



VI Simpósio Regional • IPNI Brasil

BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES

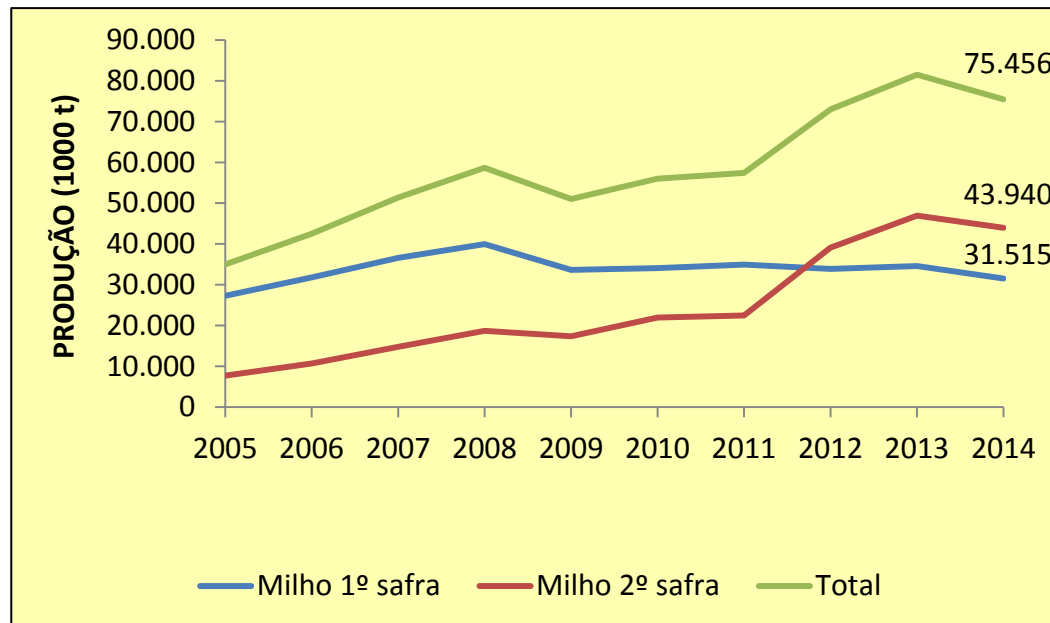
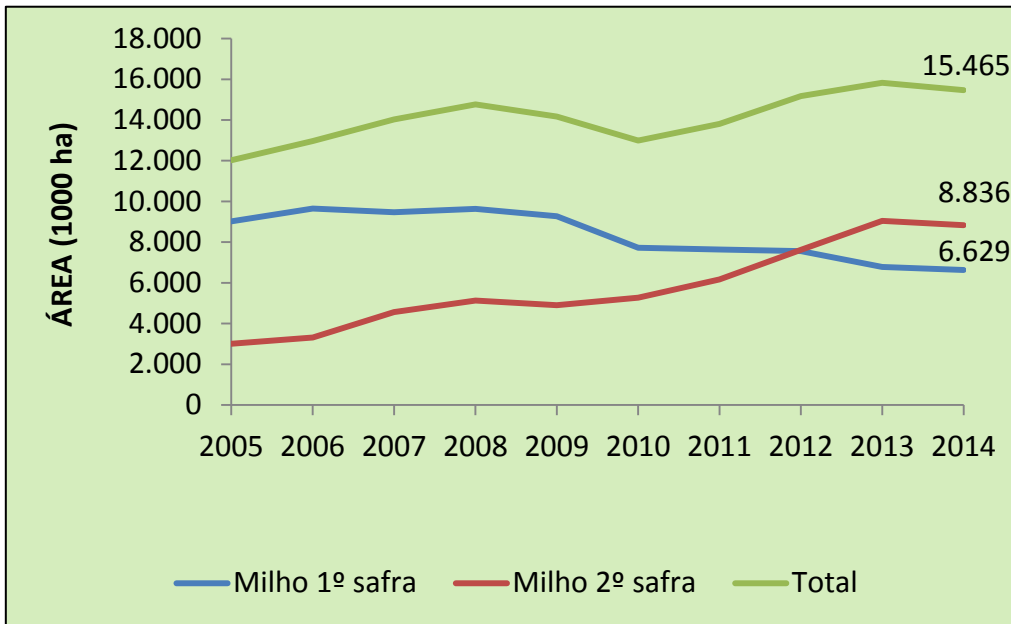
Dourados - MS • 15 e 16 de Abril de 2014

BPUFs para milho em Mato Grosso do Sul - informações locais

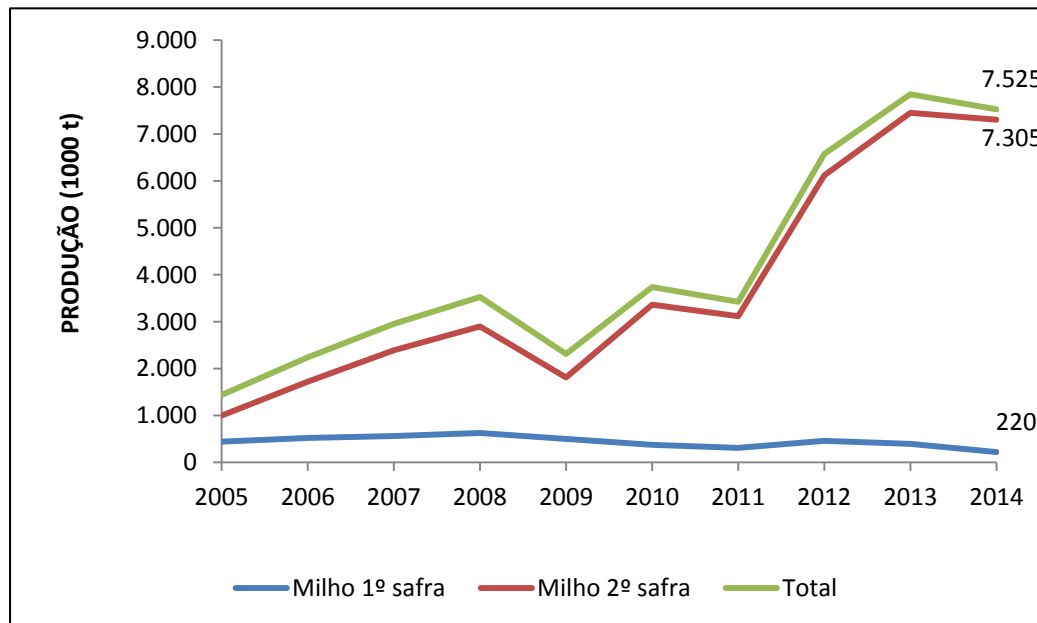
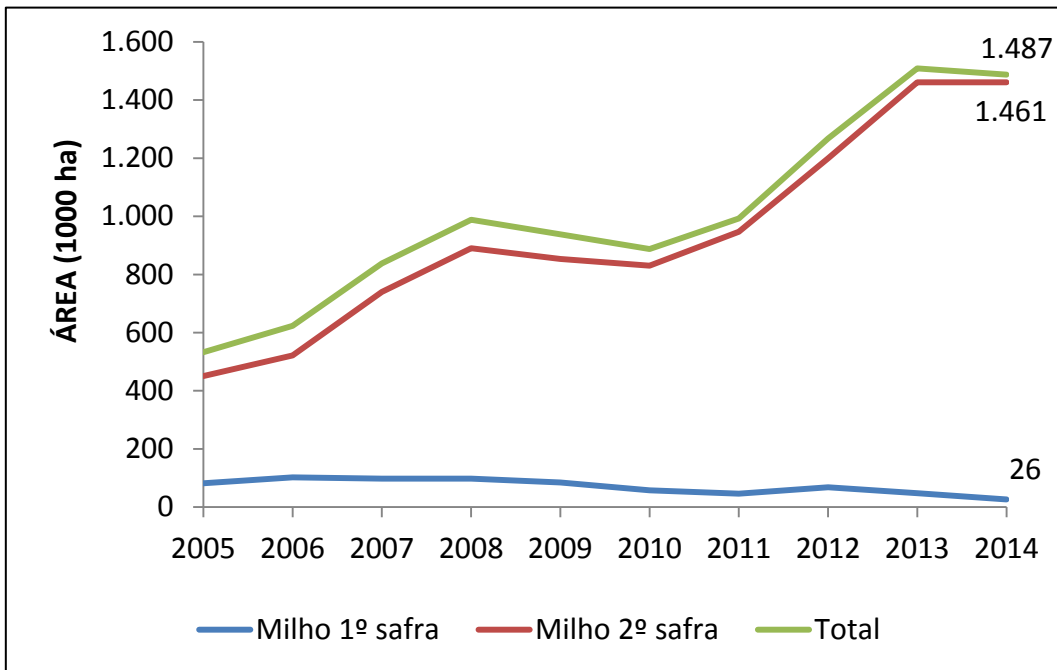
Eng. Agr. M.Sc. Douglas de Castilho Gitti



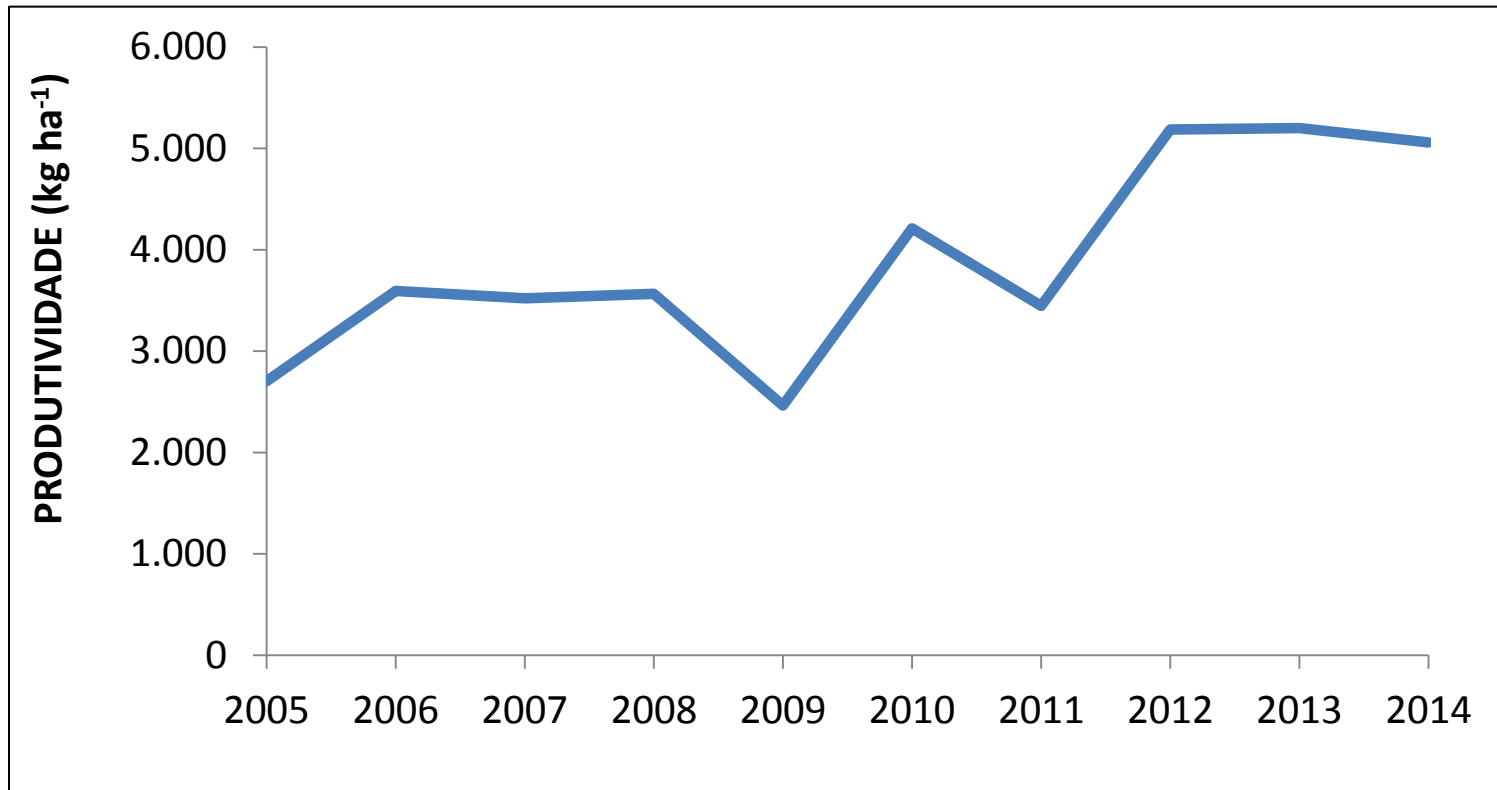
Brasil – ÁREA e PRODUÇÃO



Mato Grosso do Sul – ÁREA e PRODUÇÃO



Mato Grosso do Sul – PRODUTIVIDADE





● São Gabriel do Oeste

● Campo Grande

● Maracaju

● Dourados

● Antônio João

● Naviraí

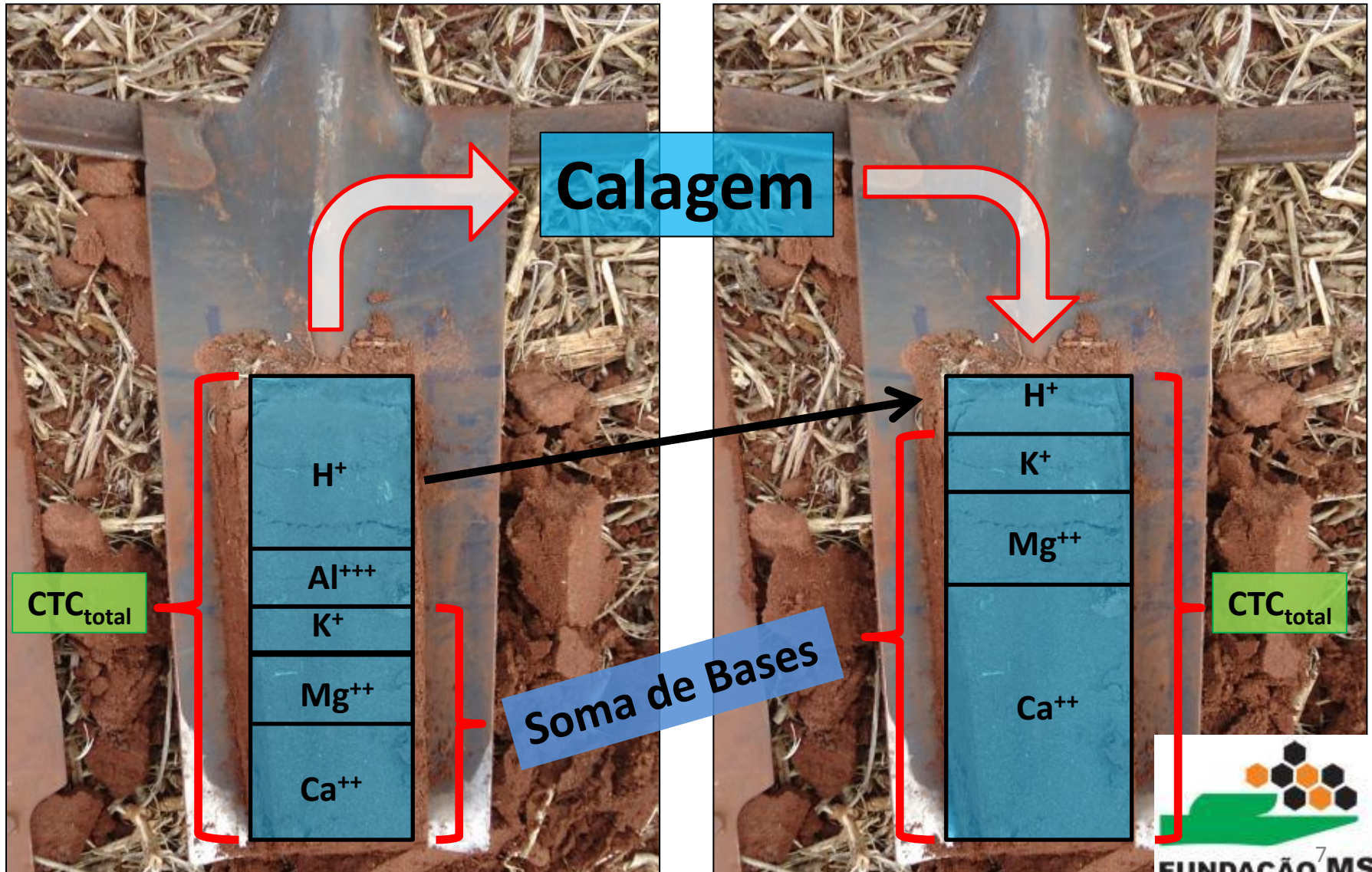
● Aral Moreira



Calagem

- Saturação por bases (55, 60, 70 e 80%);
- Textura: arenosa, média, argilosa e muito argilosa;
- Teor de matéria orgânica;
- Teores de micronutrientes – Zn, Cu e Mn.

Qual o objetivo da Calagem?



CALCÁRIO

- Maracaju – solo textura argilosa;
- Instalação – out de 2007;
- Duração – 2008 a 2012;

Exp. 1:

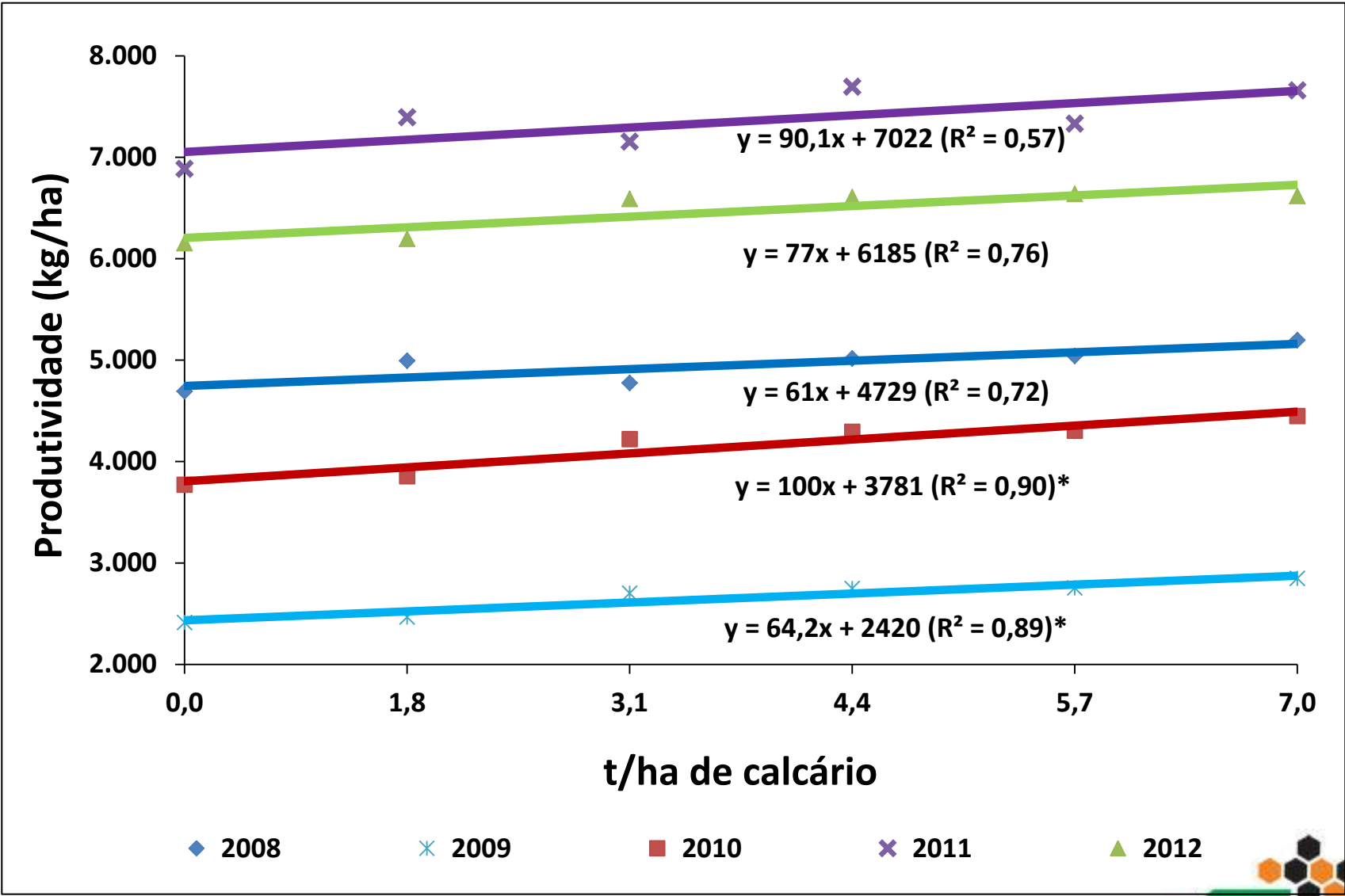
- **Modos de aplicação do calcário:** incorporado e em superfície
- **Doses de calcário:** V = 46, 60, 70, 80, 90 e 100%
(0; 1,8; 3,1; 4,4; 5,7 e 7 t/ha)

Análise de solo

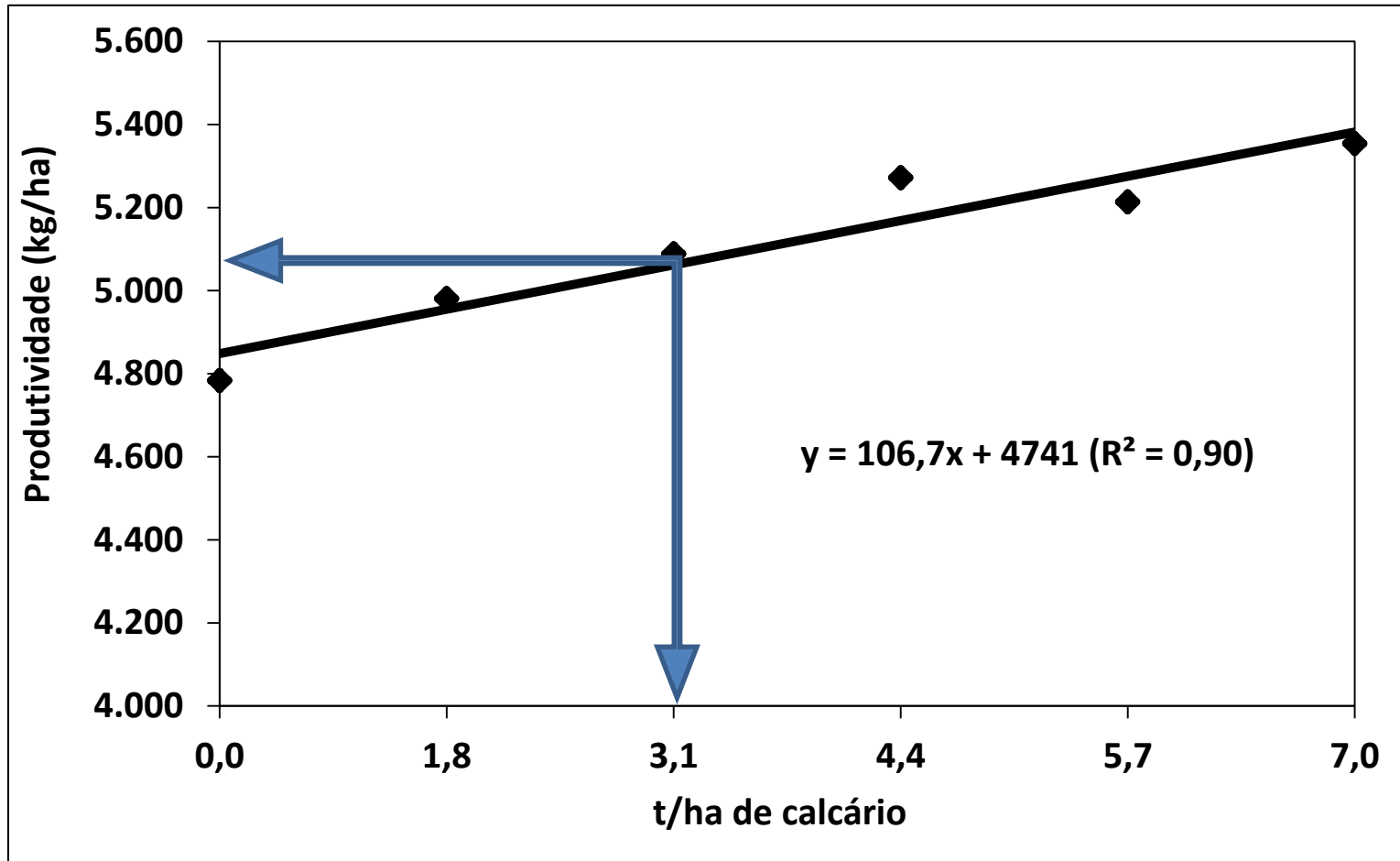
Prof (cm)	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	H ₂ O	g.dm ⁻³	Mehlich	Resina	----- cmolc.dm ⁻³ -----							(%)
	mg/dm ⁻³												
0-20	4,62	5,22	34,38	19,80		0,39	3,50	1,25	0,24	5,95	5,14	11,09	46,36
20-40	4,30	4,92	19,56	1,39		0,11	1,25	0,65	0,85	5,66	2,01	7,67	26,31

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Rel.	K	Ca	Mg	H	Al	Areia	Silte	Argila
	----- mg.dm ⁻³ -----						Ca/Mg	----- % da CTC -----					----- % -----		
0-20	15,5	6,69	0,28	7,53	84,88	90,44	2,80	3,52	31,57	11,28	51,51	4,4	40,0	19,0	41,0
20-40	81,7	----	----	----	----	----	1,92	1,43	16,30	8,48	62,72	29,7	----	----	----

Safrinhas 2008 a 2012



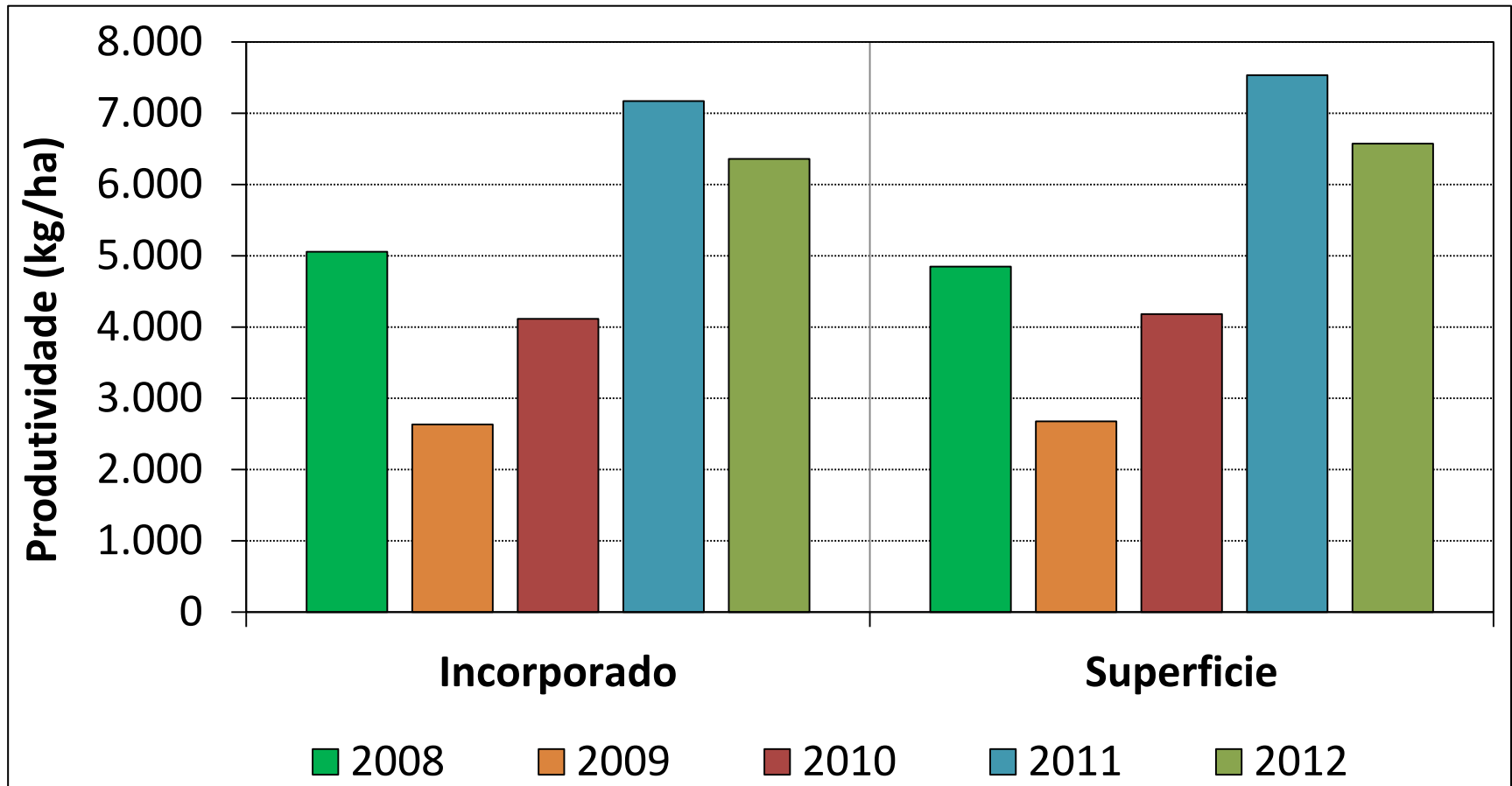
Safrinhas 2008 a 2012



V = 70%

**≈ 5.072 kg/ha
(84 sacos/ha)**

Safrinhas 2008 a 2012



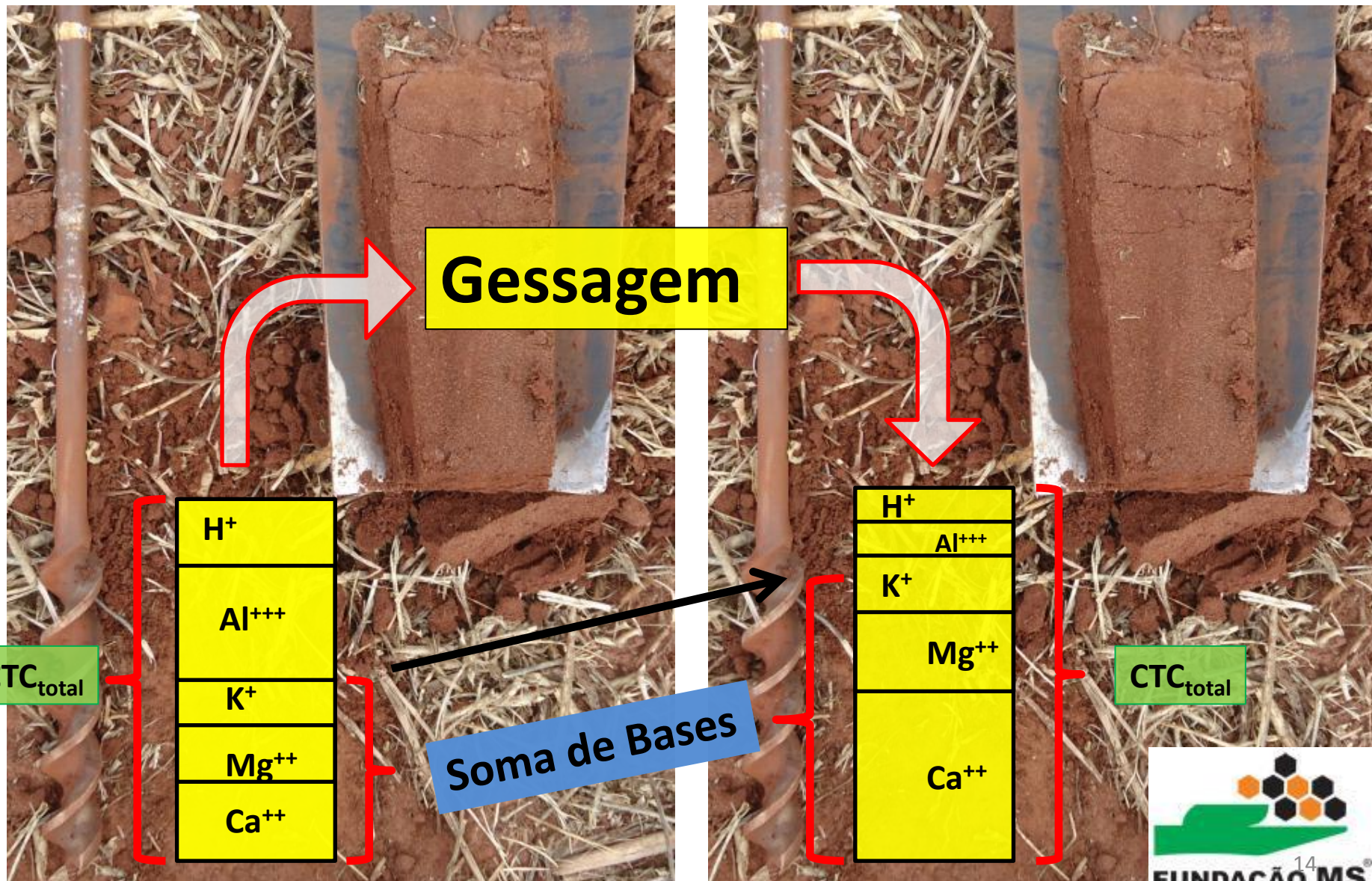
Implantação do SPD = INCORPORAÇÃO!!!

SPD estabelecido = SUPERFÍCIE!!! – parcelar 3 aplicações

GESSO AGRÍCOLA

- **NG = 50 * (% de argila);**
- **Profundidade: 20-40 cm;**
- **m > 20%;**
- **Ca < 0,5 cmol_c dm⁻³;**

Qual o objetivo da Gessagem?



GESSO AGRÍCOLA

- Maracaju – solo textura argilosa (60% de argila);
- Instalação – out de 2007;
- Avaliação – 2008 e 2012 (com e sem manutenção de S);

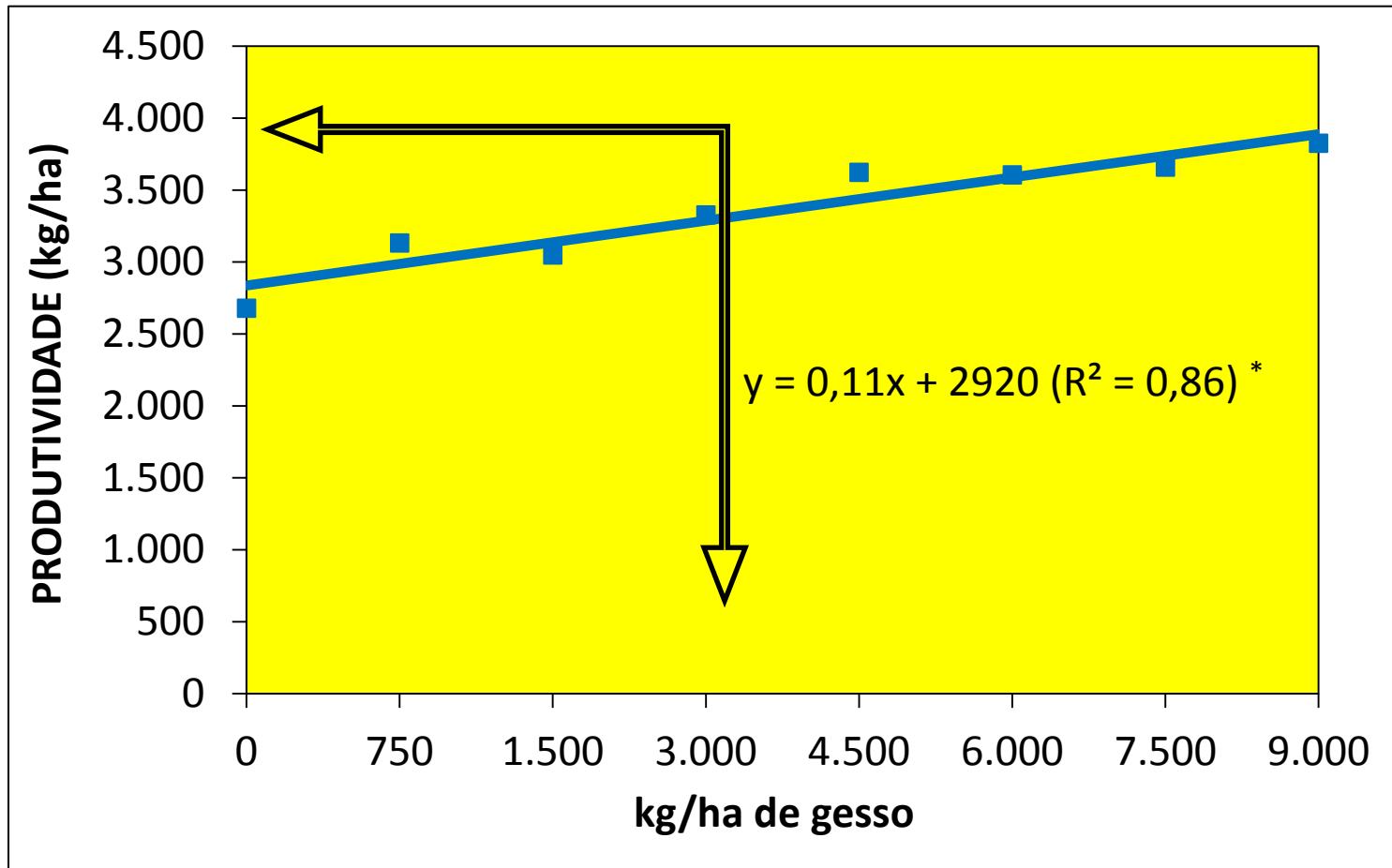
- **Exp. 1: - Doses de gesso: NG = $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$; 1; 1,5; 2; 2,5 e 3**
(0; 750; 1.500; 3.000; 4.500; 6.000; 7.500 e 9.000 kg/ha)

- **Exp. 2: - Com e Sem Manutenção de S (soja) e**
- Doses de gesso: NG = $\frac{1}{2}$; 1; 2; 3 e 4
(0; 1.500; 3.000; 6.000; 9.000; 12.000 kg/ha)

Análise de solo

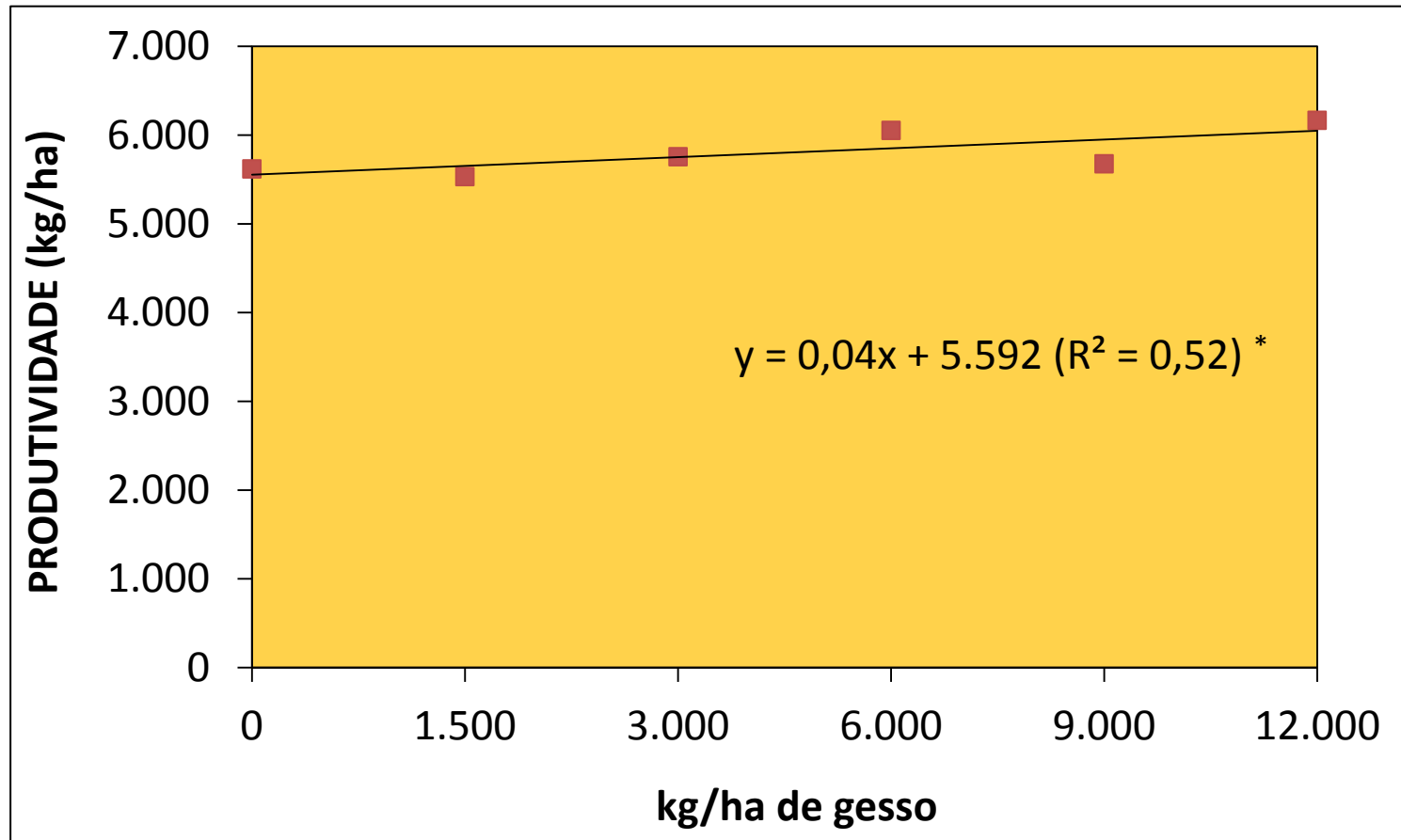
Prof (cm)	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	H ₂ O	g.dm ⁻³	Mehlich	Resina	----- cmolc.dm ⁻³ -----							(%)
mg/dm ⁻³													
0-20	4,89	5,49	31,65	3,24		0,19	4,15	1,90	0,02	5,31	6,24	11,55	54,01
20-40	4,11	4,73	22,00	0,35		0,07	1,00	1,10	2,03	7,29	2,17	9,46	22,94
40-60	4,17	4,79	19,95	0,35		0,10	1,10	0,80	1,60	6,37	2,00	8,37	23,88
60-80	4,14	4,77	17,45	0,24		0,07	1,05	0,50	1,60	6,37	1,62	7,99	20,26

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Rel. Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Areia	Silte	Argila
	-----mg.dm ⁻³ -----							----- % da CTC -----					-----%-----		
0-20	4,83	1,09	0,21	6,80	87,01	58,27	2,18	1,64	35,9	16,5	45,8	0,38	200	170	630
20-40	1,65	---	---	---	---	---	0,91	0,74	10,6	11,6	55,6	48,33	170	170	660
40-60	1,87	---	---	---	---	---	1,38	1,19	13,1	9,6	57,0	44,52	170	170	660
60-80	1,65	---	---	---	---	---	2,10	0,88	13,1	6,3	59,7	49,76	150	140	710



NG (kg/ha) = 50 x 60 (% de argila)

**≈ 3.250 kg/ha
(54 sacos/ha)**



S no sulco (kg/ha)	Produtividade (kg/ha)
0	5.692
60	5.910

Expectativa de Produtividade (sc/ha)						
Nutrientes	80		100		120	
	Extração	Exportação	Extração	Exportação	Extração	Exportação
kg/ha						
N	120	76	149	95	179	114
P ₂ O ₅	47	42	59	52	71	63
K ₂ O	105	28	131	35	157	42

Milho safrinha (alto risco)

Recomendação:

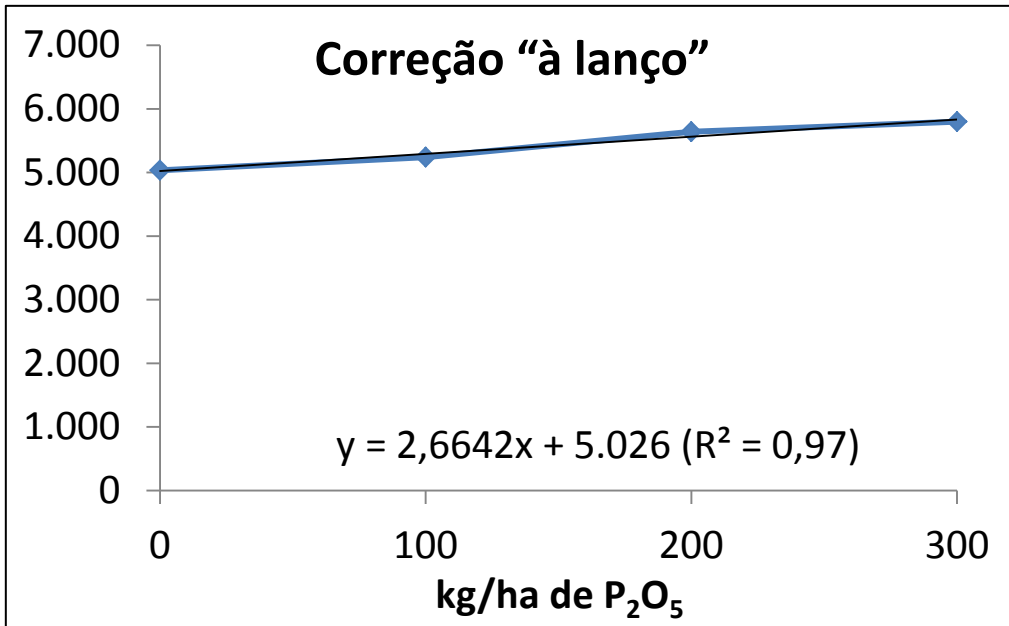
- Áreas de melhor fertilidade do solo;
- Adubações com base na exportação de nutrientes;
- Ca, Mg e S – calagem e gesso agrícola;
- micronutrientes – não respondem a doses crescentes.

FÓSFORO

- Maracaju – solo textura argilosa;
- Instalação – out de 2007;

Exp. 1:

- Correção “à lanço”: 0, 100, 200 e 300 kg/ha de P_2O_5
- Manutenção “no sulco”: 0, 50, 100, 150 e 200 kg /ha de P_2O_5

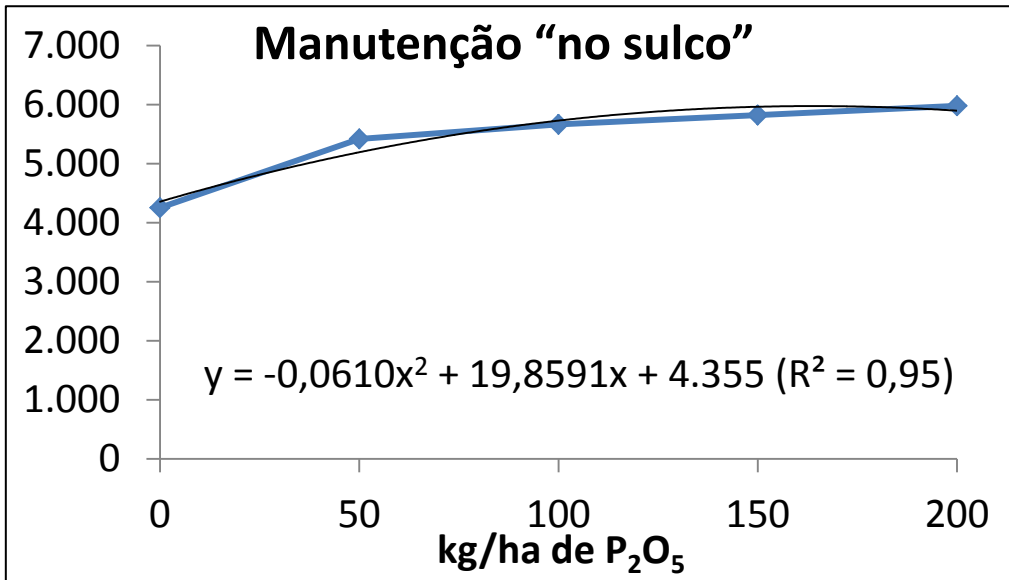


Interação – ns

Correção - ** ($p < 0,01$)

Manutenção - ** ($p < 0,01$)

DOSE “à lanço”: 300 kg/ha P₂O₅
Produtividade: 5.825 kg/ha



DOSE “no sulco”: 163 kg/ha P₂O₅
Produtividade: 5.971 kg/ha

SOLO: P Muito baixo a Baixo

Dose: 163 kg/ha

Produtividade: 100 sacos

Tabela de expectativa de
produtividade

-100 sacos = 59 kg/ha de P_2O_5

-**Eficiência = 35%**

-Dose efetiva: 168 kg/ha
de P_2O_5

SOLO: P Alto...

-Eficiência = ???

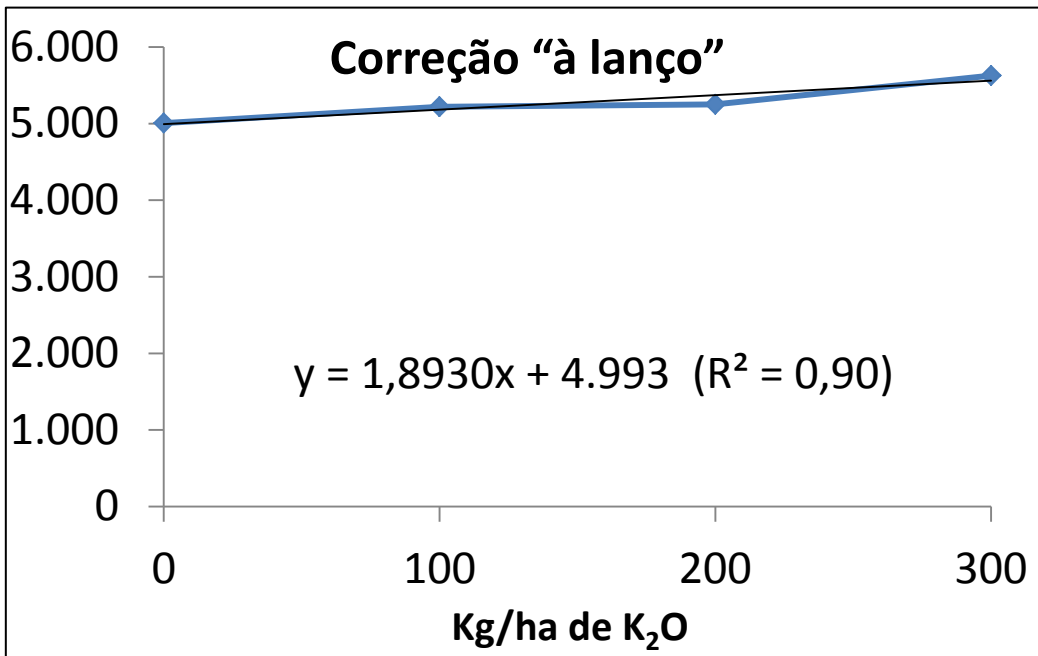
???

POTÁSSIO

- Maracaju – solo textura argilosa;
- Instalação – out de 2007;

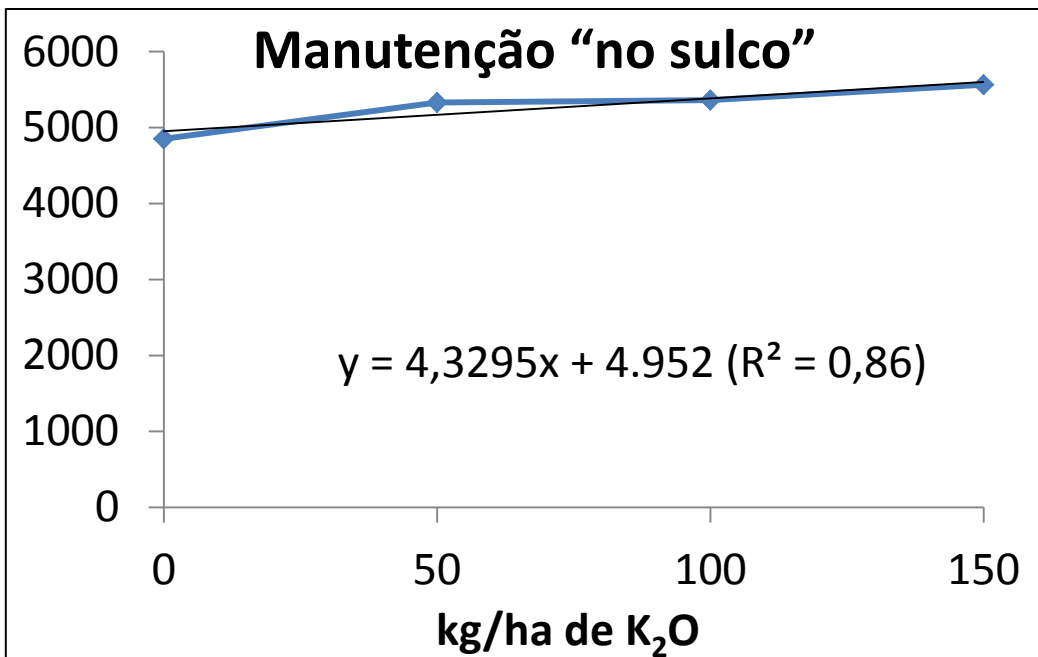
Exp. 1:

- Correção “à lanço”: 0, 100, 200 e 300 kg/ha de P_2O_5
- Manutenção “no sulco”: 0, 50, 100, 150 e 200 kg /ha de P_2O_5



Interação – ns
 Correção - * ($p < 0,05$)
 Manutenção - ** ($p < 0,01$)

Inclinação da reta: menor!!!
 1kg K₂O – 1,8930 kg de grãos



Inclinação da reta: maior!!!
 1 kg K₂O – 4,3295 kg de grãos

Maiores respostas do milho ao N

Soja	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR
Semeadura	Blue	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue
Colheita	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow

Milho	JAN	FEV	MAR	ABRIL	MAI	JUN	JUL
Semeadura	Blue	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue
Colheita	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow

Nutriente	Expectativa de Produtividade (sc/ha)			
	80		100	
	kg/ha de N			
N	120,0	76,0	149,0	95,0



30 a 40 kg/ha de N

60 kg de N
(3% M.O.)

30 kg de N
(resíduos vegetais)

SOLO

Nutriente	Expectativa de Produtividade (sc/ha)			
	120		140	
	kg/ha de N			
N	179,0	114,0	210,0	133,0

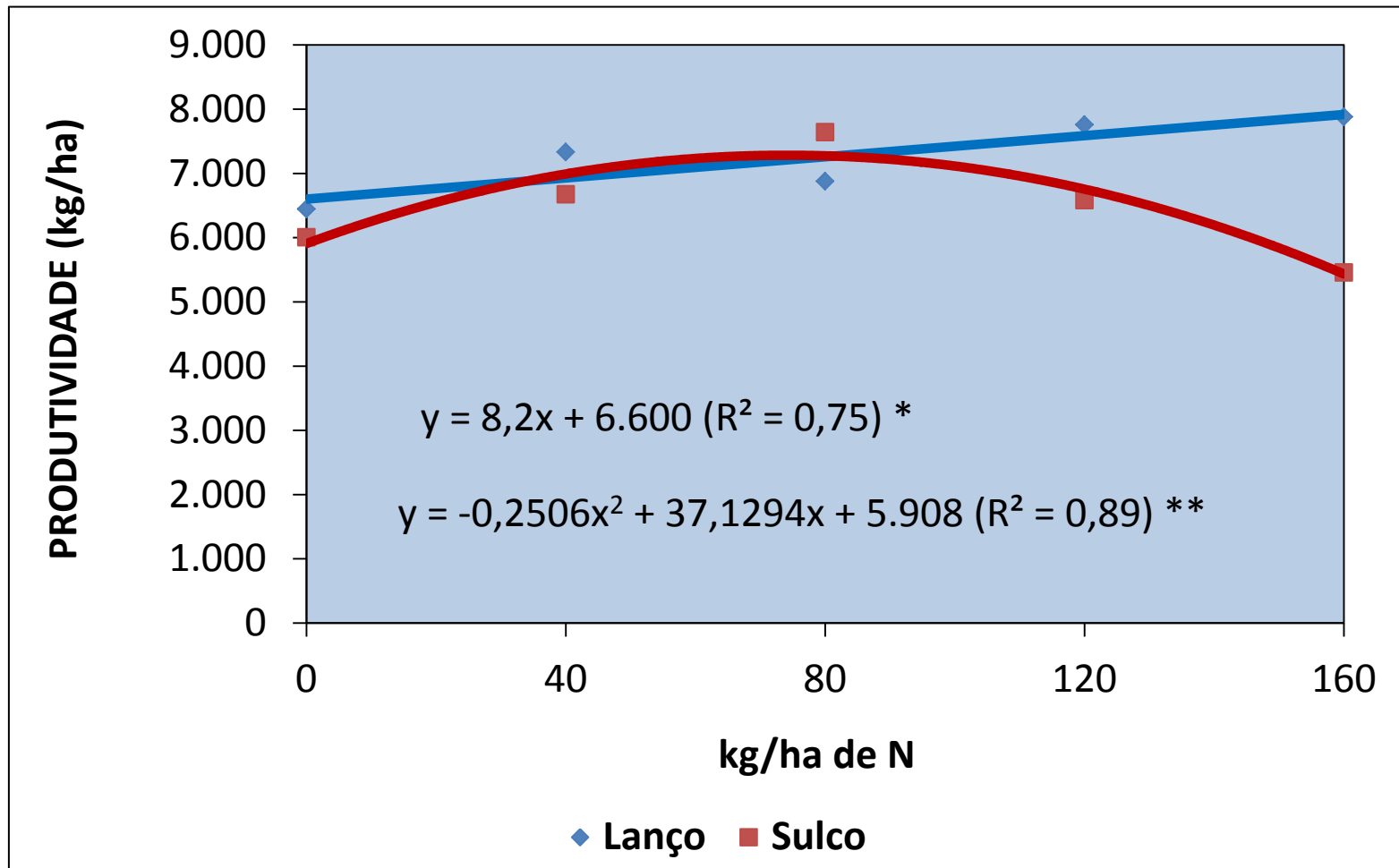
**Aplicação:
V2-V4**

**maior aporte
de N no solo:
V6-V8**

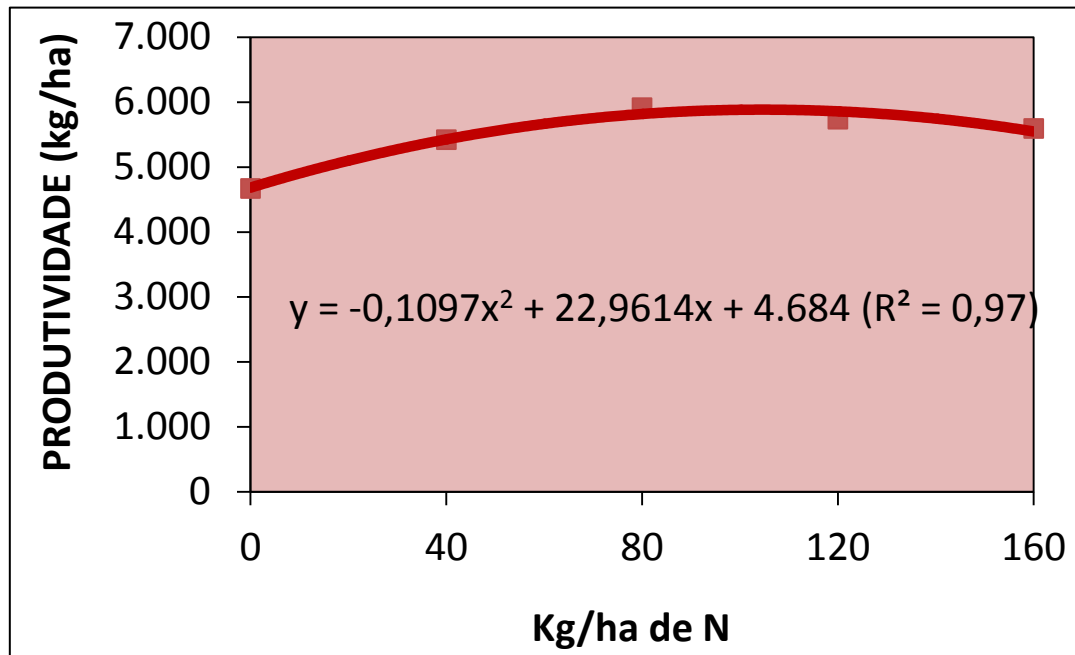
Modos de Aplicação de N

- Maracaju;
- Instalação – **fev de 2012 e 2013;**
- Adubação à lanço: 230 kg/ha (00-26-26)

- **Exp. 3:**
- - **Modos de aplicação:** Sulco de semeadura e Cobertura
- - **Doses de N:** 0, 40, 80, 120 e 160 kg/ha (fonte: ureia revés.)

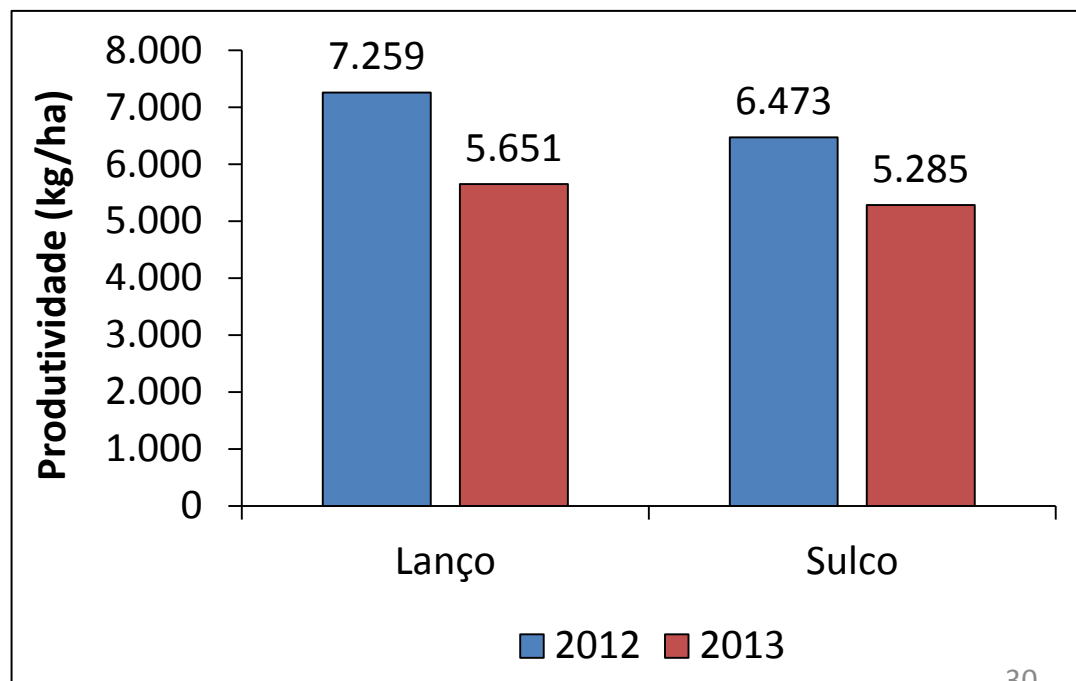


Resultados: N no sulco de semeadura - até 80 kg/ha



Interação – ns
 Doses - * ($p < 0,01$)
 Modos - ns

Resultados:
N no sulco de semeadura -
até 104 kg/ha

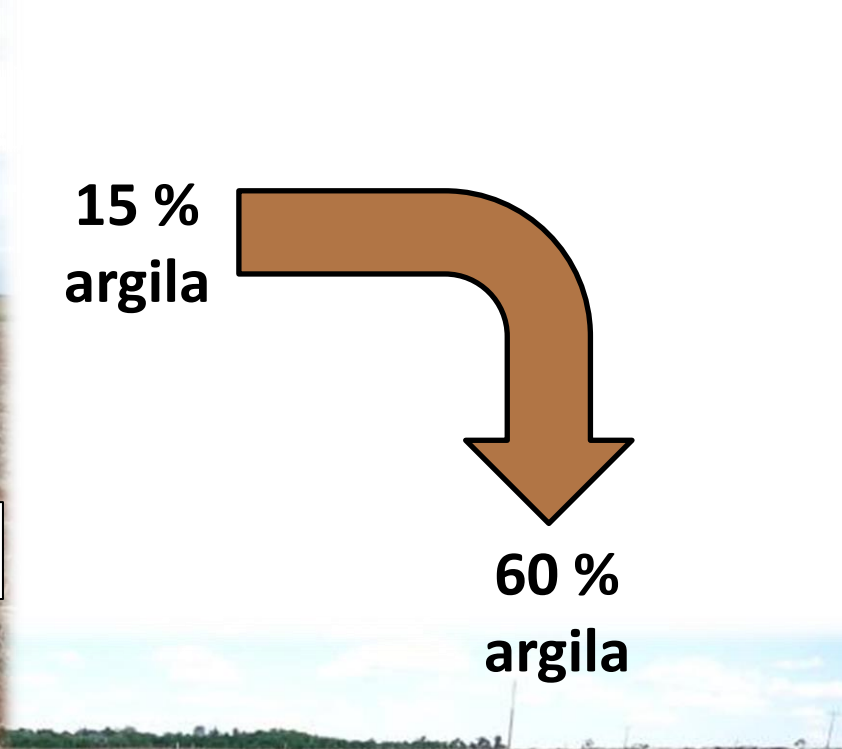




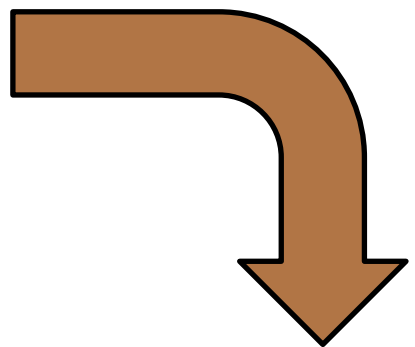
< N sulco



> N sulco

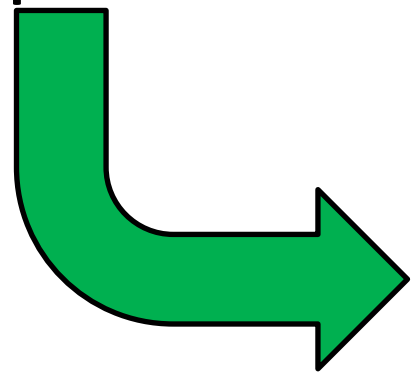


15 %
argila



60 %
argila

< palha

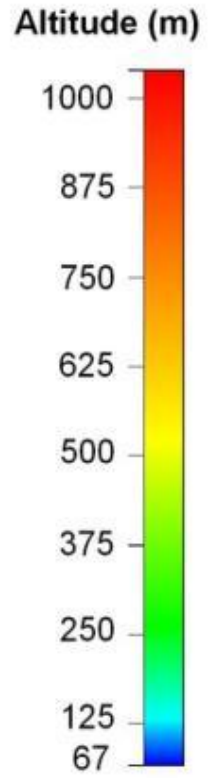
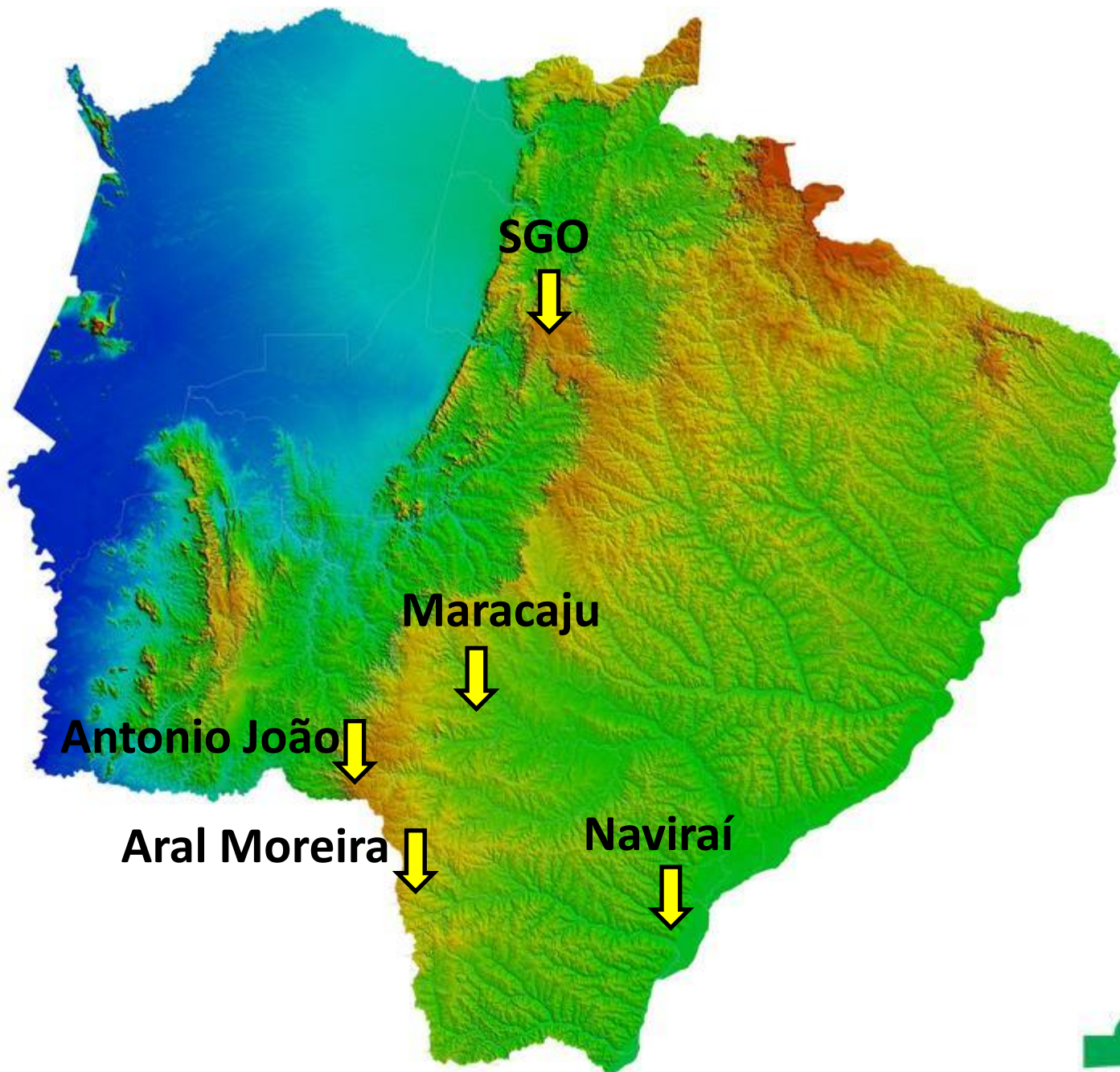


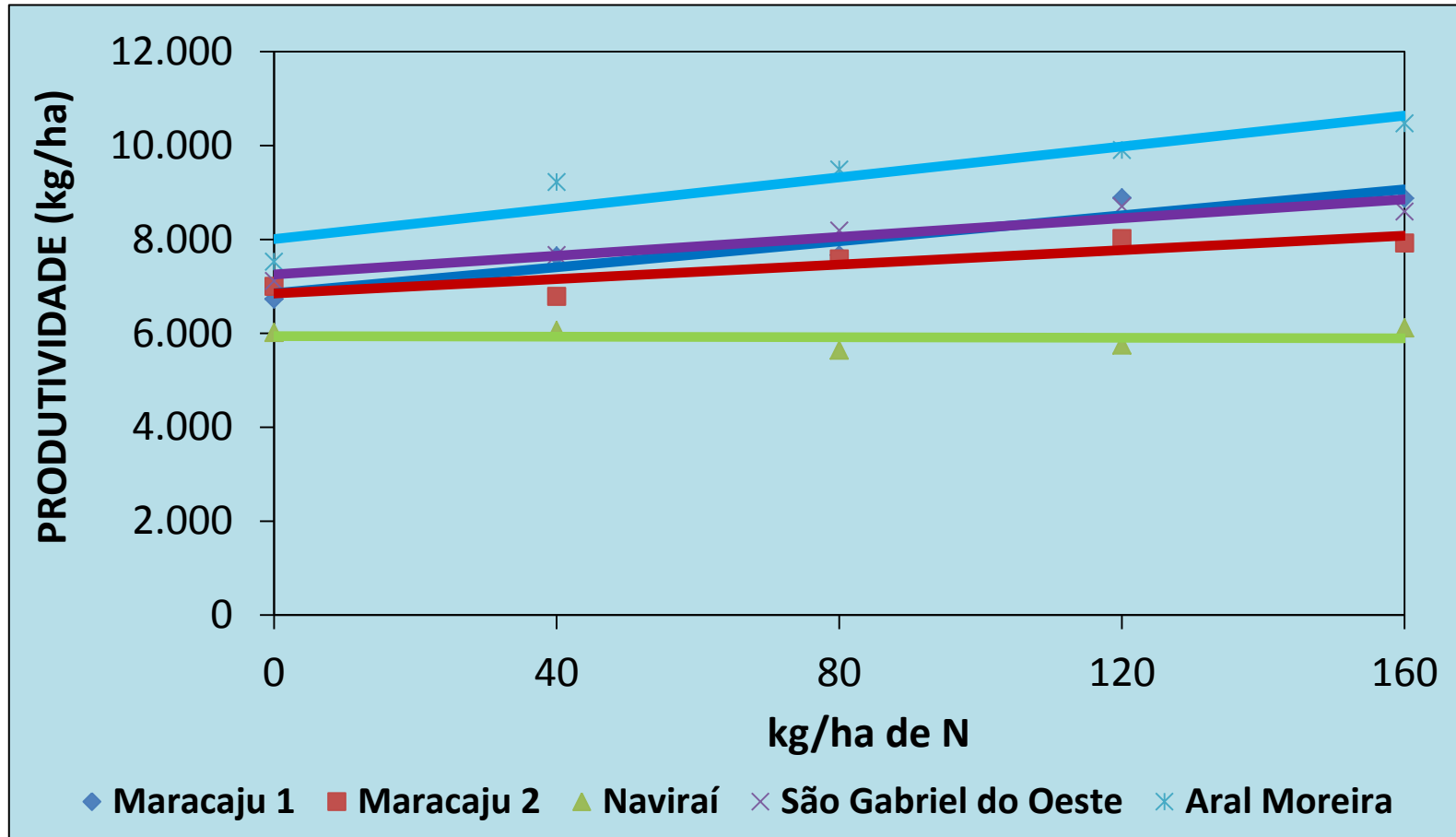
> palha

Doses de N

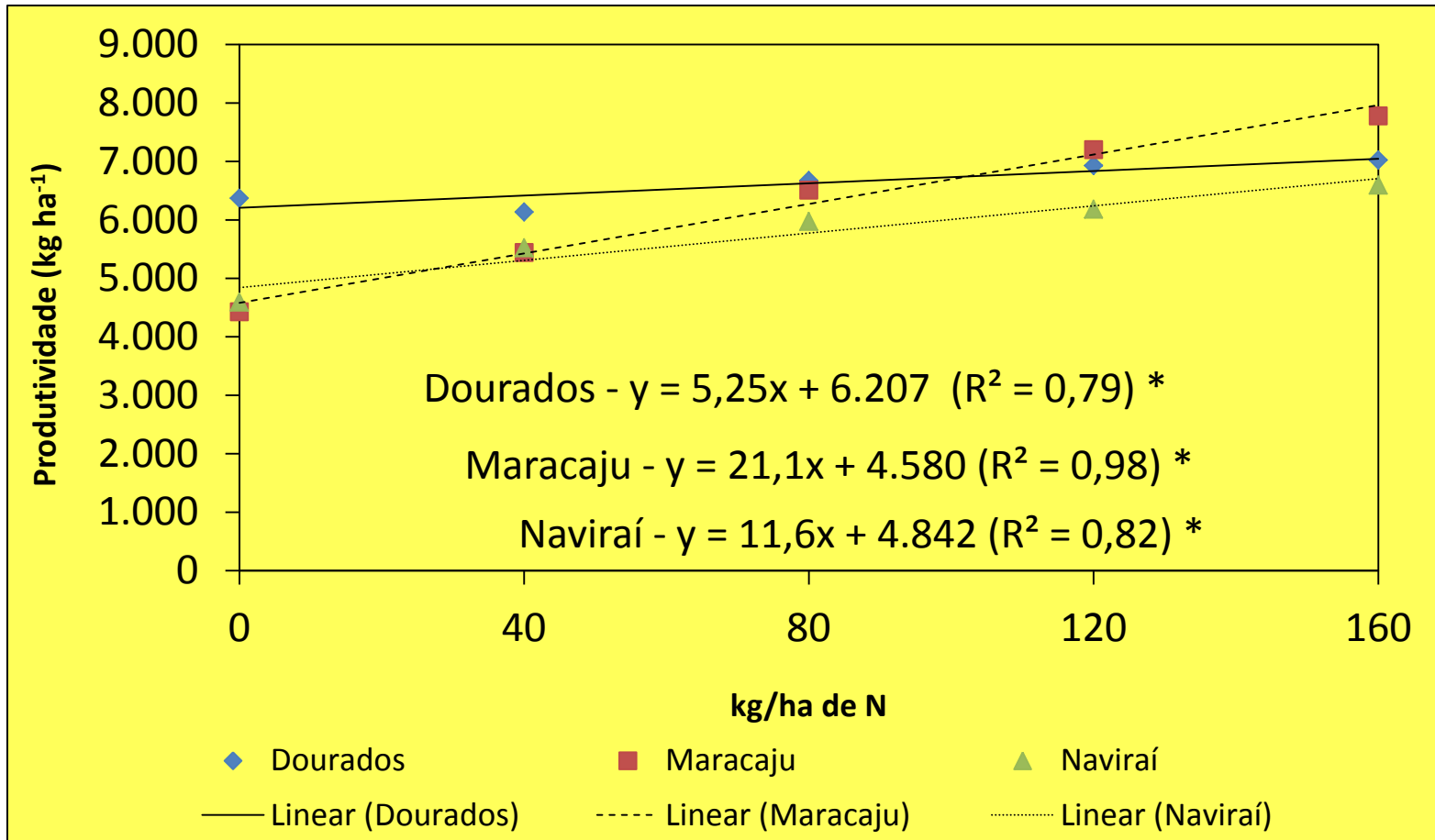
- **Maracaju – São Gabriel do Oeste – Aral Moreira – Naviraí (fev. de 2012);**
- **Maracaju – Dourados – Naviraí (fev. de 2013);**
- **Adubação de semeadura: 300 kg/ha (12-15-15)**
- **Época de aplicação: V3**

- **Exp. 4:**
- **- Doses de N: 0, 40, 80, 120 e 160 kg/ha (fonte: ureia)**





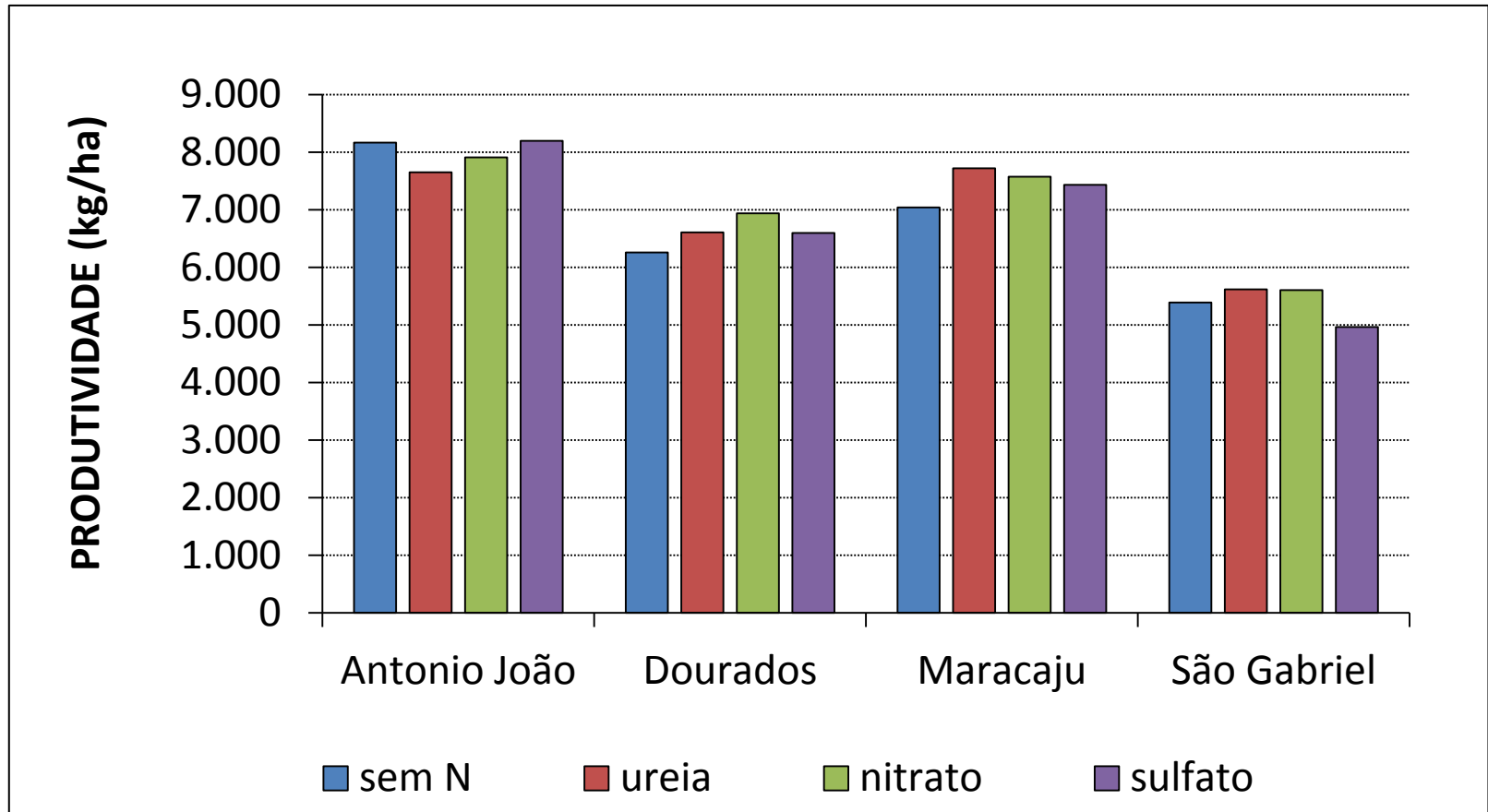
Maracaju 1	$y = 13,8x + 6.855$ ($R^2 = 0,90$) **
Maracaju 2	$y = 7,7x + 6.848$ ($R^2 = 0,78$) *
Naviraí	$y = 5.940$ ns
São Gabriel do Oeste	$y = 10,0x + 7.253$ ($R^2 = 0,90$) **
Aral Moreira	$y = 16,4x + 8.007$ ($R^2 = 0,88$) **



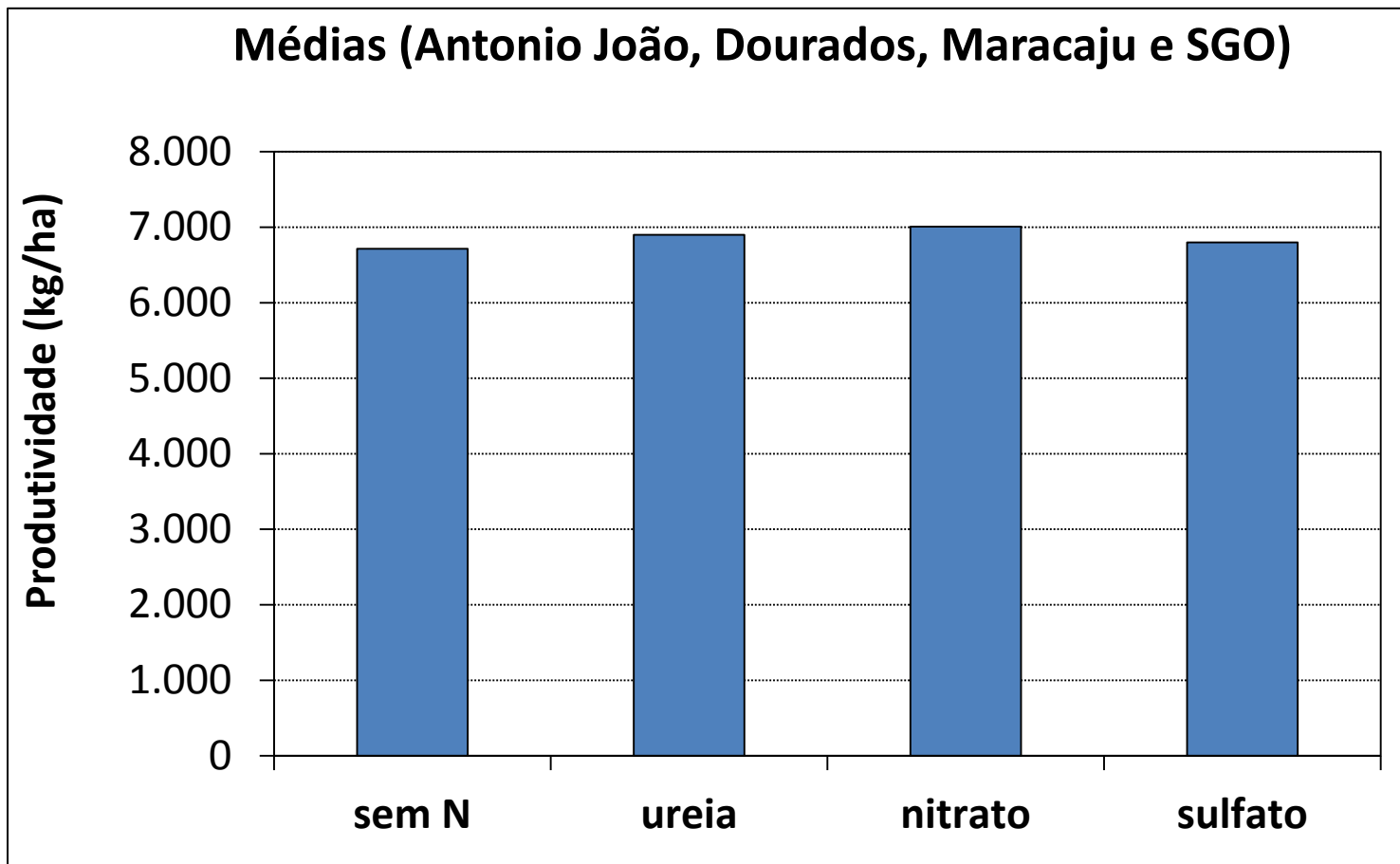
1- Fontes de N

- Antonio João – Dourados – Maracaju – São Gabriel do Oeste;
- Instalação – fev de 2007;
- Adubação de semeadura: 300 kg/ha (12-15-15)
- Dose de N em cobertura: 50 kg/ha (V3)

- **Exp. 5:**
- - **Fontes de N:** ureia, nitrato de amônio e sulfato de amônio.



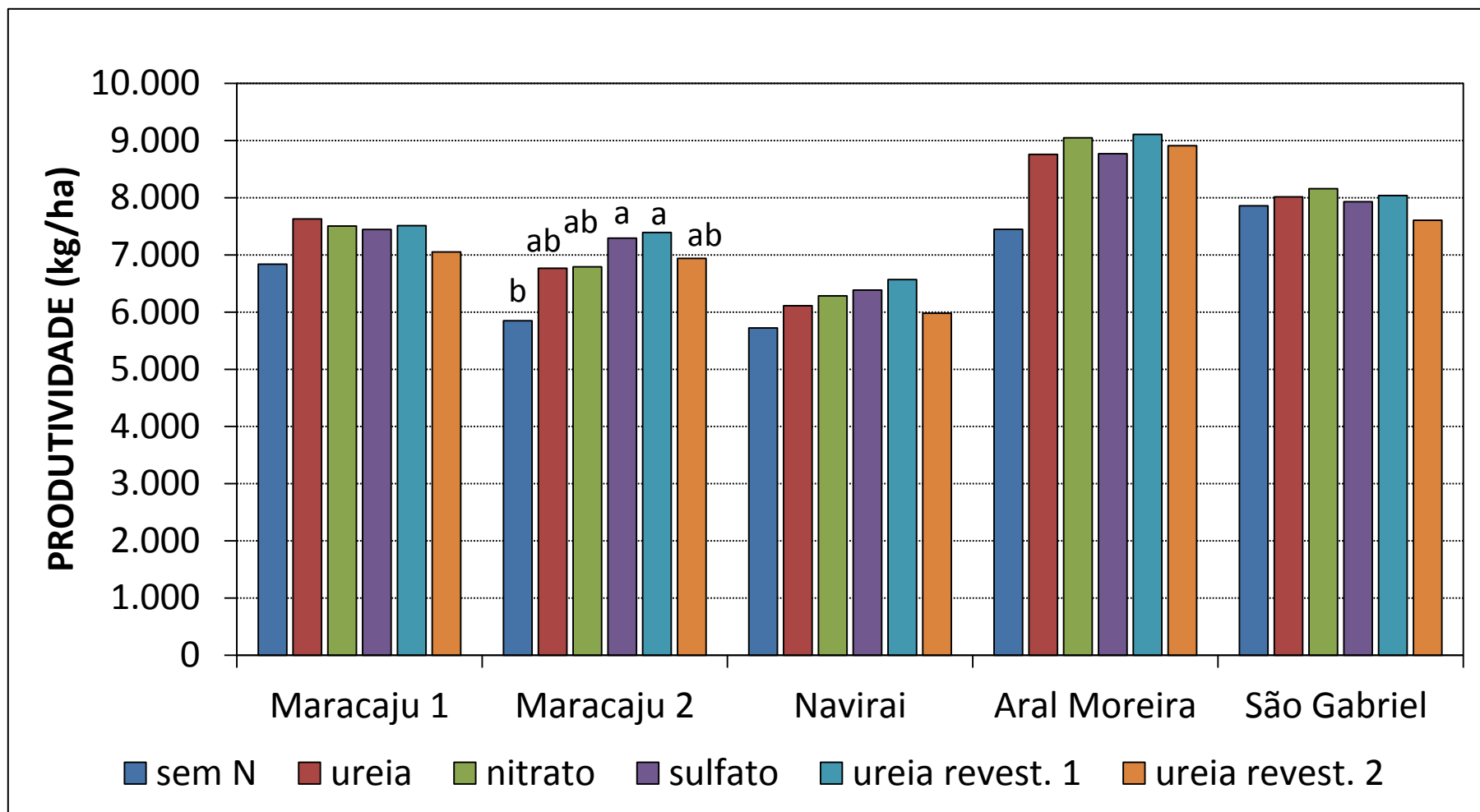
Fontes – ns : não houve diferença entre as fontes de N.



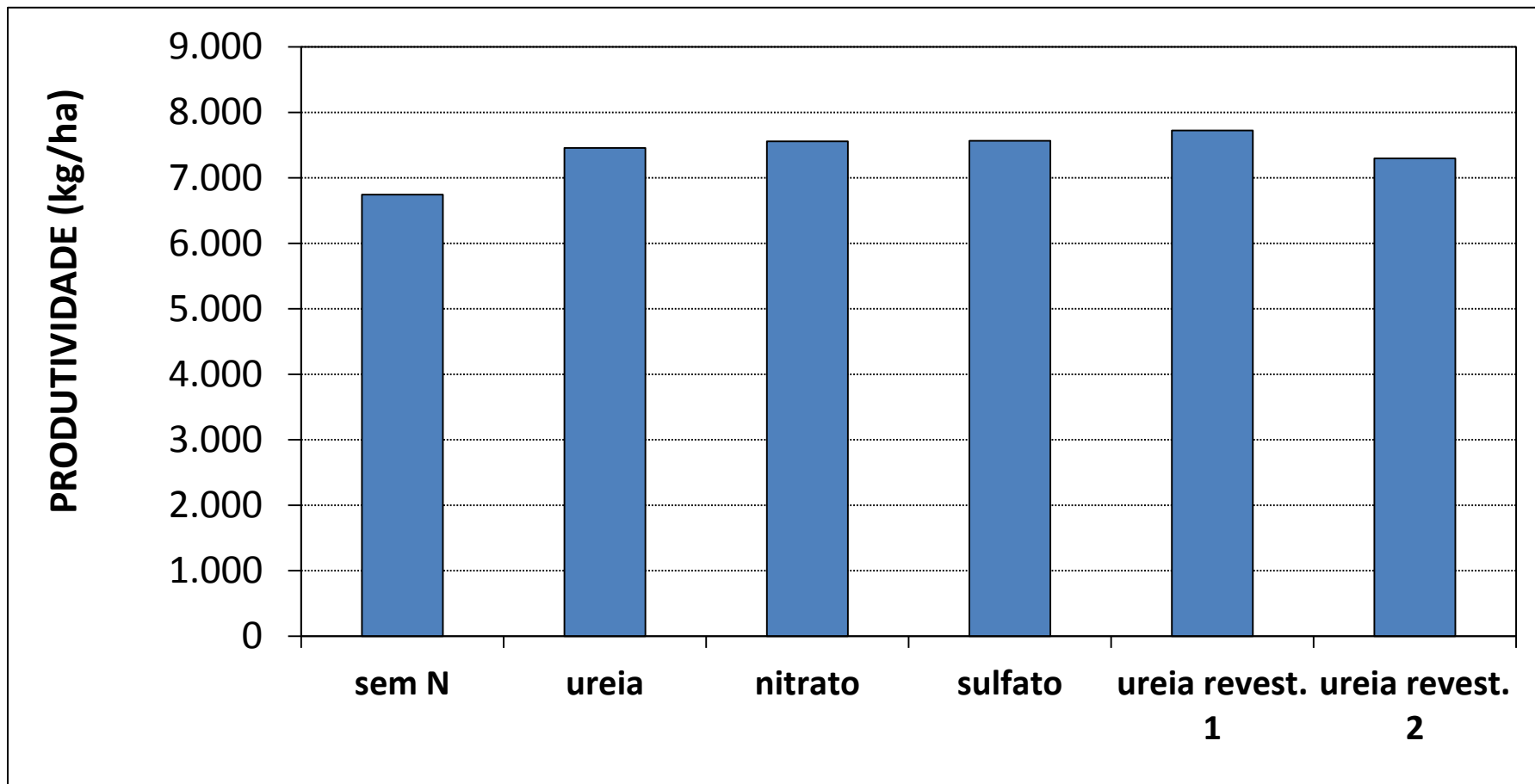
2- Fontes de N

- Antonio João – Dourados – Maracaju – São Gabriel do Oeste;
- Instalação – fev de 2012;
- Adubação de semeadura: 12-15-15 (300 kg/ha)
- Dose de N em cobertura: 50 kg/ha (V3)

- **Exp. 6:**
- - **Fontes de N:** ureia, nitrato, sulfato, ureia rev. 1 e ureia rev. 2



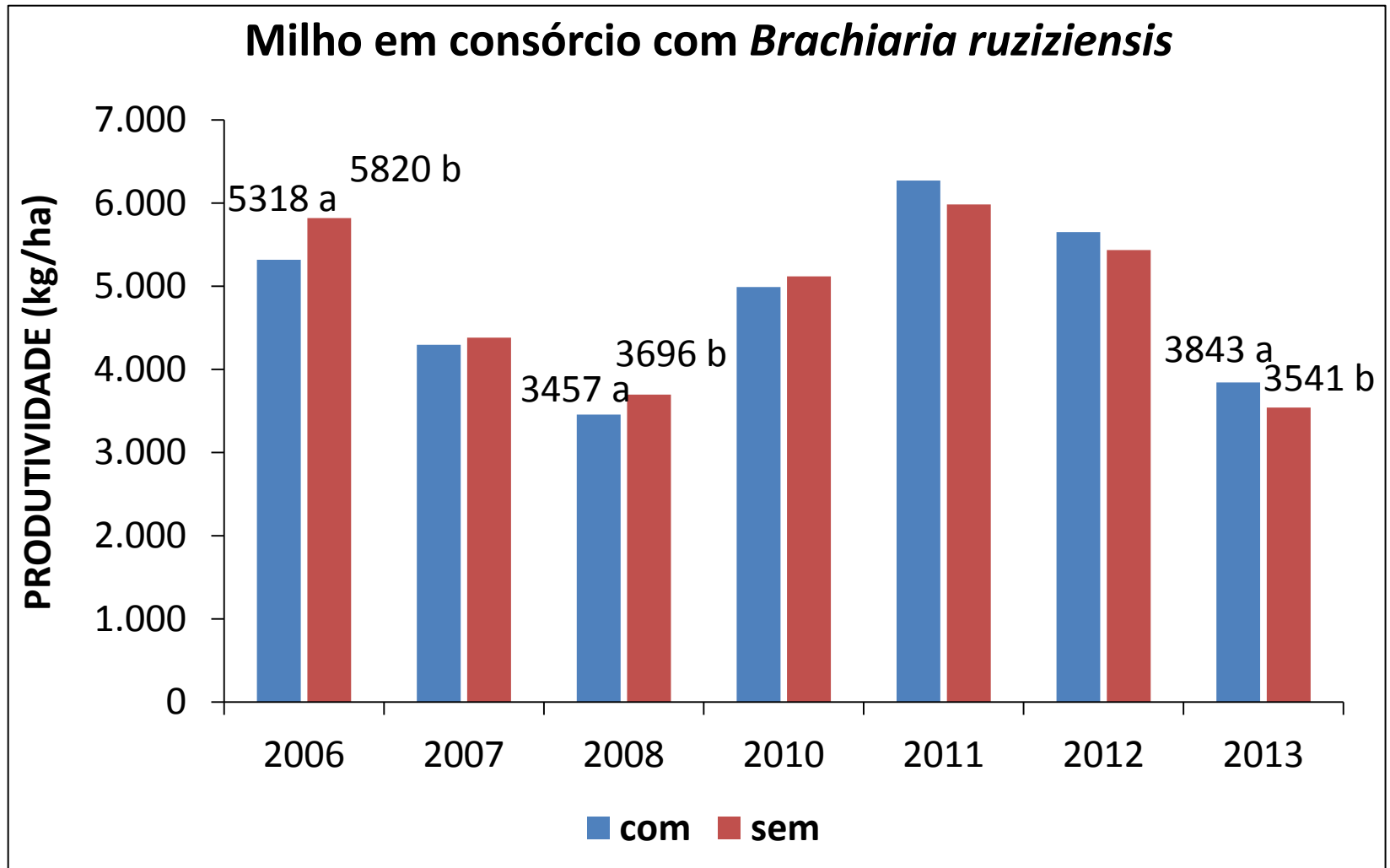
Fontes – ^{ns} : não houve diferença entre as fontes de N.



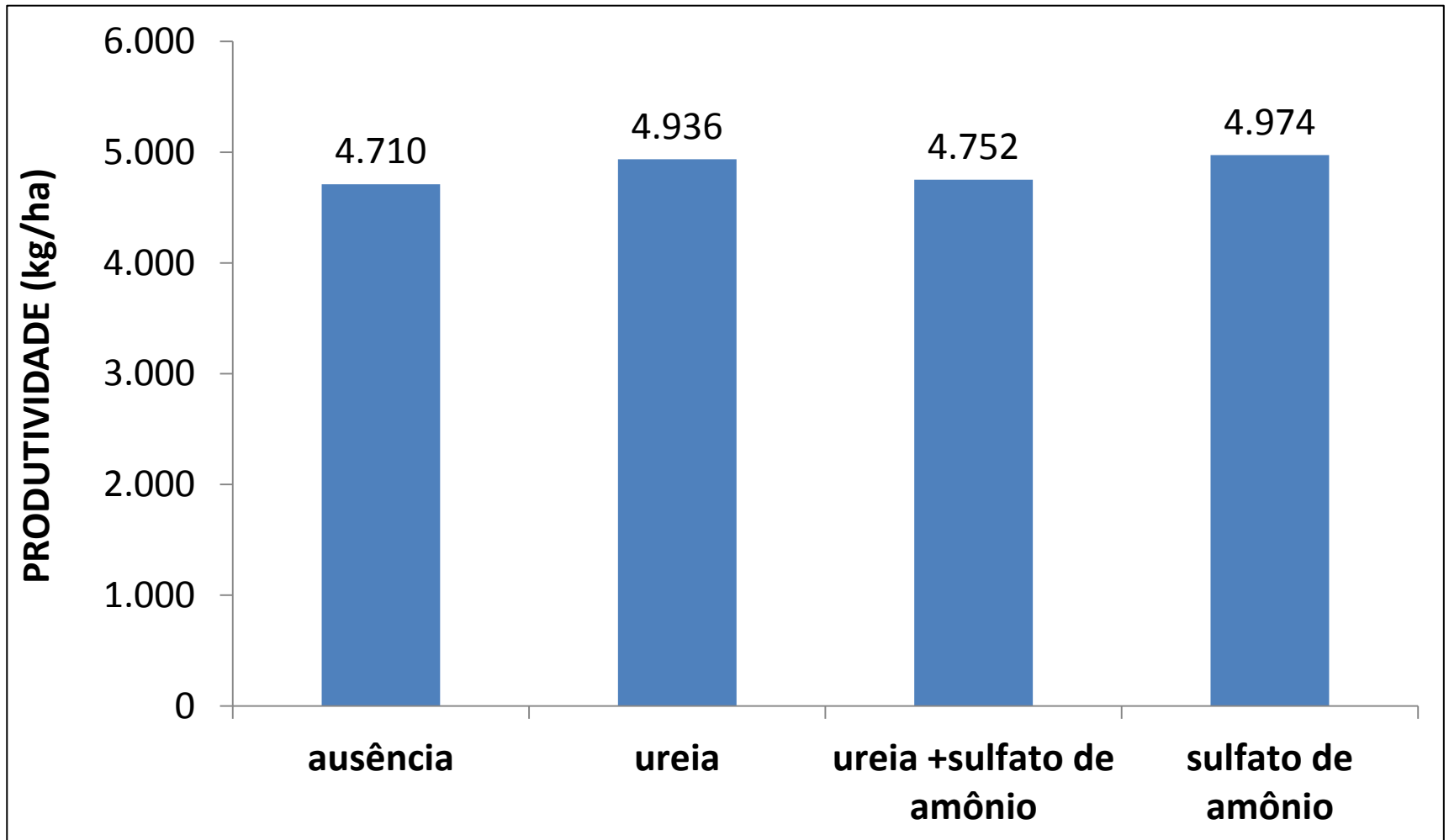
N e Consórcio de Milho e Capins

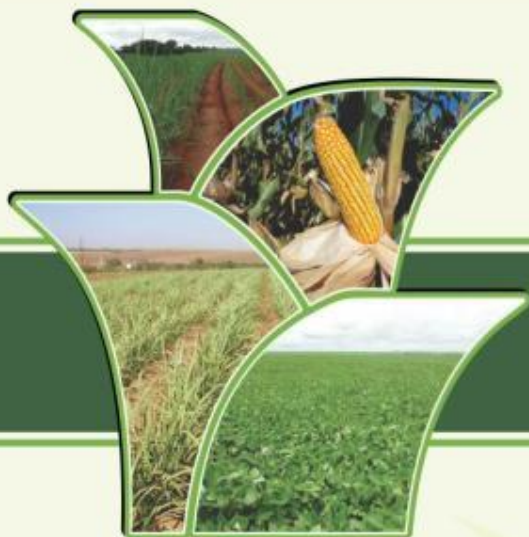
- Maracaju;
- Instalação – fev de 2006;
- Adubação de semeadura: 300 kg/ha (12-15-15)
- Dose de N em cobertura: 50 kg/ha (V3)

- **Exp. 7:**
- - **Consórcio milho + *Brachiaria ruziziensis*:** com e sem
- - **Fontes de N:** ureia, ureia + sulfato e sulfato.



Safrinhas 2006 a 2013





VI Simpósio Regional • IPNI Brasil

BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES

Dourados - MS • 15 e 16 de Abril de 2014

Obrigado!!!

Eng. Agr. M.Sc. Douglas de Castilho Gitti

