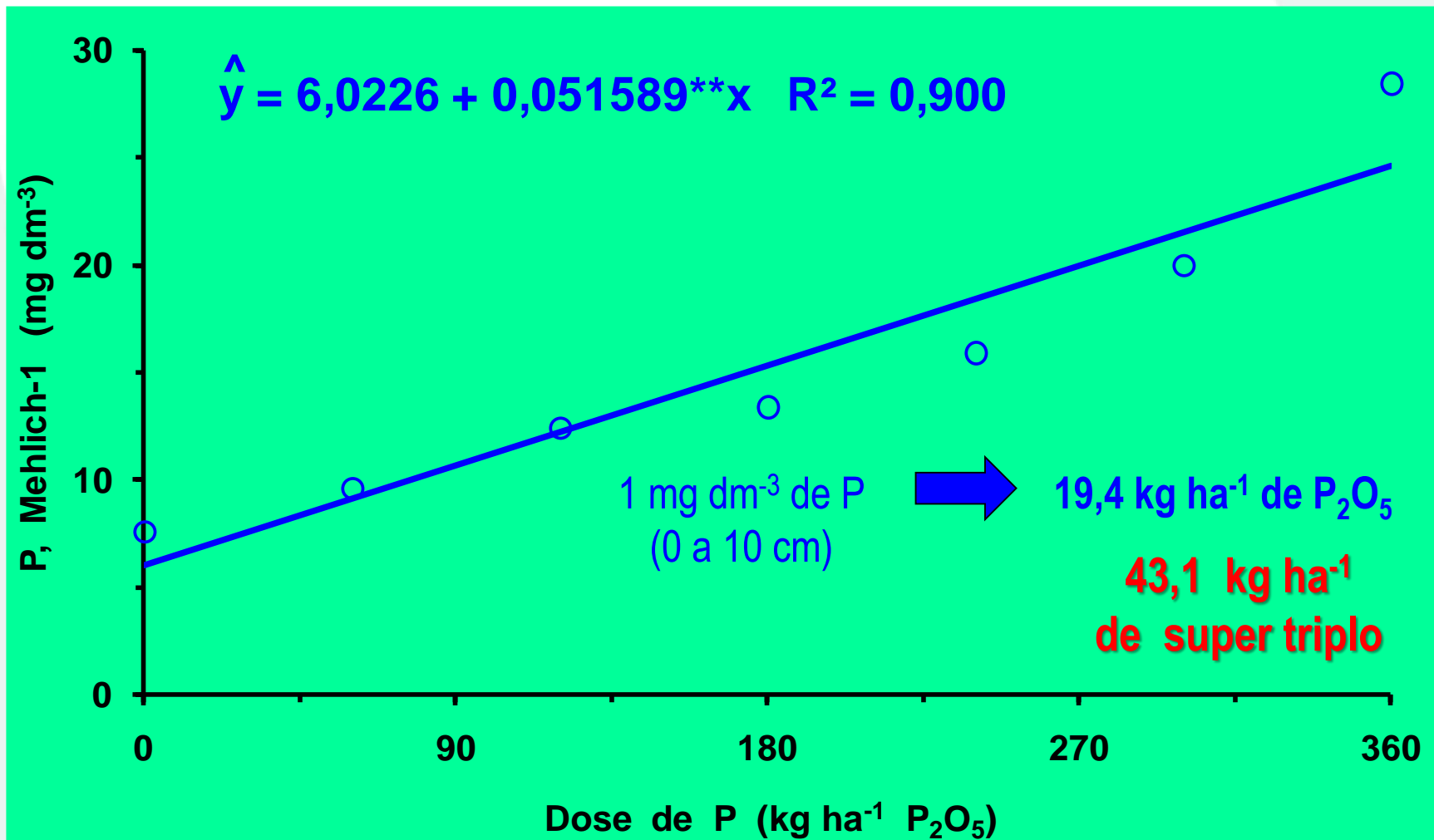
$$\frac{y - 6,0226}{0,051589} = x$$

Considerando-se que $(y - 6,0226)$ é o incremento no teor de P no solo em relação à disponibilidade inicial, podemos trocar esta expressão por “ Δ ”.

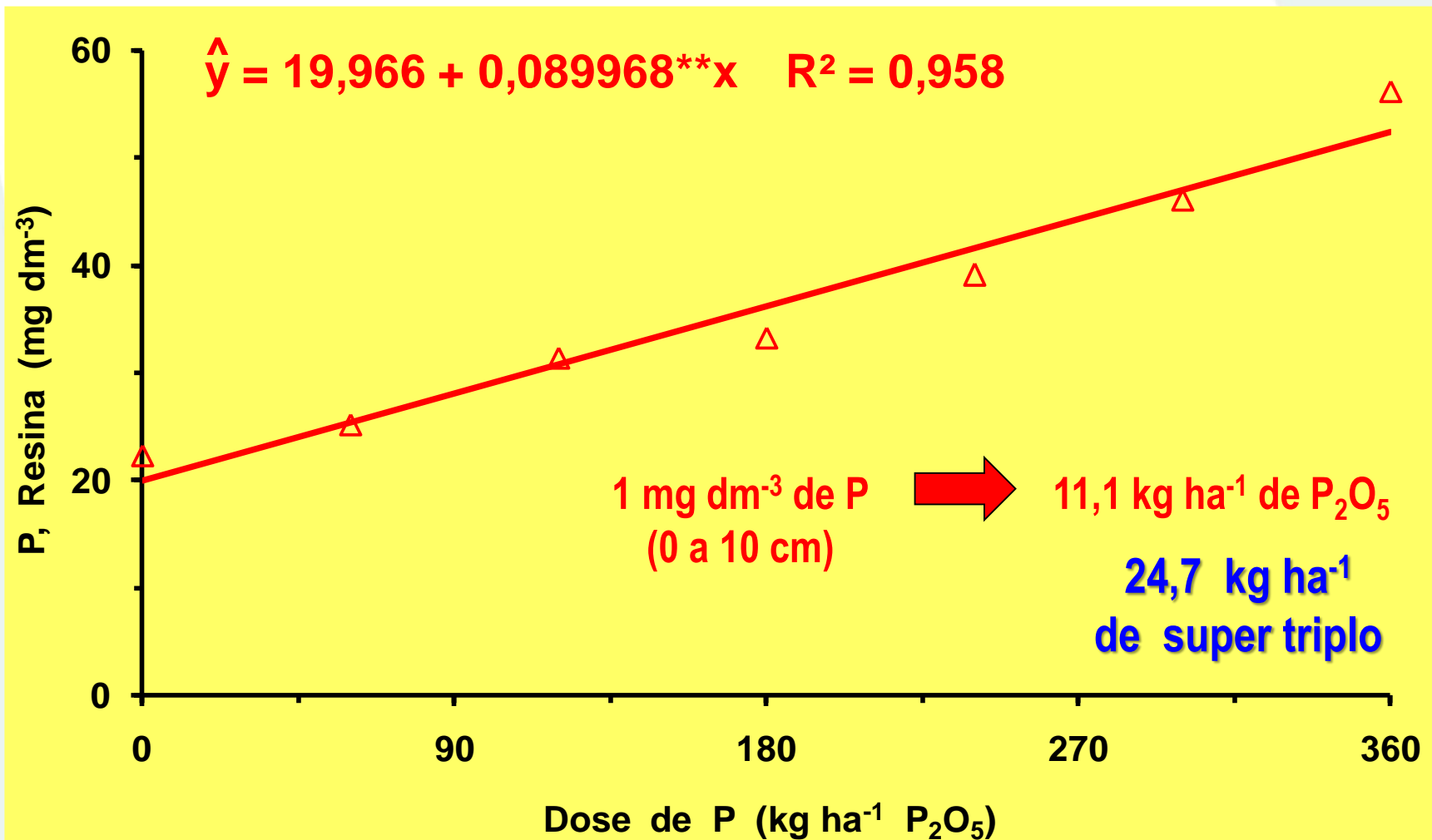
$$\frac{\Delta}{0,051589} = x$$

Então, para $\Delta = 1$:

$$x = \frac{1}{0,051589} = 19,4 \text{ kg ha}^{-1} \text{ de P}_2\text{O}_5$$



Teor de fósforo (Mehlich-1) em Latossolo Vermelho distroférico típico, textura muito argilosa, na profundidade de 0 a 10 cm, em função de doses de P aplicadas na linha de semeadura da soja, em três cultivos consecutivos.



Teor de fósforo (Resina) em Latossolo Vermelho distroférico típico, textura muito argilosa, na profundidade de 0 a 10 cm, em função de doses de P aplicadas na linha de semeadura da soja, em três cultivos consecutivos.

É possível aumentar a disponibilidade de P por meio da adubação fosfatada corretiva gradual, sendo necessária a aplicação de:

- ✓ **43,1 kg ha⁻¹ de super triplo** na linha de semeadura, para a elevação de 1 mg dm⁻³ de P (**Mehlich-1**), na camada de 0 a 10 cm.

É possível aumentar a disponibilidade de P por meio da adubação fosfatada corretiva gradual, sendo necessária a aplicação de:

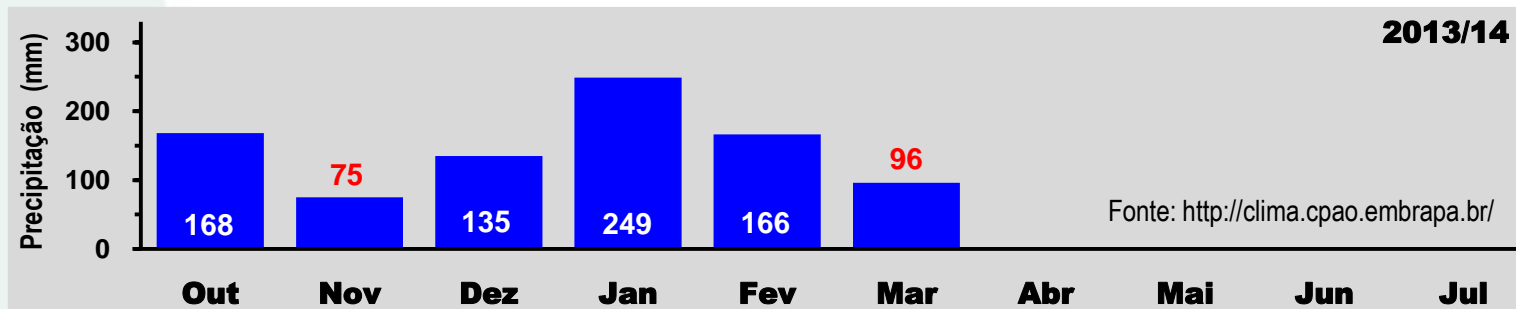
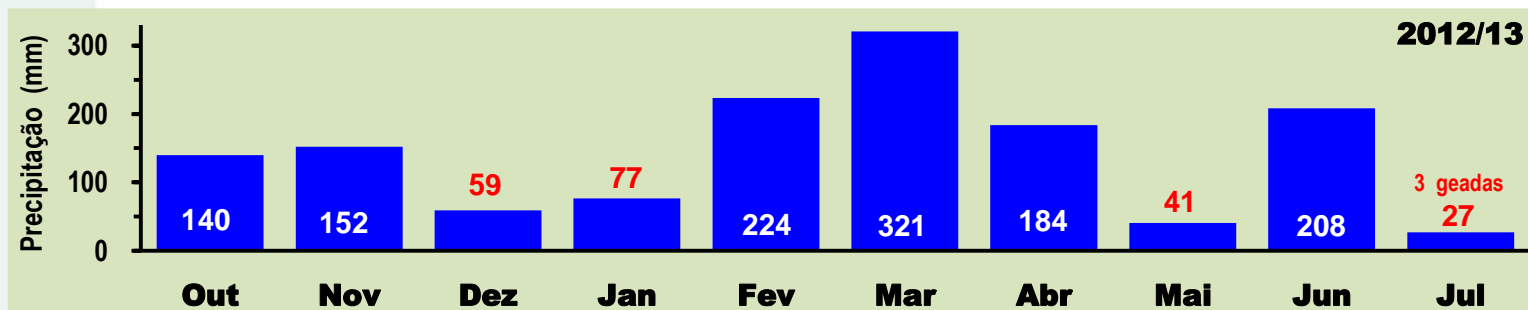
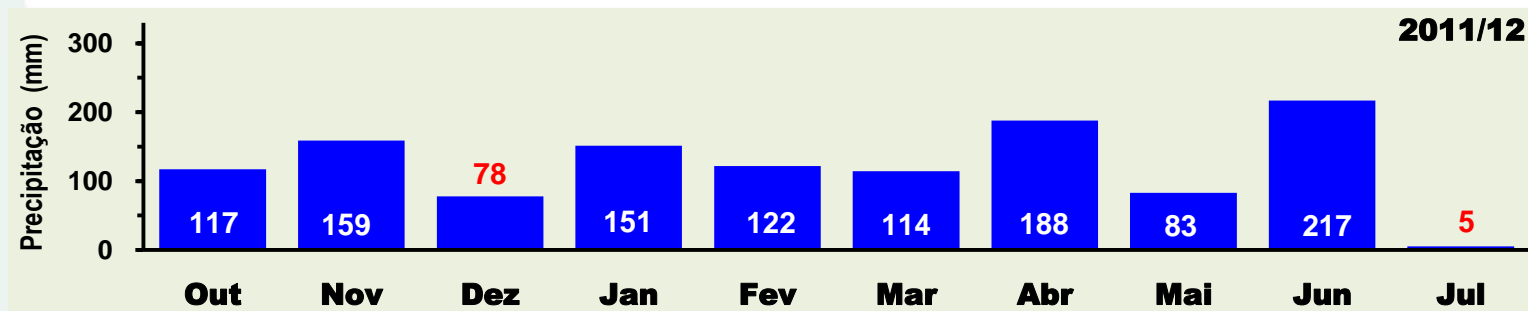
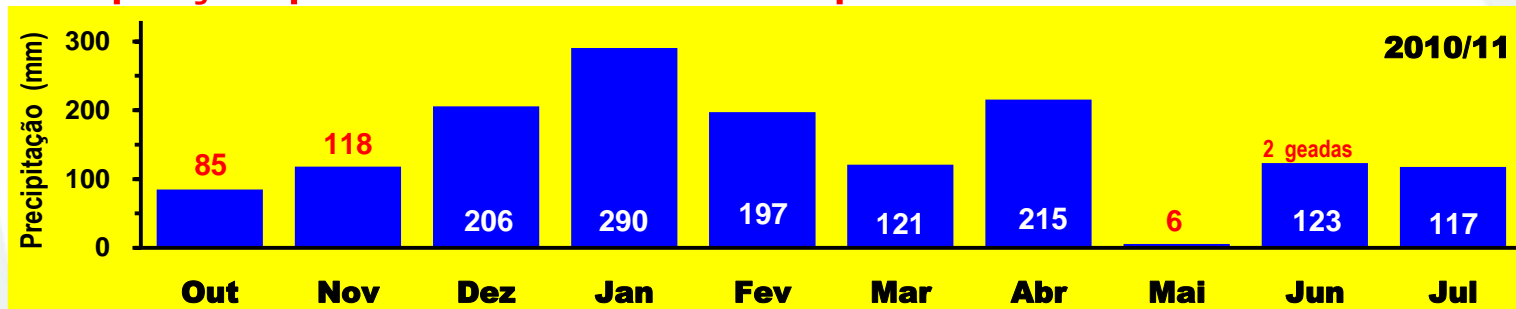
- ✓ **24,7 kg ha⁻¹ de super triplo** na linha de semeadura, para a elevação de 1 mg dm⁻³ de P (**Resina**), na camada de 0 a 10 cm.

**Manejo da
fertilidade na
sucessão
soja/milho safrinha**

Tratamentos nas parcelas:

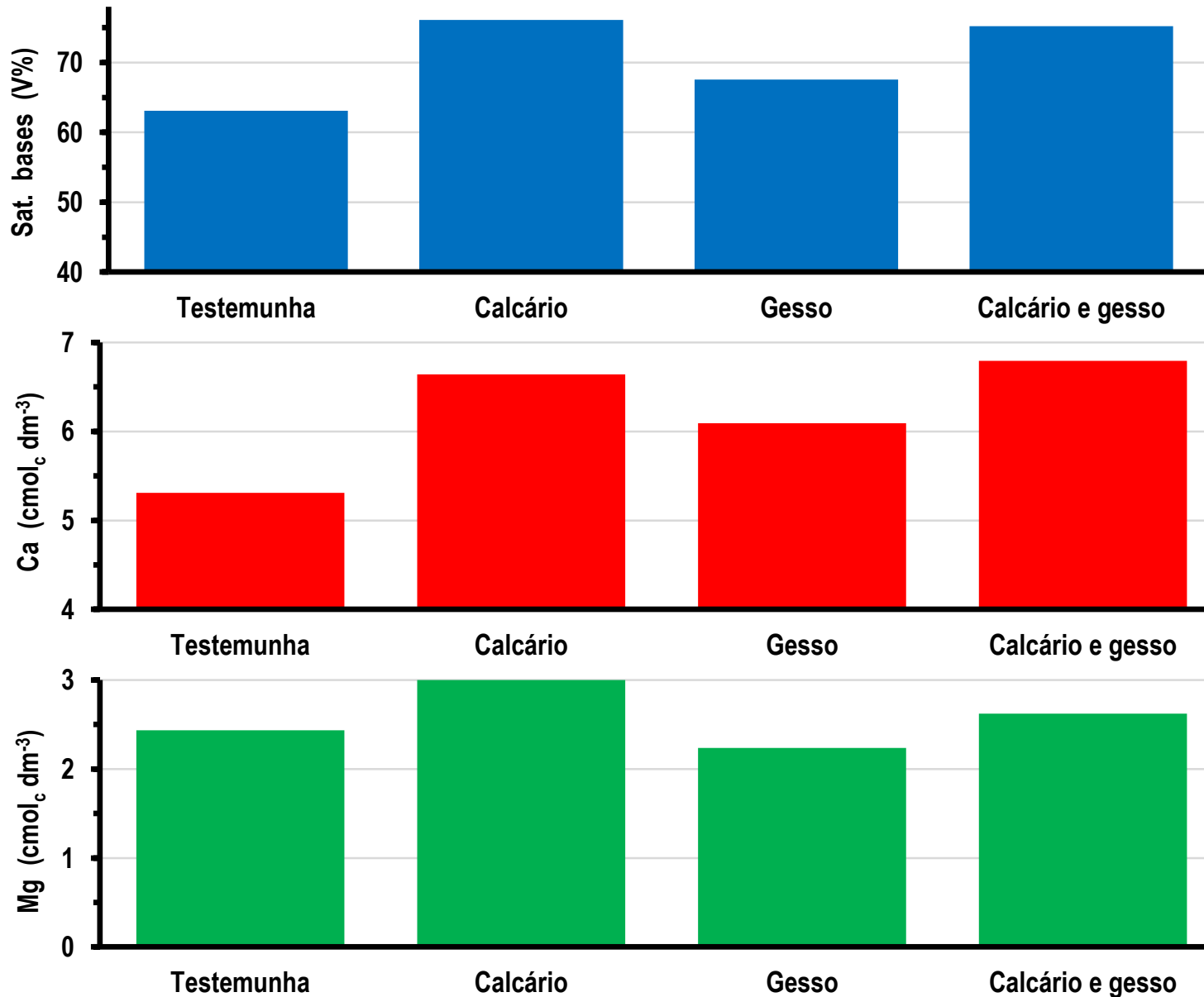
Tratamento	Descrição
1.	Testemunha
2.	Aplicação superficial de calcário dolomítico (2 t ha⁻¹), em 8/2010 e 9/2012
3.	Aplicação superficial de gesso (3,2 t ha⁻¹), em 10/2010 e 10/2013
4.	Aplicação superficial de calcário e gesso

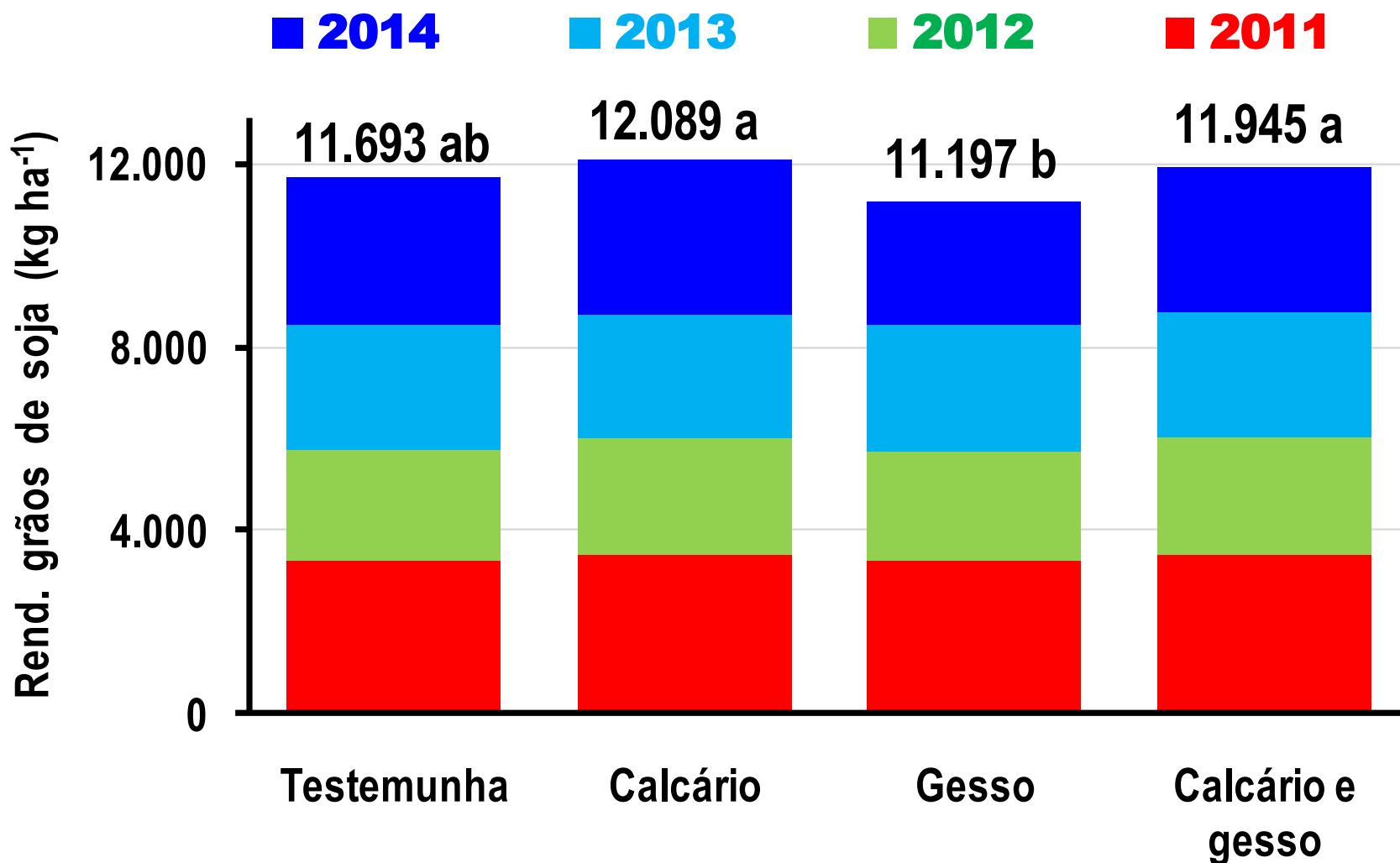
Precipitação pluviométrica na área experimental:



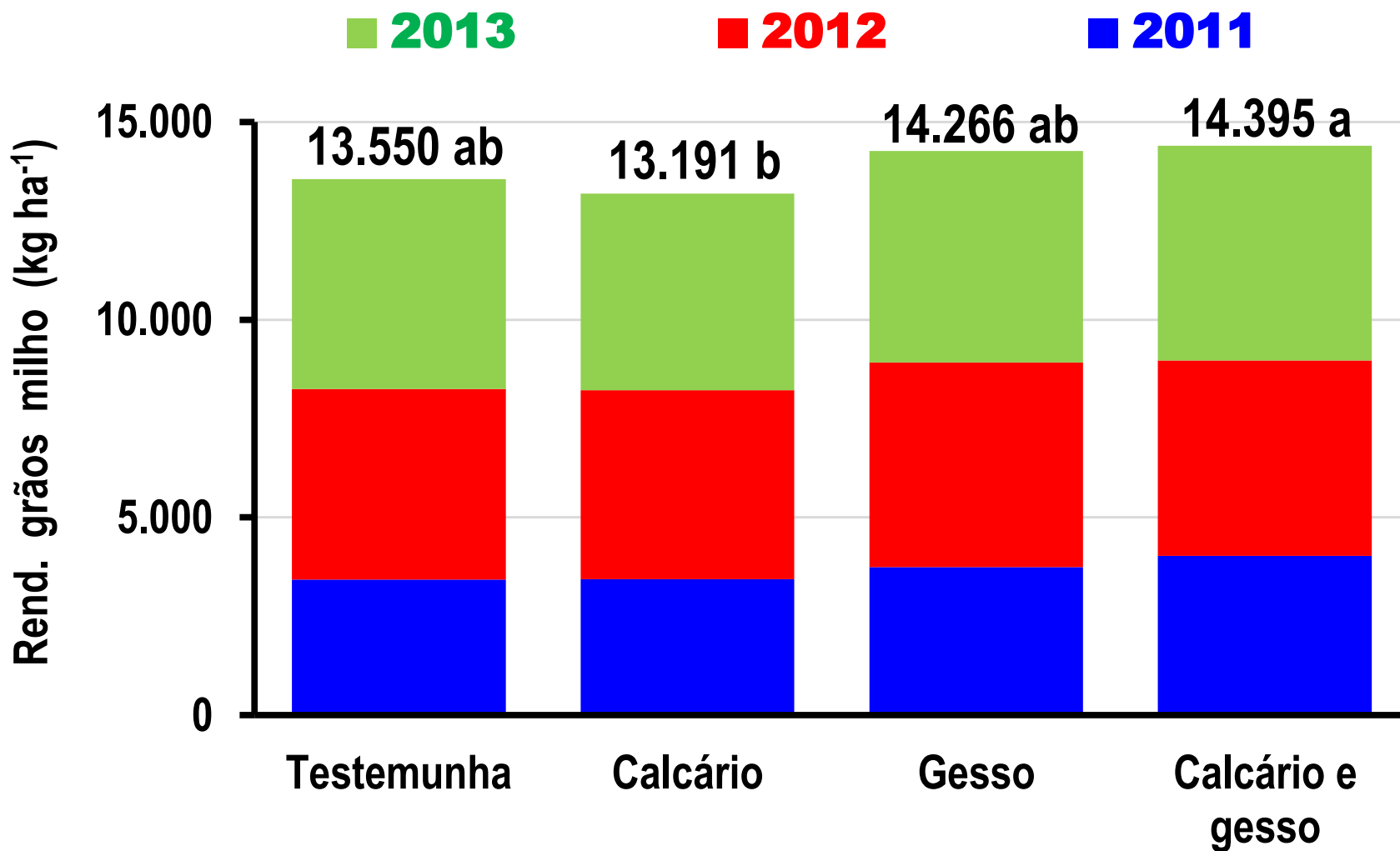
Fonte: <http://clima.cpao.embrapa.br/>

Caracterização química (0 a 10 cm), em 9/2013:

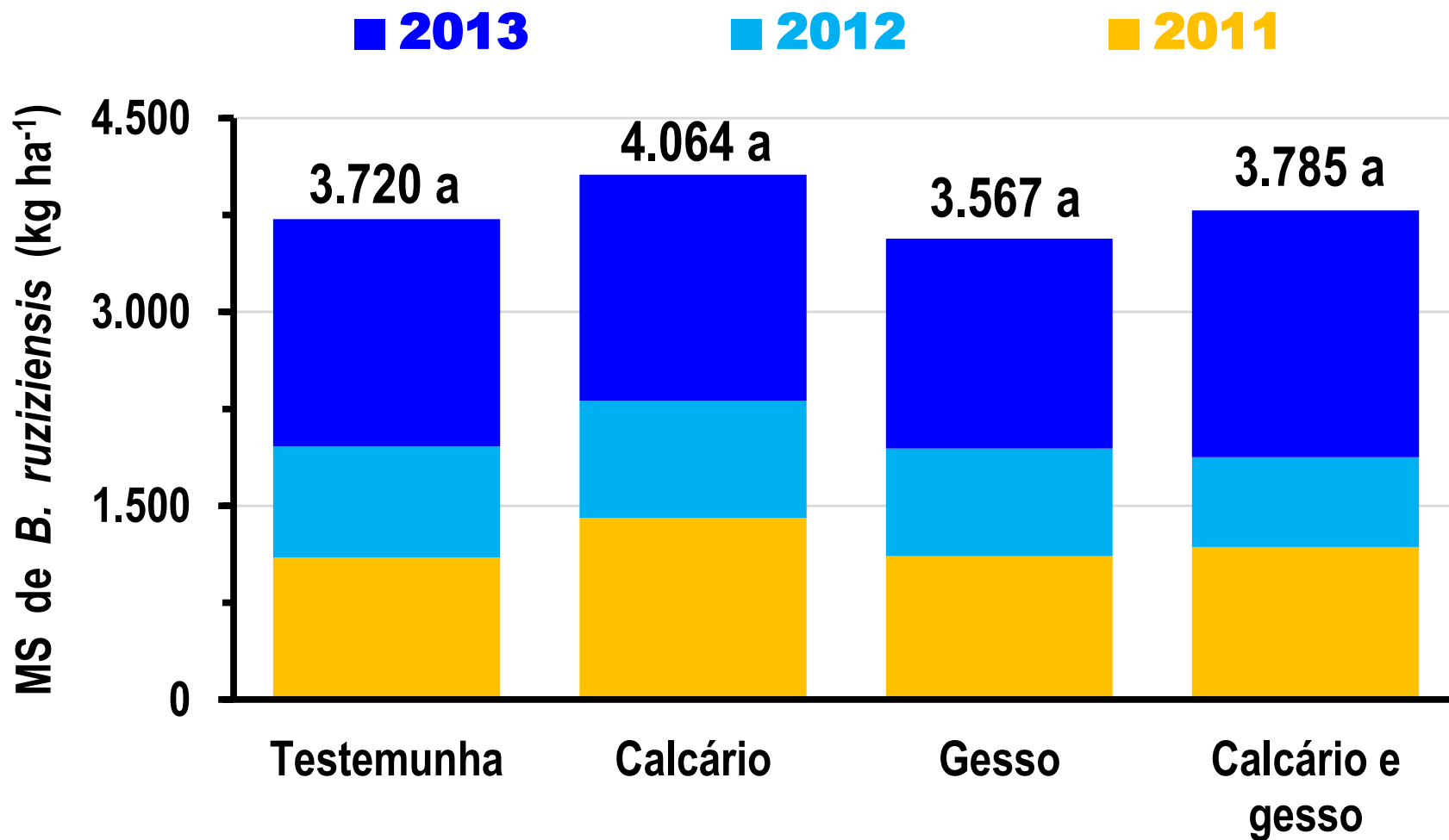




Tukey (5 %)



Tukey (5 %)



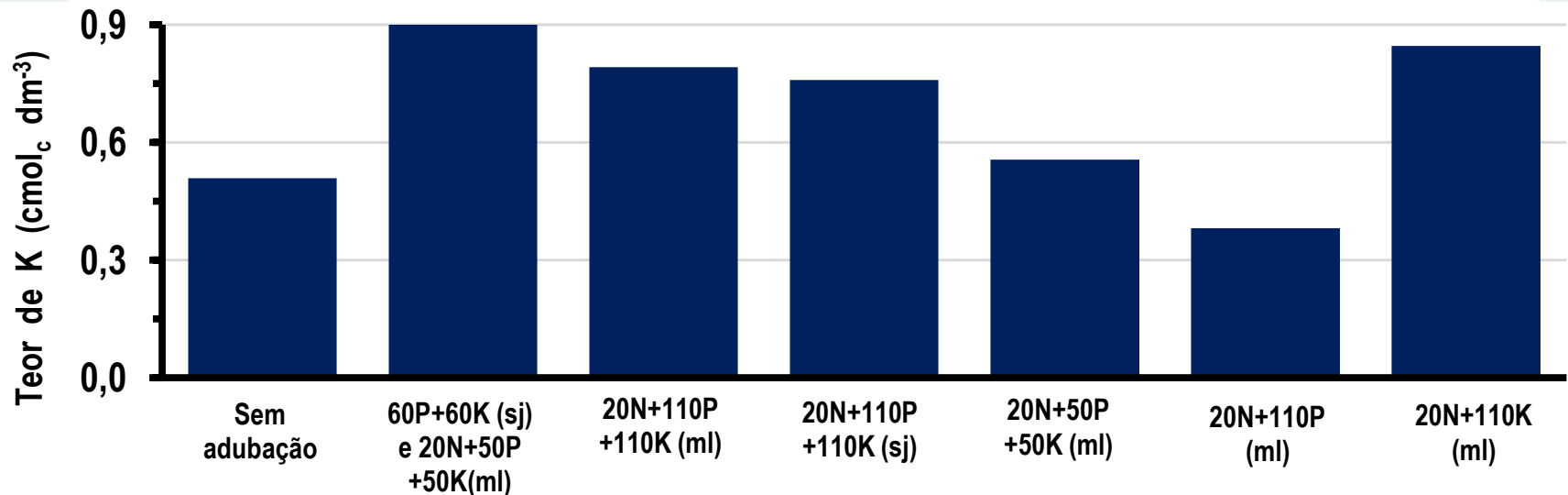
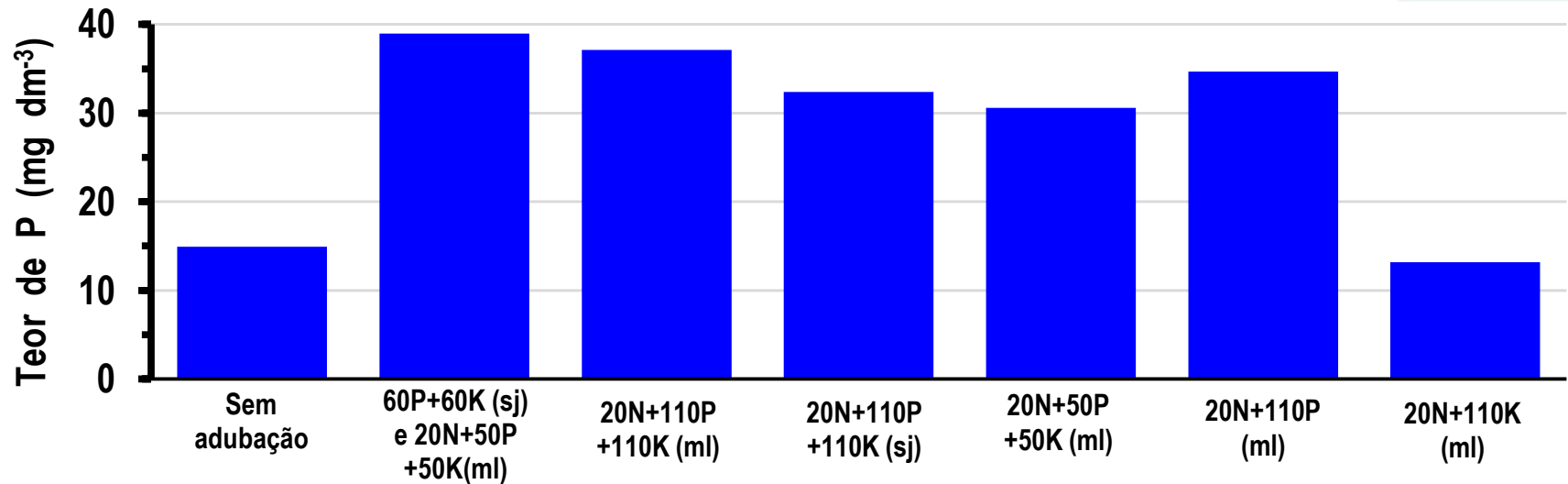
Tukey (5 %)

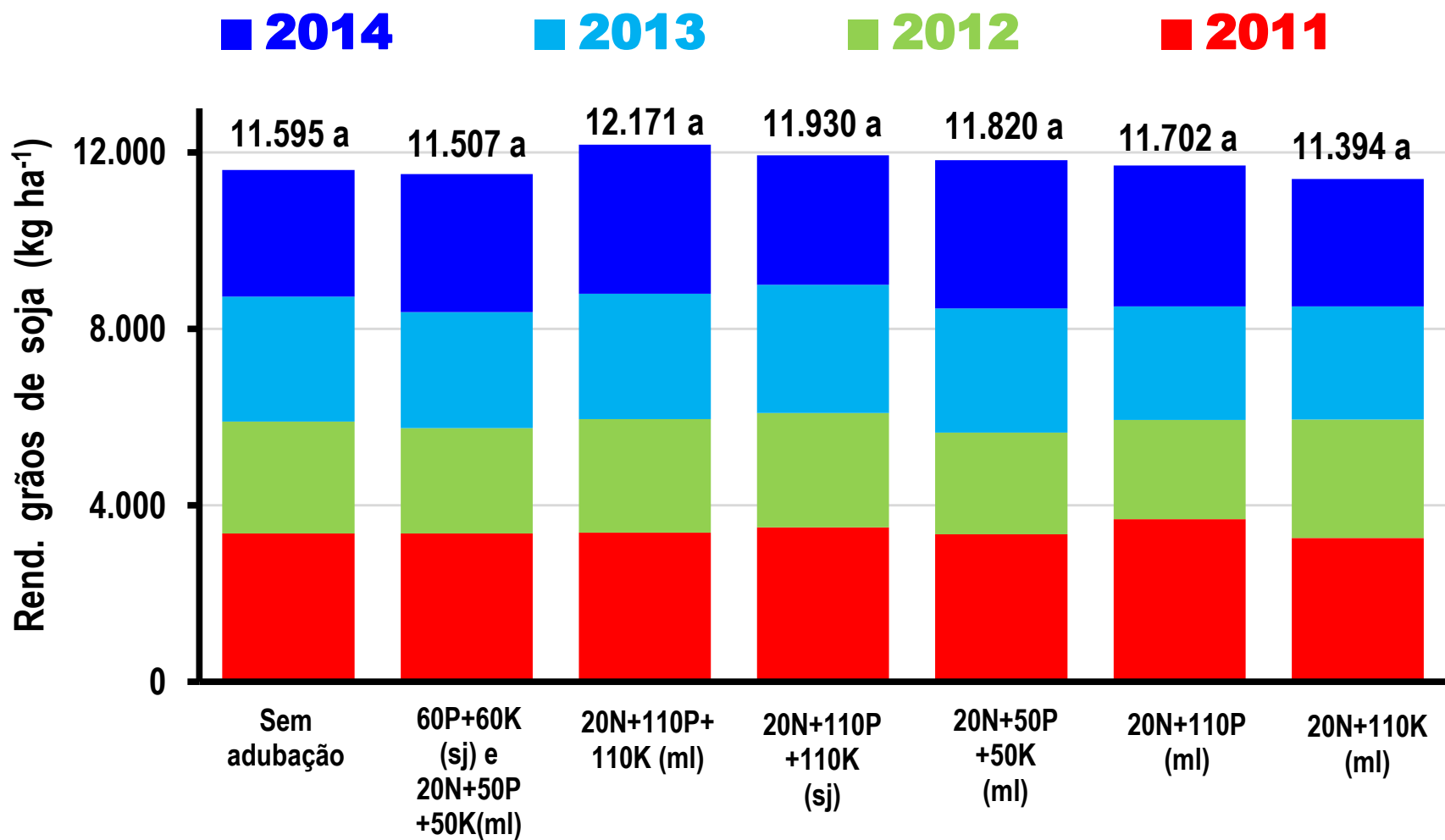
- ✓ **Não há efeito favorável da calagem e/ou da gessagem em solo argiloso com saturação por bases superior a 60 %.**

Tratamentos nas sub-parcelas:

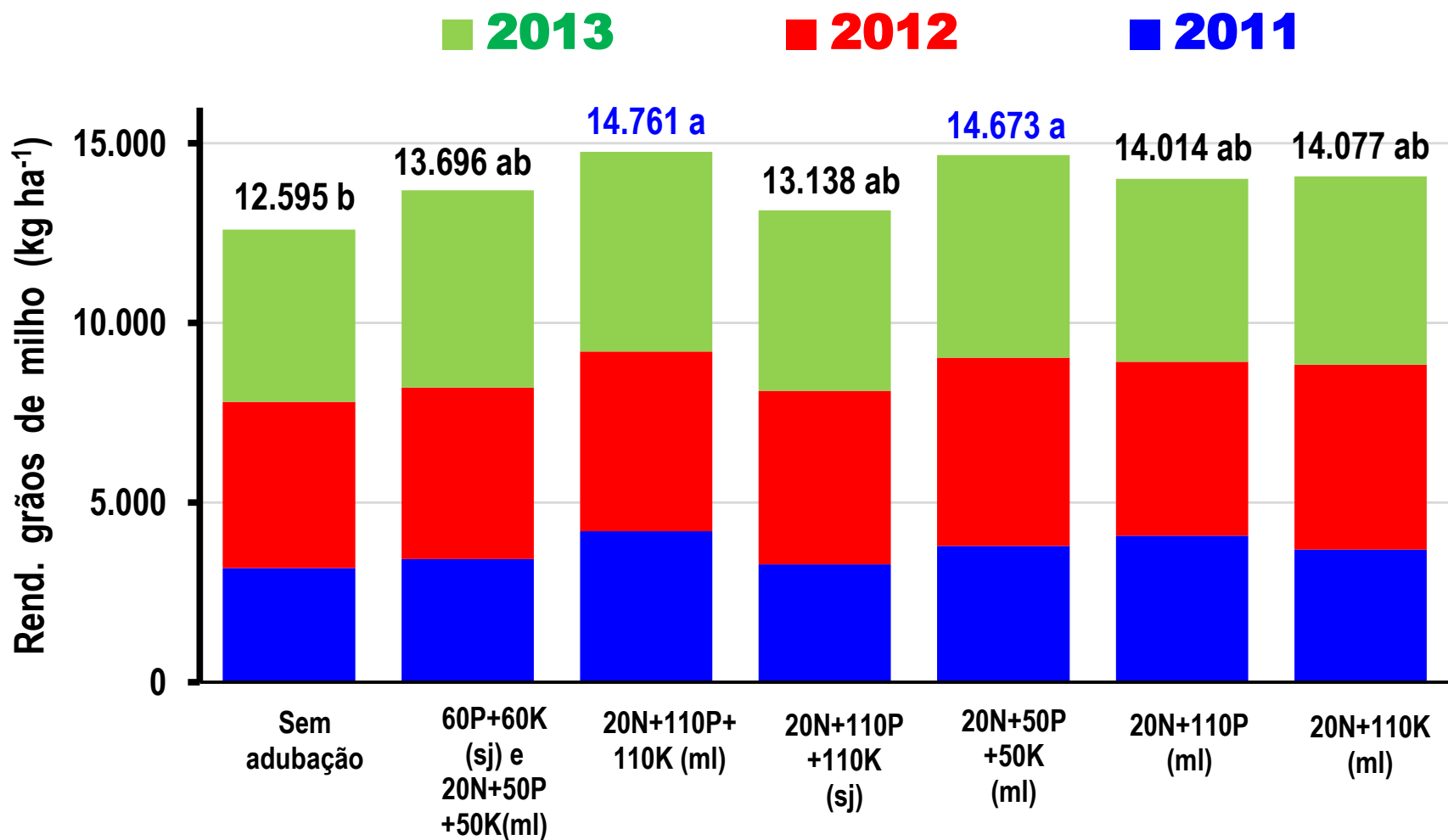
Tratamento	Descrição
1.	Testemunha sem adubo
2.	60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ + 60 kg ha⁻¹ de K₂O (soja) e 20 kg ha ⁻¹ de N + 50 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ + 50 kg ha ⁻¹ de K ₂ O (milho safrinha)
3.	20 kg ha ⁻¹ de N + 110 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ + 110 kg ha ⁻¹ de K ₂ O (milho safrinha)
4.	20 kg ha⁻¹ de N + 110 kg ha⁻¹ de P₂O₅ + 110 kg ha⁻¹ de K₂O (a lanço antes da semeadura da soja)
5.	20 kg ha ⁻¹ de N + 50 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ + 50 kg ha ⁻¹ de K ₂ O (milho safrinha)
6.	20 kg ha ⁻¹ de N + 110 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (milho safrinha)
7.	20 kg ha ⁻¹ de N + 110 kg ha ⁻¹ de K ₂ O (milho safrinha)

Caracterização química (0 a 10 cm), em 9/2013:

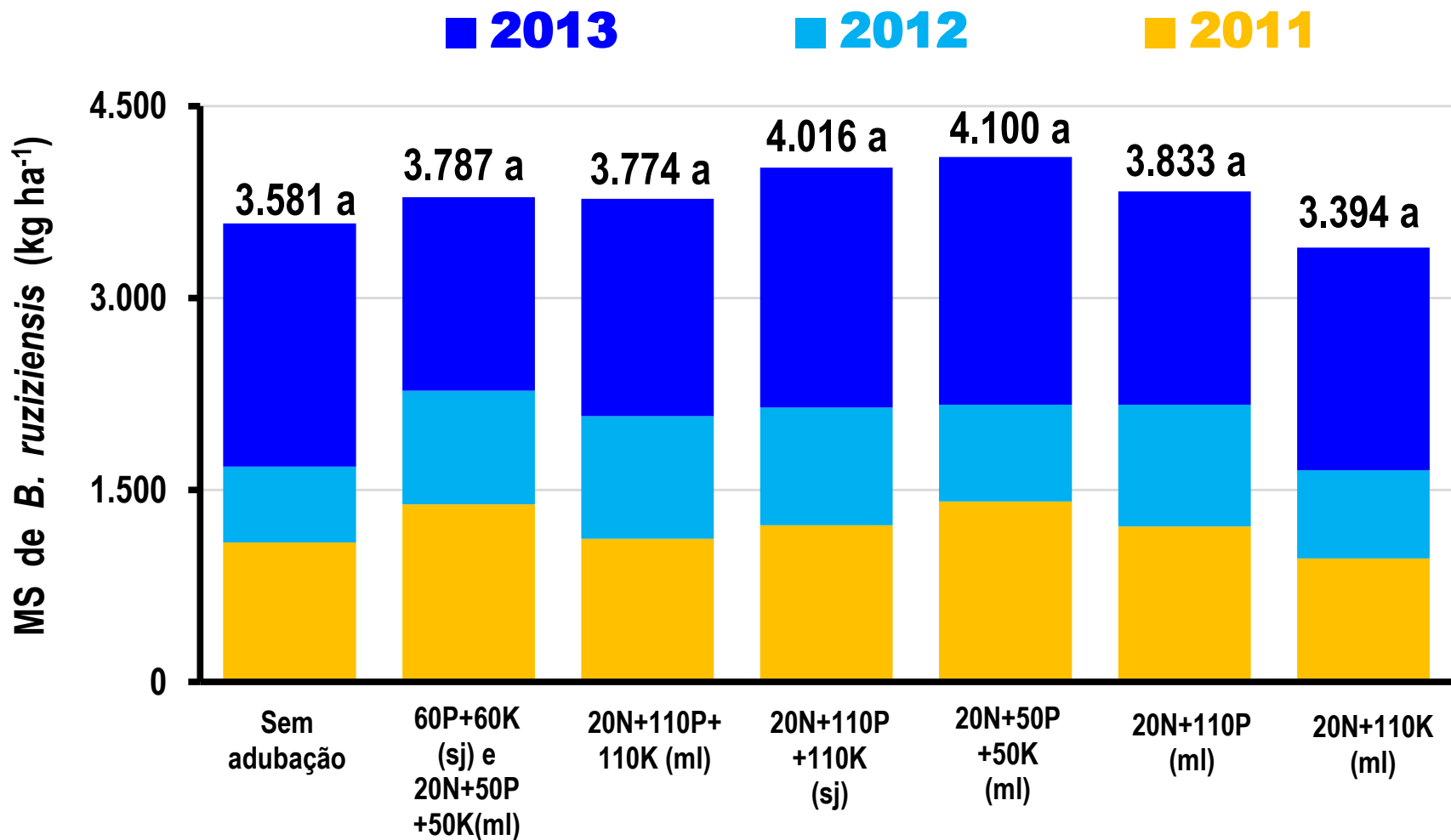




Tukey (5 %)



Tukey (5 %)



Tukey (5 %)

✓ **Em solo com alta disponibilidade de fósforo e potássio, é possível adequar-se o manejo da adubação PK na sucessão soja/milho safrinha.**

PONDERAÇÕES:

- ✓ **A alta disponibilidade de P e K é um requisito básico, mas não suficiente, para a decisão sobre adequações no manejo da adubação.**



- manutenção de cobertura vegetal

Favorecer:

- reciclagem de nutrientes (K);

**- intervalo hídrico ótimo,
favorecendo a continuidade do
fluxo difusivo de P.**

- manutenção de cobertura vegetal

Promover a atividade da micro, meso e macrofauna, favorecendo a imobilização de P na biomassa microbiana, e o transporte de P e K pelas galerias dos organismos no perfil do solo.





Acúmulo de matéria orgânica:

- **promover o aumento da CTC (retenção de K);**
- **> capacidade de retenção de água;**
- **> eficiência de utilização de P (bloqueio de sítios de adsorção pelos ácidos orgânicos, e acúmulo de P em formas orgânicas).**

Manutenção de práticas de controle de erosão (terraços):

- evitar perdas de nutrientes por escoamento superficial.



Foto: Luis A. Zago Machado

- adequado manejo de plantas daninhas (buva, amargoso, ...), para não se acentuar problemas de matocompetição.

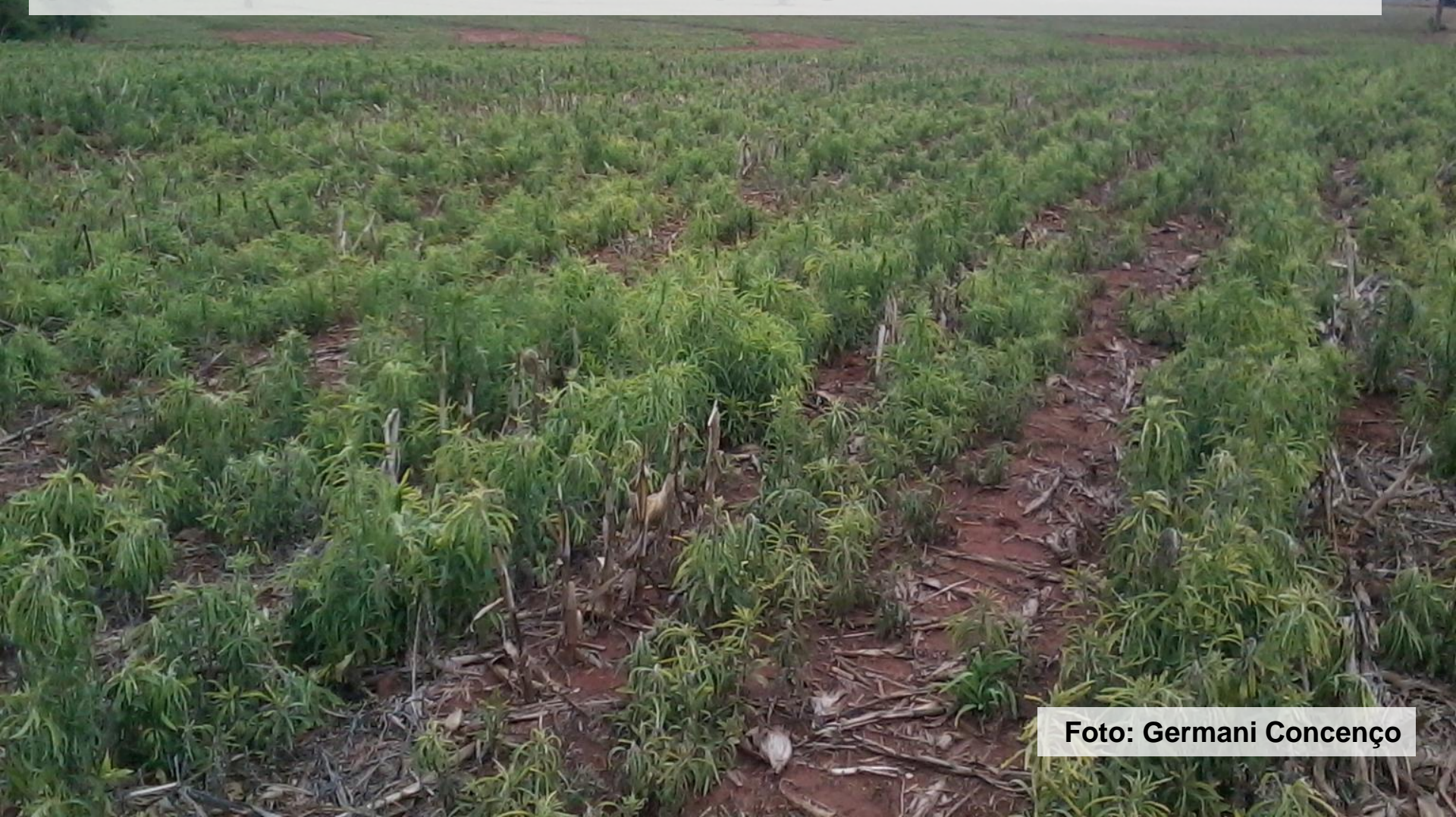


Foto: Germani Concenço

A close-up photograph of a person's hand holding a green plant stem. The background is filled with lush green foliage, likely a crop field. The lighting is bright, suggesting a sunny day. The hand is positioned in the center-left of the frame, with fingers gently gripping the stem. The plant has several large, rounded leaves and small white flowers are visible in the background.

Monitoramento da fertilidade do solo e estado nutricional das plantas:

- evitar desordens nutricionais.

Grato pela atenção!

carlos.kurihara@embrapa.br



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

