

67° SIMPAS
Sistemas Integrados de Manejo na Produção Agrícola Sustentável
Sinop/MT – 24/11/15

MANEJO DA DUBAÇÃO EM **SOJA - MILHO - ALGODÃO** **(PKS)**

Dr. Eros Francisco
IPNI Brasil



1. IPNI



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE



IPNI

✓ O “International Plant Nutrition Institute” (IPNI) é uma organização nova, sem fins lucrativos, dedicada a desenvolver e promover informações científicas sobre o manejo responsável dos nutrientes das plantas – N, P, K, nutrientes secundários, e micronutrientes – para o benefício da família humana.

IPNI AGRONOMIC STAFF AND ADMINISTRATORS

The image displays a world map with 20 numbered regions (1-20) corresponding to IPNI staff profiles. Each profile includes the staff member's name, title, and contact information (address, phone, fax, and email).

- 1. Dr. Terry L. Roberts, President**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: tlr@ipni.org
- 2. Dr. Francisco Ferraz, Senior Vice President, Americas**
4600 Camino Capatzen, #100, Suite 100
2308 Research Park Way, Suite 100
Woodbridge, VA 22191 U.S.A.
Phone: +1 802-672-6200
Fax: +1 802-672-7100
Email: fferraz@ipni.org
- 3. Dr. Richard P. Howarth, Director, Americas**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: rph@ipni.org
- 4. Dr. Thomas A. Jones, Director, Americas**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: tjones@ipni.org
- 5. Dr. Robert P. Howarth, Director, Americas**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: rph@ipni.org
- 6. Dr. M. A. Abad, Director, Latin America and the Caribbean**
C/DO Reguilar 10
San Basilio, 28 10520 U.S.A.
Phone: +1 202-744-0000
Fax: +1 202-744-0000
Email: mabad@ipni.org
- 7. Dr. Eusebio Gonzalez, Director, Latin America and the Caribbean**
C/DO Reguilar 10
San Basilio, 28 10520 U.S.A.
Phone: +1 202-744-0000
Fax: +1 202-744-0000
Email: egonzalez@ipni.org
- 8. Dr. Fernando Gonzalez, Director, Latin America and the Caribbean**
C/DO Reguilar 10
San Basilio, 28 10520 U.S.A.
Phone: +1 202-744-0000
Fax: +1 202-744-0000
Email: fgonzalez@ipni.org
- 9. Dr. Roberto P. Howarth, Director, Latin America and the Caribbean**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: rph@ipni.org
- 10. Dr. Roberto P. Howarth, Director, Latin America and the Caribbean**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: rph@ipni.org
- 11. Dr. M. A. Abad, Director, Latin America and the Caribbean**
C/DO Reguilar 10
San Basilio, 28 10520 U.S.A.
Phone: +1 202-744-0000
Fax: +1 202-744-0000
Email: mabad@ipni.org
- 12. Dr. Eusebio Gonzalez, Director, Latin America and the Caribbean**
C/DO Reguilar 10
San Basilio, 28 10520 U.S.A.
Phone: +1 202-744-0000
Fax: +1 202-744-0000
Email: egonzalez@ipni.org
- 13. Dr. Fernando Gonzalez, Director, Latin America and the Caribbean**
C/DO Reguilar 10
San Basilio, 28 10520 U.S.A.
Phone: +1 202-744-0000
Fax: +1 202-744-0000
Email: fgonzalez@ipni.org
- 14. Dr. Roberto P. Howarth, Director, Latin America and the Caribbean**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: rph@ipni.org
- 15. Dr. Roberto P. Howarth, Director, Latin America and the Caribbean**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: rph@ipni.org
- 16. Dr. Roberto P. Howarth, Director, Latin America and the Caribbean**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: rph@ipni.org
- 17. Dr. Roberto P. Howarth, Director, Latin America and the Caribbean**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: rph@ipni.org
- 18. Dr. Roberto P. Howarth, Director, Latin America and the Caribbean**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: rph@ipni.org
- 19. Dr. Roberto P. Howarth, Director, Latin America and the Caribbean**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: rph@ipni.org
- 20. Dr. Roberto P. Howarth, Director, Latin America and the Caribbean**
1000 Highway Lane, Suite 100
Hayward, CA 94522-2844 U.S.A.
Phone: +1 707-442-0101
Fax: +1 707-442-0400
Email: rph@ipni.org

IPNI

MEMBROS

MEMBROS:

- ✓ Produtores
- ✓ Associados
- ✓ Afiliados

AFILIADOS





Brasil

- ▶ Página Inicial
- ▶ Sobre o IPNI
- ▶ Publicações
- ▶ Ferramentas Agronômicas
- ▶ Materiais Educativos e Informação
- ▶ Eventos
- ▶ Prêmios
- ▶ Portal - Manejo de Nutrientes 4Cs
- ▶ Projetos de Pesquisa
- ▶ Estatísticas



67º SIMPAS 2015
SISTEMAS INTEGRADOS DE MANEJO NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL

23 A 25 NOVEMBRO
AUDITÓRIO DA UNEMAT
SINOP - MATO GROSSO

WWW.SIMPAS.COM.BR INFORMAÇÕES:
(66) 3533-3167

11 Nov 2015

67º SIMPAS 2015 - Sistemas Integrados de Manejo na Produção Agrícola Sustentável

O Simpas ocorrerá nos dias 23, 24 e 25 de novembro de 2015, no Auditório da UNEMAT em Sinop-MT.

[Leia mais](#)

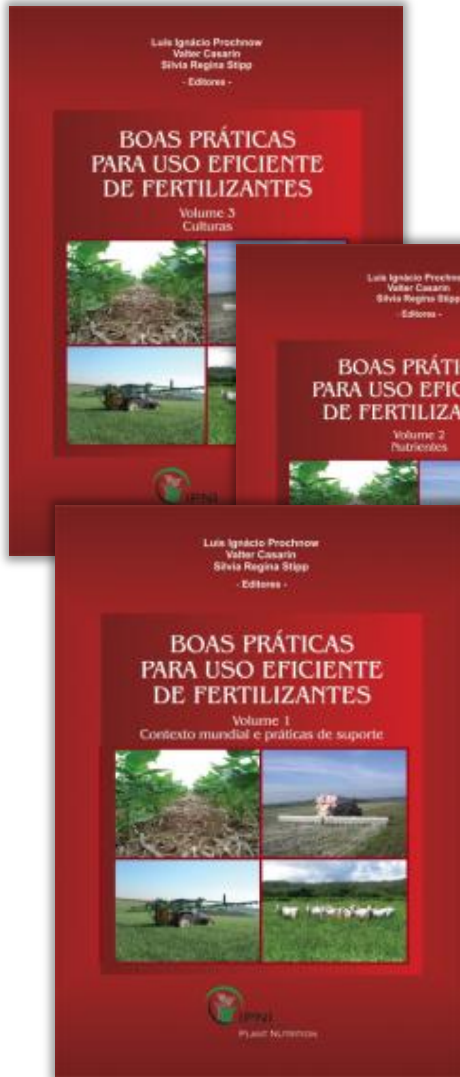
<http://brasil.ipni.net>



-
-
- Dia de Campo**
Reunião para aumento da produtividade de cana
26/11/2015
- INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS**
19 DE NOVEMBRO DE 2015
- Matemática e Cálculo para Agrônomos e Cientistas do Solo**



PUBLICAÇÕES DO IPNI BRASIL (<http://brasil.ipni.net>)



Matemática e Cálculos para Agrônomos e Cientistas do Solo

D.E. CLAY • C.G. CARLSON • S.A. CLAY • T.S. MURRELL

Um Guia para Converter
Dados da Área Biológica
em Soluções Práticas
Econômicas e Científicas

VERSÃO MÉTRICA

PUBLICADO PELO INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE EM PARCERIA COM A SOUTH DAKOTA STATE UNIVERSITY
FINANCIADO POR USDA-CRREES Higher Ed Grants

IPNI
INTERNATIONAL
PLANT NUTRITION
INSTITUTE

Desenvolver e promover informações científicas sobre a interação essencial das plantas com o solo para a melhoria da saúde humana

**INFORMAÇÕES
AGRONÔMICAS**

Nº 147 SETEMBRO/2014

15.08.2011.004

FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITRÔGENIO EM SOJA

Dr. Miguel de Souza Câmara*

Essas discussões e considerações pertinentes são objeto de análise deste artigo, cujo desenvolvimento considero a revisão e a reconstrução de importantes fundamentos relativos à planta de soja e à FBN, que servirão de base para outras discussões.

A PLANTA DE SOJA

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), pertencente à família Fabaceae (Leguminosae), é uma planta de ciclo anual, parte herbácea e sublenhosa, cuja parte aérea é constituída de um caule principal ou haste principal, com ramificações ou presença de ramificações pendentes, raramente secundárias. Quando jovem, observamos, de base para o ápice da haste principal, as seguintes estruturas vegetativas: um par de cotilédones inseridos de forma oposta, seguido de um par de nodos, também de inserção oposta, que são sucedidos por folhas trifolioladas com inserção simples e alterna, em número variável, de acordo com o cultivar. Nas ramificações vegetativas a planta ainda encontra-se inseridas nas regiões dos nós (CÂMARA & BEFFING, 2008).

A mudança da fase vegetativa para a reprodutiva ocorre entre o ápice da planta e as raízes do sistema, iniciando-se pelo florescimento, seguido da formação das vagens, que precede a vascularização do desenvolvimento das sementes. Estas estruturas reprodutivas ocorrem, predominantemente, no nó de folhas trifolioladas.

Quanto ao crescimento, existem dois tipos básicos de plantas de soja: as com tipo de crescimento determinando (TCD), que paradas por completo o crescimento vegetativo com o início do florescimento, e as com tipo de crescimento indeterminado (TCI)

L = ciclo; C1 = cultivar; FBN = fixação biológica de nitrogênio; K = pesquisa; MARR = Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; M = moinho; N = nitrogênio; N1 = nitrogeno molecular; N1 = N1; TCD = tipo de crescimento determinado; TCI = tipo de crescimento indeterminado; T1 = tratamento isolado de sementes; LFC = unidades formadoras de colônias.

*Ph.D., Professor Assessor, Departamento de Produção Vegetal, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", ESALQ/USP, e-mail: glocama@esalq.br

PRÊMIOS DO IPNI (<http://brasil.ipni.net>)

NÍVEL INTERNACIONAL

- ✓ Science Award (Prêmio Científico)
 - ✓ Photo Award (Prêmio Foto)
- ✓ Scholar Award (Prêmio Pós Graduação)



BRASIL

- ✓ Prêmio IPNI Brasil em Nutrição de Plantas (Sênior e Jovem Pesquisador)



WEBINARS (<http://brasil.ipni.net>)

Balanço de Nutrientes nas Culturas (BNC)

Palestrantes: Dr. Eros Francisco e Evandro Lavorenti

Veja o vídeo abaixo com o conteúdo integral da palestra ministrada.



Webinar: 09/04/2015 - 16:00 - 17:00hs (BRT)

Palestrantes: Dr. Eros Francisco, diretor adjunto do IPNI Brasil e Evandro Lavorenti, TI do IPNI Brasil

Organizador: Dr. Valter Casarin, Diretor Adjunto do Programa IPNI no Brasil

Idioma: Português

Produzido: International Plant Nutrition Institute - IPNI Brasil

Webinars	Palestrante	Data
Balanço de Nutrientes nas Culturas (BNC)	Dr. Eros Francisco, Diretor Adjunto do IPNI Brasil e Evandro Lavorenti, TI do IPNI Brasil	09/04/2015
Construção do Perfil do Solo para Altas Produtividades	Ivo Frare	23/03/2015
FBN em soja: uma excelente prática agrícola e sustentável	Prof. Dr. Gil Miguel de Sousa Câmara, ESALQ-USP	28/11/2014
Pesquisa, Prática e Situação Geopolítica do Uso de Fósforo no Mundo e no Brasil	Dr. Luís I. Prochnow, Diretor do Programa IPNI no Brasil	12/11/2014
Interactions between Potassium Management and Soil Mineralogy	Dr. Scott Murrell, Diretor do IPNI, Programa América do Norte	09/09/2014
Otimização na aplicação de fertilizantes e corretivos agrícolas	Dr. Pedro Henrique de C. Luz, FZEA/USP	16/05/2014
A adubação fosfatada a lanço é prática de manejo sustentável?	Dr. Álvaro Vilela de Resende, Embrapa Milho e Sorgo	19/03/2013
Conceitos básicos de boas práticas para uso eficiente de fertilizantes	Dr. Valter Casarin, Diretor Adjunto do Programa IPNI no Brasil	14/09/2012
Aspectos atuais do manejo da fertilidade do solo no cerrado	Dr. Eros Francisco, Diretor Adjunto do Programa IPNI no Brasil	07/11/2012

FERRAMENTAS AGRONÔMICAS (<http://brasil.ipni.net>)

Recomendação de adubação e calagem

Logar - Google Chrome
www.ipni.net/pt-br/.../login.html?lang=pt-br

IPNI
INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Brasil

USERNAME:

SENHA:

Entrar Registrar Fechar

Esqueceu senha de usuário

FertRec X
(Avaliação de Análises de Plantas, Solos e Recomendação de Adubação)

A Análise Foliar e a Análise de Solo são extraordinárias ferramentas para a avaliação do estado nutricional das plantas e da fertilidade do solo que permitem identificar se as condições estão adequadas para o bom desenvolvimento da cultura e as necessidades para um adequado programa de adubação, principalmente associando os resultados dos diagnósticos com outras informações como: adubações utilizadas, manejo da fertilidade, produtividade e outras observações no campo.

Para obter mais informações, escolha uma das opções abaixo:

No Diagnóstico Nutricional disponível em nosso website, as análises foliares são interpretadas pela Tabela de Referência e pelo DRIS para as principais culturas: **Algodão, Café, Citrus, Maçã, Manga, Milho, Soja e Tecaupira.**

As análises de solo são avaliadas e interpretadas graficamente com a apresentação do Fertgrama, no qual podem ser obtidas recomendações de adubação para as principais culturas com base nos principais sistemas de recomendação existentes no País como:

IAC-SP, CFSE-MG, EMBRAPA, EMBRAPA-Cerrados, CQFS-RS/SC e Fundação INT. É importante que o sistema escolhido utilize os mesmos métodos de análise dos amostras a serem avaliadas, ou seja:

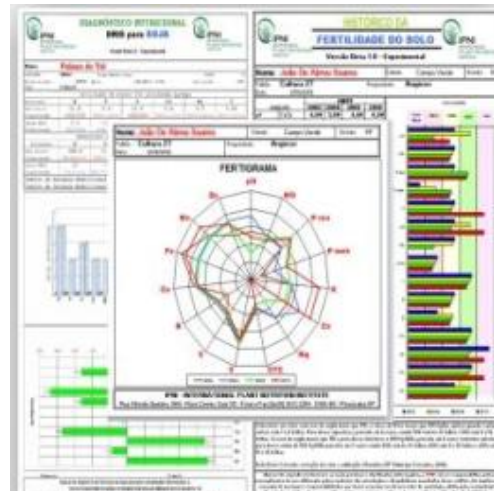
- **Fósforo:** em Resina, para IAC-SP e alternativamente para EMBRAPA-Cerrados, ou por resina em Ureias no sistema CQFS-RS/SC.
- **pH:** embora não tenha influência na recomendação, o sistema CQFS-RS/SC e o CFSE-MG

DRIS FERTGRAMAS

Método de DRIS Método de FERTGRAMAS

Descrição de Descrição de

DRIS



Balanco de nutrientes nas culturas

BALANÇO DE NUTRIENTES NAS CULTURAS

IPNI

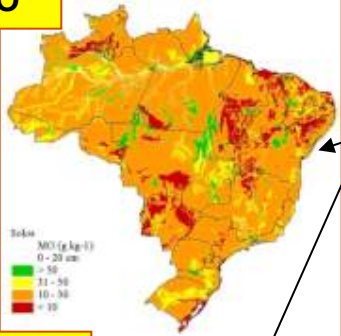
Etapa 01 (Exportação) Etapa 02 (Adubação) Etapa 03 (Balanco)

	Exportação	Adubação	Balanco	Desfrute	FBN
		kg/ha		%	
N:	90.4	100	9.5	90.4	0
P205:	31.9	100	68.1	31.9	
K20:	86.4	150	63.6	57.6	
Ca:	31	20	-11	155.2	
Mg:	18	20	2	90	
S:	36	60	24	60	
		g/ha		%	
B:	179.6	1000	820.4	18	
Cu:	38.7	0	-38.7		
Fe:	850	0	-850		
Mn:	59.8	500	440.2	12	
Mo:	-	0	0		
Zn:	49.5	500	450.5	9.9	

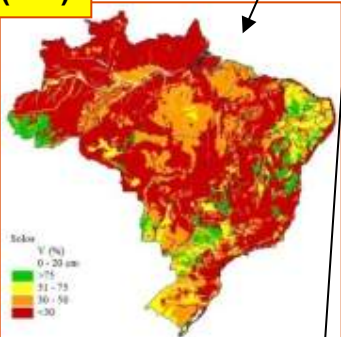


2. Características gerais do solos brasileiros e princípios da adubação

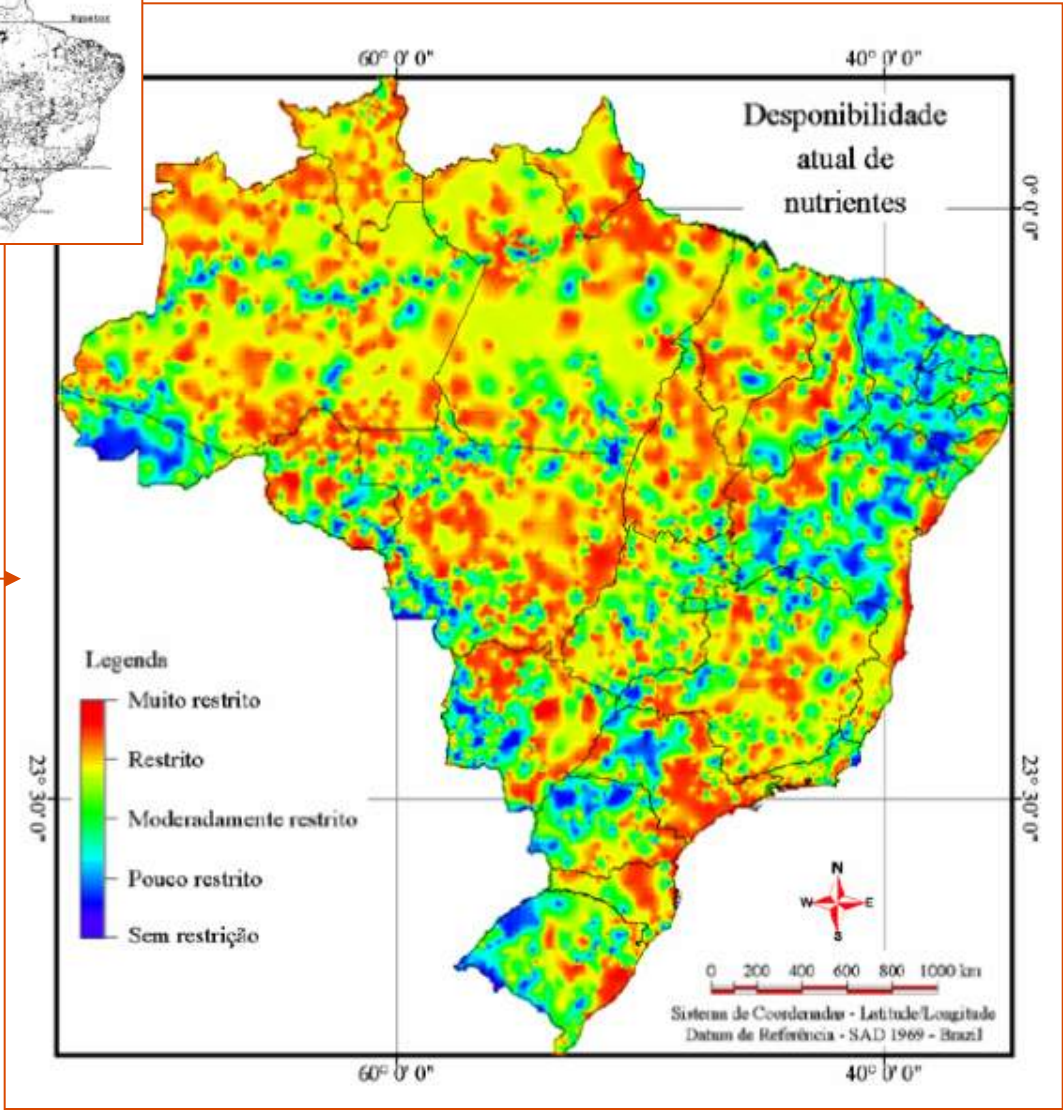
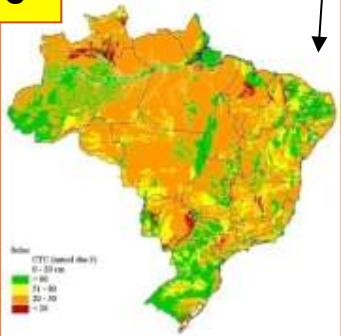
MO



SB (V%)



CTC



Classes de restrição dos solos brasileiros em relação à fertilidade do solo

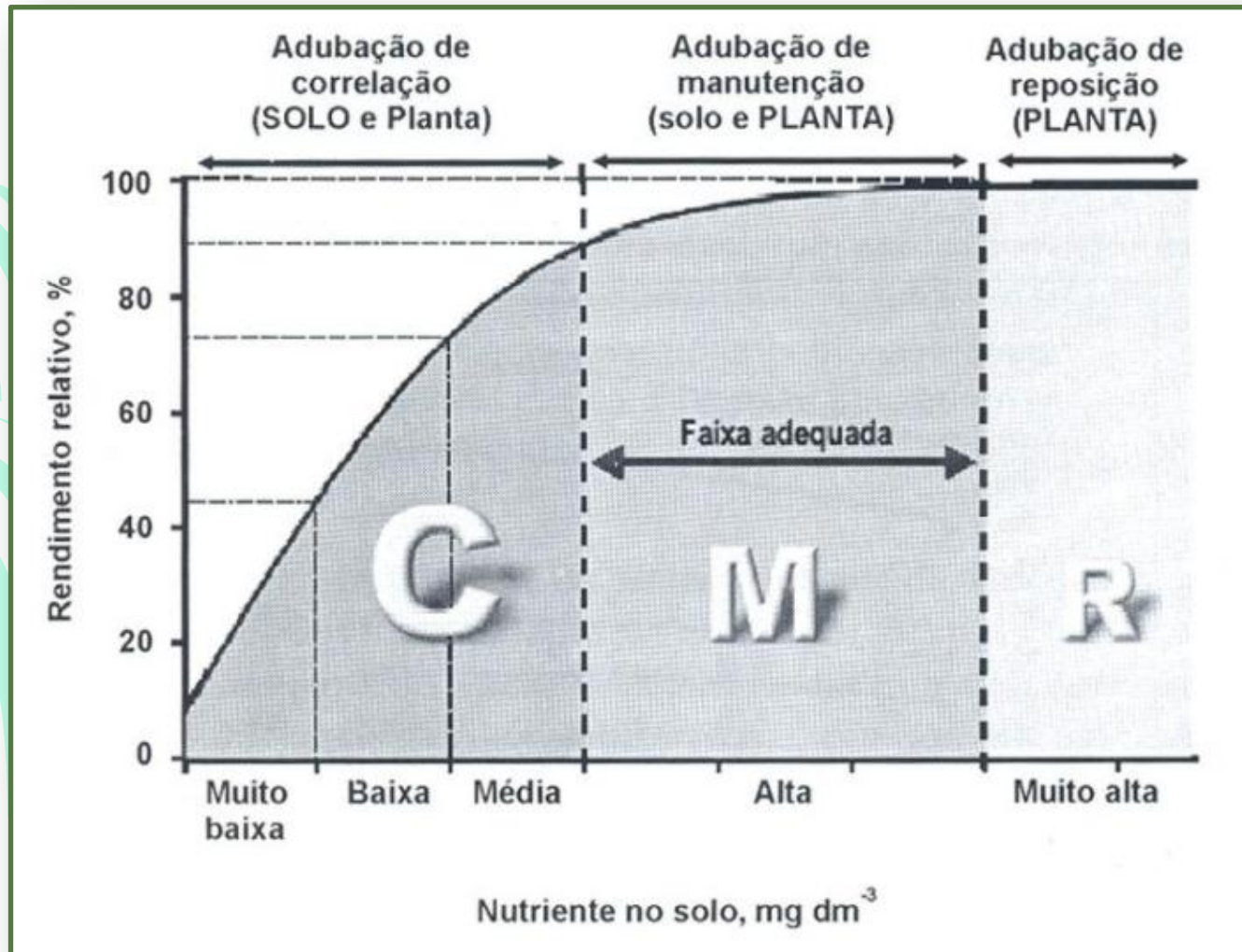
Adubação = (planta - solo)

-PK

+PK



Relação entre o rendimento relativo de uma cultura e o teor de um nutriente no solo e as indicações de adubação para cada faixa de teor no solo.



Fonte: Manual de Adubação e de Calagem p/ RS e SC (2004)

Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes



3. Práticas corretivas



Condições químicas favoráveis à obtenção de elevadas produtividades no sistema soja-milho-algodão

Tabela 4. Condições químicas originais e atuais¹ do solo em sistemas de produção de elevada produtividade de algodão no Cerrado.

Profundidade (cm)	pH CaCl ₂	MO ² (g kg ⁻¹)	P ³ --- (mg dm ⁻³) ---	K	Ca	Mg	Al	H	CTC	V	m ⁴ ----- (%) -----
Cerrado original, 170 g kg⁻¹ argila											
0-10	3,8	14	1,4	19	0,2	0,2	0,8	3,5	4,7	10	63
10-20	3,9	9	1,1	15	0,2	0,2	0,6	2,7	3,7	12	58
20-30	4,0	7	0,8	12	0,2	0,1	0,6	2,0	2,9	11	64
30-40	4,1	6	0,6	9	0,1	0,1	0,5	1,8	2,5	9	69
Condição atual – campo A, 170 g kg⁻¹ argila											
0-10	5,9	12	42	31	2,2	0,8	0	1,0	4,1	76	0
10-20	5,8	9	24	27	2,0	0,7	0	0,9	3,7	75	0
20-30	5,7	8	9	23	1,6	0,6	0	1,1	3,4	67	0
30-40	5,7	5	6	20	1,5	0,5	0	0,8	2,9	72	0
Condição atual – campo B, 420 g kg⁻¹ argila											
0-10	5,3	33	22	62	3,0	1,1	0	3,6	7,8	55	0
10-20	5,3	33	18	59	2,9	1,1	0	3,5	7,6	54	0
20-30	5,1	31	15	55	2,3	0,9	0	4,0	7,4	46	0
30-40	4,7	22	8	47	1,4	0,6	0,2	3,6	5,9	36	9

¹ Condições do solo: (i) Cerrado (original) e campo A: localizados em uma fazenda no Estado da Bahia, região Nordeste do Brasil; (ii) Campo B: localizados em uma fazenda no Estado do Mato Grosso, região Centro-Oeste do Brasil.

² MO = matéria orgânica.

³ P-Mehlich 1.

⁴ m = saturação por Al.

Fonte: Haroldo Hoogerheide (2012).

Fonte: Francisco e Hoogerheide. Informações Agrônômica, v.141, 2013



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

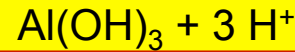
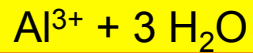
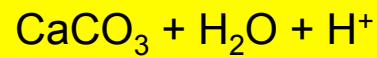
Condições químicas favoráveis à não obtenção de elevadas produtividades no sistema soja-milho-algodão

Tabela. Condições químicas atuais de um sistema de produção soja-milho (solo com 340 g kg⁻¹ de argila).

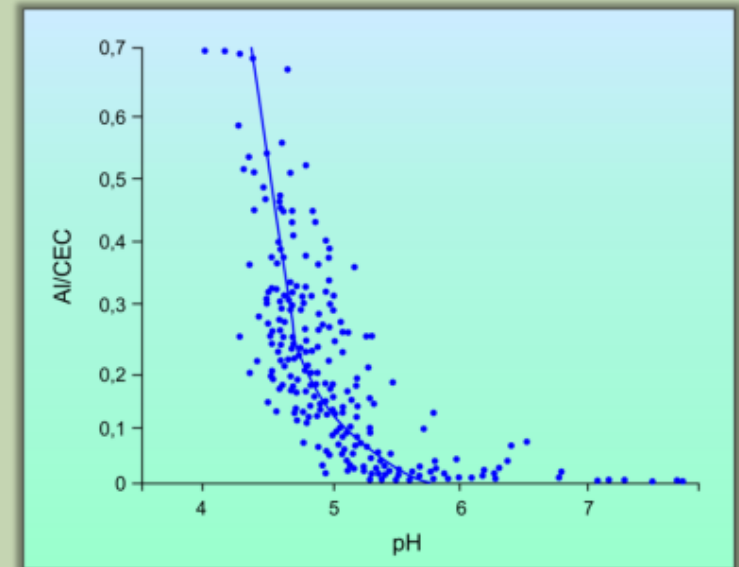
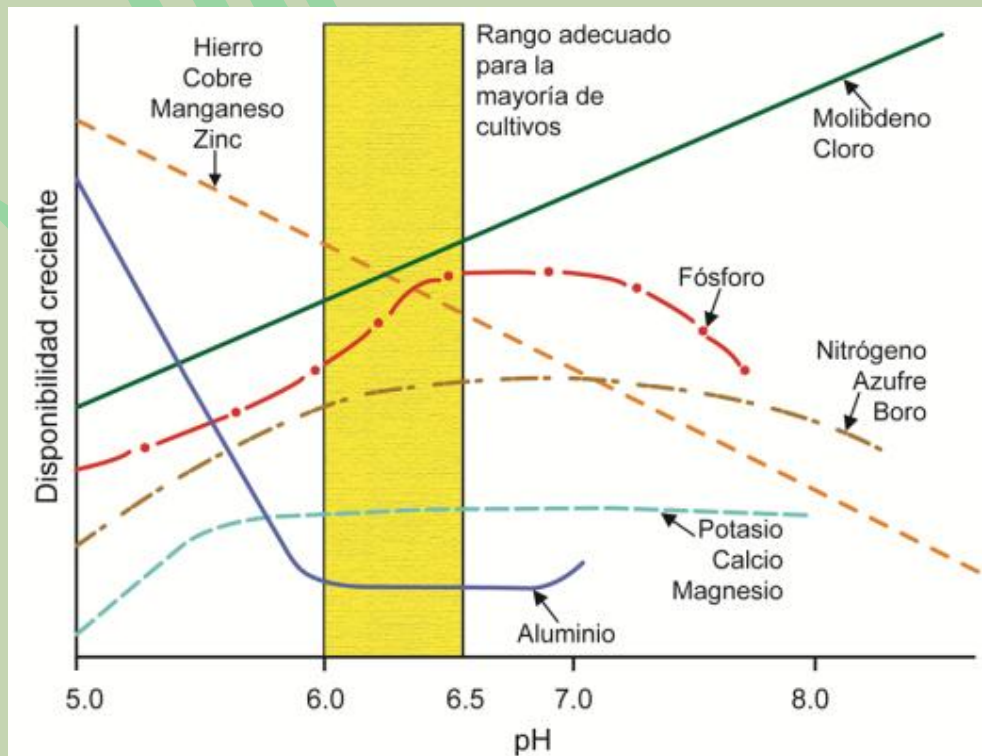
Prof	pH _{CaCl2}	P	K	Ca	Mg	Al	CTC	V
cm	mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³			%	
0-20	5,0	19	29	1,8	0,7	0,0	5,8	44
20-40	4,4	2	14	0,6	0,2	0,5	4,0	21
0-5	5,4	34	48	2,7	0,8	0,0	6,5	56
5-10	4,6	14	31	1,4	0,5	0,3	5,9	34
10-15	4,4	6	20	0,9	0,3	0,4	5,1	25
15-20	4,2	2	13	0,4	0,2	0,6	4,2	15
						0,3	5,4	32



Reações químicas na correção da acidez do solo

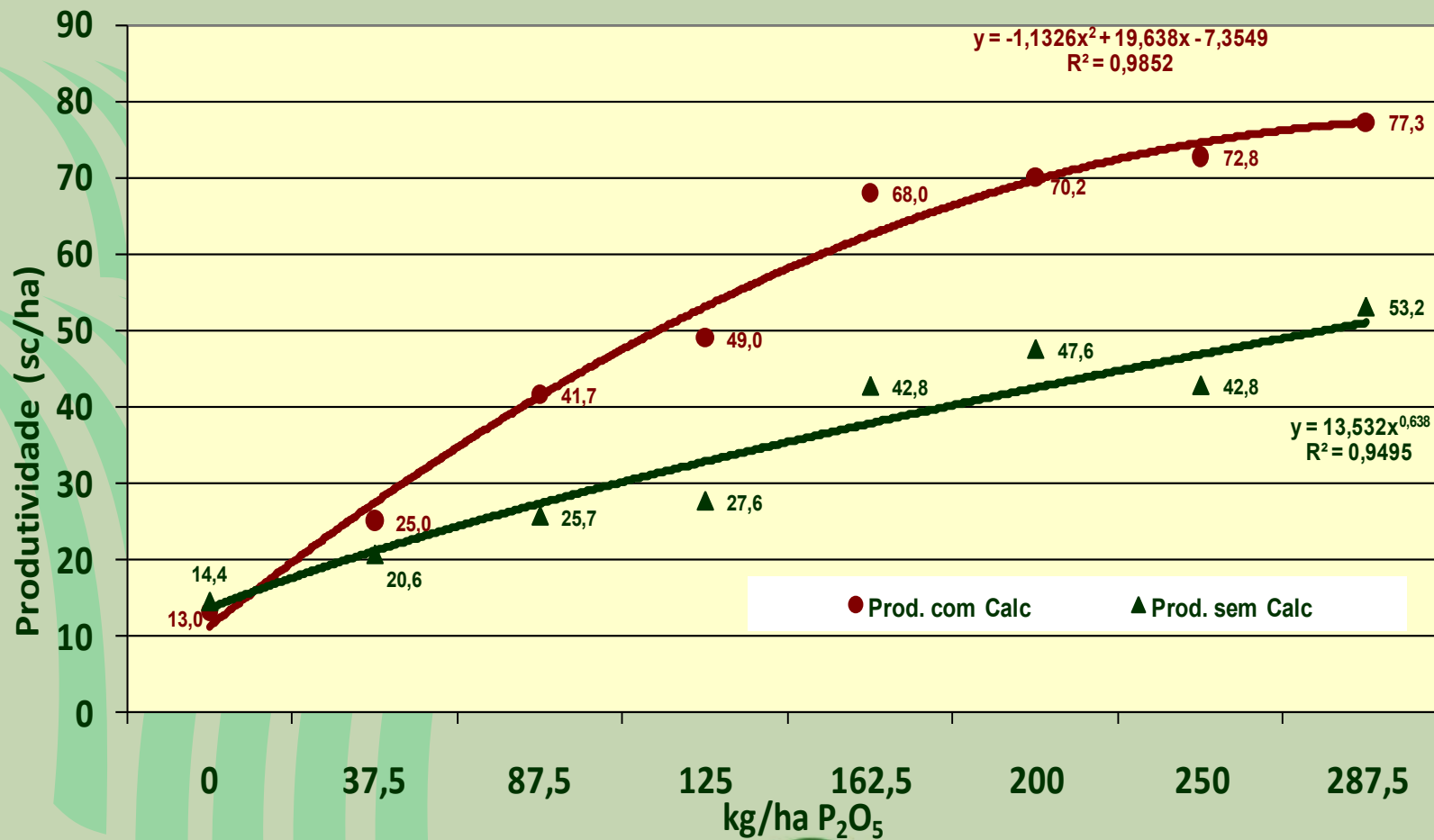


- (1) Neutralização da acidez (H^+)
- (2) Hidrólise do Al^{3+} gera acidez
- (3) Imobilização do Al^{3+}
- (4) Precisamos de uma base forte



Efeito da correção da acidez do solo na eficiência de uso de fósforo

Produtividade da soja em função da quantidade de fósforo aplicada no sulco de plantio, em solo argiloso. 1º ano de cultivo. Safra 1999/2000, Sapezal-MT.



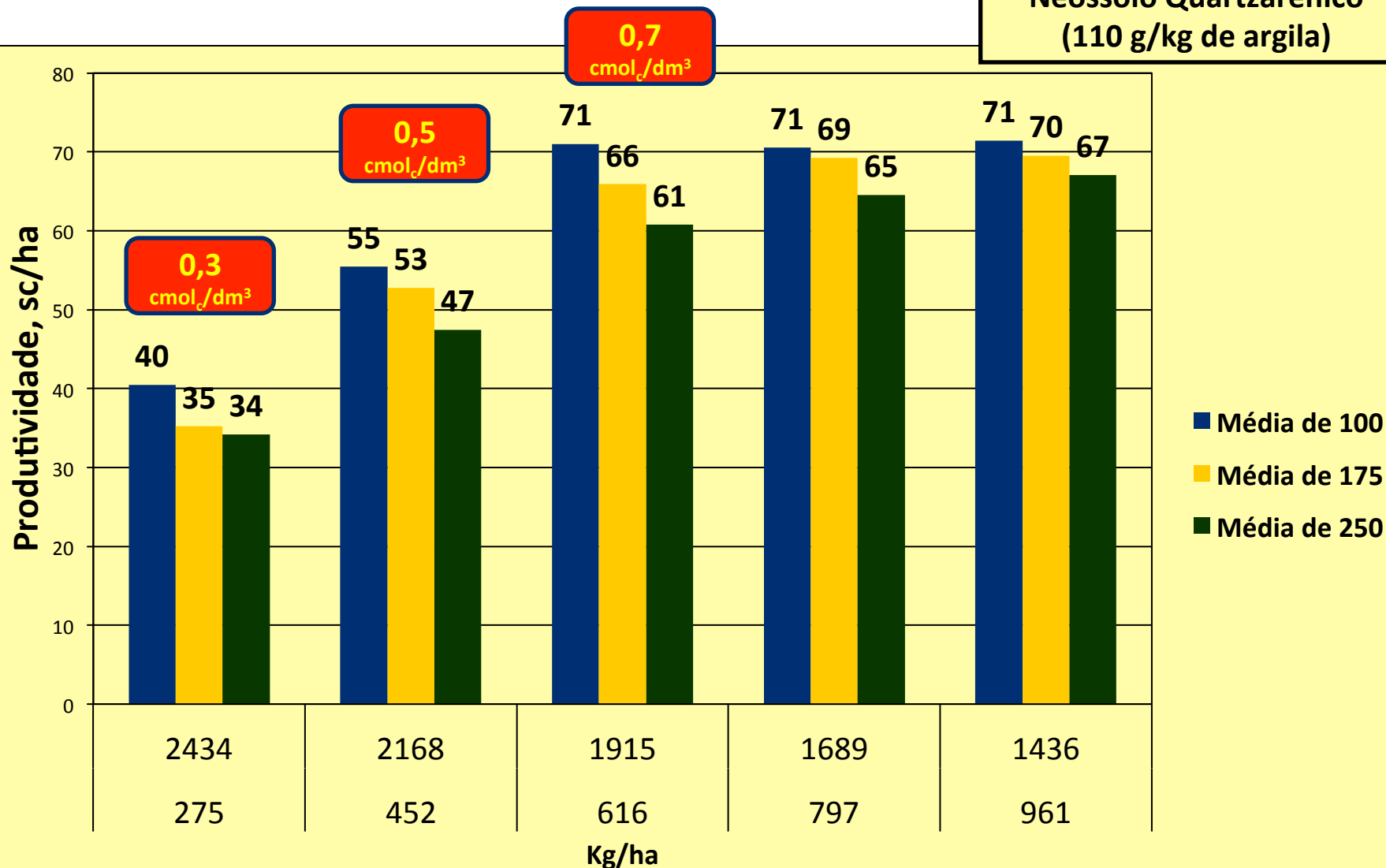
Efeito da correção da acidez do solo na eficiência de uso de nitrogênio

**Importância da calagem na
fixação biológica do N**

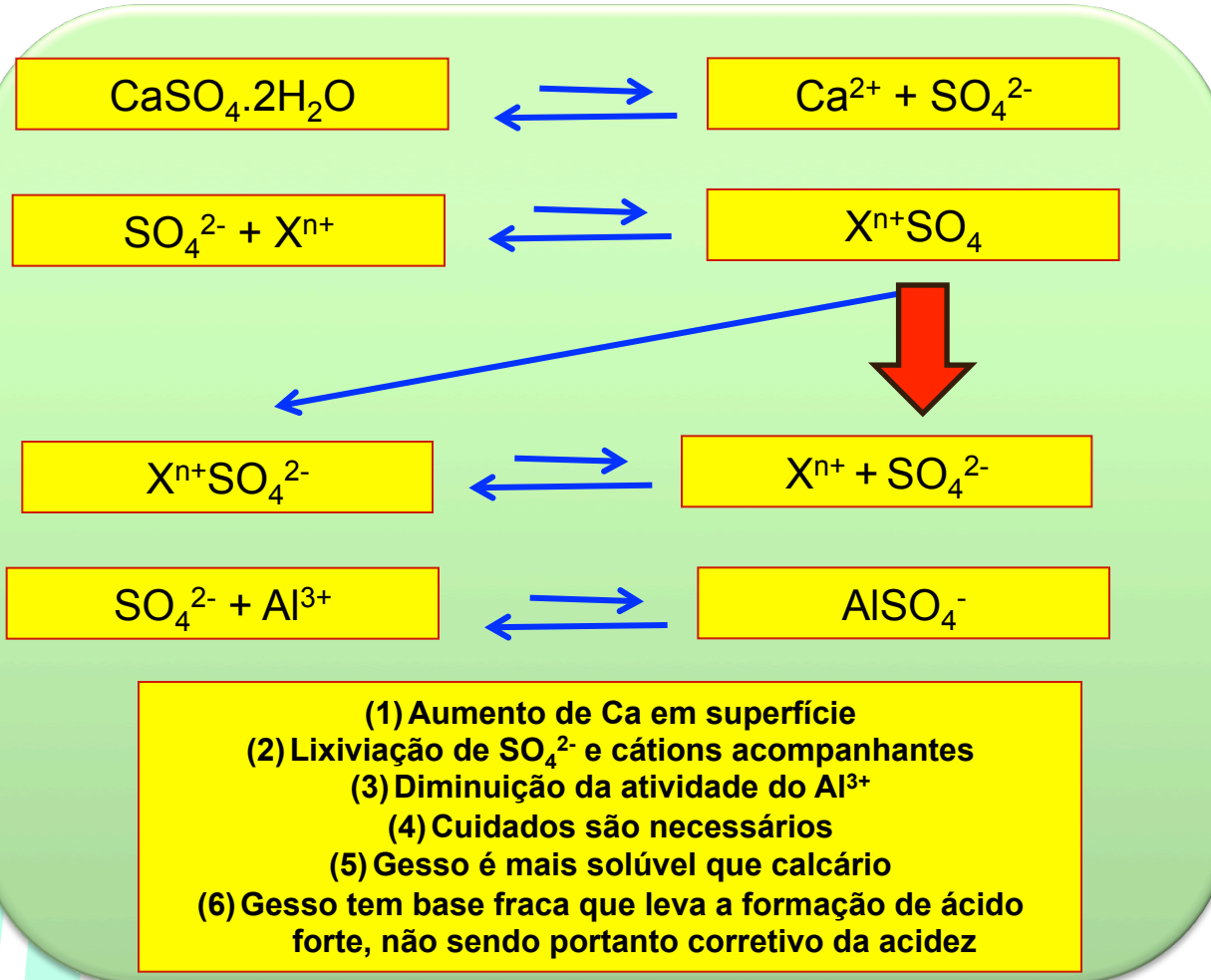


Efeito do tipo de calcário na produção de soja

Neossolo Quartzarênico
(110 g/kg de argila)



Reações químicas do gesso no solo



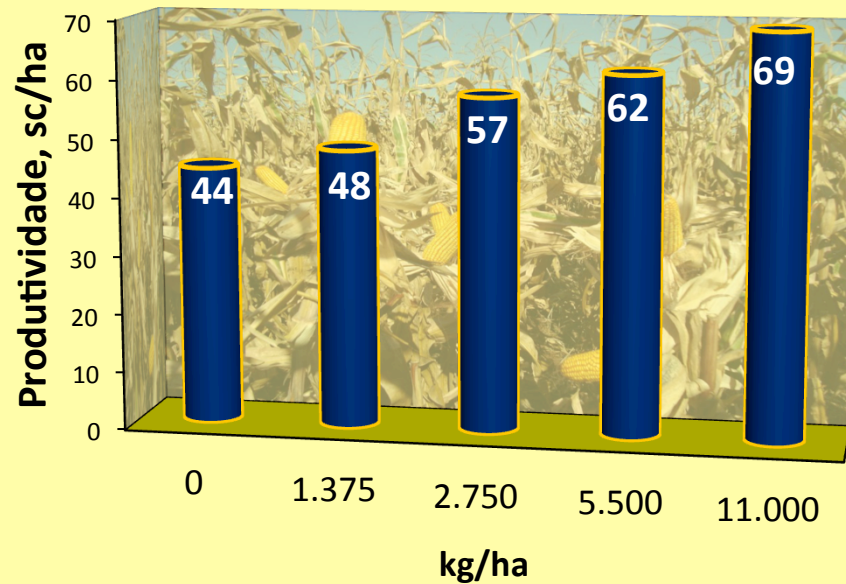
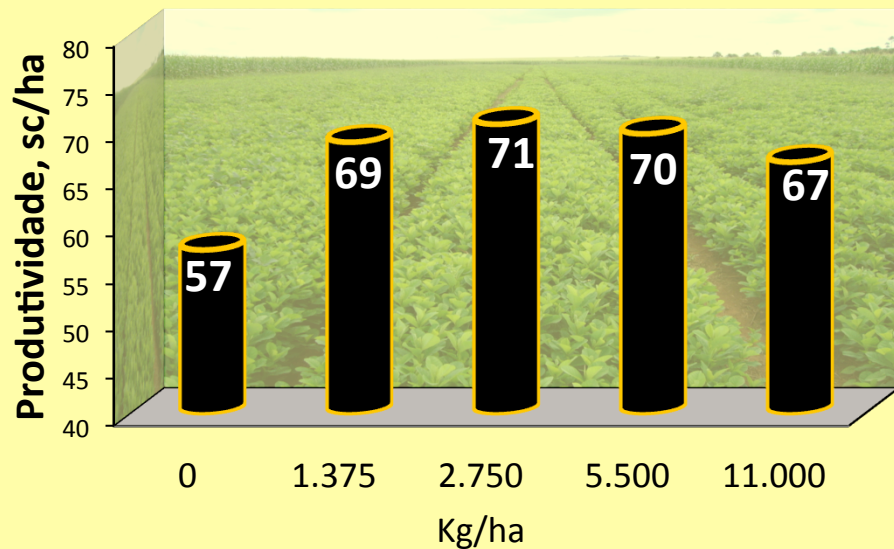
Efeito da gessagem na produtividade de soja, milho e algodão

Latossolo Vermelho Amarelo (50% de argila)
Condição original do solo

Prof.	pH	P	K	S	Ca	Mg	Al	CTC	m	V
cm			mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³			%	%
0-10	5,4	15	33	15	3,2	1,7	0,0	8,2	0	60
10-20	4,7	7	29	17	1,4	0,8	0,2	6,3	8	36
20-30	4,3	1	27	26	0,4	0,2	0,3	5,3	33	12
30-40	4,3	1	20	36	0,3	0,2	0,3	4,3	38	12
40-50	4,5	1	17	27	0,3	0,2	0,3	3,4	38	16
50-60	4,7	1	17	10	0,2	0,2	0,2	3,1	33	15

Fonte: Fundação MT/PMA/Nutrion

Efeito do gesso na produtividade da soja e do milho



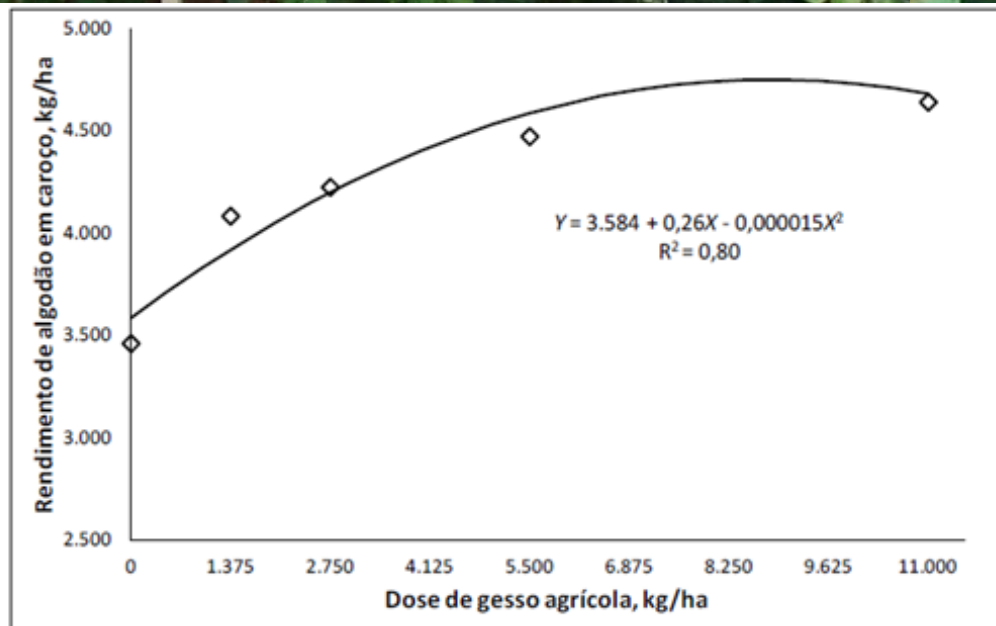
Fonte: Fundação MT/PMA/Nutrion
(safras 2008/09 e 2009/10)

Testigo

2.750 kg/ha

11.000 kg/ha

Testigo



Fonte: Fundação MT/PMA/Nutrion
(safra 2009/10)

Figura 1. Rendimento de algodão em caroço em função da dose de gesso agrícola com a cultivar FB 993, na Fazenda Água Quente, safra agrícola 2010/2011.

4. Adubação no sistema soja-milho-algodão: principais pontos

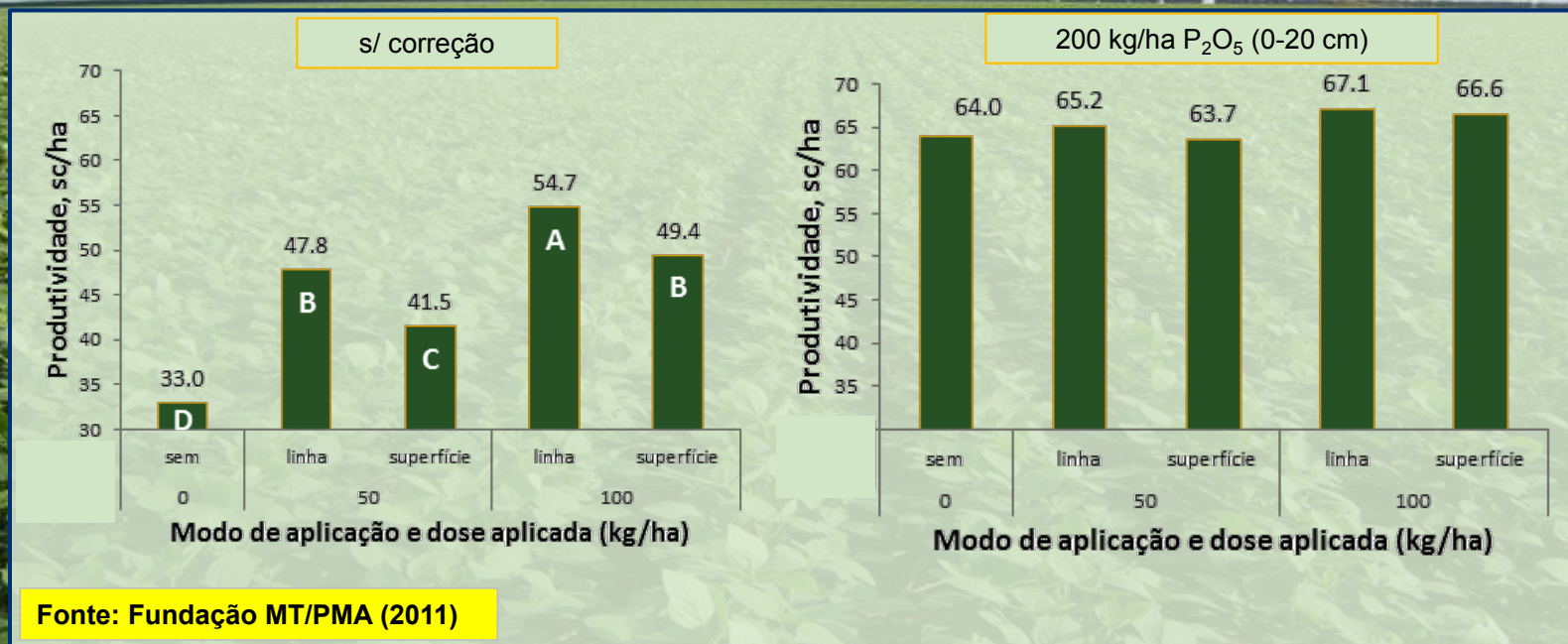


1. Há enorme pressão para semear 27,7 milhões (ha) de soja em 30 dias agronômicos úteis e 8,9 milhões (ha) de milho 2ª safra.
2. Estimativa de 34.375 semeadoras (20 linhas x 0,5 m) para executar essa tarefa.
3. Aplicação de P em superfície em pré-semeadura da soja ou milho representa enorme vantagem operacional.

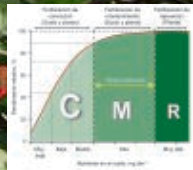
O tipo de equipamento está mudando afetando a forma de aplicação de fertilizantes. Não deveria ser o inverso?

Razões para o Bom Desempenho da Adubação P a Lanço

1. Nível de fertilidade atual (P médio a alto) dos solos cultivados
2. Clima tropical favorável com elevada precipitação

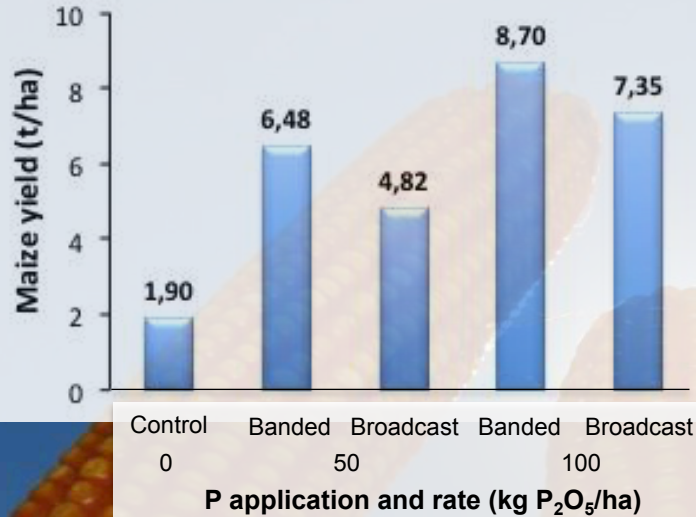


20 11 2009

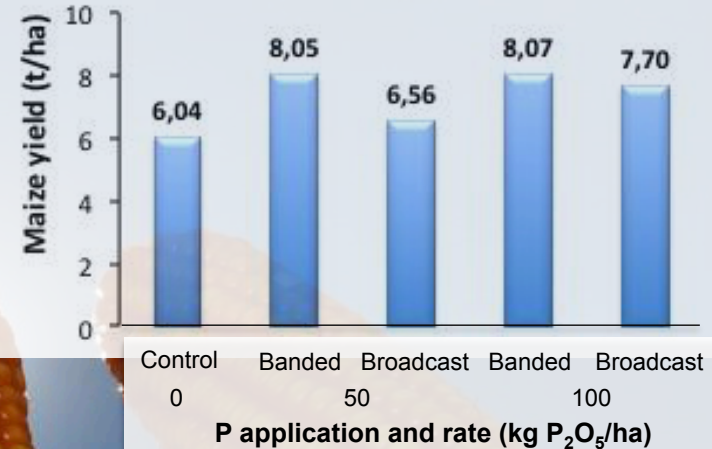


Estudo da dose e local de aplicação de P em diferentes níveis de correção de P no solo (P original 3 ppm)

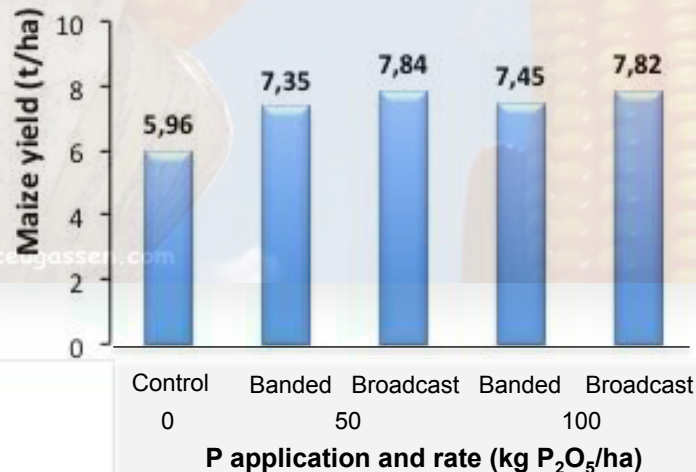
Control (no correction)



200 kg P₂O₅/ha (unincorporated)

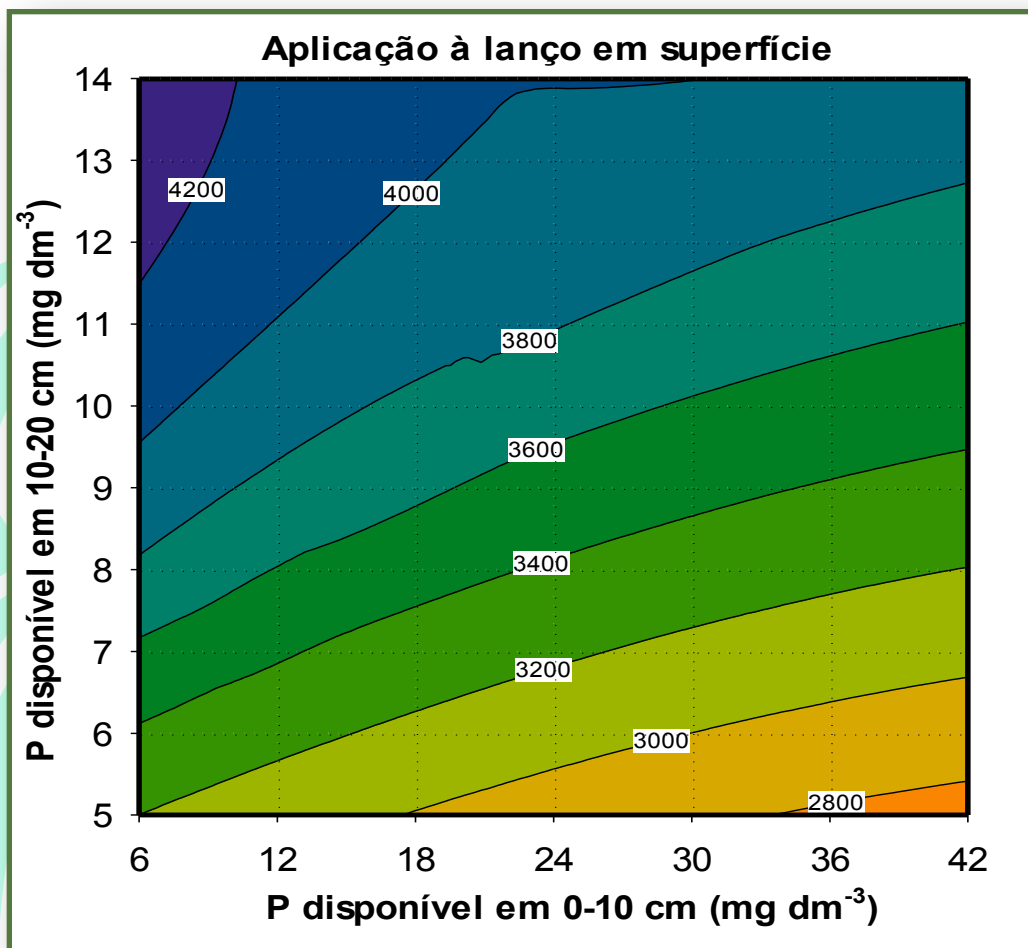


200 kg P₂O₅/ha (incorporated, 20 cm)



Source: Fundacao MT (2014).

Produtividade de soja em resposta à disponibilidade de P (Mehlich 1) nas camadas 0-10 e 10-20 cm.

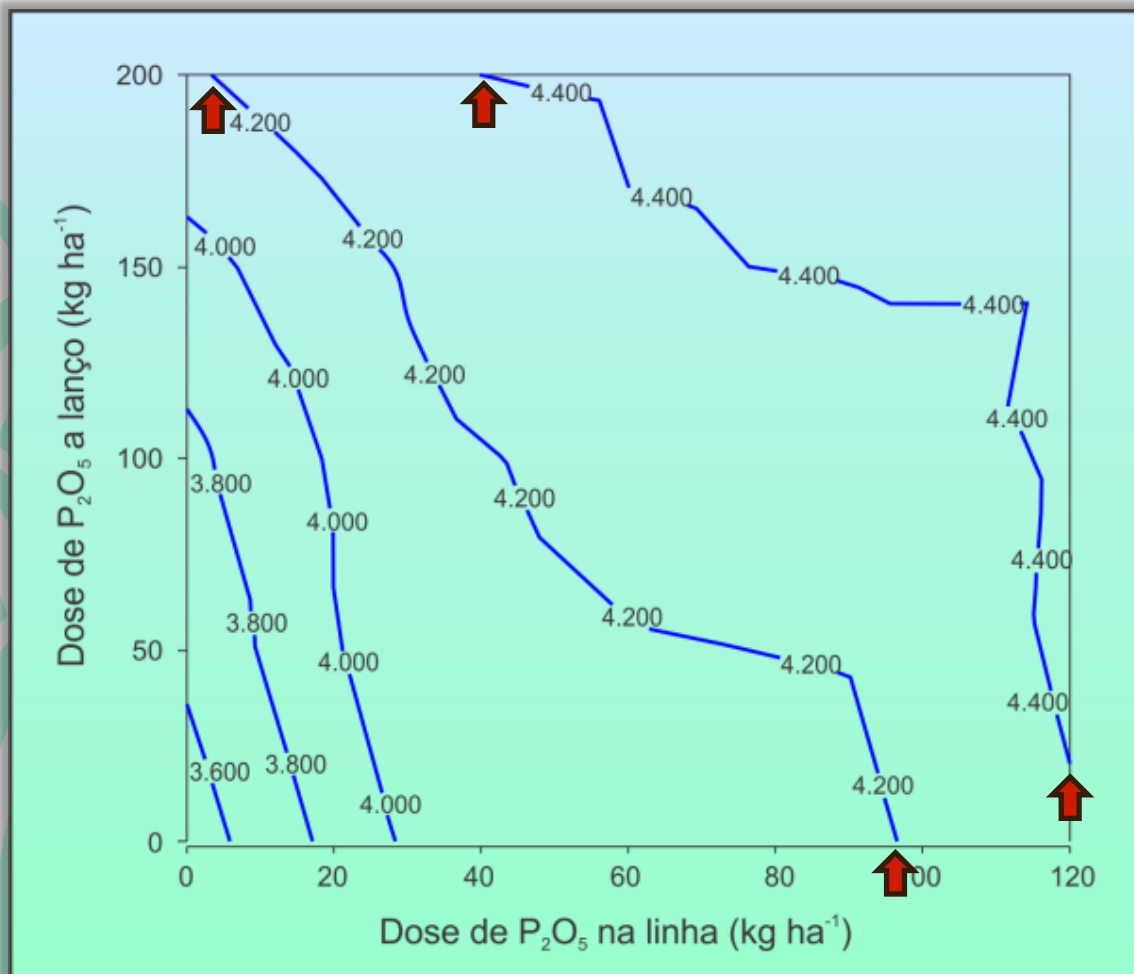


Fonte: Oliveira Jr e Castro, 2013.



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Isolinhas de produtividade de algodão obtidas em experimento em Mato Grosso, em solo com 710 g kg^{-1} de argila e 10 mg dm^{-3} de fósforo extraído por mehlich $^{-1}$



Fonte: Adaptado de dados de Fundação MT (2001).



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Fatores para tomada de decisão sobre P lanço versus P sulco

1. Solo com teor muito baixo ou baixo de P (0 – 20 cm) = Sulco.
2. Solo com elevado potencial para perda de P por erosão superficial = Sulco.
3. Solo com teor de P no mínimo médio de 0-20 cm e muito baixo/ baixo de 20 – 40 cm = Outros fatores devem ser considerados (ex.: clima).
4. Solo com teor razoável de P ao longo do perfil, sem elevado risco de erosão superficial e desejo de alto rendimento operacional na semeadura = Lanço.

1. Intercalar localização é uma possibilidade.
2. Antecipar P localizado é uma possibilidade.



Adubação NK no algodoeiro adensado

Tabela 9. Rendimento de algodão em caroço (RAC) e produtividade relativa (PR) em função das doses de N e K, na safra agrícola 2010/2011, com o cultivar FMT-701.

Dose de N	Dose de K ₂ O	RAC ²		PR
kg ha ⁻¹ (total)		@ ha ⁻¹		%
Controle ¹	-	56,5	D	44
-	40	83,5	C	65
-	80	109,6	B	85
-	120	114,6	B	89
-	160	128,9	A	100
Controle	-	56,5	d	47
50	-	96,8	c	80
70	-	107,0	b	89
90	-	112,3	ab	93
110	-	120,4	a	100

¹ Controle: tratamento sem adição de N ou K₂O.

² Médias seguidas da mesma letra, maiúscula para dose de K₂O e minúscula para dose de N, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade.

Fonte: Fundação MT/PMA (2009/10)



Adubação NP no algodoeiro adensado

Tabela 16. Rendimento de algodão em caroço (RAC) e produtividade relativa (PR) em função das doses de N e P, na safra agrícola 2010/2011, com o cultivar FMT-701.

Dose de N	Dose de P ₂ O ₅	RAC		PR
kg ha ⁻¹ (total)		@ ha ⁻¹		%
	Controle	73,3	C	49
	0	75,3	C	50
	50	133,2	B	89
	100	149,9	A	100
Controle		73,3	b	60
50		117,1	a	96
100		121,8	a	100

¹ Controle: tratamento sem adição de N ou P₂O₅.

² Médias seguidas da mesma letra, maiúscula para dose de P₂O₅ e minúscula para dose de N, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade.

Fonte: Fundação MT/PMA (2009/10)



0N + 0K



70N + 80K



110N + 160K

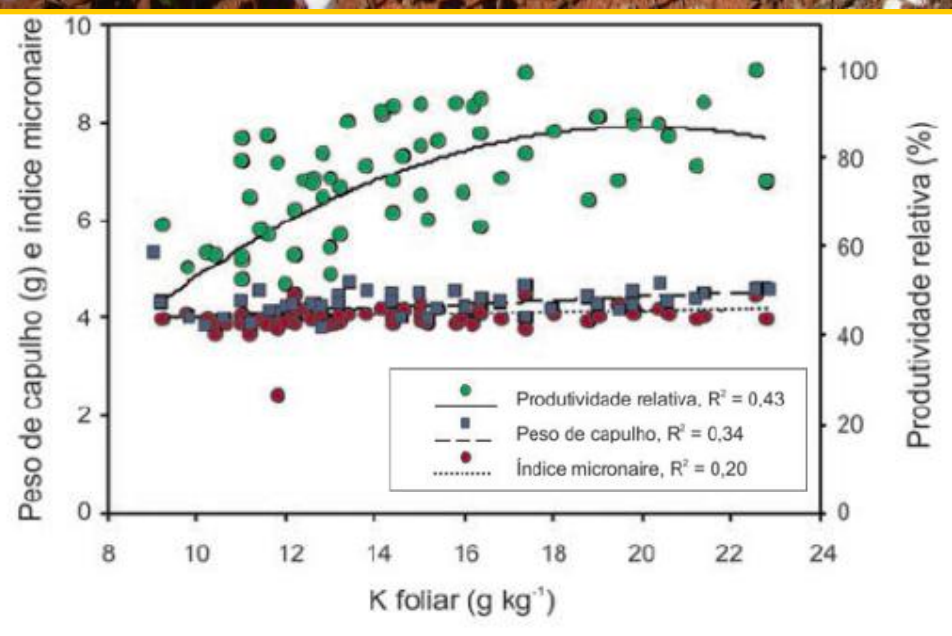


Figura 4. Relação entre produtividade relativa, massa de capulho e índice micronaire e a concentração foliar de K.

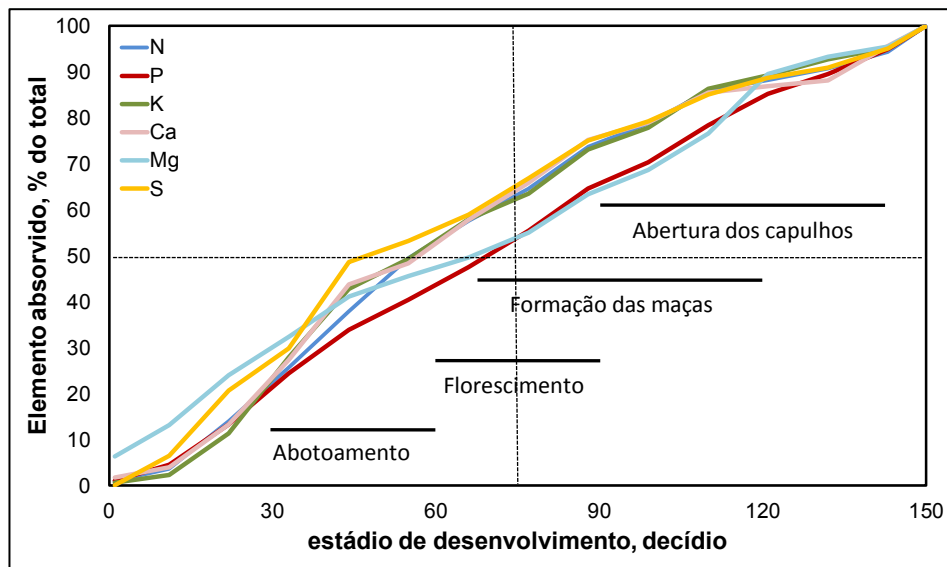


Figura. Marcha de absorção mineral do algodoeiro em solução nutritiva. (Fonte: Mendes, 1965, Adaptado de Silva et al., 1995).

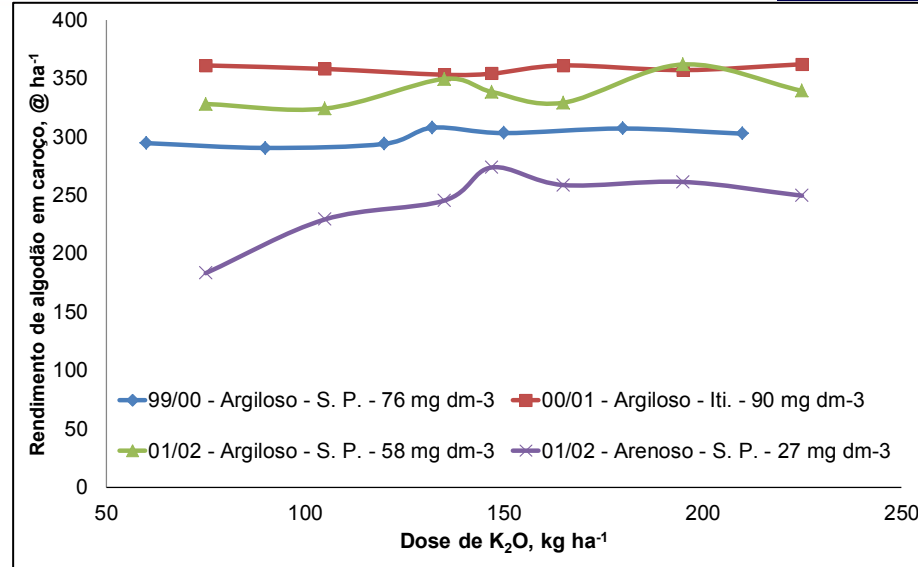


Figura. Rendimento de algodão em caroço em função da dose de K₂O aplicada. Fonte: Fundação MT/PMA

Resultados de Pesquisa



Em Resumo...

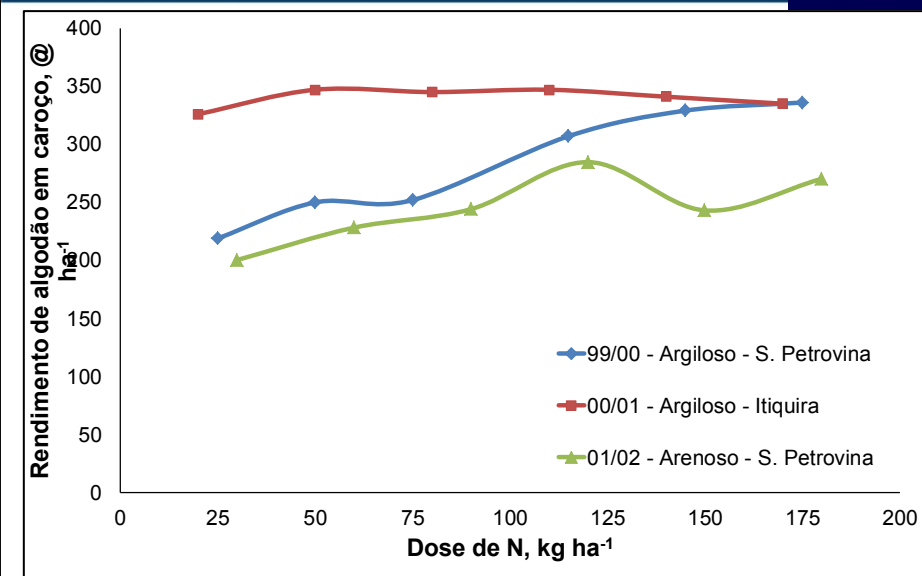


Figura. Rendimento de algodão em caroço em função da dose de N aplicada. Fonte: Fundação MT/PMA

NITROGÊNIO

< dose = < altura planta, < peso de capulho, < crescimento raízes, < volume explorado de solo, > susceptibilidade ao déficit hídrico

FÓSFORO

< dose = < crescimento raízes, < tamanho de maçãs, > tempo maturação

POTÁSSIO

< dose = < micronaire, < comprimento fibras, < turgescência maçãs, > susceptibilidade ao déficit hídrico

SISTEMA DE PRODUÇÃO

ausência de impedimento físico/químico/fitossanitário às raízes:
> volume solo explorado, > absorção de água e nutrientes, > qualidade de fibra, > rendimento de fibra

Fontes de N para a cultura do algodoeiro

Tabela 2 – Eficiência agrônômica relativa das tecnologias de tratamento da ureia para o rendimento de algodão em caroço.

Tratamentos	Dose de N (kg ha ⁻¹)			Média
	60	90	120	
%				
<i>Safra 2010/11</i>				
Ureia	100	100	100	100
Ureia +NBPT	101	103	106	103
Ureia+Polímero	103	102	104	103
Ureia + S	105	104	106	105
Ureia + C e B	104	102	105	104
<i>Safra 2011/12</i>				
Ureia	100	100	100	100
Ureia +NBPT	96	97	116	103
Ureia+Polímero	100	97	110	102
Ureia + S	95	99	110	101
Ureia + C e B	98	88	111	99

Fonte: Zancanaro et al. 34^o CBCS, 2013



E os solos arenosos, são sustentáveis?

*... Sim, os solos arenosos são sustentáveis.
... Dentro da realidade deles!*

Dr. Paul Fixen

Vice-Presidente e Diretor de Pesquisa do IPNI



Contribuição da MO na CTC do solo

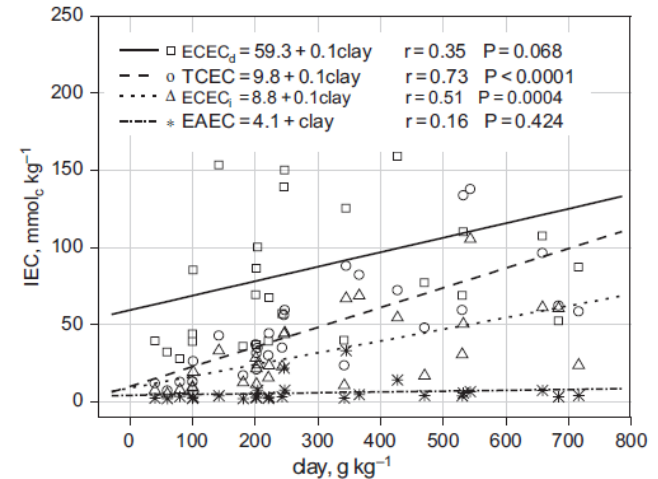
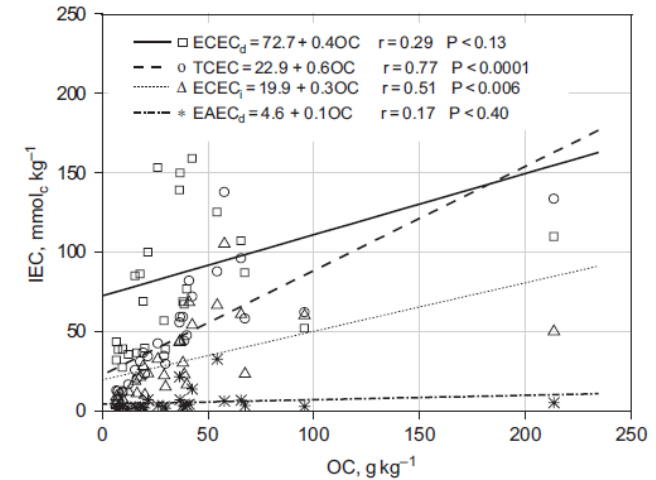
Soares MR, Alleoni LRF. Contribution of soil organic carbon to the ion exchange capacity of tropical soils . *Journal of Sustainable Agriculture*, v.32(3), 2008.

Estudo realizado com 30 solos diferentes de SP:

- ✓ Conteúdo de argila: 40 a 716 g/kg
- ✓ $\text{pH}_{\text{água}}$: 4,0 a 7,3
- ✓ Carbono orgânico (CO): 1,3 a 210 g/kg
- ✓ $\text{CTC}_{\text{total}}$: 0,7 a 13,8 cmol_c/kg

Resultados:

- ✓ Em média: 1 g CO (0,16 cmol_c), enquanto 100 g argila (0,37 cmol_c)
- ✓ Em média, CO contribuiu **40 vezes mais** com a CTC do que a fração argila
- ✓ Em Latossolos, a densidade de carga estimada de CO foi de 153 cmol_c/kg
- ✓ Em Latossolos, a contribuição de CO na CTC foi **60 vezes maior** que da fração argila
- ✓ CO forneceu de **50 a 95%** das cargas da CTC em Latossolos



Lixiviação de K

Werle R, Garcia RA, Rosolem CA. Lixiviação de K em função da textura e da disponibilidade do nutriente no solo. **RBCS**, v.32, 2008.

Estudo realizado:

- ✓ 2 solos: 21% argila (1,5% MO) e 48% argila (2,5% MO)
- ✓ 6 anos de soja c/ 0, 60, 120 e 180 kg/ha K₂O
- ✓ Colunas de 40 cm: 80 kg/ha K₂O
- ✓ 100 mm por 16 semanas: 1600 mm

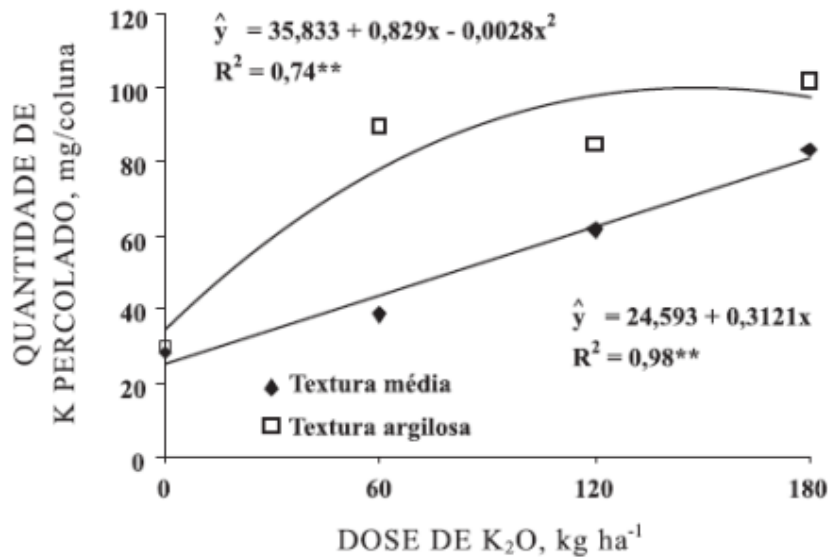
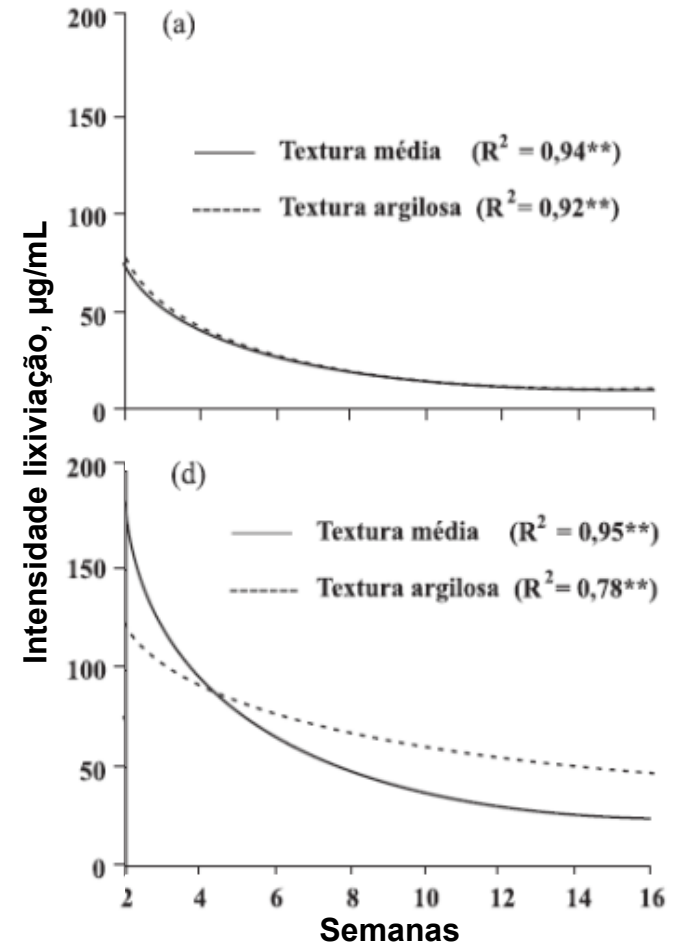


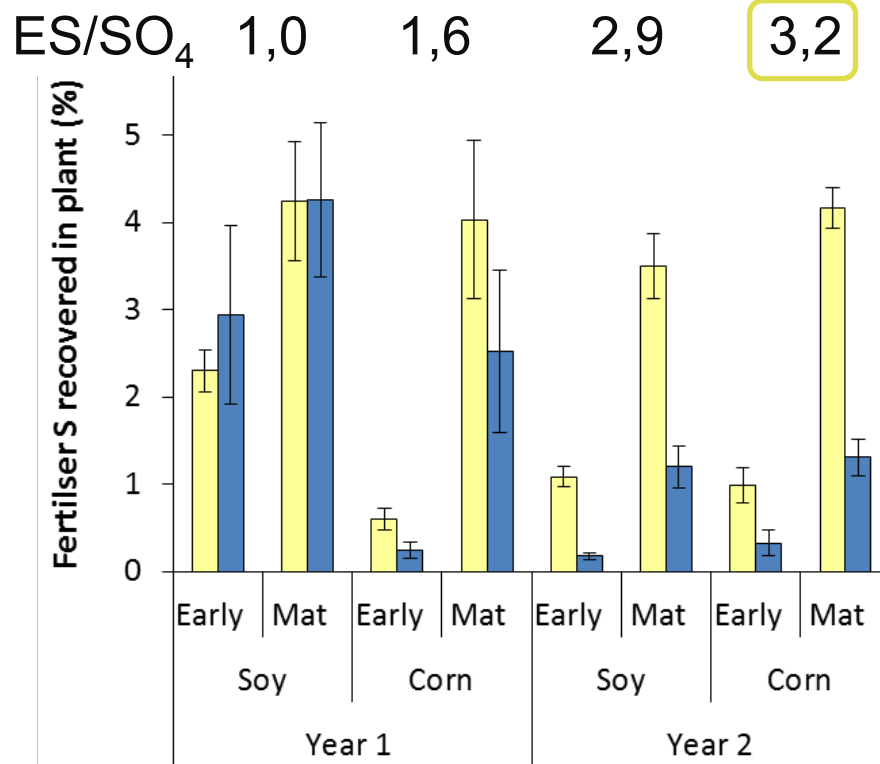
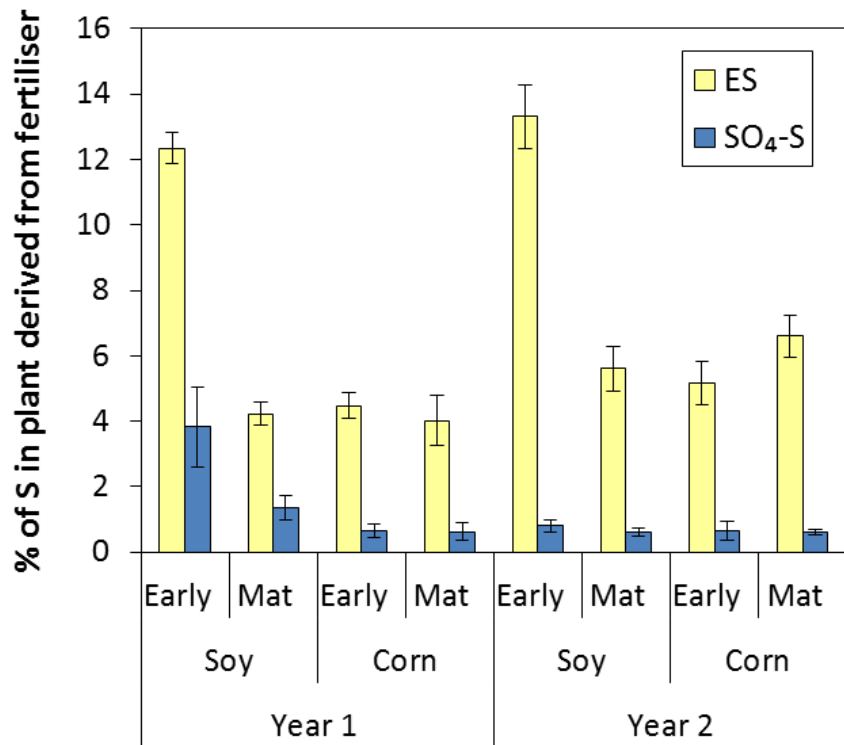
Figura 1. Quantidade total de potássio percolado após a aplicação de 1.600 mm de água, em função da adubação potássica residual e adicionado nas duas classes de solo. **: significativo a 1 %.

Figura 2. Intensidade de K percolado nas doses 0 (a) e 180 (b) kg/ha K₂O (+80 kg/ha) em função da aplicação de água.



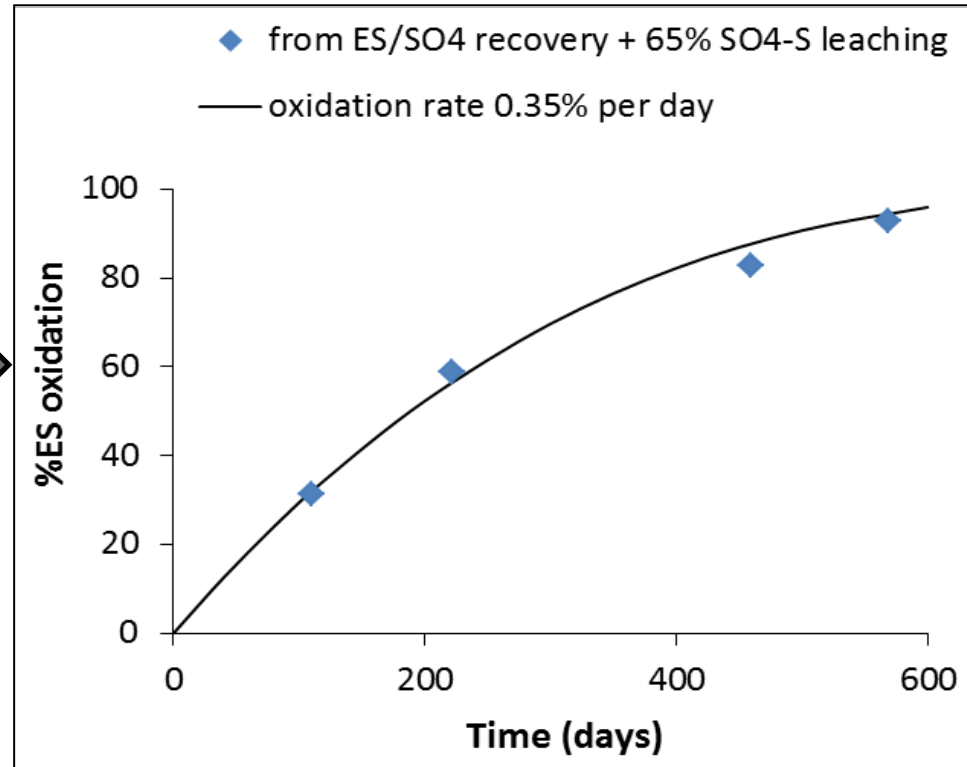
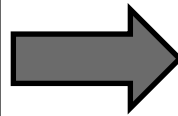
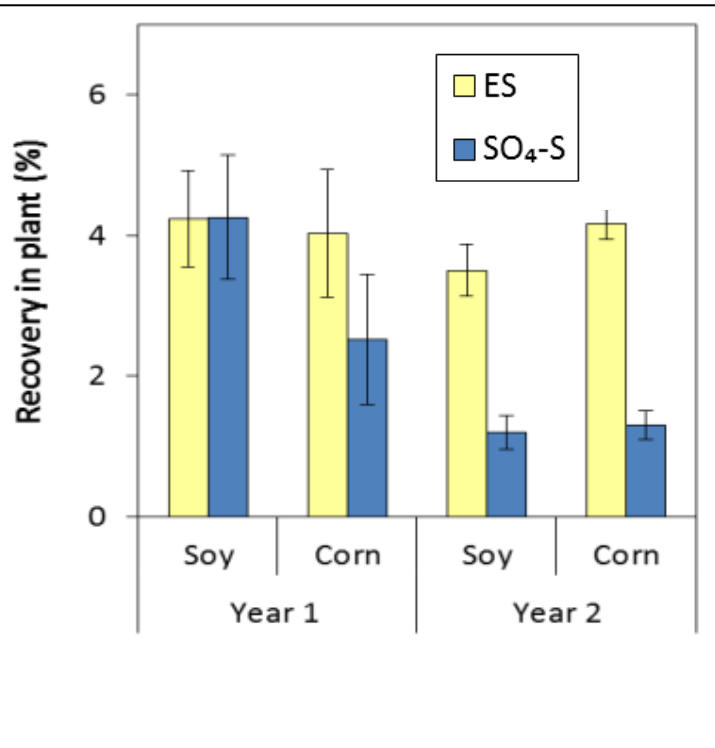
S do fertilizante (S_{el} x SO_4^{2-})

Degryse F, Baird R, da Silva RC, McLaughlin M. Field measurement of fertilizer sulfur uptake, using a stable isotope technique. ASA Meeting, 2014. Fertilizer Technology Research Centre, University of Adelaide



- ✓ Aumento da relação ES/ SO_4 indica oxidação de S_e
- ✓ Relação ES/ SO_4 elevada (3,2) aponta para lixiviação de sulfato

S do fertilizante ($S_{el} \times SO_4^{2-}$)

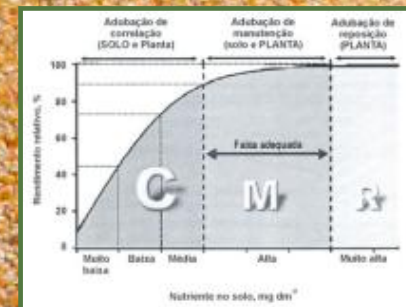


Se, <65% SO_4 -S de lixiviação \Rightarrow >100% oxidação de S_e
 Se, >65% SO_4 -S de lixiviação \Rightarrow platô de oxidação atingido antes de 100%

Degryse F, Baird R, da Silva RC, McLaughlin M. Field measurement of fertilizer sulfur uptake, using a stable isotope technique. ASA Meeting, 2014. Fertilizer Technology Research Centre, University of Adelaide

Exportação de nutrientes no sistema soja-milho-algodão

Cultura	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
	kg/t (grãos ou algodão em caroço)						g/t (grãos ou algodão em caroço)					
Algodão	24,5	9,2	9,3	1,3	2,4	1,9	24,3	5,8	95	12,0	19,8	
Soja	57,7	11,7	21,3	2,2	2,2	2,7	35,6	11,8	168	22,7	37,6	
Milho 1ª Safra	14,5	7,5	4,1	0,3	1,0	1,0	21,3	7,8	60	7,7	13,0	
Milho 2ª Safra	14,3	4,6	3,1	0,3	0,8	1,1	21,7	5,3	87	8,0	11,2	
	Kg/ha (S 60sc, M 100 sc, A 250 @)						g/ha ((S 60sc, M 100 sc, A 250 @)					
Soja/milho 2	294	70	95	10	13	16	258	74	1127	130	203	
Soja/algodão	300	77	112	13	17	17	219	64	961	127	210	



Qualidade operacional : ATENÇÃO!



Imagens: Márcio Veronese, Fundação MT/PMA (2012)





Desafio: rendimento vs qualidade operacional



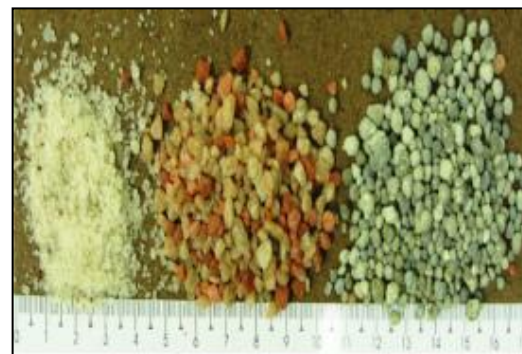
Fonte: Fundação MT

Qualidade operacional x rendimento

Caracterização do equipamento de distribuição de fertilizantes a lanço

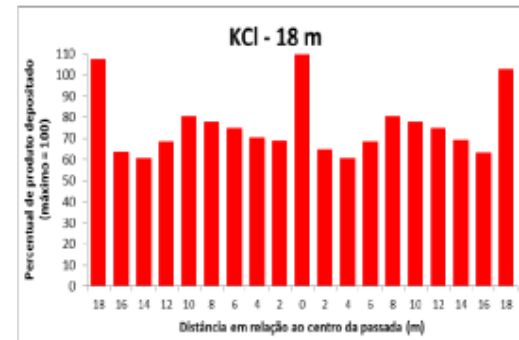
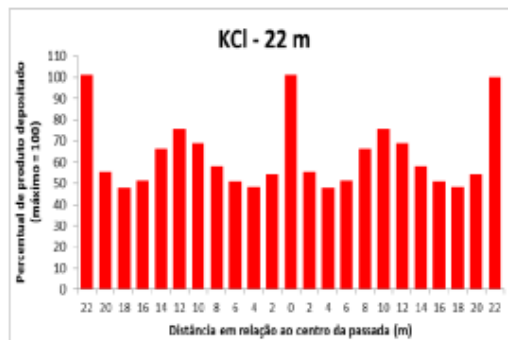


Caracterização do fertilizante aplicado: formato e densidade de partícula



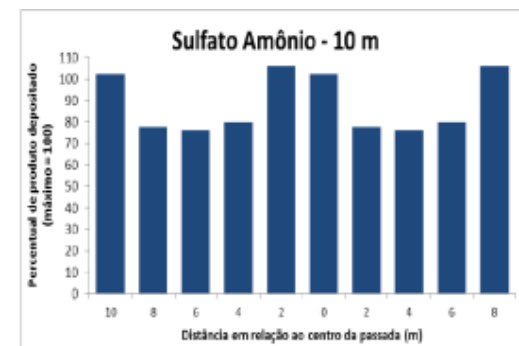
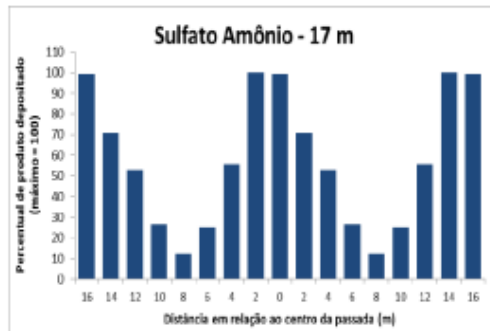
Avaliação da distribuição e definição da faixa de aplicação

Cloreto de potássio (KCl)

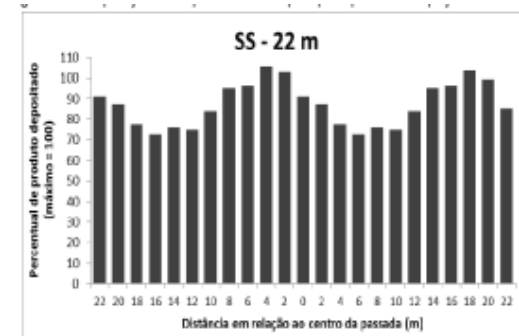
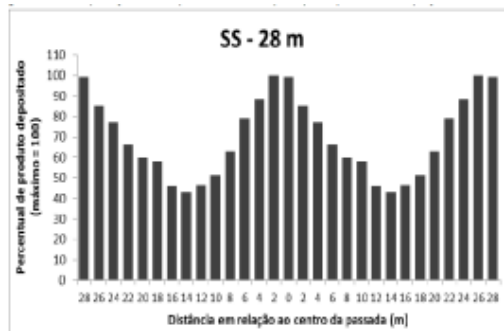
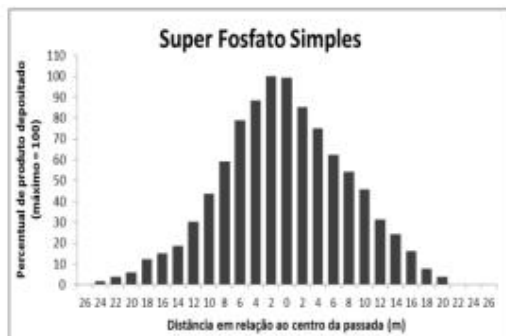


Qualidade operacional x rendimento

Sulfato de Amônio (SA)



Superfosfato Simples (SSP)



**SUCESSO A TODOS,
SUCESSO À ATIVIDADE AGRÍCOLA,
E
MUITO GRATO PELA ATENÇÃO!**



IPNI

INTERNATIONAL
PLANT NUTRITION
INSTITUTE



@IPNIBrasil



IPNIBrasil



<http://brasil.ipni.net/news.rss>

Website: <http://brasil.ipni.net>

Telephone/fax: 55 (66) 3023-1517