

Solos e Nutrição de Plantas: cenário e perspectivas da pesquisa.

Dr. Fabiano Andrei Bender da Cruz. Pesquisador/Consultor, FBA.

Wallas Mendes Cavalcante. Ass. Téc. de Pesquisa, FBA.

Erick Johann Santos Crisostomo. Aux. de Pesquisa, FBA.

Darci Tibolla. Estagiário convênio FAAHF/FBA.



Solos e Nutrição de Plantas:
cenário e **perspectivas** da pesquisa.

Cenário da pesquisa

- Manejo do Boro.
- Avaliação de bioestimulantes.
- Adequação de manejo nutricional.
- Redução de fitotoxicidade de Liberty.
- Eficiência agronômica do fertilizante fosfatados.
- Eficiência de hidroretentor na redução de estresse.
- Desempenho da Tecnologia Penergetic® na cultura da Soja e algodão.



Cenário da pesquisa

- Bioativação *Arysta*.
- Tecnologia *UPL* no manejo nutricional.
- Eficiência de controle de Bicho Mineiro (*Du Pont*).
- Comportamento de genótipos na região.
- Eficiência de controle de Broca do Cafeeiro (*UPL*).
- Diagnóstico e intervenção de manejo físico, biológico e químico.



Cenário da pesquisa

- Fertilizantes cálcicos.
- Manejo com enxofre e magnésio.
- Adequação de manejo nutricional.
- Uso de reguladores de crescimento.
- Desempenho da tecnologia Penergetic®.
- Eficiência da tecnologia de coinoculação.
- Adubação fluída no sulco de semeadura.



Cenário da pesquisa

- Manejos de adubação foliar de Mn.
- Eficiência de hidrotentor (estresse).
- Tecnologia Microessentials.
- Enriquecimento e rejuvenescimento microbiano de solo.
- Manejo de fertilizantes de eficiência melhorada contendo K e B.
- Efeito do Cu aplicado isoladamente e em mistura com fungicida.
- Avaliação agronômica de fertilizantes fosfatados não convencionais.



Cenário da pesquisa



459 EMPRESAS

são fabricantes de Tecnologia em Nutrição Vegetal no Brasil e atuam em 19 estados e distrito federal.

A INDÚSTRIA DE TECNOLOGIA EM NUTRIÇÃO VEGETAL **CONTRIBUI PARA...**



Geração de mais de **17 mil** empregos no Brasil



Arrecadação de **R\$ 2,3 bilhões** em impostos e taxas



Workshop

DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS
DE PESQUISAS SAFRA 2016|2017

Cenário da pesquisa



FATURAMENTO POR SEGMENTOS



70,4%

Fertilizante
Foliar



13,2%

Fertilizante
Organomineral



9,4%

Condicionador
de Solo



4%

Fertilizante
Orgânico



3%

Substrato
para Plantas

Cenário da pesquisa



314 milhões

12% de

Qual o investimento atual em ajustes de posicionamento técnico?

25% para 2017

Quanto podemos melhorar a eficiência de uso das tecnologias adaptadas localmente?

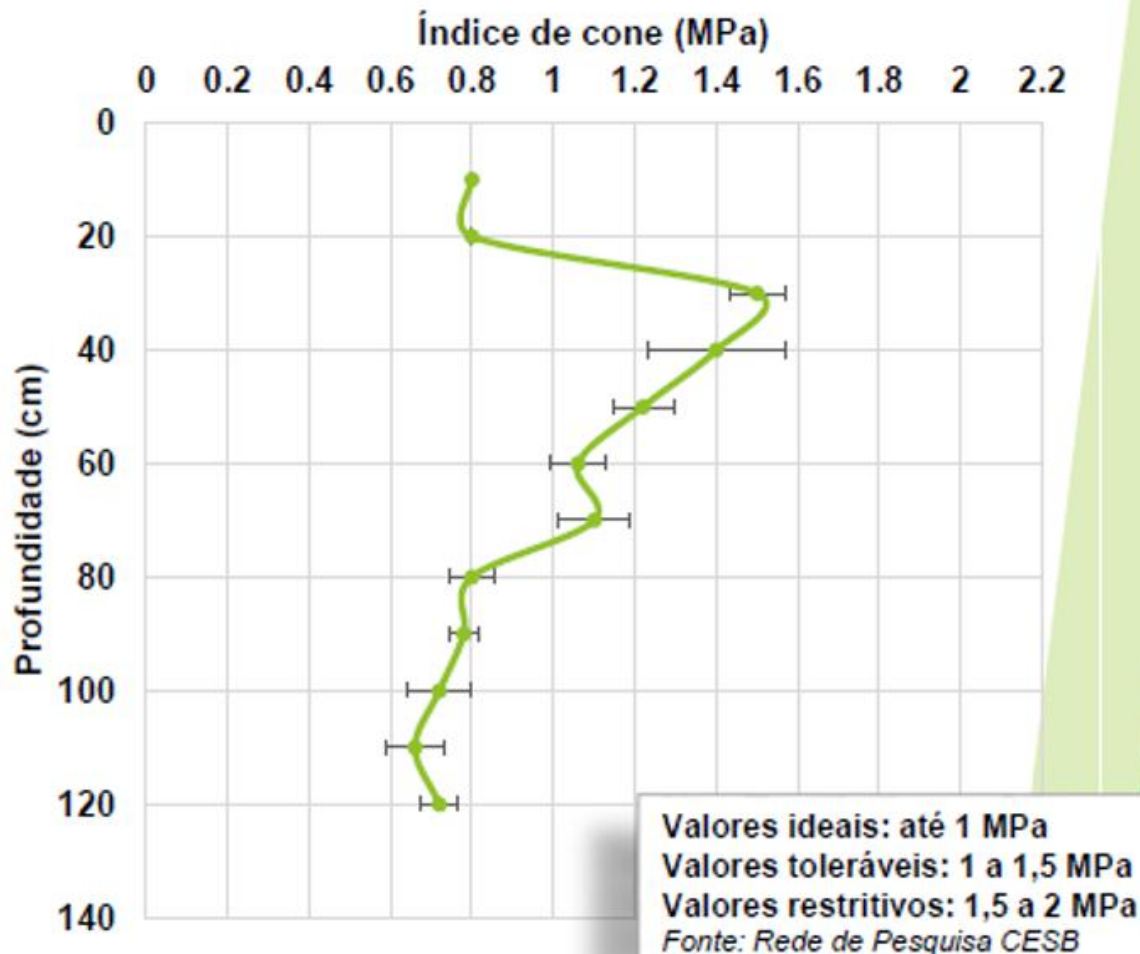
Os Estados com maiores

Quanto podemos ser mais competitivos em nossa atividade?

MATOPIBA???

Perspectivas da pesquisa

- Manejo proporcionando condições físicas e químicas adequadas.



Perspectivas da pesquisa

- Manejo proporcionando condições **químicas** adequadas às plantas.

Prof. cm	CTC mmolc.dm ⁻³	V%	Cálcio mmolc.dm ⁻³	m%	Boro mg.dm ⁻³
0 a 10	58.4	74	31	0	1,61
10 a 20	51.4	67	25	0	0,80
20 a 40	36,8	54	13	0	0,71
40 a 60	26,8	37	6	17	0,55
60 a 80	26,6	36	7	9	0,53
80 a 100	24,5	39	6	0	0,48
100 a 120	22.6	38	5	0	0,46
120 a 140	21,8	31	4	0	0,53
140 a 160	20,4	36	4	0	0.51
160 a 180	20,3	31	4	0	0,44
180 a 200	20,9	33	4	0	0,53

Perspectivas da pesquisa

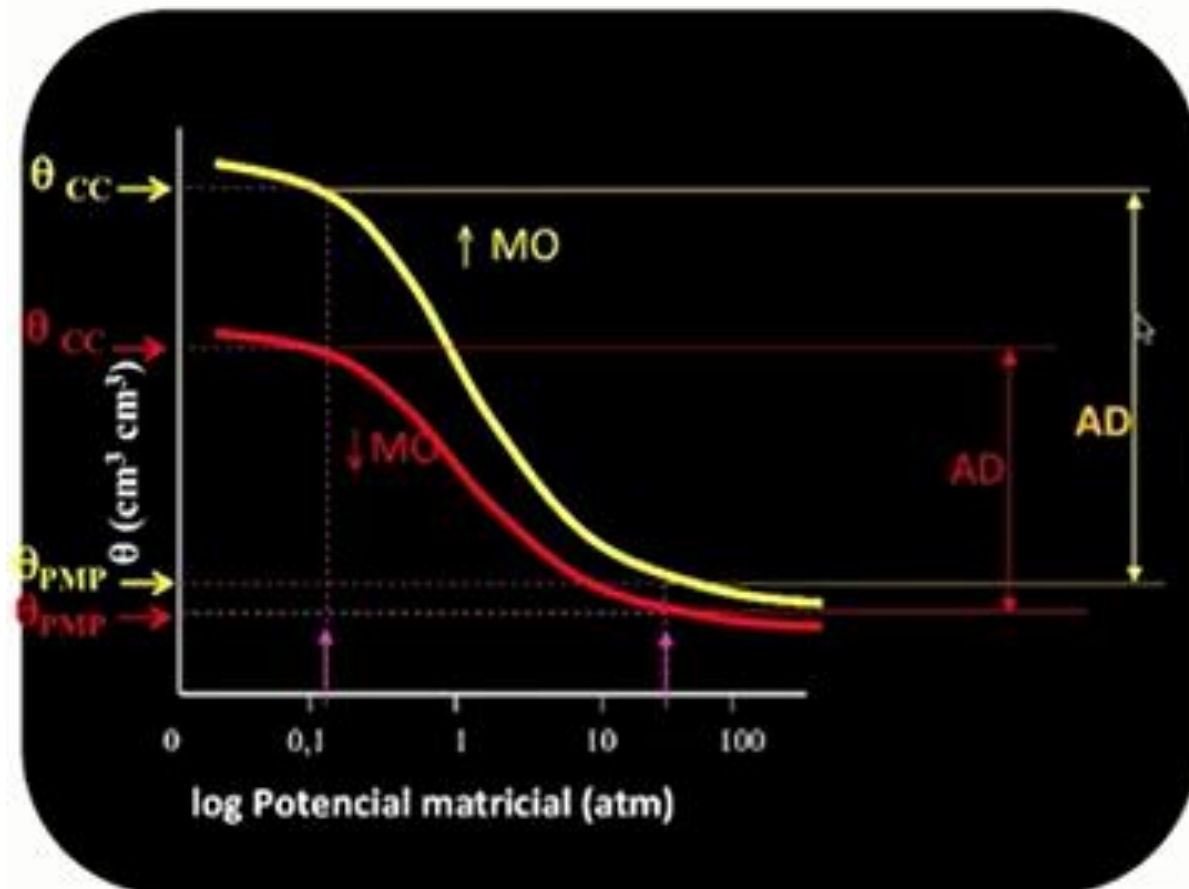
- Manejo proporcionando condições **químicas** adequadas às plantas.

Prof. cm	M.O. g.dm ⁻³	P mg.dm ⁻³	K mmolc.dm ⁻³	S mg.dm ⁻³	Mg mmolc.dm ⁻³
0 a 10	9	56	2,3	19	10
10 a 20	5	30	1,3	11	8
20 a 40	2	20	1,6	10	4
40 a 60	7	6	0,9	30	2
60 a 80	7	3	0,5	43	2
80 a 100	6	2	0,4	32	3
100 a 120	6	2	0,5	16	3
120 a 140	6	2	0,7	12	2
140 a 160	5	7	0,3	8	3
160 a 180	5	4	0,3	7	2
180 a 200	5	2	0,3	13	2

Perspectivas da pesquisa

- Manejo proporcionando condições *físico/químico/biológicas*.

"Curva característica da água no solo"



Relação MO e retenção de água no solo
(Raws et al., 2004, citado por Calonego, 2016).

Perspectivas da pesquisa

- Manejo proporcionando condições *físico/químico/biológicas*.

Perdas de MO e suas relações com CTC em solos do Oeste Baiano (Silva et al., 1994).

Oeste Baiano
 189 lavouras em produção
 Neossolo Quartzarênico/Latossolo Vermelho-amarelo
 t = 1 a 5 anos (monocultura soja)
 0 a 15 cm
 220 amostras (áreas de lavoura + cerrado)

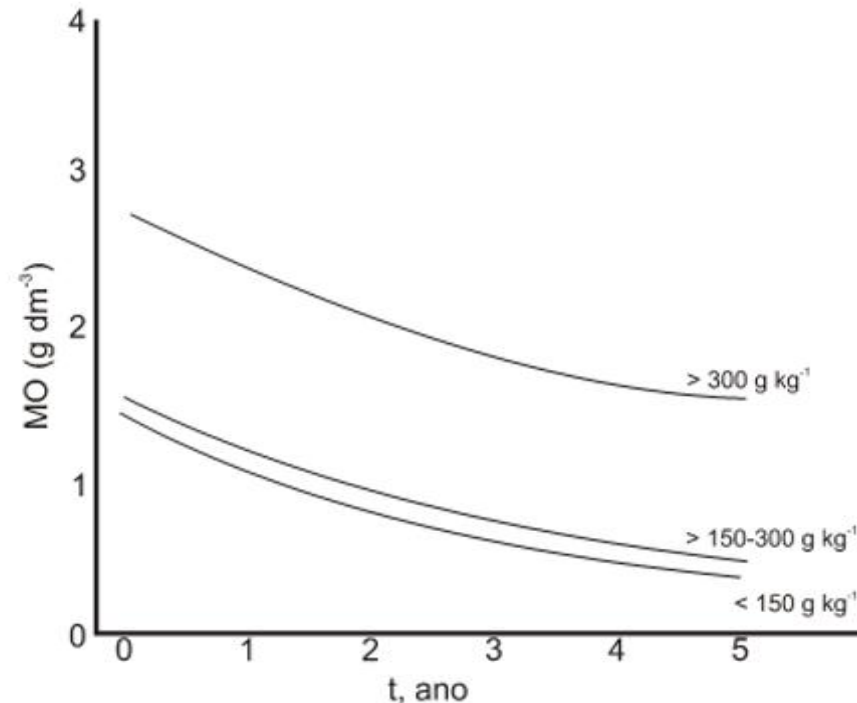
Solo	pH H ₂ O	MO g dm ⁻³	Argila g kg ⁻¹	CTC mmol _c kg ⁻¹
NQ	4,86	14,1	113	39,0
LVA média	4,98	15,2	204	39,0
LVA argiloso	4,87	27,5	367	51,7

Observado

Solo	MO-0 g dm ⁻³	MO-5 g dm ⁻³	PRel. %
NQ	14,1	2,80	80,1
LVA média	15,2	3,70	75,6
LVA argiloso	27,5	16,1	41,2

Estimado

Solo	MO-0 g dm ⁻³	MO-5 g dm ⁻³	PRel. %
NQ	14,5	3,90	73,1
LVA média	15,4	4,90	68,1
LVA argiloso	27,6	15,1	45,3



Perspectivas da pesquisa

- Intensificação e/ou população dos sistemas de cultivo tem modificado o balanço nutricional.

Referência	Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Enxofre
	kg.t ⁻¹					
Campeão Sul 2016-17 (*)	48.43	3.13	13.50	2.25	2.25	1.79
Embrapa 2017 (**)	59.00	5.30	19.00	3.10	2.80	3,00
FBA	66.0	6.50	19.00	3.50	3.70	1.90
Referência	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco	
	g.t ⁻¹					
Campeão Sul 2016-17 (*)	37.04	5.00	261.00	25.00	88.00	
Embrapa 2017 (**)	33,00	13,00	71,00	43,00	46,00	
FBA	23.40	7.80	85.40	25.00	39.30	

(*) Produtividade: 149,0 sc/ha

(**) Produtividade: 57,3 sc/ha

(***) 72,0 sc/ha

Perspectivas da pesquisa

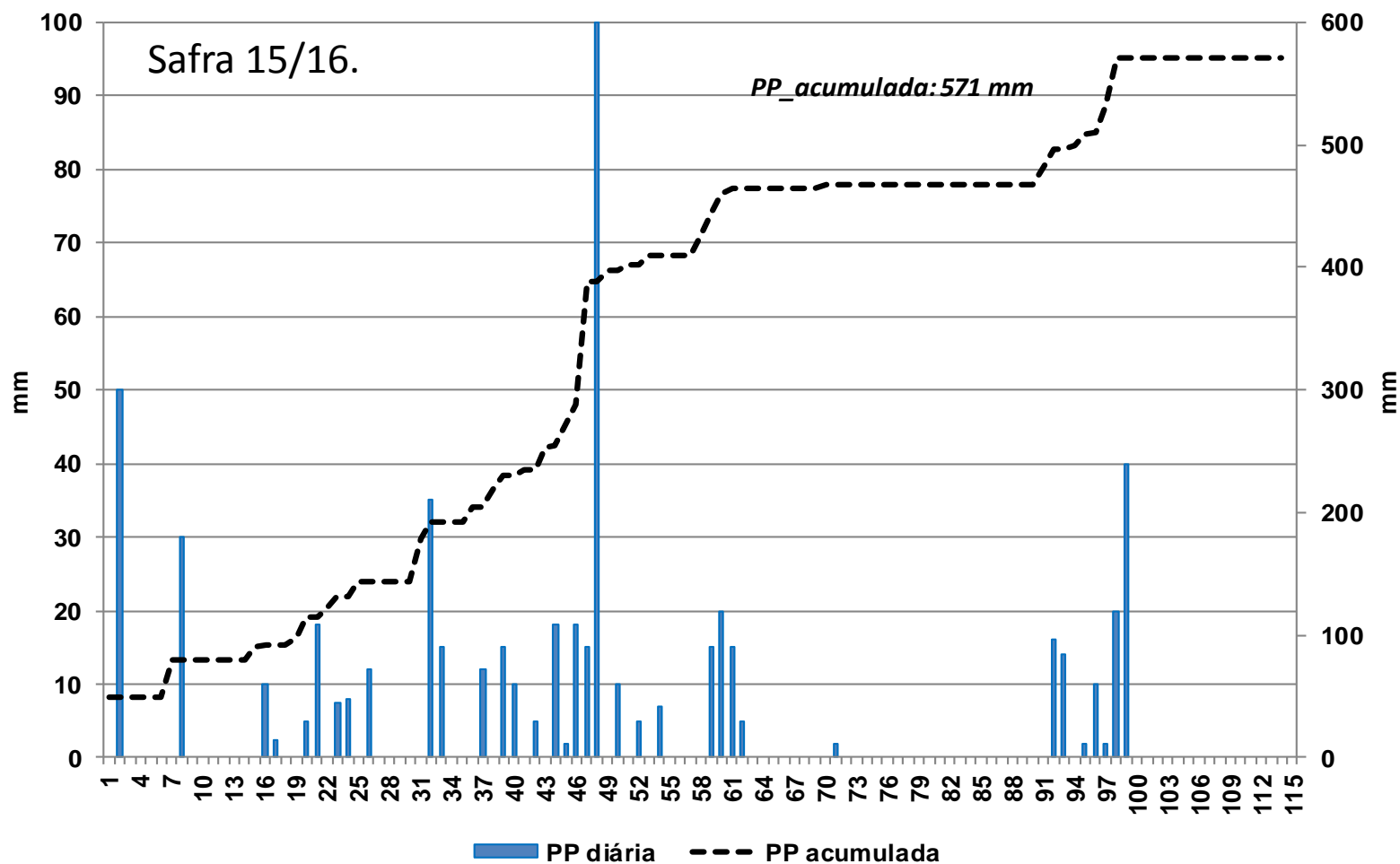
- Intensificação e/ou população dos sistemas de cultivo tem modificado o balanço nutricional.

Tabela 2. Extração e exportação de nutrientes em cinco municípios, safra 2013/14

Municípios	Extração de nutrientes										
	N	K ₂ O	P ₂ O ₅	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	-----kg ha ⁻¹ -----						-----g ha ⁻¹ -----				
Castro-PR	419	239	75	65	35	16	242	111	961	179	301
Montividiu-GO	269	147	49	47	23	9	235	46	410	226	187
Primavera do Leste-MT	239	150	48	36	24	6	244	42	365	93	143
Mamborê-PR	710	343	138	129	72	26	450	217	2717	427	411
	Exportação de nutrientes										
Castro-PR	238	66	42	7	10	8	94	56	380	81	162
Montividiu-GO	259	81	45	9	9	8	125	44	296	92	170
Primavera do Leste-MT	210	58	38	6	8	5	100	31	201	56	116
Mamborê-PR	288	76	49	13	13	9	100	69	459	113	160

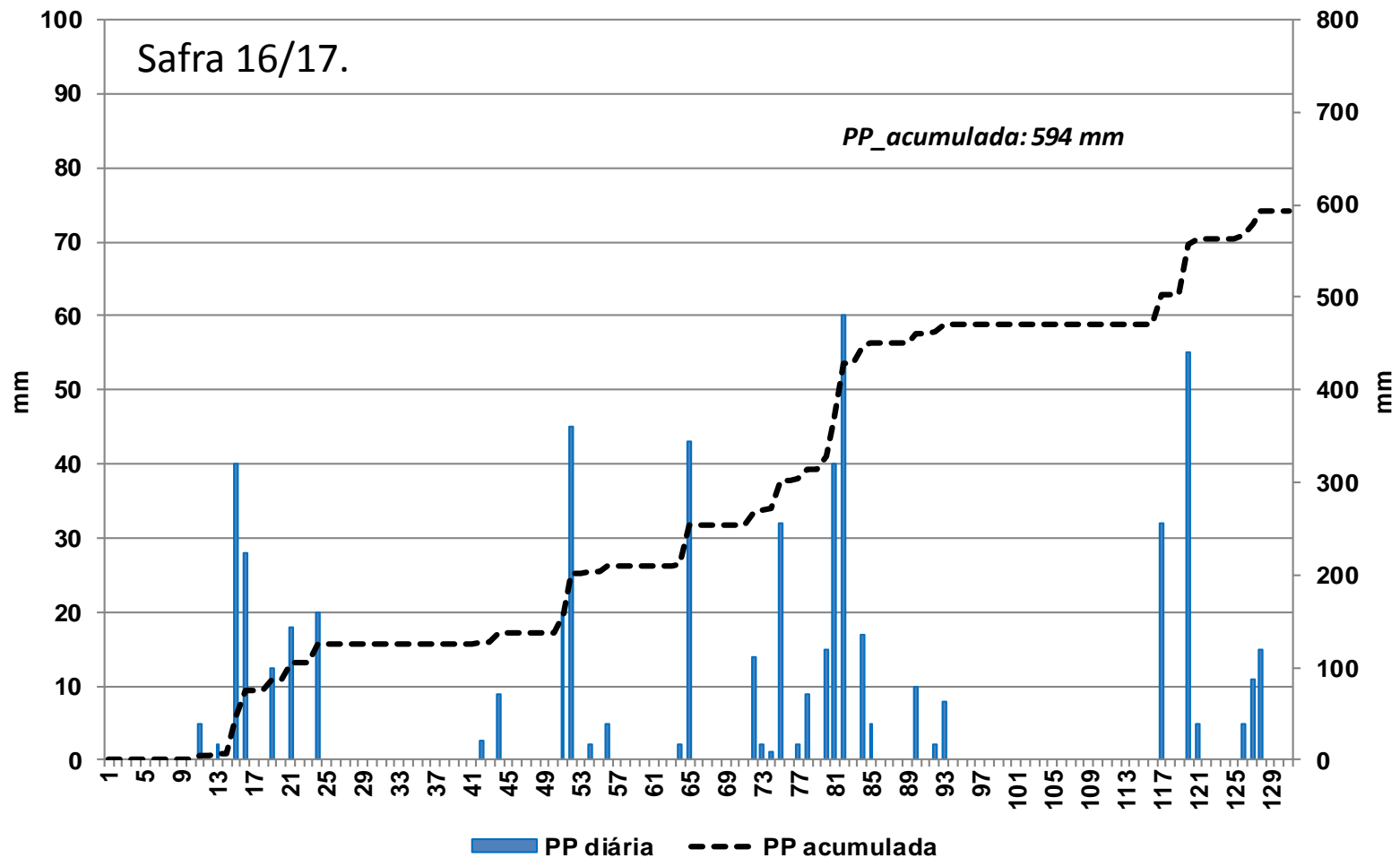
Perspectivas da pesquisa

- Fatores climáticos são determinantes para a obtenção de altos rendimentos (caracterização ambiental).



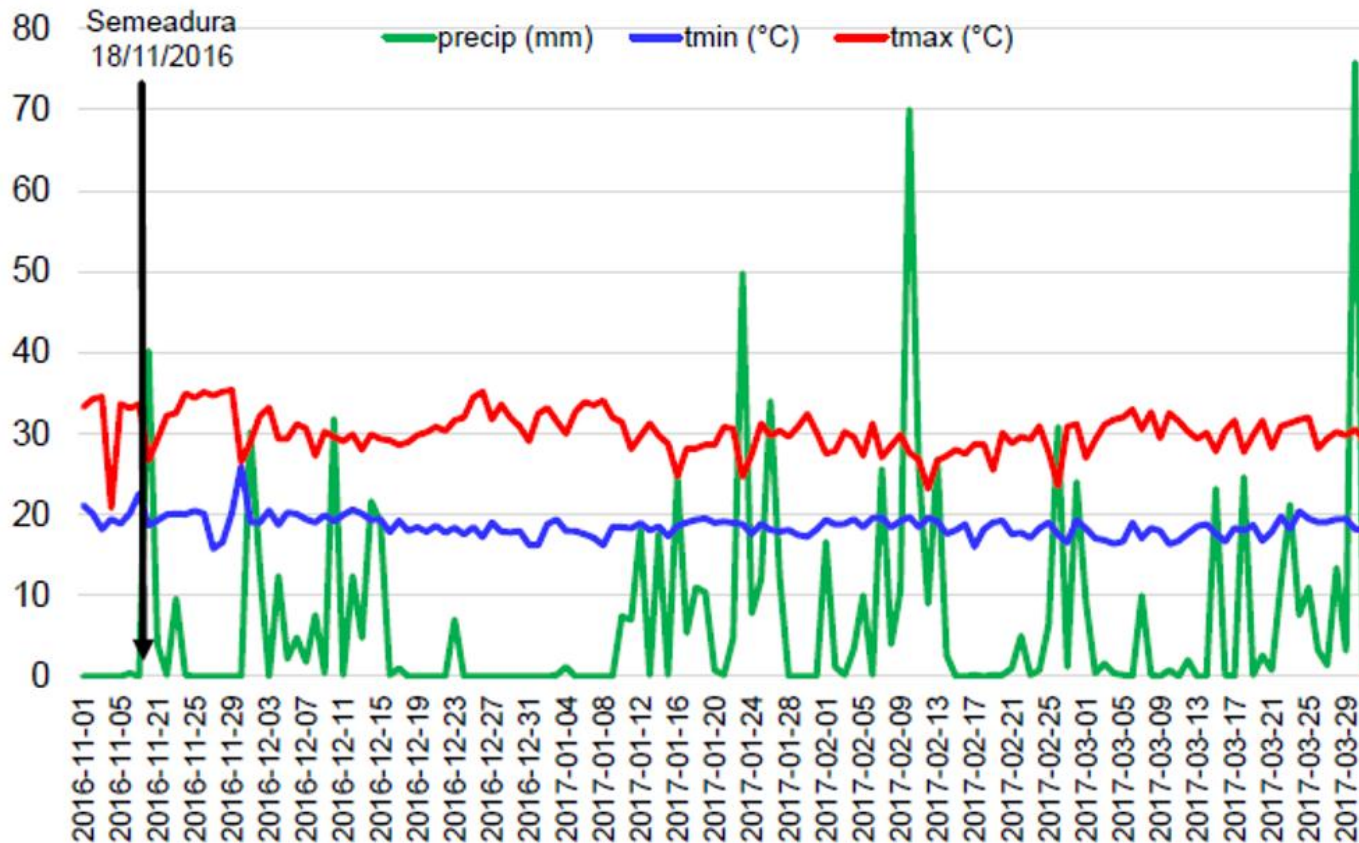
Perspectivas da pesquisa

- Fatores climáticos são determinantes para a obtenção de altos rendimentos (caracterização ambiental).



Perspectivas da pesquisa

- Fatores climáticos são determinantes para a obtenção de altos rendimentos (caracterização ambiental).



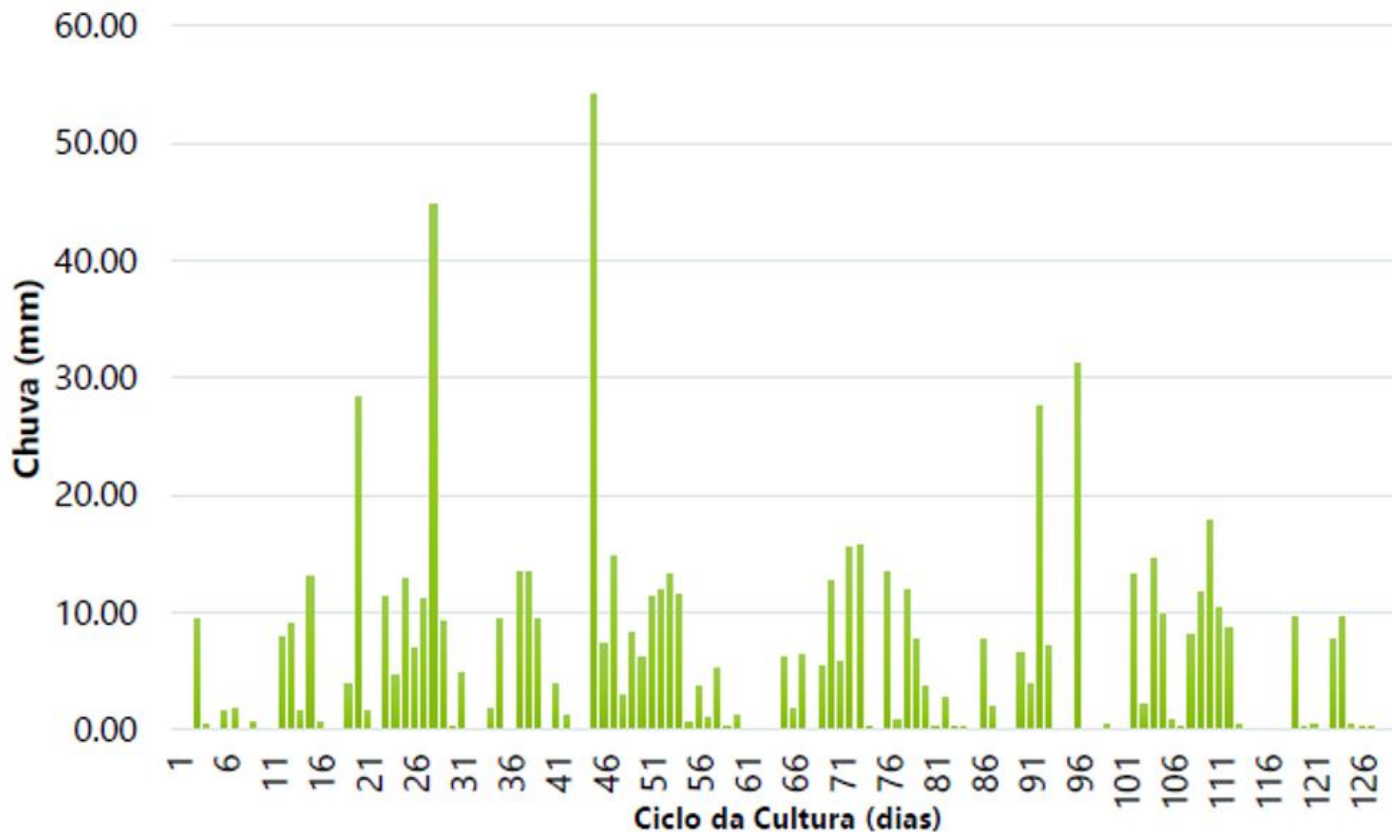
**Campeão
 Norte/Nordeste**

**Produtividade
 95,76 sc/ha**

Temperatura máxima e mínima (°C) e precipitação (mm) do Campeão de Produtividade do Norte/Nordeste do Desafio Nacional de Máxima Produtividade CESB 2016/17

Perspectivas da pesquisa

- Fatores climáticos são determinantes para a obtenção de altos rendimentos (caracterização ambiental).



Campeão BRASIL

**Produtividade
149,08 sc/ha**

Distribuição de chuva evidenciada na lavoura campeã da Região Sul - Desafio Nacional de Máxima Produtividade - safra 2016/17. Dados Coletados na estação meteorológica mais próxima da lavoura. Dados cedidos pela FAPA – Guarapuava/PR

Reflexão

- O que permite a obtenção de produtividades superiores a média?
 - Genótipo (semente, população, vigor, distribuição)
 - Semeadura (momento, profundidade)
 - Manejo fitossanitário eficiente (protetores)
 - Manejo adequado da MO do solo (rotação,
 - **Manejo (construção e manutenção) da fertilidade do solo**
 - **Inoculação**
 - **Nutrição complementar ao longo do ciclo**
 - **Elemento? Momento? Fonte? Dose?**

- Calibração calagem (Ca, Mg), S e B.
- Descompactação em solos arenosos.
- Construção da fertilidade do solo para altas produtividades (novas/restauração áreas velhas devido à falta de tecnologias e estudos no passado...);
- Marcha de absorção de nutrientes para as principais culturas em relação ao déficit hídrico da região;
- Calibração nutricional para altas produtividades - estudo de casos;

- Agrupamento dos resultados por genética/ambiente e estudar as correlações;
- Estabelecimento de níveis de fertilidade (cases);
- Estabelecimento de DRIS;
- Calibração nutricional;
- Manejo de fertilizantes de eficiência aumentada;

Workshop

DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS
DE PESQUISAS SAFRA 2016|2017

Cenário da pesquisa



Dow AgroSciences

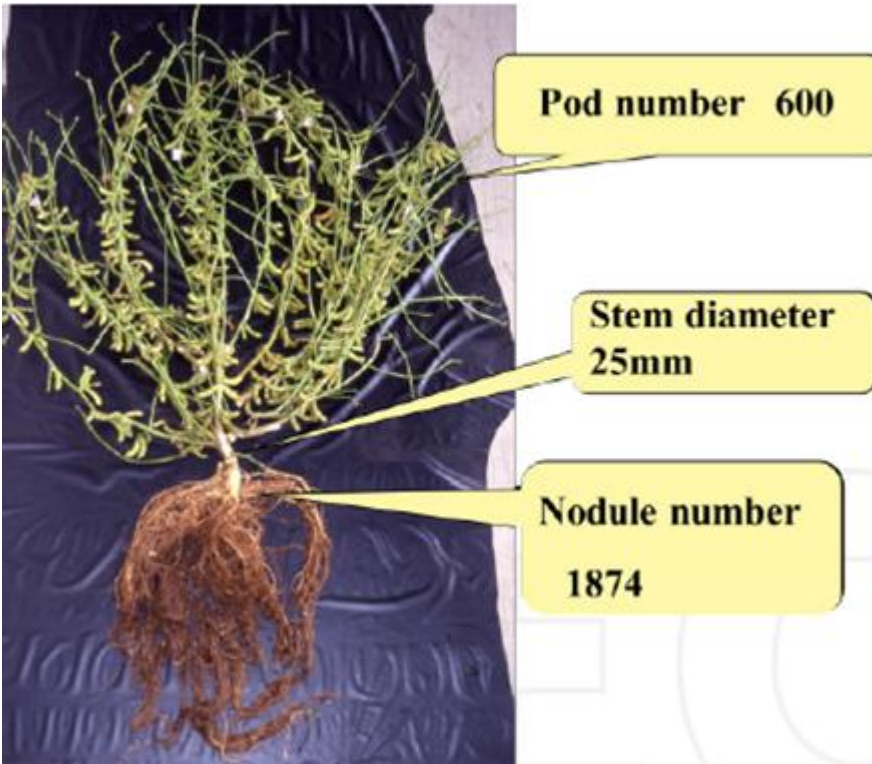




Reguladores de crescimento em Soja

✓ **Fundamentos**

☐ Potencial genético = **??????** (NAVARRO JÚNIOR; COSTA, 2002).



- ☐ Manejo fisiológico está em evidência
- ☐ Alteração da arquitetura
- ☐ Controle crescimento/indução de ramificação
- ☐ Alteração dos componentes: número de hastes e nós.

✓ **Fundamentos**

Lactofen

Herbicida para controle de plantas daninhas latifoliadas na cultura da soja.

Mecanismos

Geração de **ERO**

(MATRINGE *et al.*, 1989).

Redução [açúcares solúveis]

(FERREIRA *et al.*, 2011).



Atualmente utilizado com outro objetivo

Herbicida de contato → danos no ápice

Formação de ramos/redução do crescimento (TAIZ; ZEIGER, 2013)

Ramificações regulam a produtividade → quantidade de nós e vagens.

(OHYAMA *et al.*, 2013).

✓ **Fundamentos**

2,4-D

Herbicida hormonal/reg. crescimento → controla plantas daninhas latifoliadas.

Mecanismos

Metabolismo **RNA e DNA (proteínas)**

(PLANT PROTECTION, 2005).

[↑] inibem a divisão celular (meristemas)

Estimula liberação de C_2H_4 (epinastia)

(SENSEMAN, 2007).

[↓] estimulam a síntese de proteínas

(SENSEMAN, 2007).



✓ **Estudo safra 16/17**

- BRS 8280 RR HCD V4
- 05/12/16 1,5 L ha⁻¹ de Stoller Starter Mn Platinum (SCh)
0,08 L ha⁻¹ de Stoller CoMo
1,5 kg ha⁻¹ de Nutrivant
- 200 kg ha⁻¹ Oxyfertil V8
- 700 kg ha⁻¹ Gesso 1,5 L ha⁻¹ de Stoller Starter Mn Platinum
- 250 kg ha⁻¹ 02-25-00 1,5 kg ha⁻¹ de Nutrivant
- 150 kg ha⁻¹ 00-00-60 (V4) R3
- 26/04/17 1,5 L ha⁻¹ de Stoller Starter Mn Platinum
1,5 kg ha⁻¹ de Nutrivant
- R5.1
- 1,5 L ha⁻¹ de Stoller Starter Mn Platinum

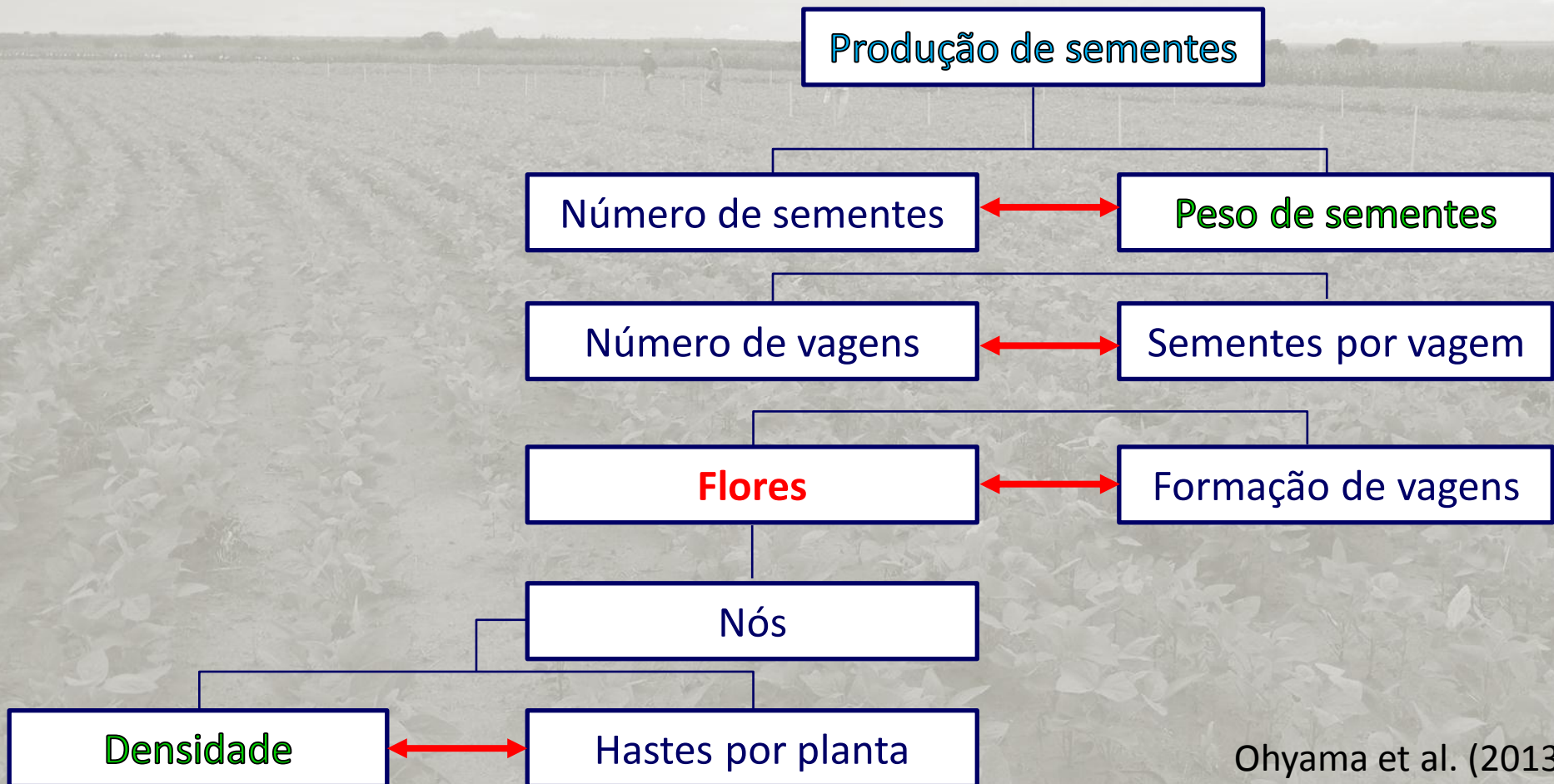
✓ **Estudo safra 16/17**



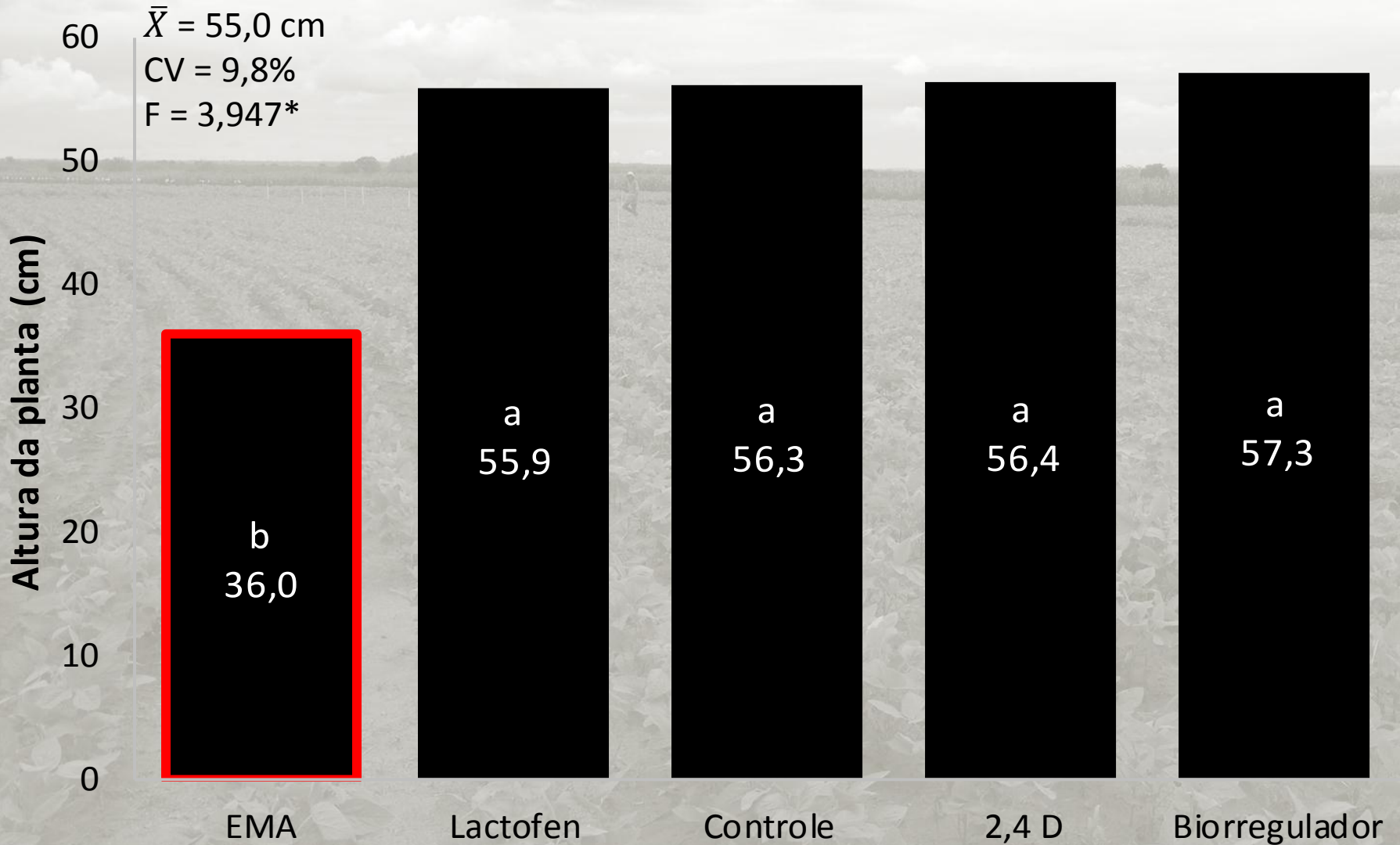
✓ **Estudo safra 16/17**

Tratamento	p.c mL ha⁻¹	Época de aplicação ou realização
1 - Controle	-	-
2 - 2,4 D DMA 806 BR	15	V6
3 - 2,4 D DMA 806 BR	30	V6
4 - 2,4 D DMA 806 BR	45	V6
5 - 2,4 D DMA 806 BR	60	V6
6 - Lactofen AGP 240 EC	188	V6
7 - Lactofen AGP 240 EC	375	V6
8 - Lactofen AGP 240 EC	562	V6
9 - Lactofen AGP 240 EC	750	V6
10 - Biorregulador	250	V6
11 - Biorregulador	500	V6
12 - Biorregulador	750	V6
13 - Biorregulador	1000	V6

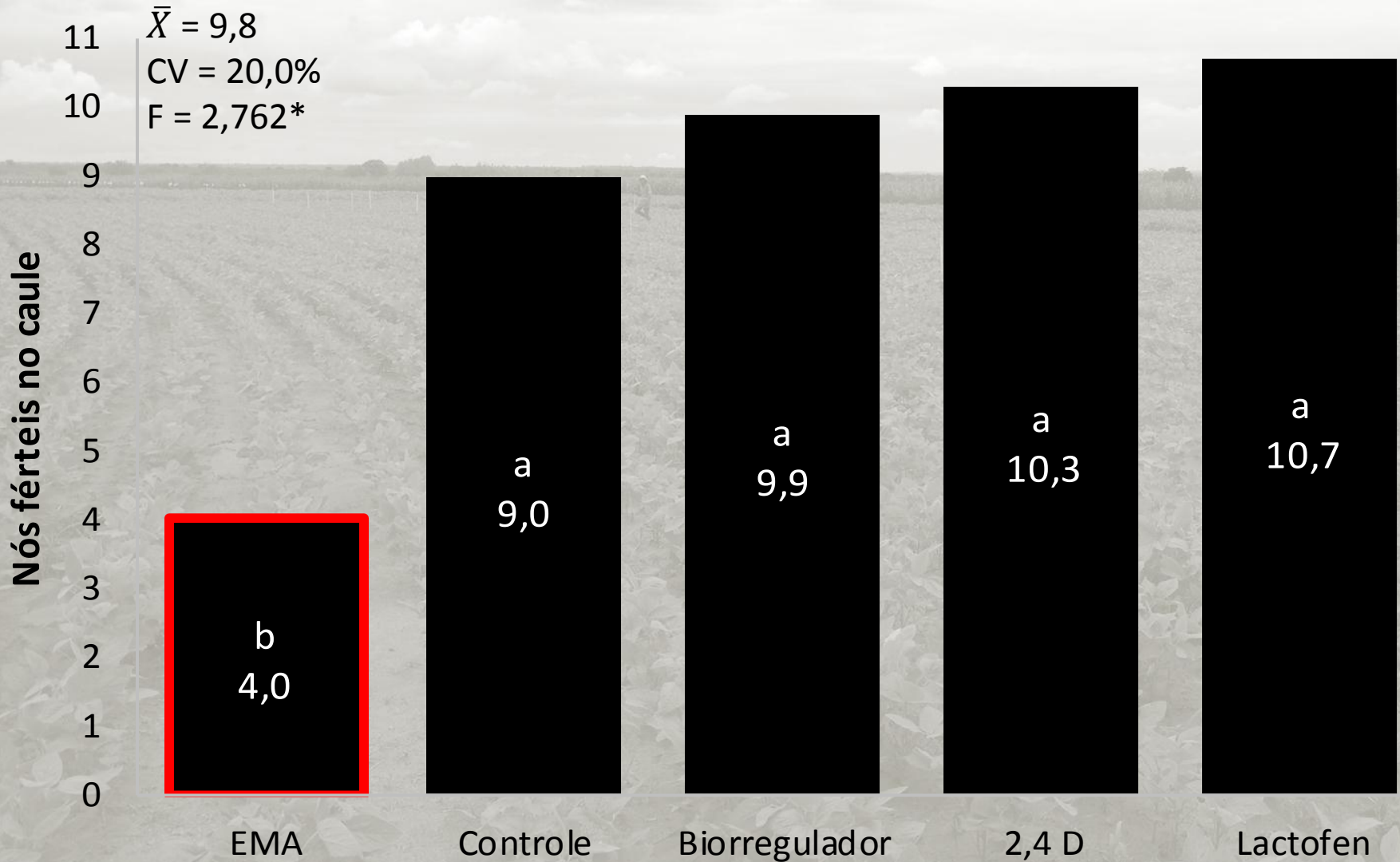
A produtividade da cultura de soja é determinada por diversos fatores relacionados à arquitetura, fisiologia e manejo.



■ **Altura da planta**

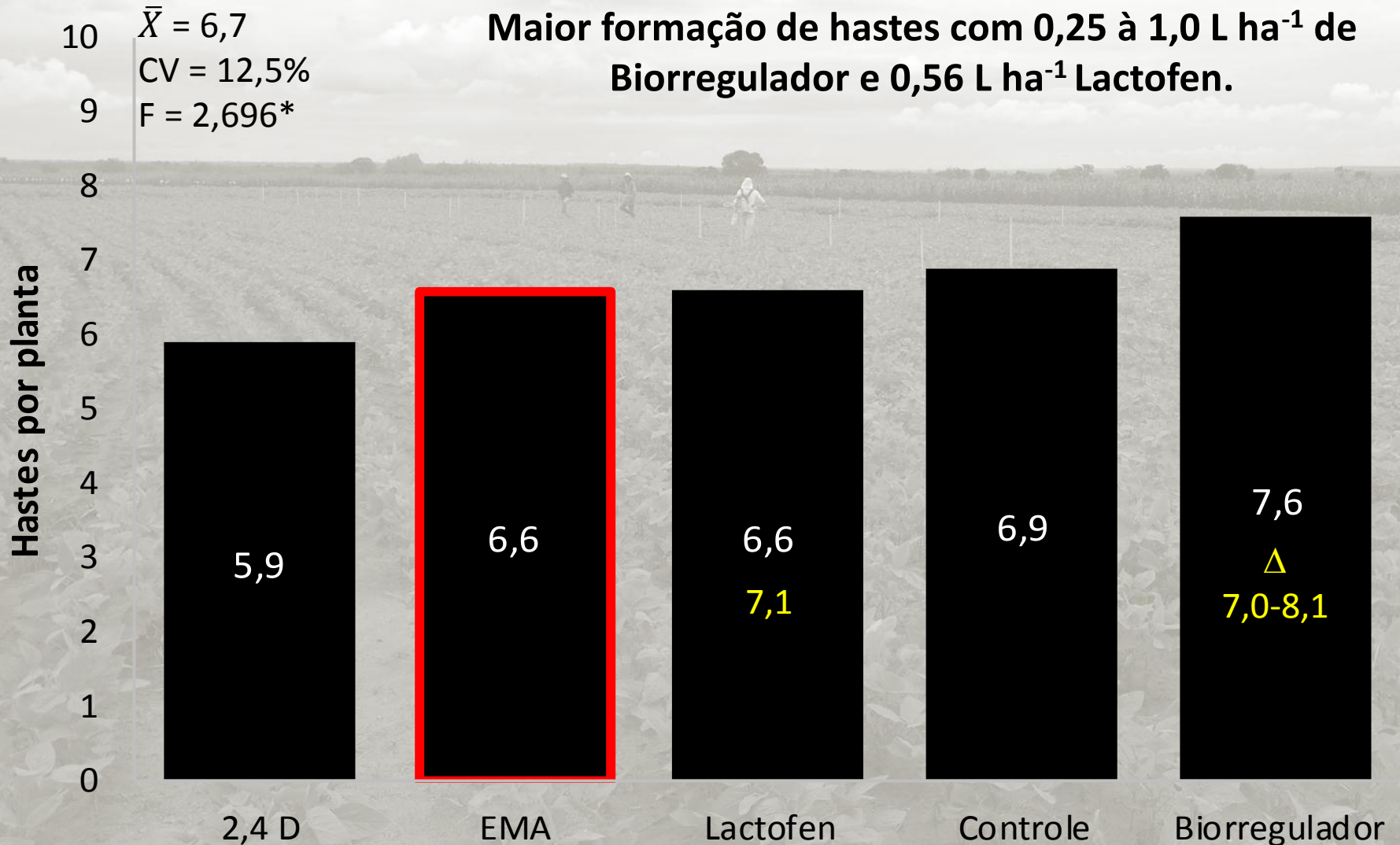


■ **Nós no caule**



■ **Hastes por planta**

Maior formação de hastes com 0,25 à 1,0 L ha⁻¹ de Biorregulador e 0,56 L ha⁻¹ Lactofen.

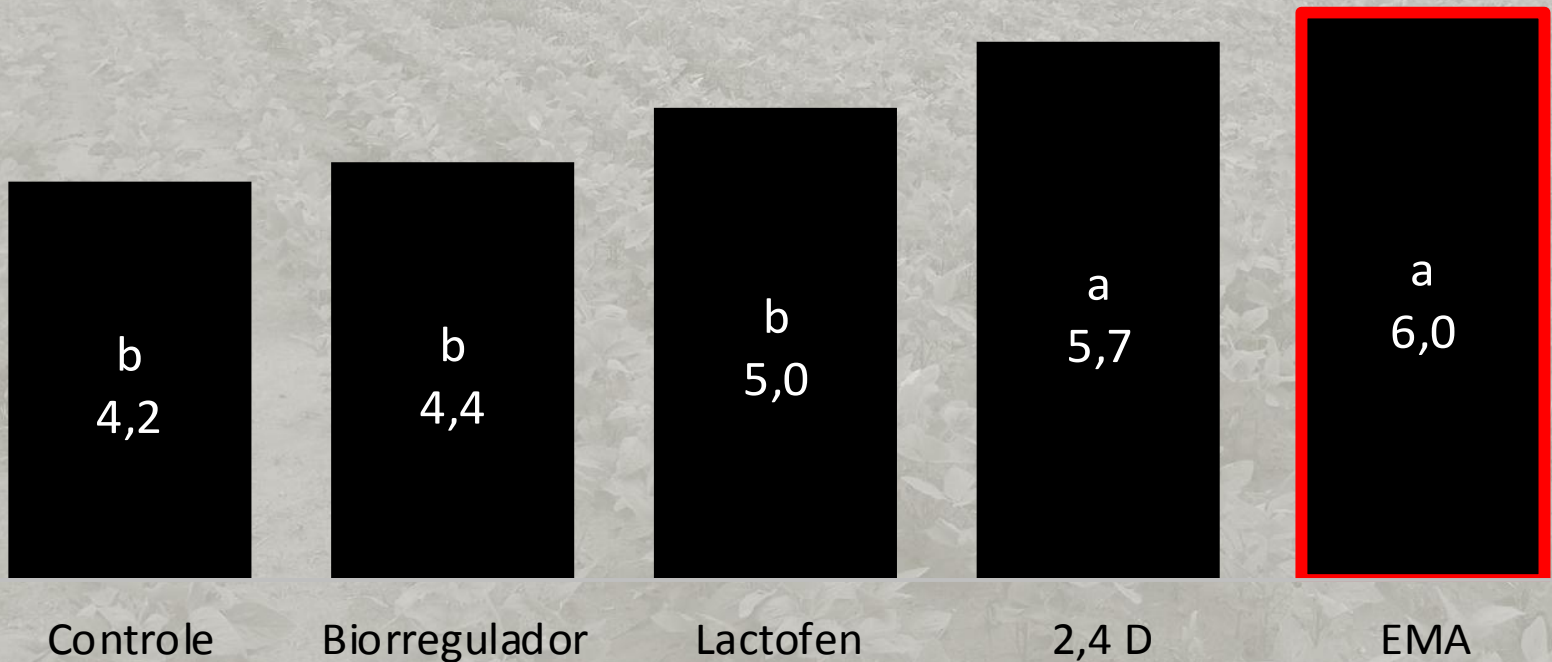


■ Nós por haste

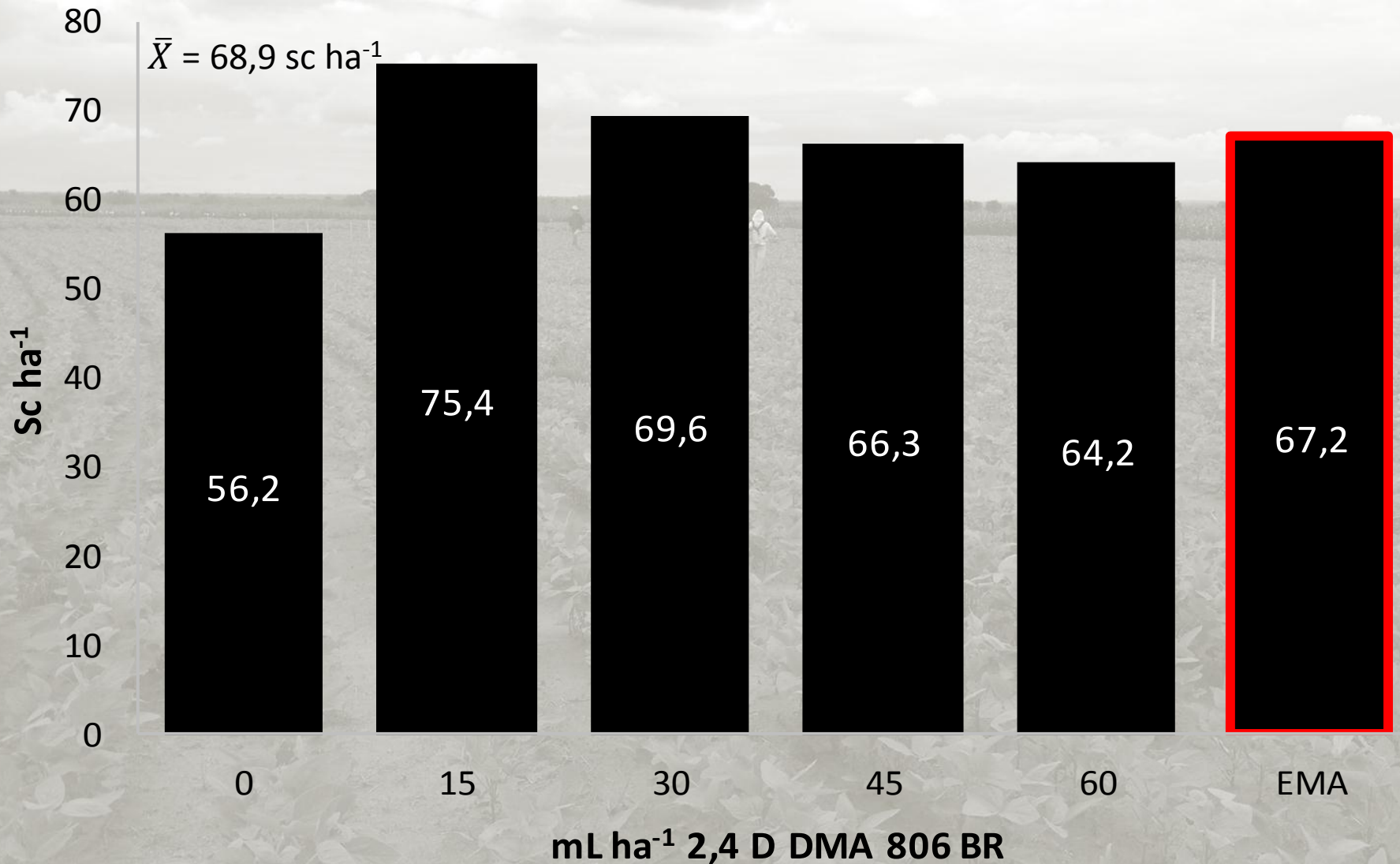
10 $\bar{X} = 5,0$
9 CV = 12,9%
8 F = 3,185**
7
6
5
4
3
2
1
0

Maior efeito na formação de nós férteis com 2,4 D (15 à 60 mL ha⁻¹, principalmente 30 mL ha⁻¹) e EMA.

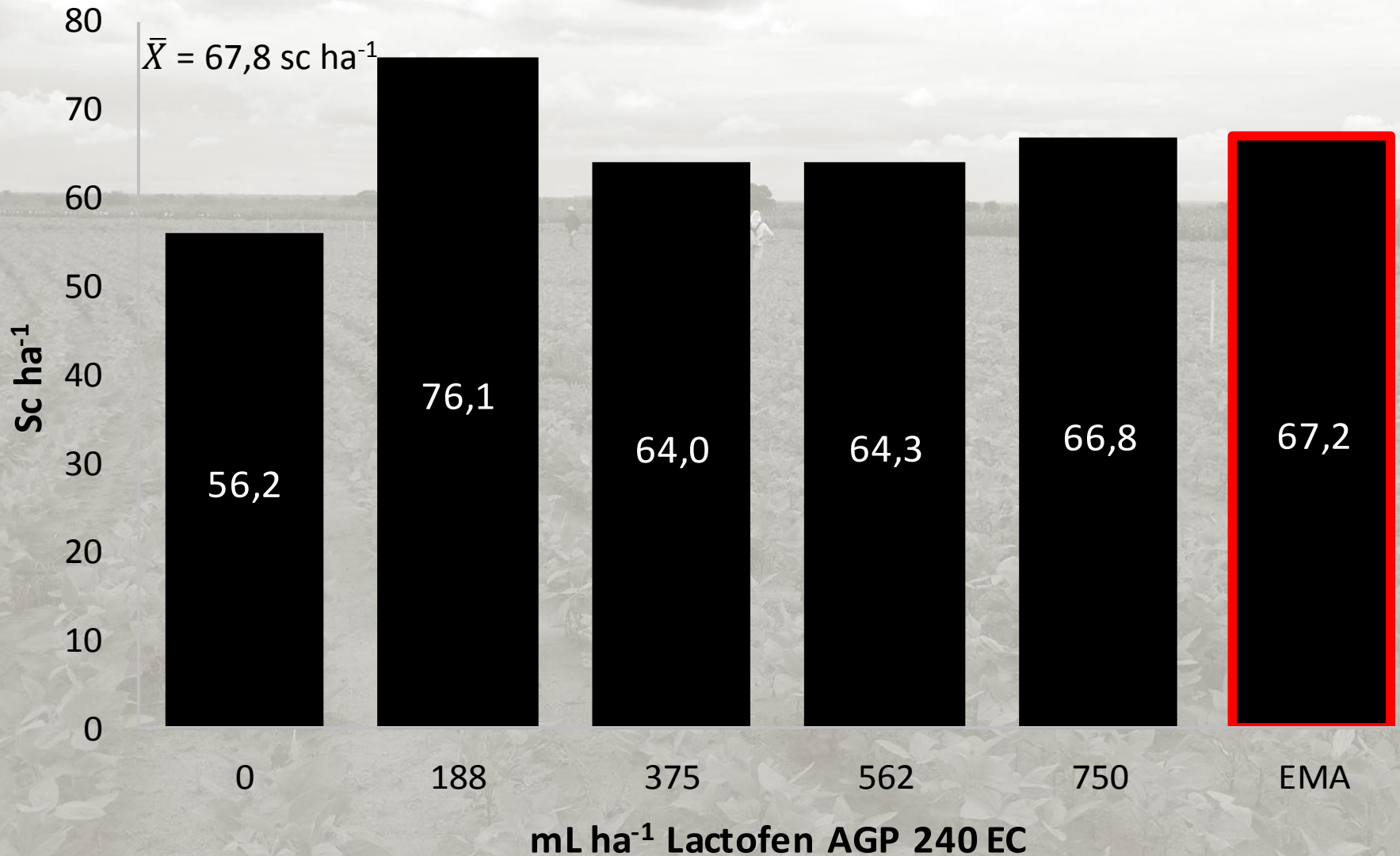
Nós férteis por haste



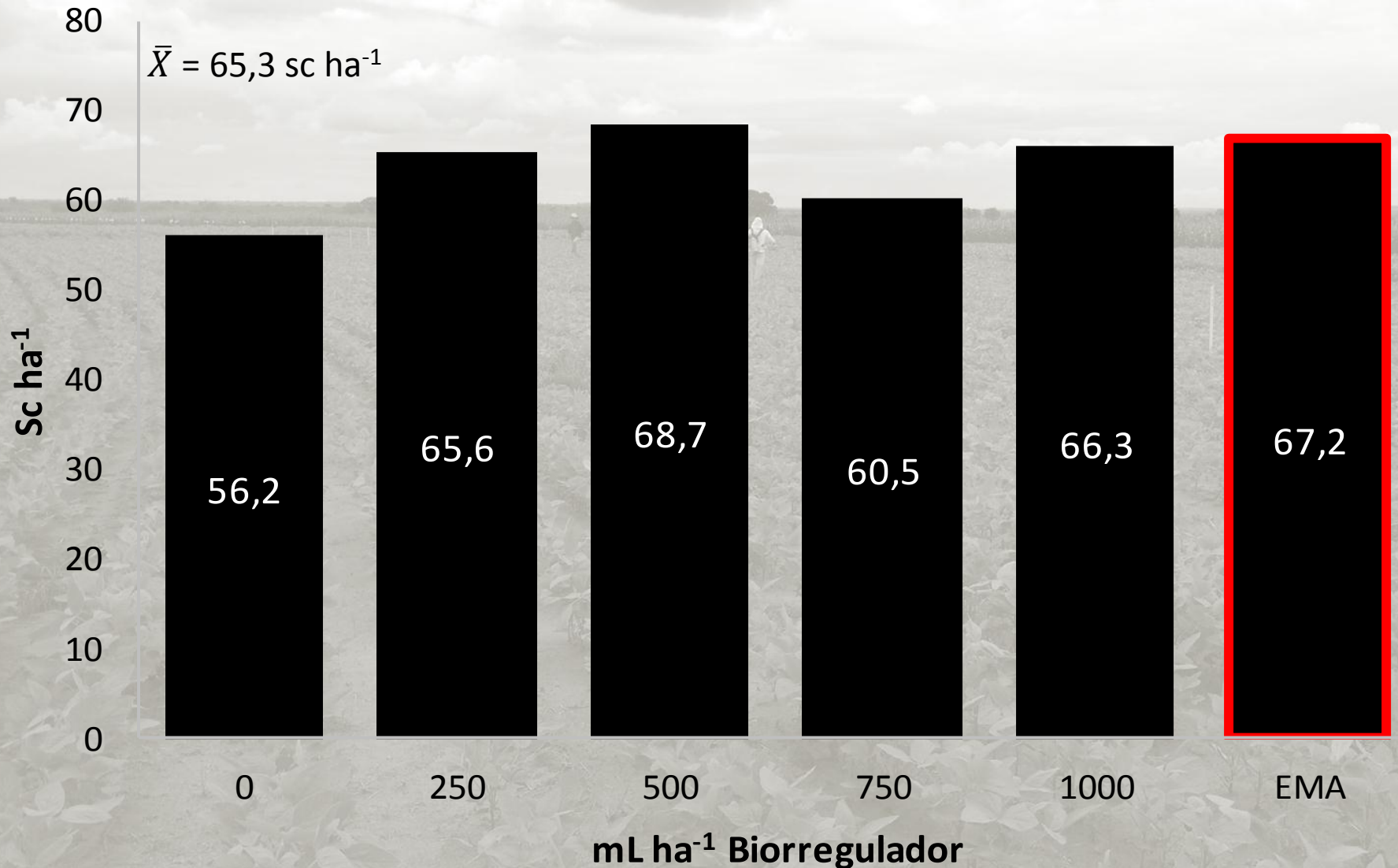
■ 2,4 D x Produção



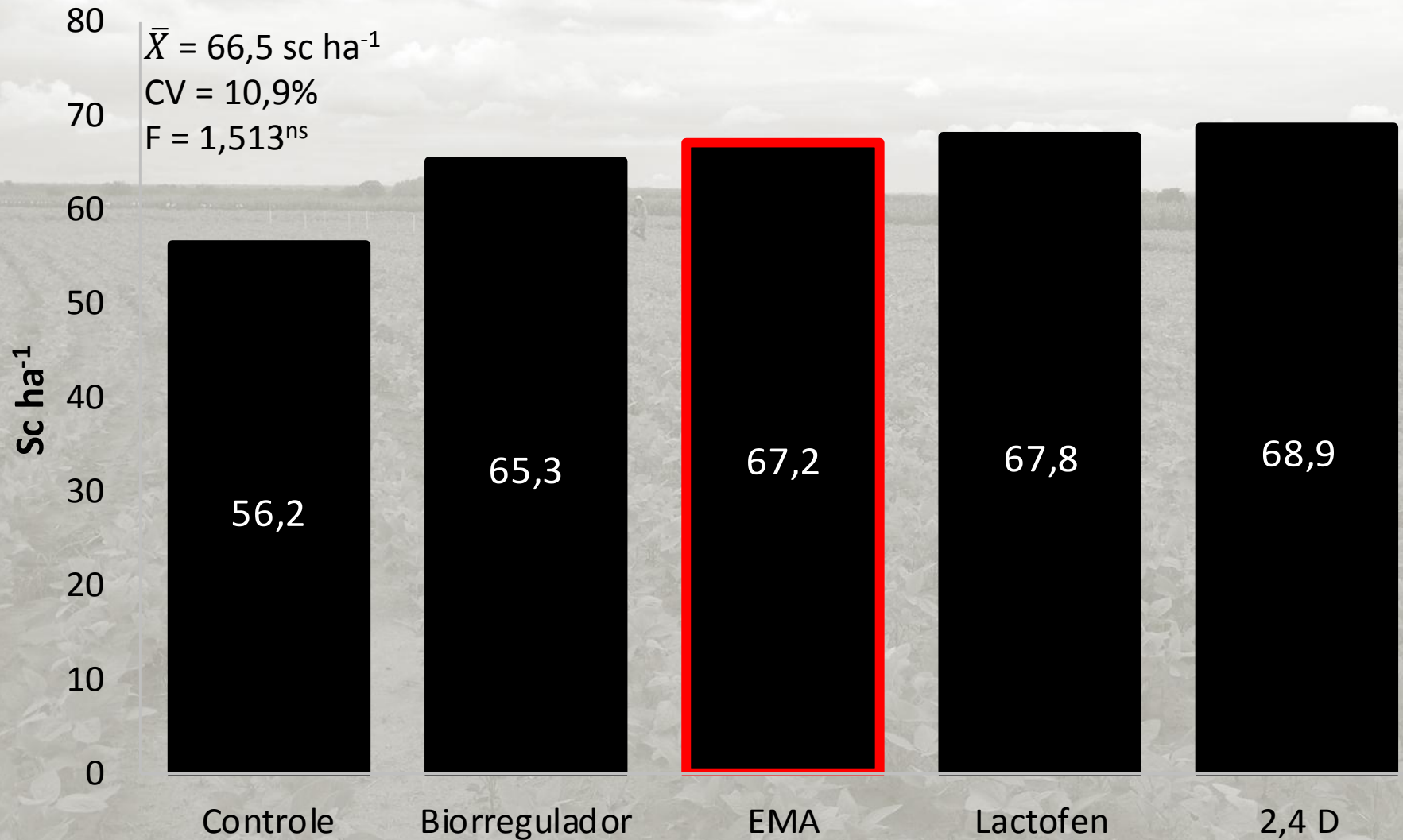
■ Lactofen x Produção



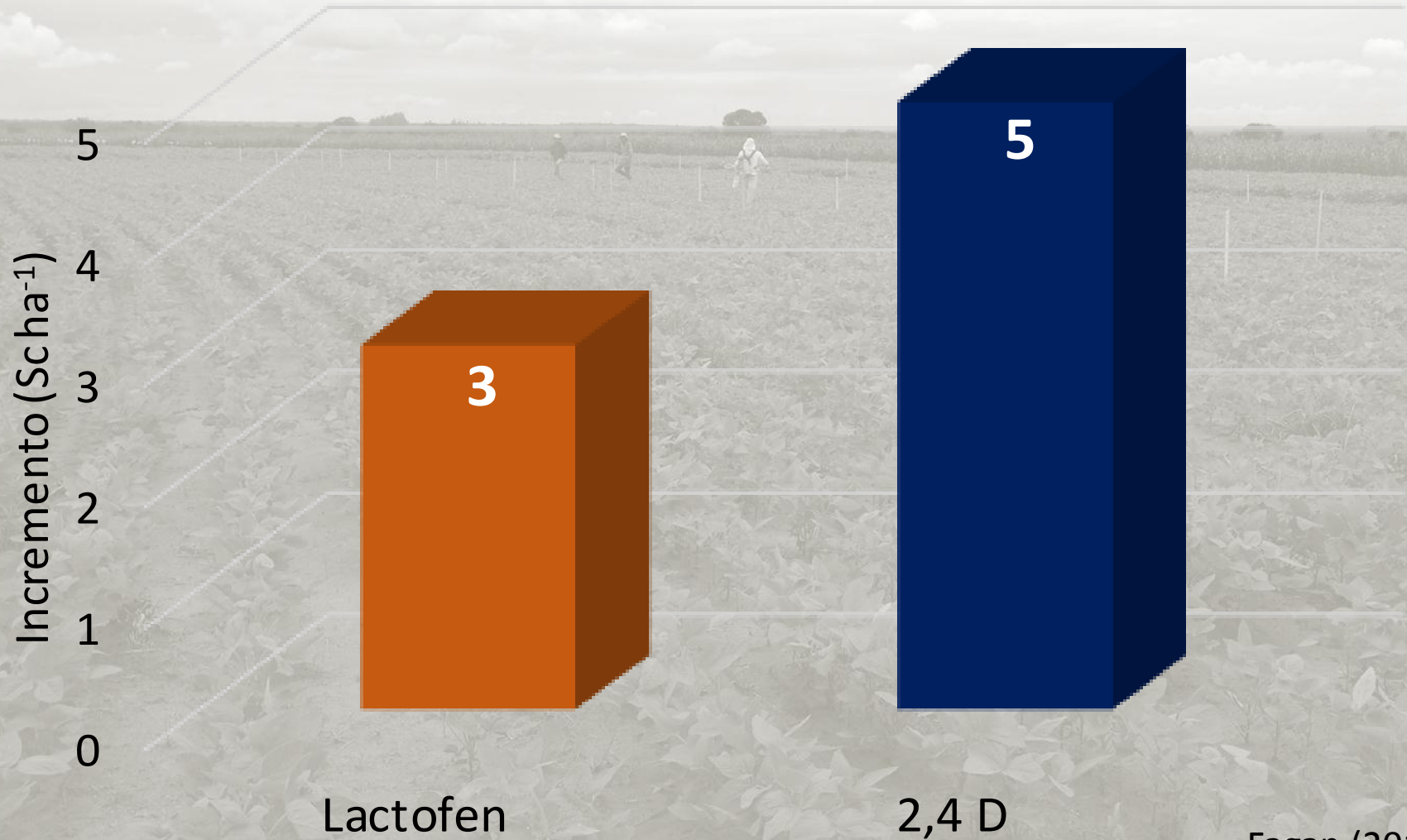
■ **Biorregulador x Produção**



■ Produção de grãos

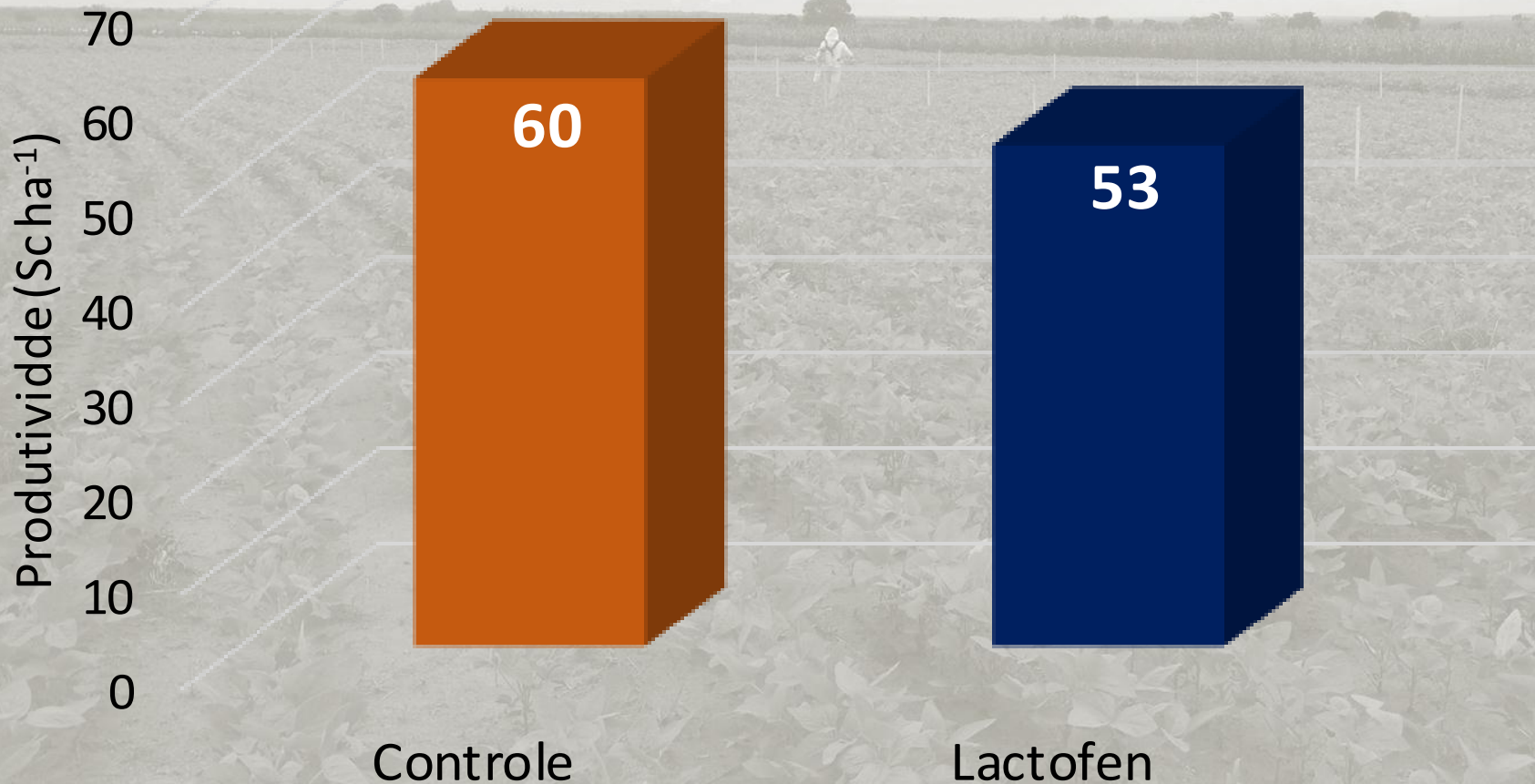


■ Produção de grãos



■ Produção de grãos

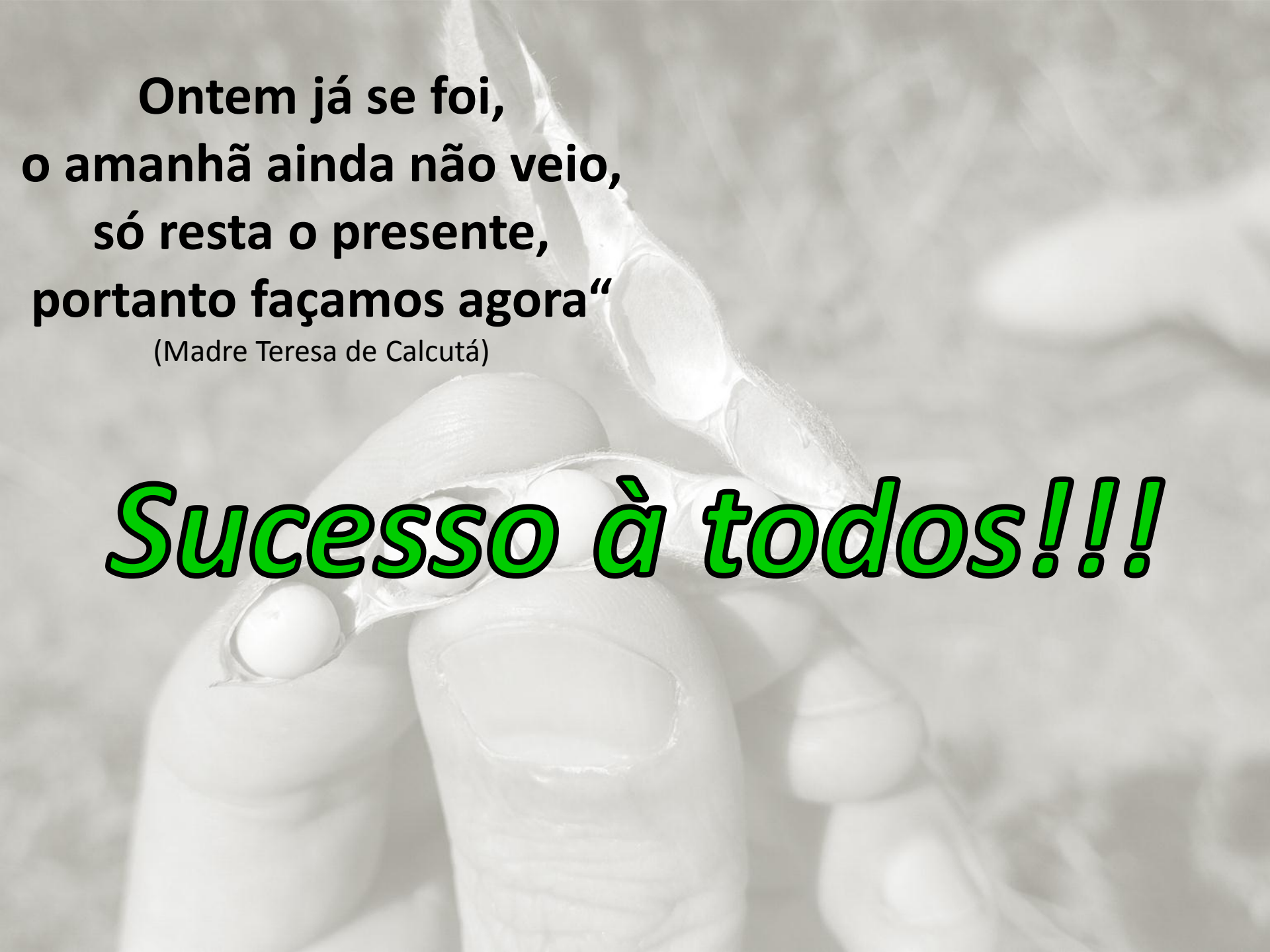
O fitorregulador **reduz** o **porte** da lavoura (acamamento), mas **há perda** de **produtividade**. As **respostas** variam em razão da **cultivar** e do **ambiente**.



■ Considerações

- ✓ **Somente** a eliminação do ápice **reduz** o *porte* da *planta* e conseqüentemente o número de ***nós no caule***.
- ✓ O número de ***hastes aumenta*** com ***0,56 L ha⁻¹ Lactofen*** e ***0,25 à 1,0 L ha⁻¹ Biorregulador***.
- ✓ O número de ***nós férteis aumenta*** com ***30 mL ha⁻¹ de 2,4 D*** e a ***eliminação do ápice da planta***.
- ✓ A ***produção*** de grãos ***“não é afetada”*** pelo manejo com ***regulador*** de ***crescimento***, apresentando a seguinte tendência:

15 mL ha⁻¹ 2,4-D > 188 mL ha⁻¹ Lactofen > 500 mL ha⁻¹ Biorregulador > EMA



**Ontem já se foi,
o amanhã ainda não veio,
só resta o presente,
portanto façamos agora“**

(Madre Teresa de Calcutá)

Sucesso à todos!!!



fabianobender@fundacaoba.com.br

77 99977 8855

77 3639 3132

Wallas Mendes Cavalcante. Ass. Téc. de Pesquisa, FBA.

Erick Johann Santos Crisostomo. Aux. de Pesquisa, FBA.

Darci Tibolla. Estagiário convênio FAAHF/FBA.

