

AEAPL
BALANÇO DA SAFRA DE SOJA 12/13

Adubação da Cultura da Soja

Dr. Eros Francisco, Diretor Adjunto do IPNI Brasil
Dr. Gil Câmara, Professor da ESALQ/USP



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.



Dr. Terry S. Roberts
President
2000 Parkway Lane, Suite 100
Norcross, GA 30092-2898 U.S.A.
Phone: 770-443-0120
Fax: 770-443-0400
E-mail: tsroberts@ipni.net



Dr. Paul S. Olson
Senior Vice President,
Business and Financial Services,
and Director of Research
2000 Parkway Lane, Suite 100
Norcross, GA 30092-2898 U.S.A.
Phone: 770-443-0120
Fax: 770-443-0400
E-mail: olson@ipni.net

America includes the U.S.A., Canada,
Northern Latin America, Brazil, and Latin
America-Southern Cone. Chinese includes
Mainland & Hong Kong.



INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE
Agronomic Staff and Administrators



Dr. Stefania Trentini
Vice President, Eastern Europe /
Central Asia and Middle East Group
and Director, Central Region
12-2485 Murray Road
Maitland, NY 12120 U.S.A.
Phone: +1 518 375 3813
Fax: +1 518 275 2908
E-mail: strentini@ipni.net

Eastern Europe-Central Asia
includes Russia, other former Soviet Union
countries, and Central Asia countries,
Middle East includes Jordan, Egypt, Syria.



Dr. Adnan M. Johnson
Vice President,
Asia and Africa Group
21 011 Denny Road
Tulahoma, SC 27168 U.S.A.
Phone: 204-632-2476
Fax: 204-634-8981
E-mail: adjohnson@ipni.net

Asia & Africa Group includes China, South Asia, Southeast Asia.



Steven L. Cook
Vice President, Administration
2000 Parkway Lane, Suite 100
Norcross, GA 30092-2898 U.S.A.
Phone: 770-443-0400
E-mail: slcook@ipni.net



Dr. Clifford S. Seyler
Manager, Program Director
300 Canyon Blvd
Cortez, CO 81302-2499 U.S.A.
Phone: 970 524-6110
Fax: 970 529-5788
E-mail: cseyler@ipni.net



Dr. Amanda Tomkins
Communications Specialist
2000 Parkway Lane, Suite 100
Norcross, GA 30092-2898 U.S.A.
Phone: 770-443-0120
Fax: 770-443-0400
E-mail: atomkins@ipni.net



Gretchen B. Fehse
Administrative & Technical
Support Specialist
2000 Parkway Lane, Suite 100
Norcross, GA 30092-2898 U.S.A.
Phone: 770-443-0120
Fax: 770-443-0400
E-mail: gfehse@ipni.net



Donald J. Armstrong
Editor
2000 Parkway Lane, Suite 100
Norcross, GA 30092-2898 U.S.A.
Phone: 770-443-0120
Fax: 770-443-0400
E-mail: darmstrong@ipni.net

Americas and Oceania Group



Dr. Richard J. Jensen
Director, Northern Great Plains Region
102 101 1st St.
160 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: rjensen@ipni.net



Dr. J. Luis Hernandez
Director, Northcentral Region
102 101 1st St.
160 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: lhernandez@ipni.net



Dr. Robert Buchanan
Director, Northeast Region
102 101 1st St.
160 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: rbuchanan@ipni.net



Dr. W. Al. Orlan-Anderegg
Director, Southern and
Central Great Plains Region
102 101 1st St.
160 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: wanderegg@ipni.net



Dr. Steven Phillips
Director, Southwest Region
102 101 1st St.
160 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: sphillips@ipni.net



Dr. Robert Buchanan
Director, Midwest Region
102 101 1st St.
160 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: rbuchanan@ipni.net



Dr. Paul Espinosa
Director,
Northern Latin America
Calle de Bolívar 174
La Jirón, Lima
Colombillo 11
Chili, Ecuador
Phone: 51 1 478 8920
Fax: 51 1 248 0174
E-mail: pepinosa@ipni.net



Dr. Raul Gonzalez
Deputy Director,
Latin America-Southern Cone Program
Calle de Bolívar 174
La Jirón, Lima
Colombillo 11
Chili, Ecuador
Phone: 51 1 478 8920
Fax: 51 1 248 0174
E-mail: rgonzalez@ipni.net



Dr. Francisco S. Garcia
Director,
Latin America-Southern Cone Program
Calle de Bolívar 174
La Jirón, Lima
Colombillo 11
Chili, Ecuador
Phone: 51 1 478 8920
Fax: 51 1 248 0174
E-mail: fgarcia@ipni.net



Dr. Vukobrat Kostic
Deputy Director, Broad Program
Rajkova Street 1497
1-6 Belgrade Campus, Serbia
Phone: +381 11 491 9175
13011 911 Ploceva, U. Blvd
Phone: +381 90 321 374
Fax: +381 94 12 414
E-mail: vkostic@ipni.net

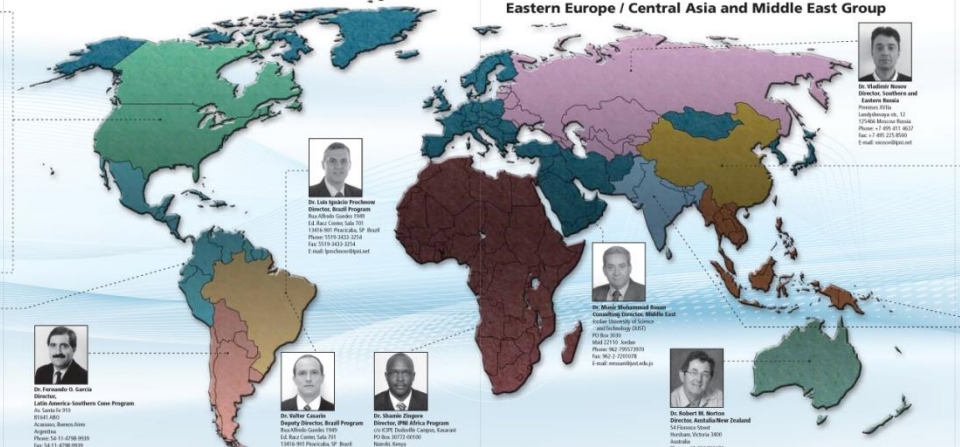


Dr. Dhanraj Srinivasan
Director, 2000 Africa Program
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: dsrinivasan@ipni.net



Dr. Robert M. Norton
Director, Australia/Pacific Region
14 Denny Road, Suite 100
Maitland, NY 12120 U.S.A.
Phone: +1 518 375 3813
Maitland, NY 12120 U.S.A.
Phone: +1 518 375 3813
Fax: +1 518 275 2908
E-mail: rmnorton@ipni.net

Eastern Europe / Central Asia and Middle East Group



Dr. Leon Spinale
Director, Broad Program
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: lsiniale@ipni.net



Dr. Mihail Mikhalevich Buzov
Consulting Director, BMD&E East
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: mbuzov@ipni.net



Dr. Weichen Anner
Director, Southern and
Eastern Europe
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: wanner@ipni.net



Dr. Jia Ping
Deputy Director, China Program
Northern Region
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: jpjia@ipni.net



Dr. Robert M. Norton
Director, Australia/Pacific Region
14 Denny Road, Suite 100
Maitland, NY 12120 U.S.A.
Phone: +1 518 375 3813
Maitland, NY 12120 U.S.A.
Phone: +1 518 375 3813
Fax: +1 518 275 2908
E-mail: rmnorton@ipni.net

Asia and Africa Group



Dr. Jia Ping
Deputy Director, China Program
Northern Region
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: jpjia@ipni.net



Dr. Shihua Li
Deputy Director, China Program
Northern Region
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: slshihua@ipni.net



Dr. Jia Ping
Deputy Director, China Program
Northern Region
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: jpjia@ipni.net



Dr. Jia Ping
Deputy Director, China Program
Northern Region
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: jpjia@ipni.net



Dr. Thomas O'Brien
Director, Southeast Asia Program
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: toobrien@ipni.net



Dr. Kanchan Prasad
Director, South Asia Program
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: kp@ipni.net



Dr. E. Srinivasan
Deputy Director, South Asia
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: esrinivasan@ipni.net



Dr. Narayanaswamy Srinivasan
Deputy Director, South Asia
100 011 Denny Road
Sedro-Blaine, WA 99206 U.S.A.
Phone: 509-421-2467
Fax: 509-421-2911
E-mail: nsrinivasan@ipni.net



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

IPNI BRASIL



Dr. Luís Prochnow
Programa Brasil – Diretor Geral



Dr. Valter Casarin
Programa Brasil – Diretor Adjunto



Dr. Eros Francisco
Programa Brasil – Diretor Adjunto



Silvia Stipp
Publicações



Evandro Lavorenti
TI e Admin. Geral



Renata Fiuza
Assistente Administrativa

Rua Alfredo Guedes, 1949
Edifício Rácz Center, Sala 701 - 7º Andar
13416-901
Piracicaba-SP, BRASIL
Phone/fax: 55-19-3433-3254 / 3422-9812
<http://brasil.ipni.net>

MATERIAL EDUCATIVO

http://brasil.ipni.net

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Publicações Pesquisas Notícias Tópicos Programas Regionais

Home / Regional Programs / Americas and Oceania Group / Brasil

Brasil

- Página Inicial
- Sobre o IPNI
- Estatísticas
- Eventos
- Materiais Educativos e Informação
- Premiação
- Projetos de Pesquisa
- Publicações
- Recomendações Agronômicas

31 Mar 2013
Jornal Informações Agronômicas

O Jornal Informações Agronômicas é um informativo que enfoca, de forma prática, temas de importância para o manejo adequado dos nutrientes das plantas e das culturas. O Jornal é publicado trimestralmente e direcionado a profissionais das áreas de nutrição de plantas, fertilidade do solo e adubação.

INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS
Nº 141 MARÇO 2013

CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO
Eduardo Favas Cesar

LEITURA
Edição nº 141 - Março 2013

Leia mais

Próximos Eventos
22 Apr 2013 - 24 Apr 2013
608 SIMPÓSIO - Sistema Integrado

Agricultura brasileira

INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS
Nº 130 JUNHO 2010

BALANÇO DE NUTRIENTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA!
José Francisco de Castro, Walter Cassol, Lara Ignácio Prochnow

Viu também neste número:

- Seleção das estratégias de cultivo e manejo de pastos de corte em áreas de várzea do Brasil - 12
- IPNI em Destaque - 22
- Inteligência e Precisão - 24
- Práticas Agrícolas - 24
- Canais, Simposios e outros eventos - 27
- Publicações Recentes - 28
- Pratos de Valor - 28

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE - BRASIL

V Simp. BPUFs
28 e 29 maio
Rio Verde-GO

NOVO LIVRO DO IPNI

Bernardo van Raij

FERTILIDADE DO SOLO E MANEJO DE NUTRIENTES

NITROGÊNIO E ENXOFRE NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Associação Brasileira para Pesquisa em Potássio e em Fósforo

FÓSFORO NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Associação Brasileira para Pesquisa em Potássio e em Fósforo

LIVRO

Luis Ignácio Prochnow, Walter Cassol, Silvia Regina Stipp - Editores

BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES



MATERIAL EDUCATIVO



N em milho



P em milho

<http://media.ipni.net/>



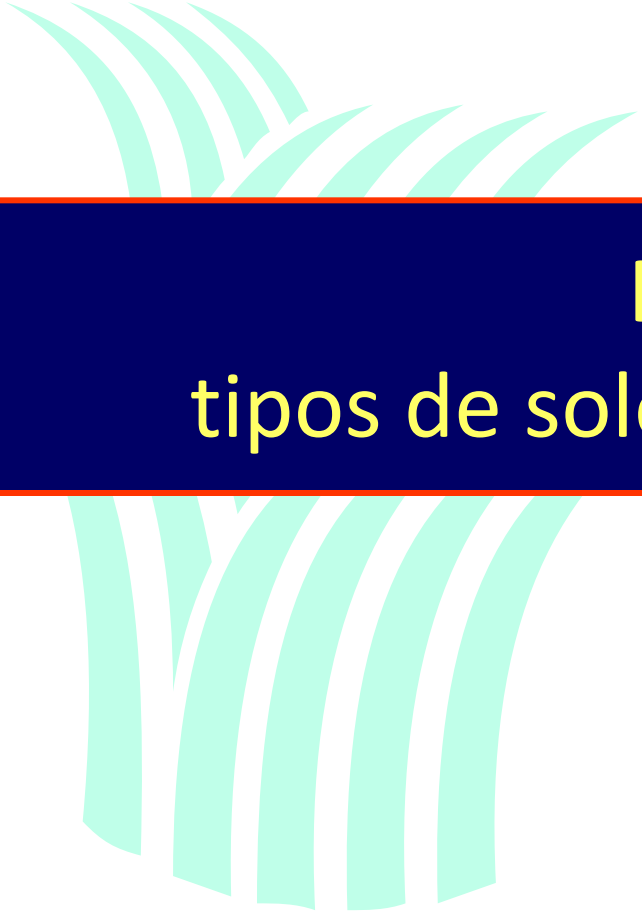
K em soja



Zn em algodão



Adubação da Cultura da Soja



Introdução

tipos de solos cultivados com soja

Neossolo Quartzarênico

ou “Areia Quartzosa”


- ✓ Característica geral: solos bastante profundos, de textura arenosa (grãos quartzo);
- ✓ Aptidão agrícola: baixa. Uso contínuo pode levar à degradação (MO é chave) – culturas perenes associadas ao manejo conservacionista;
- ✓ Fatores limitantes: elevada susceptibilidade à erosão, baixa capacidade de armazenamento de água, alta lixiviação de NKSB e decomposição rápida da MO;
- ✓ Ambiente de ocorrência: depósitos arenosos em relevo plano a suave-ondulado



Latossolos

- ✓ Característica geral: solos bastante intemperizados (95% são distróficos e ácidos) que apresentam a sequência de horizontes A, Bw, C, de textura variada e fração argila composta por caulinita, óxidos de Fe (goethita e hematita) e óxidos de Al (gibbsite);
- ✓ Aptidão agrícola: alta. Uso por culturas anuais, perenes, pastagens e reflorestamentos. Solos profundos, porosos, bem drenados e permeáveis e de fácil preparo mecânico;
- ✓ Fatores limitantes: baixa fertilidade natural (acidez elevada, pouco P e muito Al trocável), mas práticas de manejo corretas podem corrigir os entraves;
- ✓ Ambiente de ocorrência: ocupam praticamente todas as áreas planas e suave-onduladas, inclusive posições de topo;





Adubação

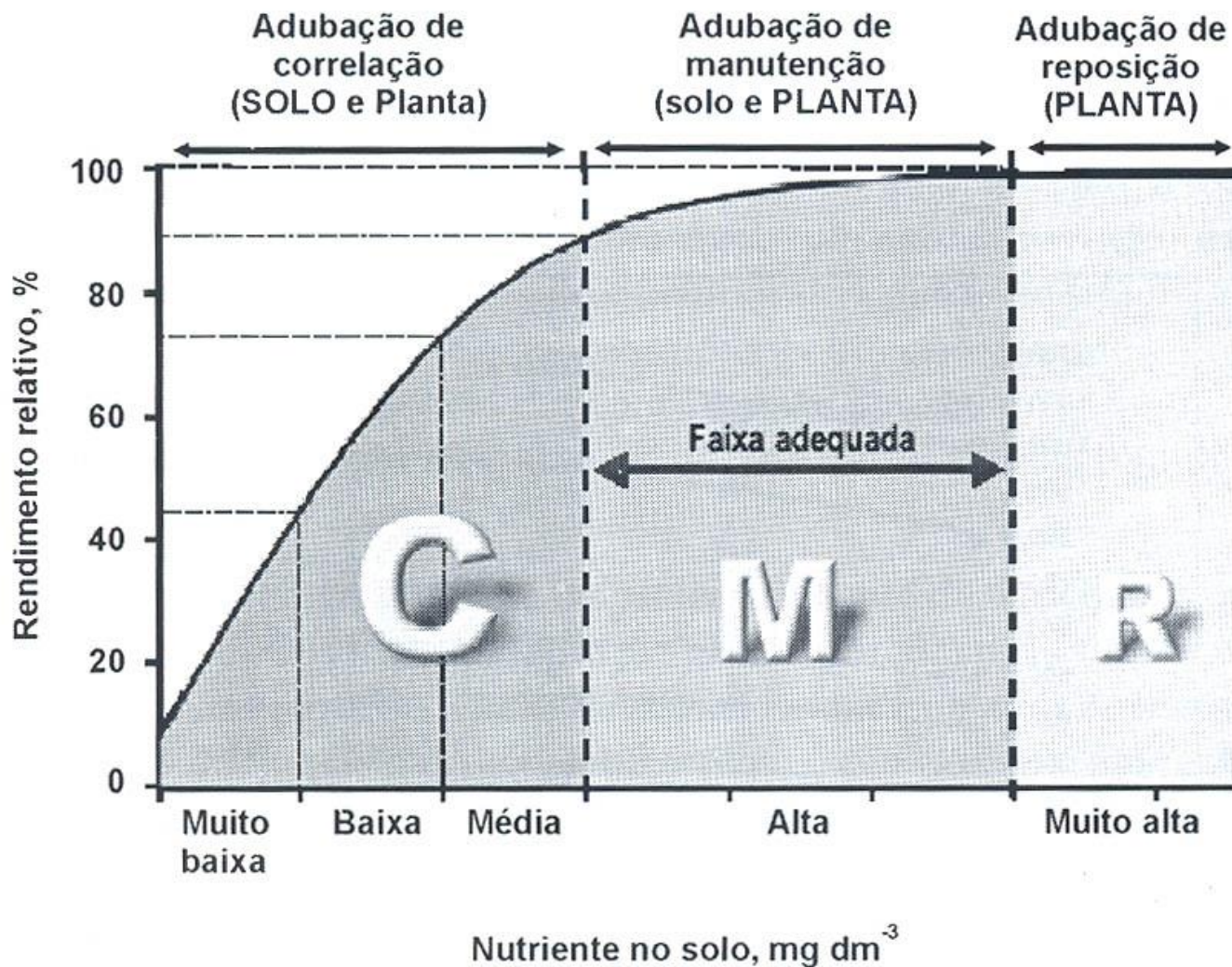
conceitos agronômicos básicos

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.

SOJA (Quanto, quando, como e onde)

Tabela 1. Interpretação dos níveis de P disponível em Mehlich I para recomendação de adubação fosfatada no Estado de Mato Grosso.

Teor de argila	Teor de P – Mehlich I			
	Muito baixo	Baixo	Médio	Bom
%	mg dm ⁻³			
61 a 80	0 a 1,9	2,0 a 3,9	4,0 a 5,9	>6,0
41 a 60	0 a 4,9	5,0 a 7,9	8,0 a 11,9	>12,0
21 a 40	0 a 5,9	6,0 a 11,9	12,0 a 17,9	>18,0
<20	0 a 7,9	8,0 a 14,9	15,0 a 17,9	>20,0

Fonte: Zancanaro et al. (2009).

Tabela 2. Recomendação de adubação fosfatada corretiva e de manutenção, de acordo com o teor de argila do solo, no Estado de Mato Grosso.

Teor de argila	Adubação corretiva		Adubação de manutenção			
	Teor de P – Mehlich I		Teor de P – Mehlich I			
	Muito Baixo	Baixo	Muito Baixo	Baixo	Médio	Bom
%	kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅		kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅			
61 a 80	300	200	≥120	110	90	60
41 a 60	250	175	≥120	100	80	60
21 a 40	200	135	120	100	80	60
<20	150	100	120	90	80	60

Fonte: Zancanaro et al. (2009).

SOJA (Quanto, quando, como e onde)

Tabela 3. Interpretação dos níveis de potássio no solo e recomendação de adubação em função da produtividade desejada no Estado de Mato Grosso.

Níveis	K no solo mg dm ⁻³	Adubação de manutenção
		55 a 60 sacas/ha kg ha ⁻¹ de K ₂ O
Bom	>60	≤72
Médio	40 a 60	80 a 100
Baixo	20 a 40	100 a 120
Muito Baixo	<20	120 a 140

Fonte: Zancanaro et al. (2009).

Tabela 4. Interpretação dos níveis de enxofre em solos de Cerrado, considerando o teor médio na camada de 0 a 40 cm de profundidade.

S no solo mg dm ⁻³	Disponibilidade de S
≤4	Baixa
5 a 9	Média
≥ 10	Alta

Fonte: Sousa e Lobato (2004).

SOJA (Quanto, quando, como e onde)

Tabela 5. Níveis críticos de manganês, zinco, cobre e boro no solo para o cultivo da soja em solos do Cerrado, definidos por diversos autores.

Nutrientes	Níveis críticos			
	Zancanaro et al. (2009)	Embrapa (2008)	Sousa e Lobato (2004)	Raij et al. (1997) ³
	mg dm ⁻³			
Zinco ¹	2,5	1,6	1,6	1,2
Cobre ¹	0,8	0,8	0,8	0,8
Manganês ¹	5	10	5	5
Boro ²	0,5	0,5	0,5	-

¹ Extração pelo método Mehlich I. ² Extração pelo método Água Quente. ³ Extração pelo método DTPA.

Tabela 6. Indicação de doses de nutrientes a serem aplicadas no solo, para a cultura da soja.

Teor	B	Cu	Mn	Zn
	kg ha ⁻¹			
Baixo	1,5	2,5	6,0	6,0
Médio	1,0	1,5	4,0	5,0
Alto	0,5	0,5	2,0	4,0
Muito alto	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Embrapa (2008).

SOJA (Quanto, quando, como e onde)

Valores médios de macronutrientes exportados nos grãos de soja
(Adubação de Reposição)

N	P2O5	K2O	Ca	Mg	S
kg/t grãos					
56,0	13,5	20,5	2,3	2,3	2,5

Enxofre (S):

- ✓ Raij e Cantarella (1997): 15 kg/ha S por ton grãos;
- ✓ Souza e Lobato (2004): 20 kg/ha S até 3 ton/ha e 30 kg/ha S de 3 a 5 ton/ha;
- ✓ Zancanaro et al. (2009): 30 kg/ha S até 4 ton/ha;

Cálcio e Magnésio:

- ✓ Raij e Cantarella (1997): V para 60% e Mg mínimo de 0,5 cmol_c/dm³;
- ✓ Souza e Lobato (2004): sequeiro ajustar V para 50%, irrigado ajustar V para 60%. Mg deve estar entre 0,5 e 1,0 cmol_c/dm³;
- ✓ Zancanaro et al. (2009): V para 50% e Mg mínimo de 0,5 cmol_c/dm³;

SOJA (Quanto, quando, como e onde)

Micronutrientes:

- ✓ Raij e Cantarella (1997):
 - 5 kg/ha Mn (DTPA < 1,5 mg/dm³);
- ✓ Souza e Lobato (2004):
 - 6 kg/ha Zn – solo < 1,0 mg/dm³ (corretivo, ER 5 anos);
 - 2 kg/ha Cu – solo < 0,1 mg/dm³ (corretivo, ER 5 anos);
- ✓ Zancanaro et al. (2009):
 - Cobalto e Molibdênio: 2-3 e 15-30 g/ha, respectivamente:
 - Via tratamento de semente;
 - Via foliar V3-V5;
 - Manganês:
 - Via solo corretiva;
 - Via foliar 150 a 400 g/ha - fonte sulfato (V5 em diante);



SOJA (Quanto, quando, como e onde)

Tabela 4 - Produtividade da soja em função de diferentes manejos de manganês foliar nos experimentos conduzidos em Boa Vista das Missões e Taquaruçú do Sul. Frederico Westphalen, RS, CESNORS/UFSM, 2009/10.

Tratamentos/aplicação			Boa Vista das Missões - RS		Taquaruçú do Sul - RS	
Trat.	Glyphosate ⁽¹⁾	Manganês	----- kg ha ⁻¹ -----			
1	Sem	Sem	3.217,7	a ^(*)	2.399,6	a
2	Sem	Com ⁽²⁾	3.265,9	a	2.426,6	a
3	Com	Sem	3.337,8	a	2.448,6	a
4	Com	Com ⁽³⁾	3.317,0	a	2.469,6	a
5	Com	Com ⁽⁴⁾	3.290,3	a	2.283,3	a
6	Com	Com ⁽⁵⁾	3.356,7	a	2.401,9	a
7	Com	Com ⁽⁶⁾	3.205,7	a	2.551,9	a
Coeficiente de variação - %			4,02		7,40	

⁽¹⁾A aplicação de glyphosate na soja foi realizada no estágio V5. ⁽²⁾Aplicação de manganês 7 após o controle manual das plantas daninhas.

⁽³⁾Aplicação de manganês na mistura com glyphosate. ⁽⁴⁾Aplicação de Manganês sete dias após aplicação do glyphosate. ⁽⁵⁾Aplicação de manganês em duas épocas 7 e 14 dias após aplicação do glyphosate. ⁽⁶⁾Aplicação de manganês 14 dias após aplicação do glyphosate.

^(*)Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Basso et al. (2011).



LVA eutrófico: pH 6,8; Ca, Mg 5,2, 1,8 cmol_c/dm³; V%, 76.

Tabela 2. Rendimento de grãos, produção relativa à testemunha e teores foliares de manganês, obtidos no ensaio de adubação com manganês, em duas cultivares de soja ano agrícola 1997/98. Ufla, Ijaci, MG, 1999⁽¹⁾.

Tratamento ⁽²⁾ (Mn/ha)	Grãos (kg/ha)			Produção relativa (%)	Mn foliar (mg/kg)		
	Conquista	Garimpo	Média		Conquista	Garimpo	Média
Testemunha	2.644	2.032	2.338d	100	6,85	7,87	7,36g
3,5 kg (sulco)	3.107	2.890	2.999c	128	12,48	13,88	13,18f
7,0 kg (sulco)	3.504	3.161	3.332b	143	25,18	27,67	26,42d
150 g (V ₄)	2.675	2.476	2.575d	110	14,31	16,17	15,24f
300 g (V ₄)	2.777	2.787	2.782c	119	14,38	15,81	15,10f
450 g (V ₄)	3.286	3.090	3.188b	136	14,78	16,47	15,62f
600 g (V ₄)	2.935	2.903	2.919c	125	15,68	13,28	14,48f
150 g (V ₈)	3.393	2.896	3.144b	134	21,57	18,47	20,02e
300 g (V ₈)	3.425	3.143	3.284b	140	21,67	21,37	21,52e
450 g (V ₈)	3.506	3.265	3.385b	145	22,70	20,97	21,83e
600 g (V ₈)	3.376	2.950	3.163b	135	24,86	20,67	22,77e
150 g (V ₁₀)	2.973	3.097	3.035c	130	29,92	36,77	33,34c
300 g (V ₁₀)	3.340	3.117	3.289b	141	42,78	39,44	41,11b
450 g (V ₁₀)	3.346	3.144	3.245b	139	38,84	46,03	42,44b
600 g (V ₁₀)	3.560	3.064	3.312b	142	60,00	74,58	67,29a
150+150 g (V ₄ e V ₈)	3.751	3.153	3.452b	148	23,58	23,88	23,73e
225+225 g (V ₄ e V ₈)	3.842	3.417	3.629a	155	24,24	26,87	25,55d
300+300 g (V ₄ e V ₈)	4.063	3.476	3.769a	161	26,77	26,27	26,52d
Média	3.306	3.003	3.155	135	24,48	25,91	25,20

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si a 1% de probabilidade pelo teste de Scott & Knott (1974). ⁽²⁾V₄: planta com quatro trifólios; V₈: planta com oito trifólios; V₁₀: planta com dez trifólios.

Fonte: Mann et al. (2002)



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Avaliação da Fertilidade do Solo:

- Diagnose visual
- Diagnose foliar
- Análise de solo



Diagnose visual:

Sequencia de eventos que definem sintomas de deficiência ou de toxidez de nutrientes

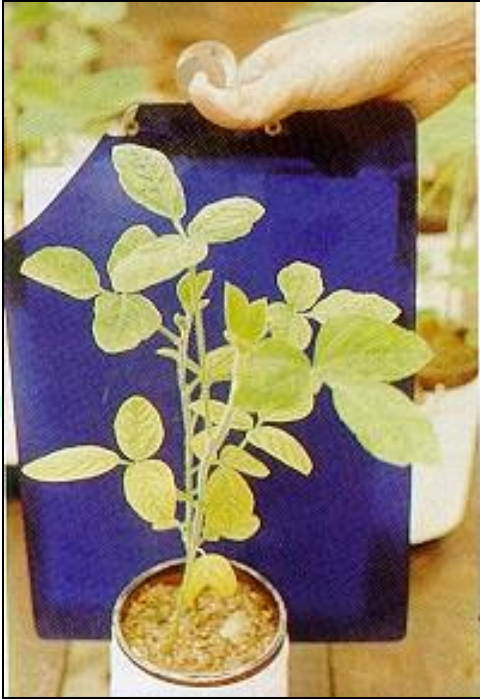
- Generalizado
- Gradiente
- Simetria

- Gradiente: folhas velhas (NPK+Mg) e folhas novas (CaS+micros)



SOJA – Deficiência visual

NITROGÊNIO



Perda da cor verde-escuro, passando a verde-pálido com um leve amarelado e, dias mais tarde, todas as folhas tornam-se amarelas. O sintoma aparece primeiro nas folhas inferiores mas espalha-se rapidamente pelas folhas superiores.



SOJA – Deficiência visual

FÓSFORO

Caracteriza-se nas folhas maduras por uma cor verde-escuro, mas os sintomas principais são o **crescimento lento, com plantas raquíticas, de folhas pequenas e muitas vezes verde-escuro azuladas.**



SOJA – Deficiência visual

POTÁSSIO

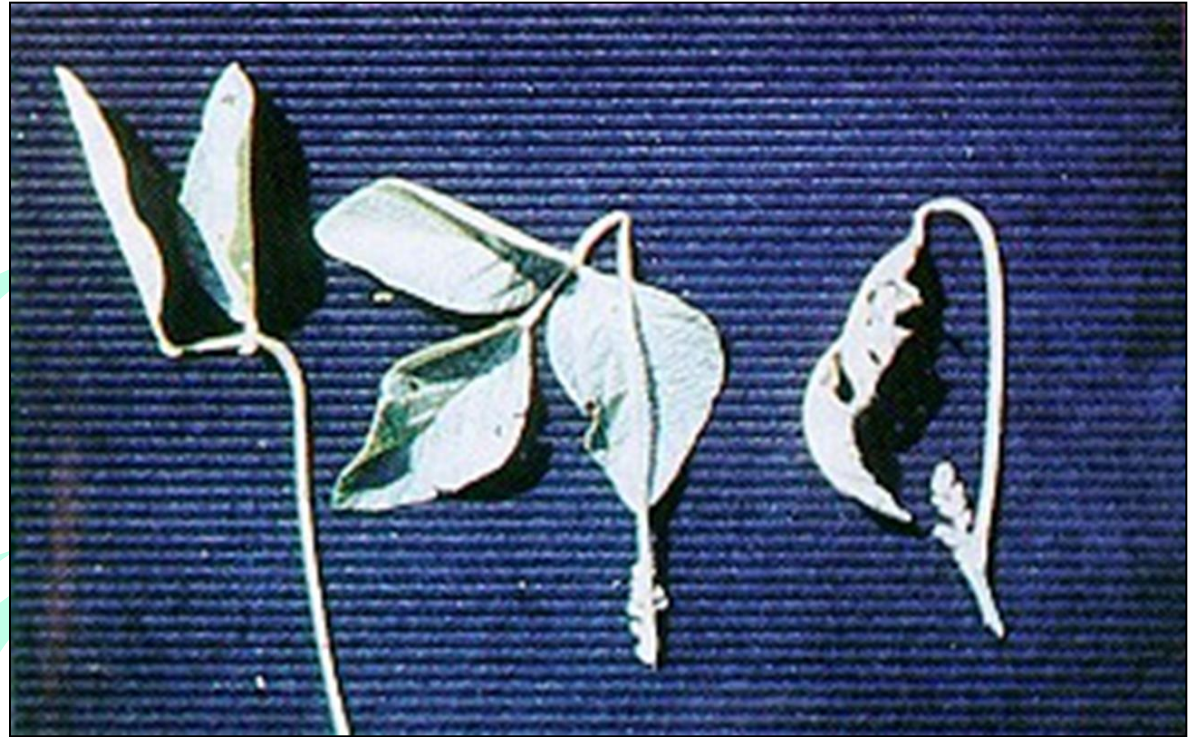
Quando a deficiência é mais severa, o aparecimento dos sintomas visuais começa com um mosqueado amarelado nas bordas dos folíolos das folhas da parte inferior da planta. Estas áreas cloróticas avançam para o centro dos folíolos, dando-se então o início da necrose das áreas mais amareladas nas bordas dos folíolos, com o aumento progressivo do sintoma.



SOJA – Deficiência visual

CÁLCIO

A deficiência de cálcio é caracterizada pela redução de crescimento do tecido meristemático no caule, na folha e na ponta da raiz. As folhas primárias tornam-se moles e flexíveis e caem da planta.



SOJA – Deficiência visual

MAGNÉSIO

A deficiência de magnésio causa inicialmente uma cor verde-pálido nas bordas, passando após para uma clorose marginal nas folhas mais velhas, e com o decorrer do tempo a clorose avança para dentro, entre as nervuras.



SOJA – Deficiência visual

ENXOFRE

Os sintomas de deficiência de enxofre são muito similares aos da deficiência de nitrogênio. Ocorre uma clorose geral das folhas, incluindo as nervuras, que de verde-pálido passam a amarelo. Os sintomas iniciam-se nas folhas novas, enquanto na deficiência de N os sintomas iniciam-se nas folhas velhas.



SOJA – Deficiência visual

ZINCO

Os folíolos com deficiência de zinco ficam menores, com áreas cloróticas entre as nervuras (Fotos 14 e 15), sendo estes sintomas mais severos nas folhas basais. Os tecidos cloróticos tendem a ficar de cor marrom ou cinza e morrem prematuramente.



BORO

A deficiência de boro aparece inicialmente causando um anormal e lento desenvolvimento dos pontos de crescimento apical. Os folíolos das folhas novas são deformados, enrugados, com frequência ficam mais grossos e com cor verde-azulado escuro. Podem ter clorose entre as nervuras do dorso do folíolo.



COBRE

A deficiência de cobre geralmente causa necrose nas pontas dos folíolos das folhas novas. Essa necrose prossegue pelos bordos dos folíolos, resultando em folhas com aparência de perda de turgidez e de água, parecendo que secaram.



SOJA – Deficiência visual

MANGANÊS

A deficiência de Mn em soja também provoca clorose entre as nervuras das folhas. Exceto as nervuras, as folhas de soja tornam-se verde-pálido e passam para amarelo-pálido



SOJA – Deficiência visual



Análise foliar:

Folha diagnose:

- soja: 3º trifólio com pecíolo em R1/R2 (Souza e Lobato, 2004)
 - Milho: terço central da folha da espiga no pendoamento (Raj e Cantarella, 1997)
- Sempre mínimo de 30 folhas aleatoriamente

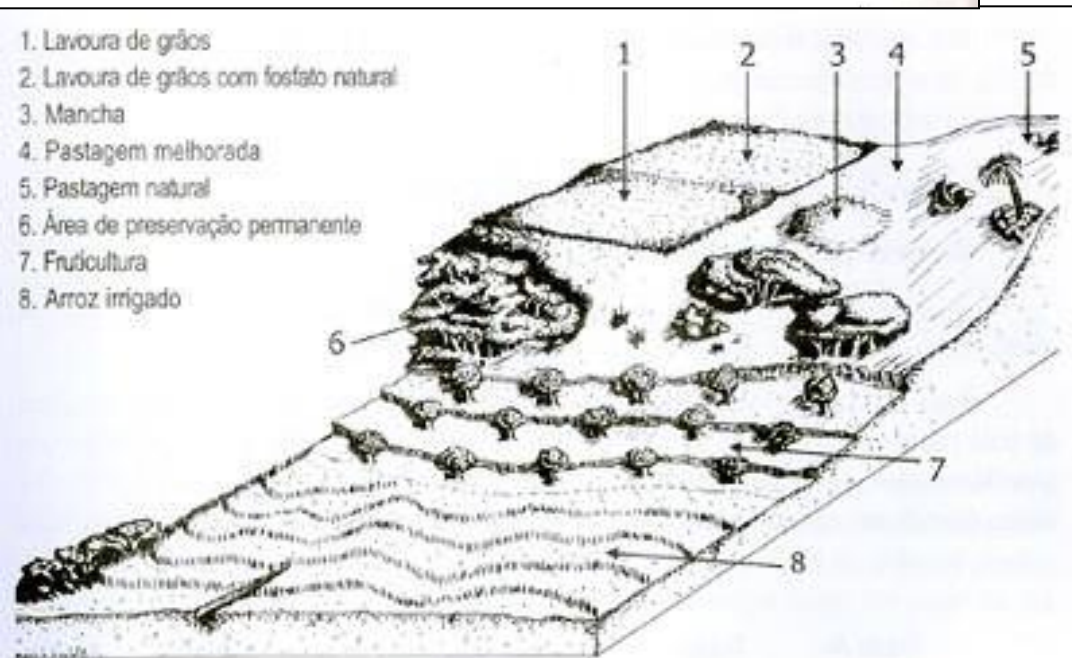
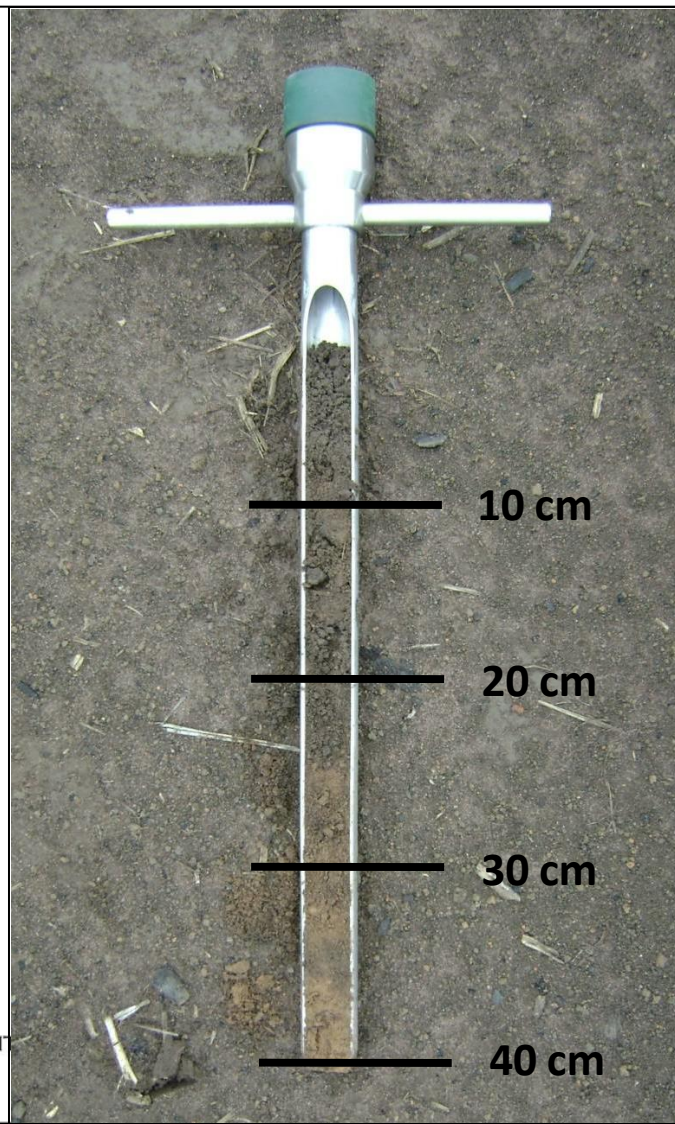
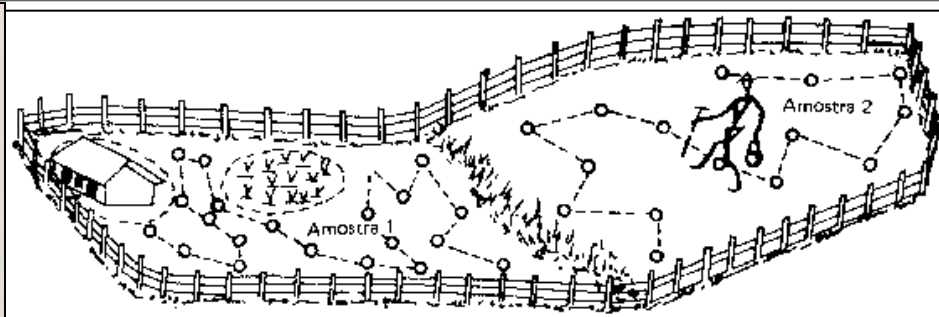
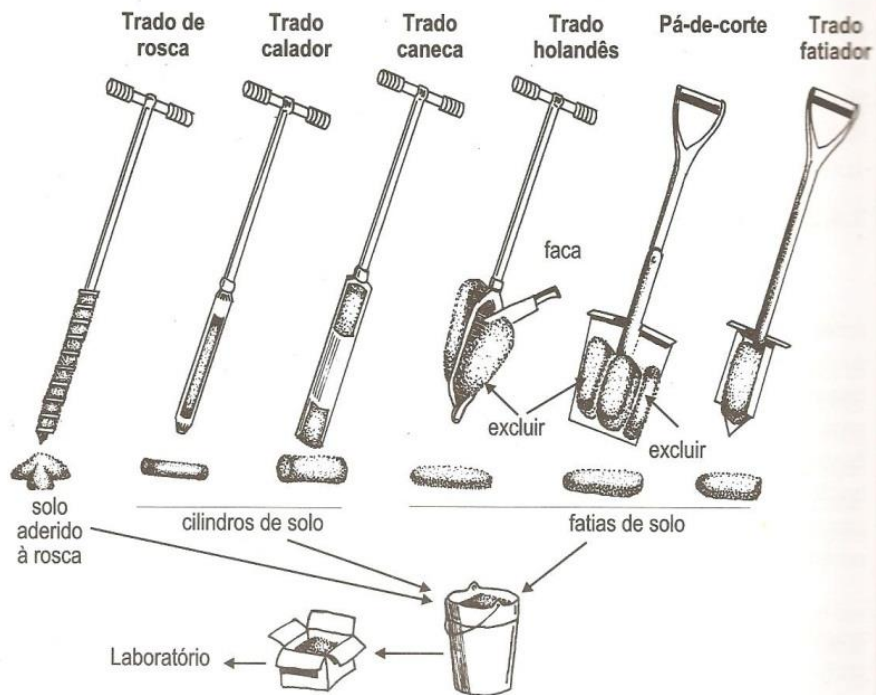
Tabela. Concentrações adequadas de macro e micronutrientes para as culturas de soja e milho no Cerrado


Cultura	N	P	K	Ca	Mg	S
	mg/dm ³					
Soja	45-55	2,5-5,0	17-25	4-20	3-10	2,1-4,0
Milho	28-35	1,8-3,0	13-30	2,5-10	1,5-5,0	1,4-3,0
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Mo
	mg/dm ³					
Soja	21-55	10-30	51-350	21-100	20-50	1-5
Milho	10-25	6-20	30-250	20-200	15-100	0,1-0,2

Fonte: Souza e Lobato (2004).

Amostragem de solo:

1. Levantamento do histórico de cada campo: produtividade, topografia, textura, vegetação anterior, coloração de solo, aplicações operacionais prévias, análise de solo e foliar anterior;
2. Planejamento da amostragem de solo: época do ano, número de amostras (20 sub/amostra), pessoal treinado, equipamento utilizado (pode variar c/ textura, compactação e umidade do solo), cuidado permanente com contaminação;
3. Definição da profundidade amostrada: tabelas de interpretação e recomendação ajustadas para 0-20 cm, contudo a amostragem pode variar em função do histórico de manejo. Há várias recomendações.
4. Manuseio da amostra: evitar reutilizar embalagens; não armazenar ao sol, secar ao ar antes de enviar ao laboratório, cuidado especial na identificação;
5. Escolha do laboratório: procurar os laboratórios com controle de qualidade, atenção a metodologia utilizada (P, acidez potencial)
6. Interpretação das análises: deve haver relação com o histórico do campo e tomar cuidado com interpretações matemáticas.





ADUBAÇÃO
FATOR DE EFICIÊNCIA

$$\text{Adubação} = (\text{planta} - \text{solo}) \times \mathbf{f}$$

Fator de perda:

- ✓ Fixação (H_2PO_4^-)
- ✓ Volatilização (NH_3)
- ✓ Erosão (NPKCaMgSBCuMnZn)
- ✓ Lixiviação (NKBS)

Uso eficiente do fertilizante

- ✓ Práticas conservacionistas (plantio direto, plantio em nível, terraceamento, rotação de culturas);
- ✓ Fontes e parcelamento de nutrientes;
- ✓ Práticas corretivas (calagem, gessagem e fosfatagem)
- ✓ Uso correto da agricultura de precisão



Manejo atual x eficiência da adubação

Necessidade de repensar!!
Facilidade
X
Perda de nutrientes



O primeiro “nutriente” a ser perdido é a matéria orgânica, que não se compra, mas se maneja. Ela é que condiciona a eficiência de todos os processos do solo!!!!

Manejo atual x eficiência da adubação



Terraços?

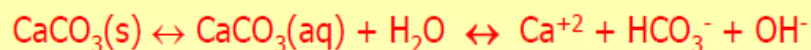


**Facilidades x
Perdas de nutrientes**

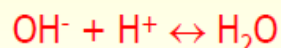
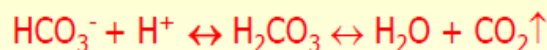
PRÁTICAS CORRETIVAS: calagem

✓ Reação do calcário no solo

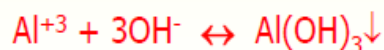
- dissolução + dissociação do calcário:



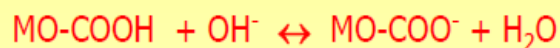
- neutralização da acidez ativa:



- neutralização do alumínio:



- criação de cargas negativas e adsorção dos cátions



. Ca^{+2} → será adsorvido pelas cargas negativas criadas

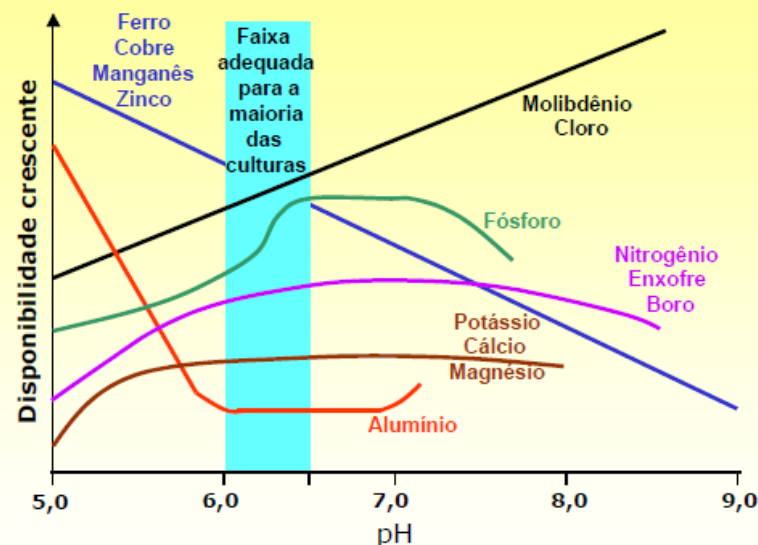


Figura 2. Amplitude de pH e sua relação com a disponibilidade de nutrientes e alumínio (Fonte: Malavolta, 1979).



1. Critério dos teores de Al, Ca e Mg trocáveis

Cenário 1: argila > 15% , Ca+Mg < 2 cmol_c dm⁻³ e CTC > 4 cmol_c dm⁻³

$$\text{NC (t/ha)} = [2 \times \text{Al} + 2 - (\text{Ca} + \text{Mg})] \times f \quad f = 100 / \text{PRNT}$$

Cenário 2: argila > 15%, Ca+Mg > 2 cmol_c dm⁻³ e CTC > 4 cmol_c dm⁻³

$$\text{NC (t/ha)} = [2 \times \text{Al}] \times f$$

Cenário 3: argila < 15%

$$\text{NC (t/ha)} = [2 \times \text{Al}] \times f$$

$$\text{NC (t/ha)} = [2 - (\text{Ca} + \text{Mg})] \times f$$

2. Critério da elevação da saturação por bases

$$\text{NC (t/ha)} = [(V2 - V1) \times \text{CTC} / 100] \times f \quad f = 100 / \text{PRNT}$$

Fonte: Souza e Lobato (2004).



CALAGEM EM PLANTIO DIRETO:

- ✓ Minas Gerais: aplicar 1/3 da dose em amostragem 0-20 cm e ½ da dose em amostragem 0-10 cm (Lopes, 1999);
- ✓ Rio Grande do Sul e Santa Catarina: aplicar ½ da dose (SMP) p/ elevar $\text{pH}_{\text{água}}$ a 5,5 em amostragem 0-10 cm (Rolas, 2004);
- ✓ Paraná: aplicar a dose p/ V% 70 em amostragem 0-20 cm de forma única ou parcela até 3 anos, somente quando $\text{pH}_{\text{CaCl}_2} < 5,6$ ou V% < 65 na camada de 0-5 cm.



CALAGEM EM PLANTIO DIRETO

- Alumínio no 10-20 cm e V% < 40 (0-20)

Campo	Prof	pH_CaCl2	Ca	Mg	Al	MO	CTC	V%	m%
C8	0-10	4,90	3,7	1,1	0,0	45,5	11,7	42,6	0,0
C8	10-20	4,40	1,6	0,5	0,4	35,5	9,3	23,7	15,4

- NC → cálculo para V% 60 = residual de 4 anos pelo menos (25% área ano)
- Oportunidade homogeneização 0-20 – grade 32”
- Magnésio abaixo de 0,8 $\text{cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ - dolomítico

Fonte: Haroldo Hoogerheide, Fundação MT (2010).



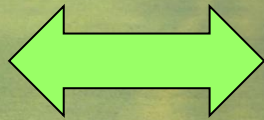
Qualidade operacional



**FONTE: MÁRCIO VERONESE, FUNDAÇÃO MT/PMA
(2012)**

Qualidade operacional

AREA ABERTA PELO
NOVO DONO



ÁREA ANTIGO
DONO

FAIXA DE CALCÁRIO



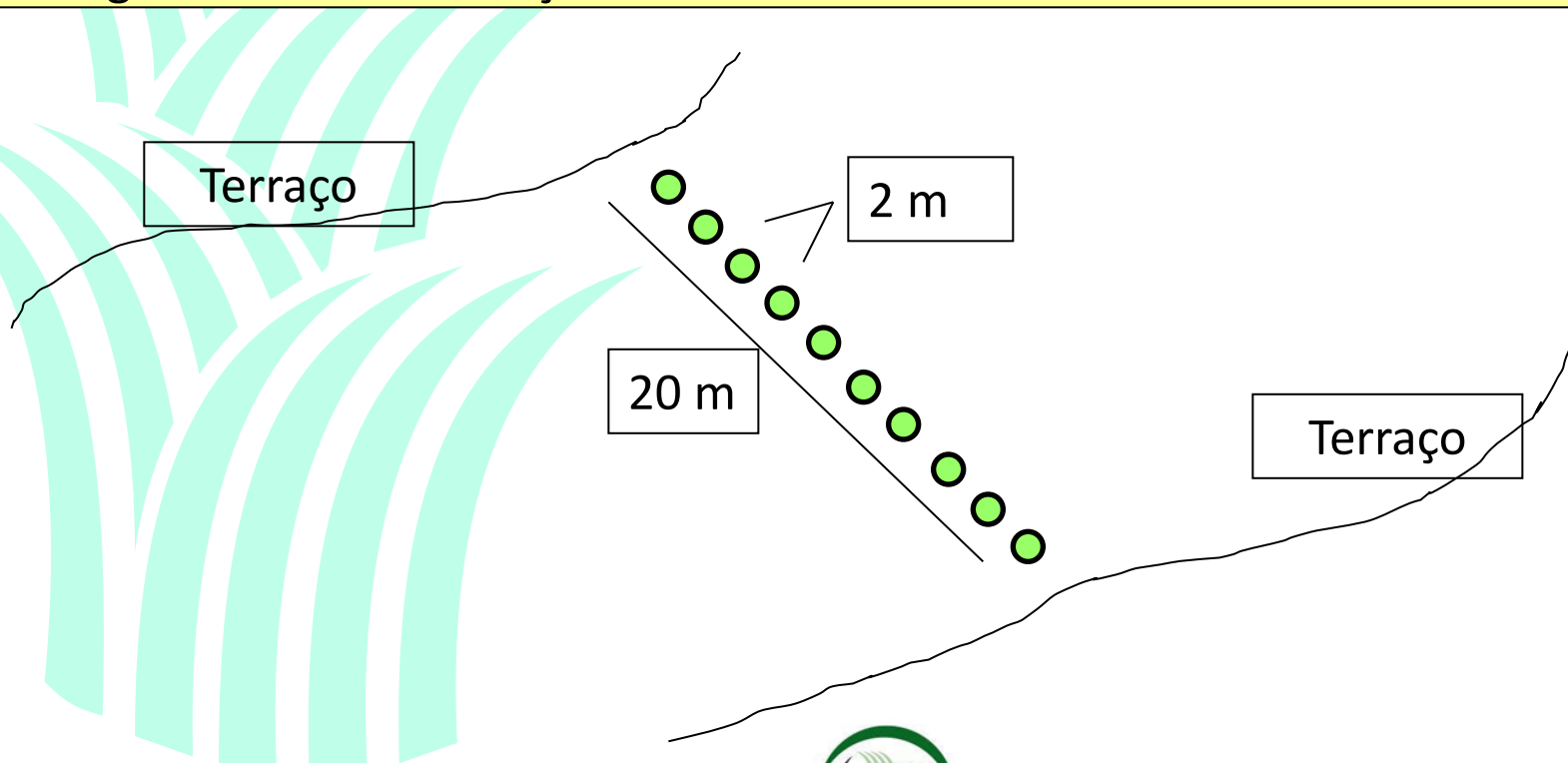
Fonte: Haroldo Hoogerheide, Fundação MT
(2010).



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Avaliação da fertilidade do solo na horizontal: estudo de caso

1. Aleatoriamente no talhão foi coletado solo entre 2 terraços no centro do talhão. Foram coletados 10 amostras de solo a 2 m de distância de um ponto para outro, perfazendo uma linha de 20 m de amostragem na diagonal entre os terraços.



Fonte: Haroldo Hoogerheide, Fundação MT (2010).

Avaliação da fertilidade do solo na horizontal: estudo de caso

Ponto	Prof.	pH CaCl2	P	K	Ca	Mg	Al	H	MO	CTC	V%	m%
1	0-10	5,2	37	0,09	2,4	0,5	0,0	3,0	2,1	6,0	50	0,0
1	10-20	4,4	5	0,06	0,8	0,2	0,4	2,8	1,1	4,3	25	27,4
2	0-10	4,6	33	0,12	1,6	0,4	0,3	4,0	2,2	6,4	33	12,4
2	10-20	4,3	4	0,08	0,6	0,2	0,4	3,5	1,6	4,8	18	31,3
3	0-10	5,1	38	0,15	2,4	0,7	0,0	3,3	2,4	6,5	50	0,0
3	10-20	4,5	11	0,08	1,0	0,3	0,3	2,6	1,1	4,3	32	17,9
4	0-10	5,2	36	0,09	2,3	0,6	0,0	2,7	1,9	5,7	52	0,0
4	10-20	5,0	7	0,07	1,6	0,4	0,0	2,6	1,6	4,7	44	0,0
5	0-10	5,2	33	0,13	2,3	0,7	0,0	3,4	2,4	6,5	48	0,0
5	10-20	5,1	11	0,06	1,7	0,5	0,0	2,7	1,7	5,0	46	0,0
6	0-10	5,1	38	0,20	2,1	0,6	0,0	3,4	2,2	6,3	46	0,0
6	10-20	4,4	5	0,12	0,7	0,2	0,4	2,9	1,2	4,3	24	28,1
7	0-10	5,2	39	0,17	2,1	0,6	0,0	3,0	2,0	5,9	49	0,0
7	10-20	4,4	15	0,11	0,7	0,3	0,4	3,1	1,2	4,6	24	26,5
8	0-10	5,0	36	0,13	2,0	0,6	0,0	3,7	2,2	6,4	42	0,0
8	10-20	4,3	12	0,07	0,5	0,2	0,5	3,4	1,2	4,6	17	39,2
9	0-10	4,6	43	0,12	1,5	0,5	0,3	3,7	2,2	6,1	35	12,4
9	10-20	4,3	9	0,06	0,3	0,2	0,5	3,5	1,1	4,5	12	47,3
10	0-10	4,7	36	0,08	1,2	0,4	0,3	2,8	1,6	4,7	35	15,3
10	10-20	3,9	13	0,07	0,3	0,2	0,5	3,4	1,0	4,4	13	46,1

Fonte: Haroldo Hoogerheide, Fundação MT (2010).

Resultado de análise de solo em locais com e sem sintoma de deficiência de Mg

Onde é indicado “bom” as plantas não apresentam sintoma e onde é indicado “ruim” as plantas apresentam o sintoma.

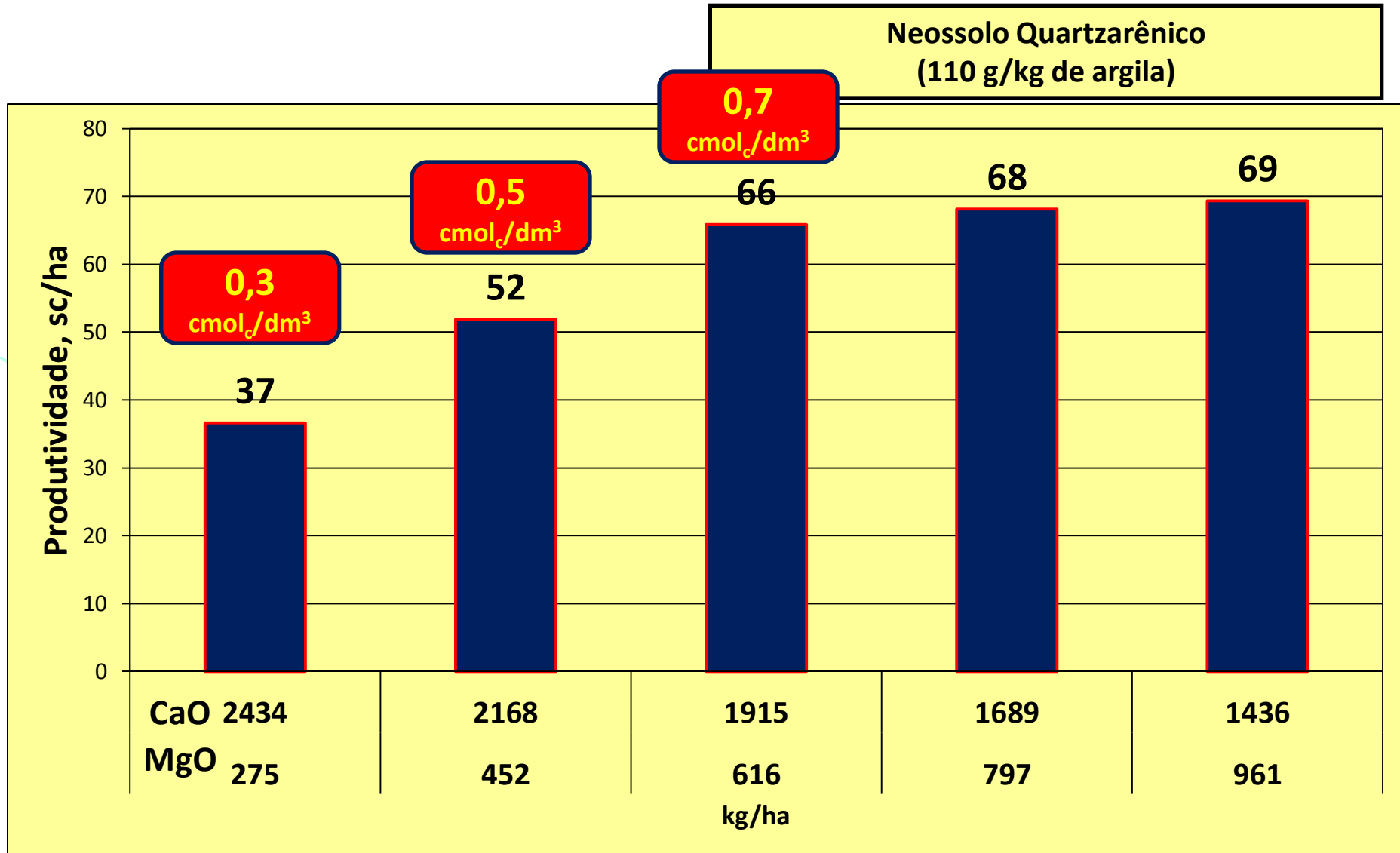
Propriedade	Campo	L	Prof	pH _{CaCl2}	P	K	Ca	Mg	Al	H	MO	Sb	CTC	V%	m%
FAZ. LEONARDO	6	bom	0-10	5,7	30	0,06	2,3	0,7	0,0	0,9	1,0	3,1	4,0	77	0
FAZ. LEONARDO	6	bom	10-20	5,2	3	0,04	1,1	0,4	0,0	1,4	0,6	1,5	2,9	53	0
FAZ. LEONARDO	6	ruim	0-10	4,6	18	0,19	1,0	0,3	0,3	3,3	1,6	1,5	5,1	29	17
FAZ. LEONARDO	6	ruim	10-20	4,1	4	0,09	0,3	0,2	0,8	3,0	1,0	0,6	4,4	14	58
				4,9	14	0,10	1,2	0,4	0,3	2,2	1,0	1,7	4,1	43	19



Observa-se que no local onde observou-se sintoma de magnésio o solo apresenta teores abaixo dos níveis mínimos exigidos pelas plantas.



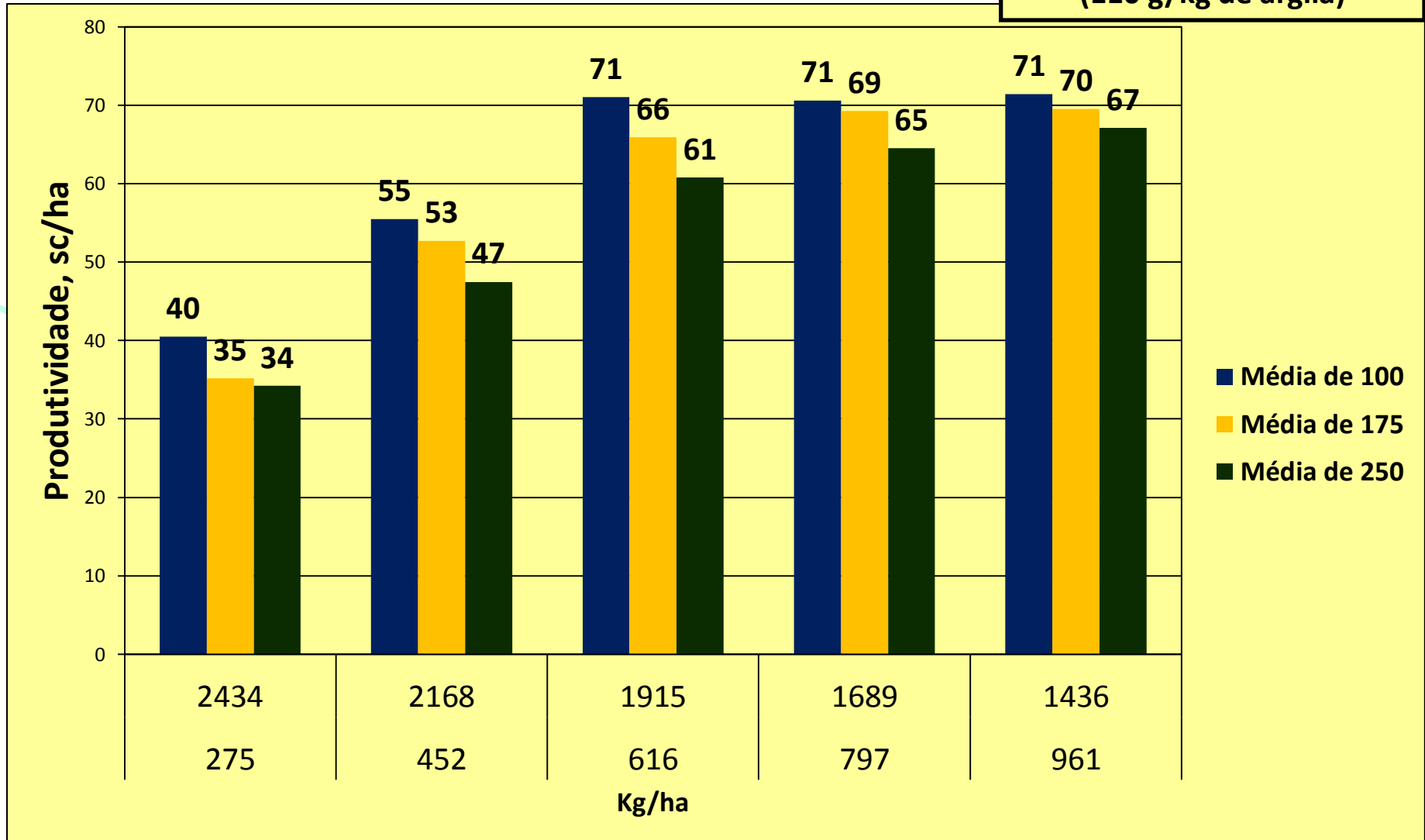
Efeito de Mg na produtividade de soja



Fonte: Fundação MT/PMA – Safra 2009/2010

Efeito de Mg na produtividade de soja

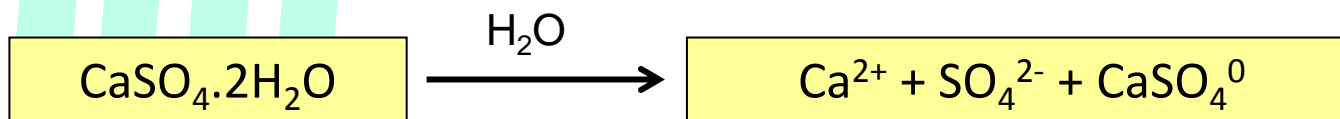
Neossolo Quartzarênico
(110 g/kg de argila)



Fonte: Fundação MT/PMA – Safra 2009/2010

PRÁTICAS CORRETIVAS: gessagem

- ✓ Fonte de Ca (18%);
- ✓ Fonte de S (15%);
- ✓ Condicionar de subsuperfície: neutralizar Al trocável, fornecer Ca em profundidade;
- ✓ Condição p/ aplicação: m% > 30 e Ca < 0,5 cmol_c/dm³ na camada 20-40 cm;
- ✓ Dose de 50 kg para cada unidade de argila (Ex. 30% de argila x 50 kg = 1.500 kg/ha de gesso);
- ✓ Não demanda incorporação;



Efeito da gessagem na produtividade de soja e milho

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

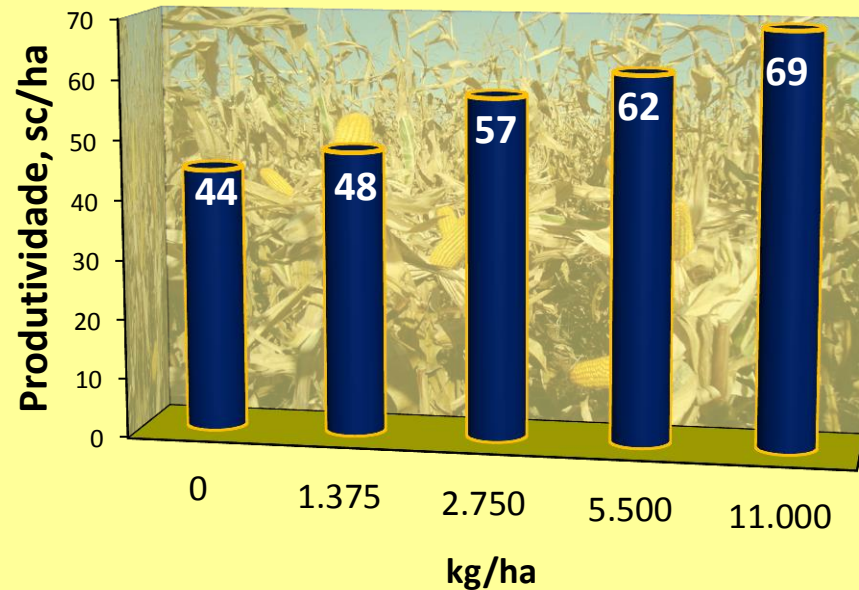
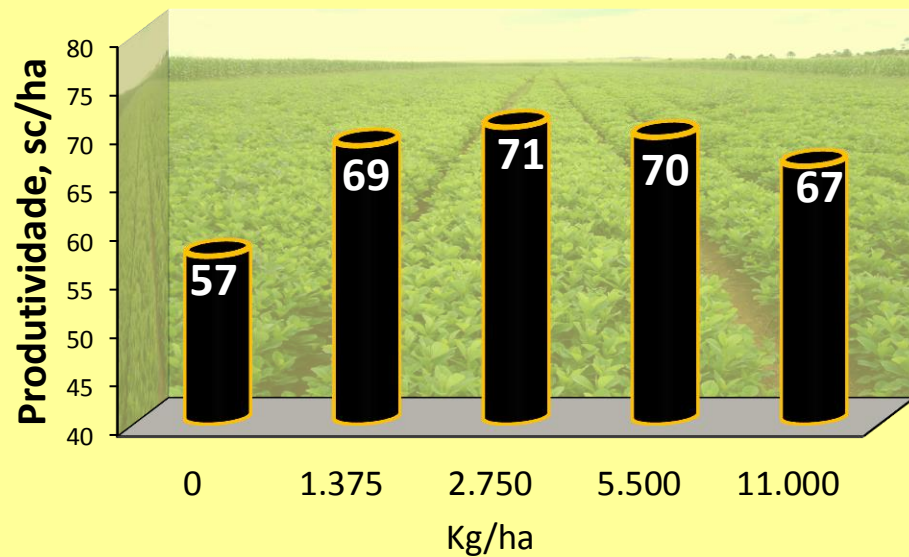
Prof.	pH	P	K	S	Ca	Mg	Al	CTC	MO	V
cm		mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³				g/kg	%
0-10	5,4	15	33	15	3,2	1,7	0,0	8,2	32	60
10-20	4,7	7	29	17	1,4	0,8	0,2	6,3	22	36
20-30	4,3	1	27	26	0,4	0,2	0,3	5,3	17	12
30-40	4,3	1	20	36	0,3	0,2	0,3	4,3	11	12
40-50	4,5	1	17	27	0,3	0,2	0,3	3,4	9	16
50-60	4,7	1	17	10	0,2	0,2	0,2	3,1	8	15

Fonte: Fundação MT/PMA/Nutrien



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Efeito da gessagem na produtividade de soja e milho

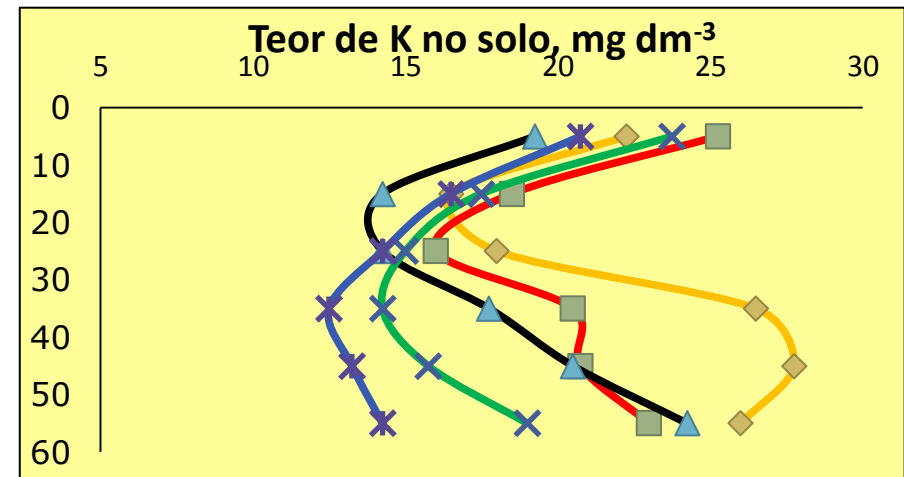
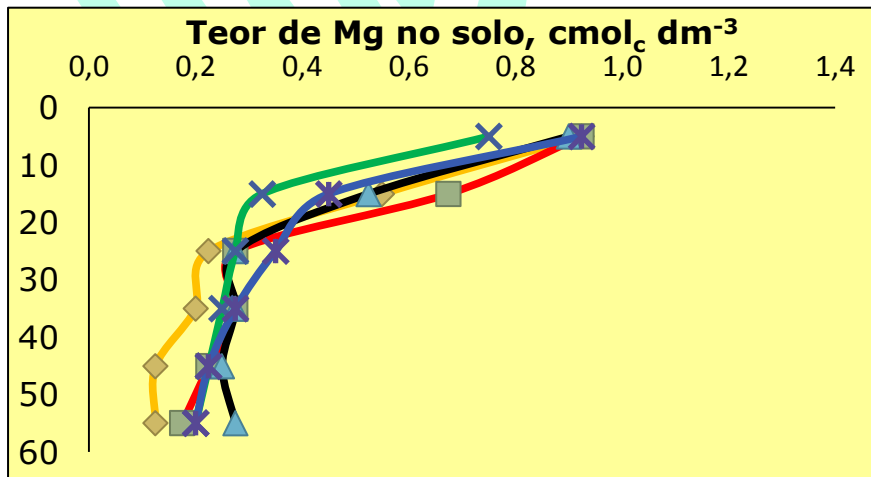
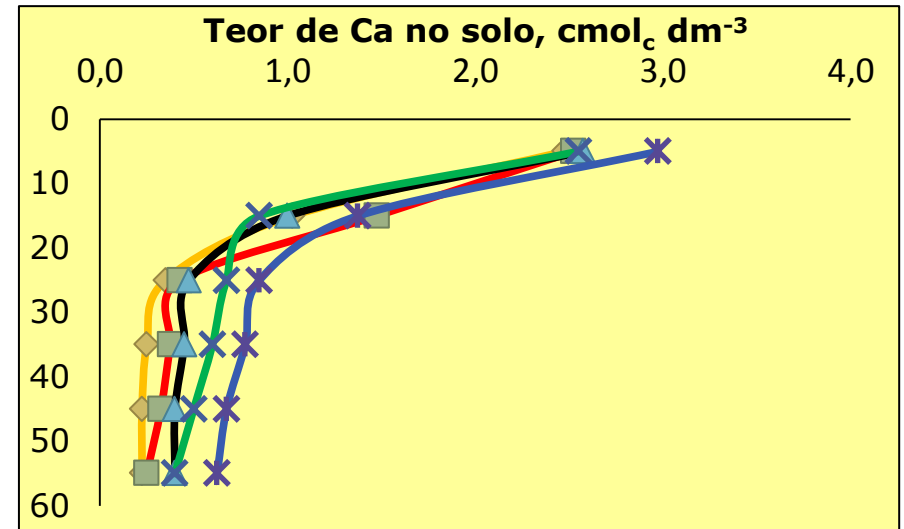
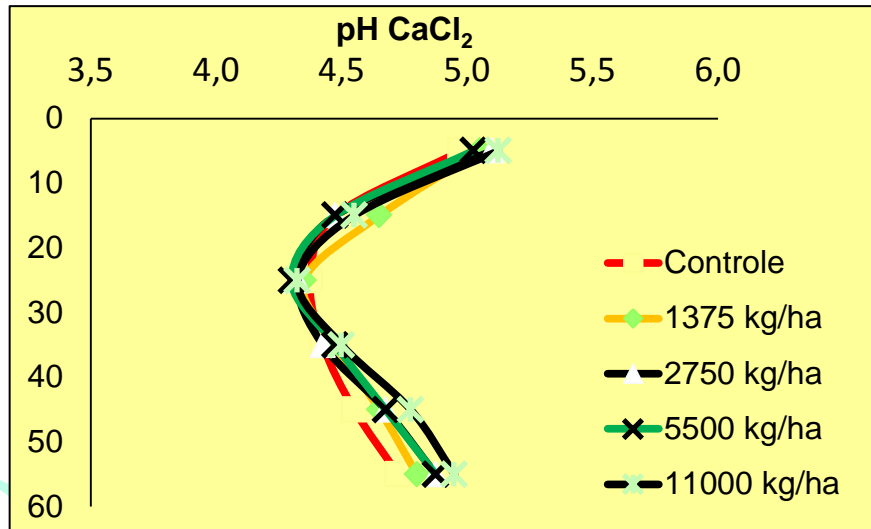


Fonte: Fundação MT/PMA/Nutrion
(safras 2008/09 e 2009/10)



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

Efeito da gessagem nos atributos do solo

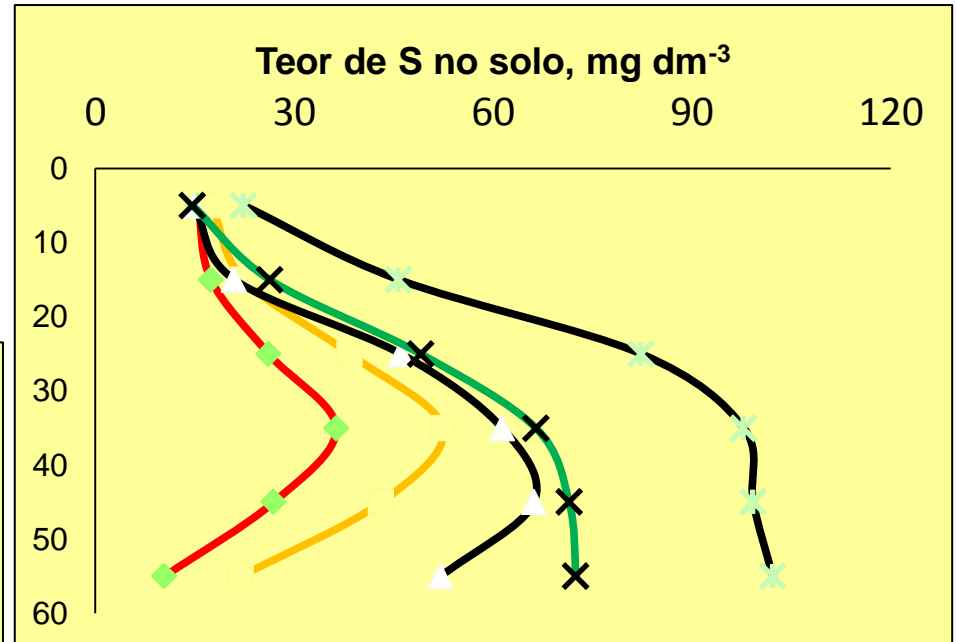
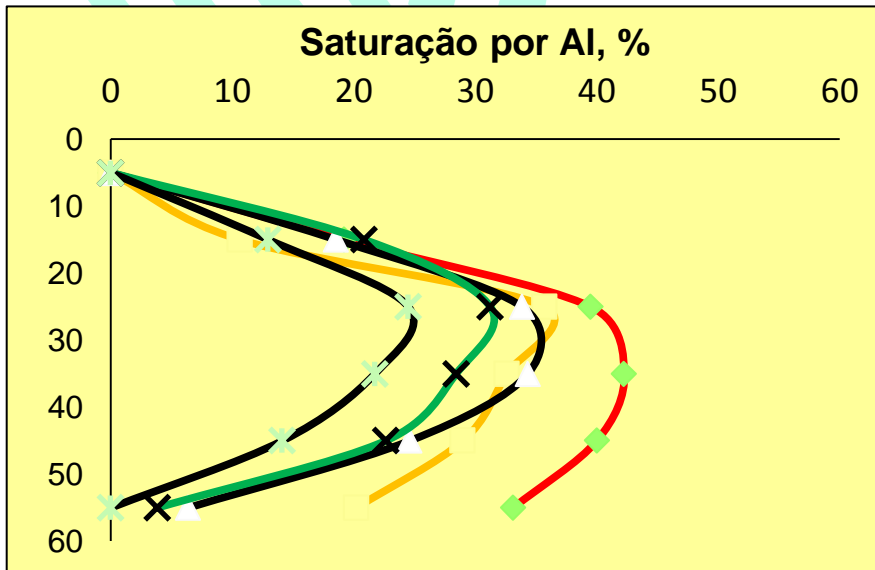
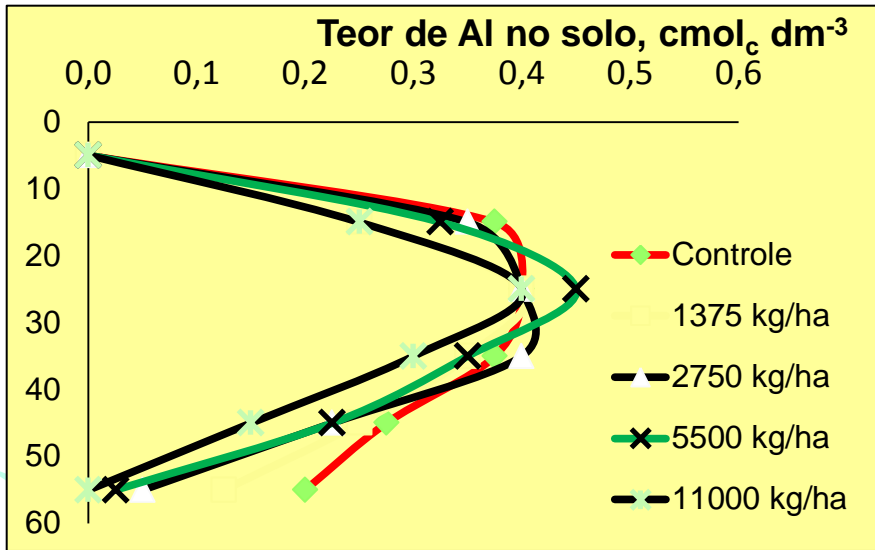


Fonte: Fundação MT/PMA/Nutrion (safra 2009/10)



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Efeito da gessagem nos atributos do solo



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



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE



Avaliação da Safra 2012/2013

Tour Soja no MT



Assunto 1: *inoculação de sementes*



Assunto 1: *inoculação de sementes*

Fatos importantes:

- ✓ Dose recomendada de inoculante (lei federal): 1.200.000 células de rizóbio/semente;
- ✓ Estima-se que, a partir de uma inoculação bem feita até a efetiva nodulação, 90% dos rizóbios morrem;
- ✓ 35 anos de pesquisa nacional (vários estudos) apontam de 3 a 11% de ganhos em rendimento com a “re-inoculação” anual;
- ✓ Inoculante turfoso é melhor que líquido: protege melhor o rizóbio;
- ✓ Redução drástica de nodulação quando há acidez, compactação e temperatura alta no solo.



Importância do ambiente para a nodução

Tabela 3. Valores médios de temperatura do solo em diferentes sistemas de manejo do solo e profundidades (resíduos de *B. ruzizensis*).

Manejo do solo	Profundidade (cm)				
	0	2	4	6	8
SPD	41,0 a	34,2 a	32,9 a	32,5 a	32,1 a
Convencional	60,2 b	45,2 b	42,9 b	41,5 b	40,0 b

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Fundação MT (2011-12).



Efeito da cobertura do solo no estabelecimento das plantas



Soja pós pousio (PC)



Soja pós pousio (SPD)

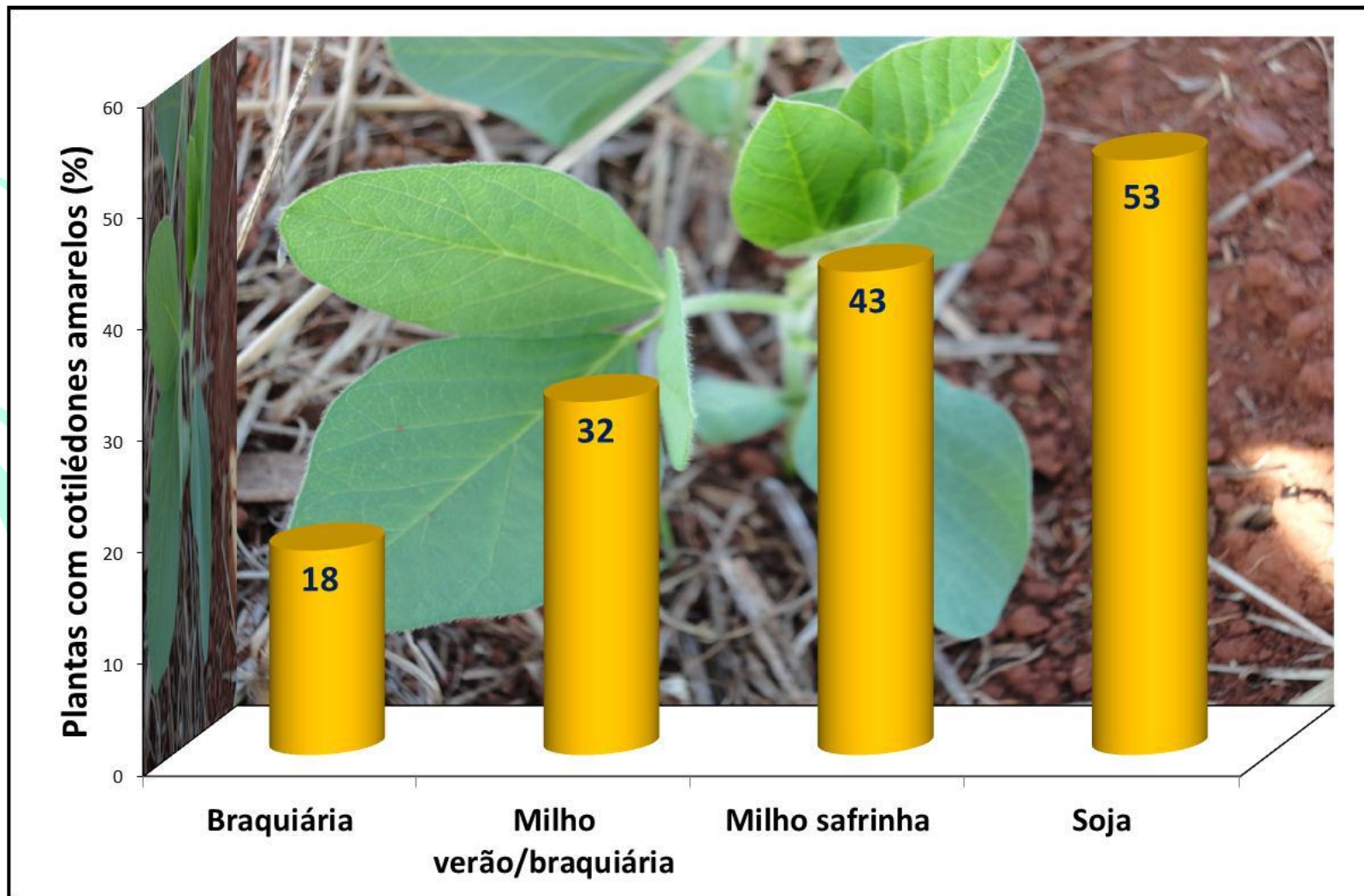


Soja pós milho safrinha (SPD)



Soja pós braquiária (SPD)

Efeito da cobertura do solo no estabelecimento das plantas



Fonte: Fundação MT/PMA (safra 2011/12)

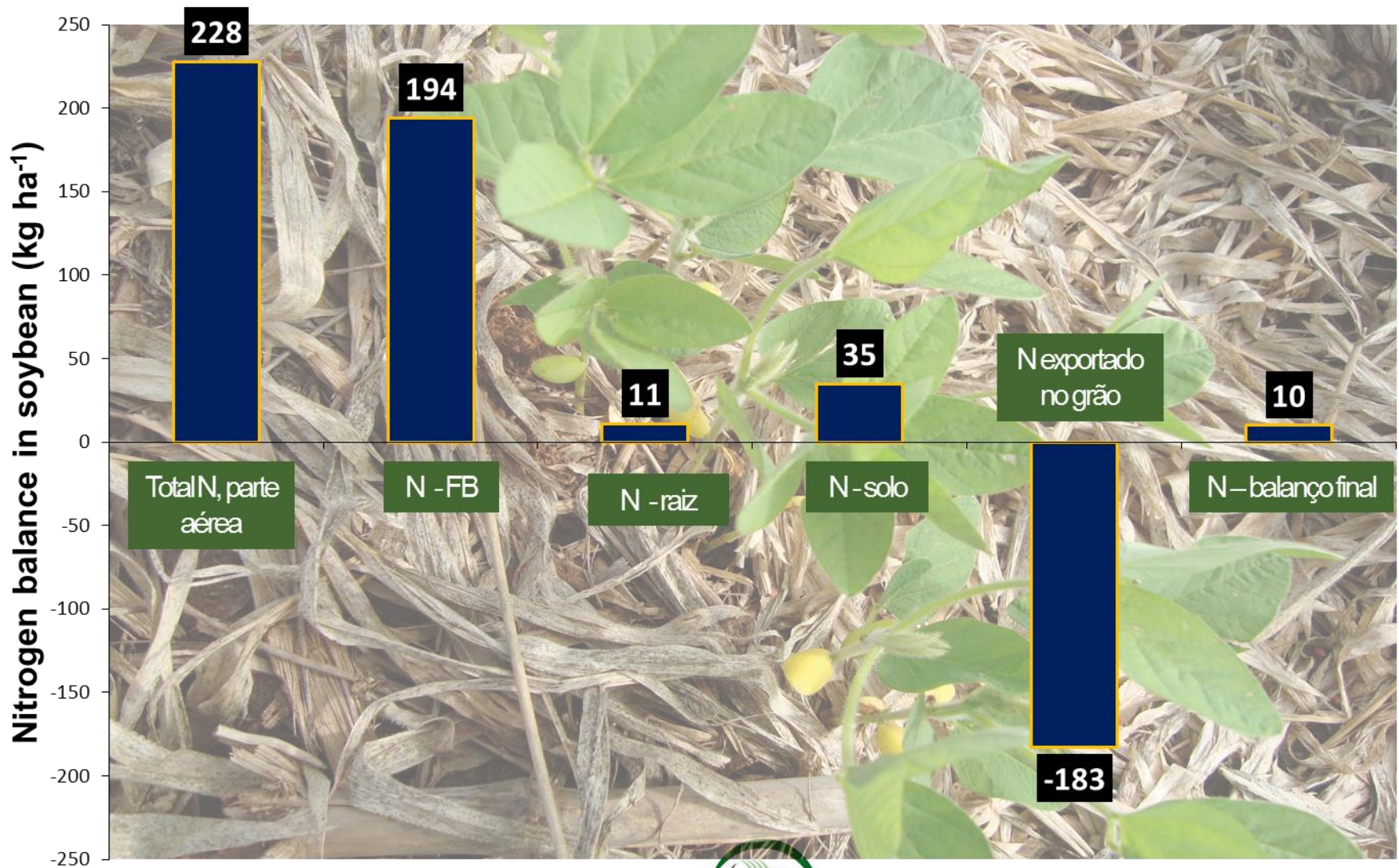


IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Assunto 1: *inoculação de sementes*



Assunto 2: nutrição nitrogenada



Source: Oliveira Júnior et al., 2010 (Adapted from Alves et al., 2006)

Estação Experimental Fundação MT – Estudo do Sistema de Produção

Tabela 14. Rendimento de grãos de soja e milho e exportação de macro e micronutrientes em função do esquema de rotação de culturas, na safra agrícola 2009/2010, com a cultivar TMG 123 e o híbrido Dekalb 390 YG.

Soja	Milho	Exportação (grãos)										
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
		kg ha ⁻¹						g ha ⁻¹				
3.687		210,3	43,5	91,3	7,4	8,1	8,4	114	44,3	560	97,7	116
3.843		221,5	49,5	99,6	7,2	8,1	8,2	127	48,7	765	97,1	132
3.910		226,6	44,7	99,7	8,7	9,8	8,2	132	47,3	779	99,7	134
3.719		212,5	44,7	93,2	6,8	8,1	8,0	127	43,0	578	93,0	110
3.413		194,2	41,7	86,4	6,3	7,7	7,0	116	40,3	567	89,6	133
3.726	6.563	305,4	83,6	110,8	8,6	16,9	13,5	280	94,8	898	137	197
3.546	6.579	304,5	80,8	105,5	9,0	16,1	12,6	273	90,9	1.062	142	251
3.430		199,7	41,4	82,8	6,7	7,5	7,1	114	43,0	581	90,9	104
	11.638	162,9	50,6	41,9	1,2	8,1	8,4	242	55,9	460	78,6	111
	11.627	179,1	60,7	44,6	1,2	9,6	9,9	282	61,3	419	66,9	112
3.583		209,3	42,1	93,1	6,9	8,3	7,3	124	46,2	605	98,5	100
3.849		220,5	46,9	93,1	8,1	9,1	8,4	135	36,8	662	111	126

¹ Esquemas de rotação de culturas: (1) soja /pousio /soja /pousio /soja /pousio; (2) soja /milheto /soja /milheto /soja /milheto; (3) soja /braquiária /soja /braquiária /soja /braquiária; (4) soja /milheto /soja /crotalária /milho + braquiária; (5) soja /crotalária /milho + braquiária /soja /crotalária; (6) soja /crotalária /soja /milho + braquiária /braquiária; (7) soja /milho /soja /milho /soja /milho; (8) soja /pousio /soja /pousio /soja /pousio em sistema de preparo convencional do solo.

Projeto Milho Global - IPNI

Sistemas de produção de milho com intensificação ecológica

18,2 m	18,2 m	18,2 m	18,2 m	18,2 m
1.1 S/M + 0 N 818	2.4 S/M+B + 90 N 819	4.3 S/C 850	5.3 M+B + 100 N 851	3.3 S/M+B + 60 N 882
1.2 S/M + 30 N 817	2.1 S/M+B + 0 N 820	4.4 S/C 849	5.4 M+B + 150 N 852	3.4 S/M+B + 90 N 881
1.3 S/M + 60 N 816	2.2 S/M+B + 30 N 821	4.1 S/C 848	5.1 M+B + 0 N 853	3.1 S/M+B + 0 N 880
1.4 S/M + 90 N 815	2.3 S/M+B + 60 N 822	4.2 S/C 847	5.2 M+B + 50 N 854	3.2 S/M+B + 30 N 879



Home About Centers Resources Sponsors Login

Welcome To Global Maize



Home

About Global Maize

Demand for increased maize production to meet the food, feed, and fuel needs of expanding world populations challenges us to make the best, most efficient use of every parcel of land upon which maize is grown. Production must double within the next 20 years to meet that challenge. Genetic improvements can be expected to account for about half of that increased production, but to realize the potential of the improved genetics, other components of the management system must also be improved. Nutrient management is a major part of the "management half". New fertilizer materials, new methods of application and timing, and new understanding of the nutrient management system will help guide farmers and their advisers to put the right products, at the right rate, in the right place, and at the right time to improve yields and at the same time protect the environmental resources associated with the production field. The goal is to build toward an Ecological Intensification (EI) management system that supports these goals.

Images from Global Maize



0 N

Resposta da soja ao N aplicado no milho safra anterior

50 N



60,5 sc/ha



62,0 sc/ha

Fonte: IPNI Brasil e Fundação MT/PMA - Safra 10/11



63,9 sc/ha



64,7 sc/ha

100 N

150 N

0 N

Resposta da soja ao N aplicado no milho safrinha anterior

30 N



62,6 sc/ha



63,6 sc/ha

Fonte: IPNI Brasil e Fundação MT/PMA - Safras 10/11



64,5 sc/ha



66,0 sc/ha

60 N

90 N

0 N

Resposta da soja ao N aplicado no milho safrinha anterior

30 N



58,0 sc/ha



58,5 sc/ha

Fonte: IPNI Brasil e Fundação MT/PMA - Safra 11/12



59,3 sc/ha



60,0 sc/ha

60 N

90 N

Efeito de diferentes coberturas vegetais para a soja

Tabela 1. Valores médios de massa seca de plantas de cobertura (MS) cultivadas na primavera, população final de plantas (PFP), altura final de planta (AFP) e produtividade da soja (PROD), cultivar TMG 1176 RR, após o manejo das coberturas. Fundação MT (2011/12).

Tratamento	Plantas de cobertura na primavera (2010)			
	MS kg ha ⁻¹	PFP plantas ha ⁻¹	Soja verão 2011/12	
			AFP cm	PROD kg ha ⁻¹
<i>Crotalaria spectabilis</i>	4.880	438.889	57,7 b	4.183
<i>Crotalaria juncea</i>	15.040	400.000	64,2 b	4.107
Mucuna-preta	4.865	377.778	62,5 b	4.068
Feijão-guandu	19.875	394.444	65,8 b	3.946
<i>Crotalaria breviflora</i>	4.385	411.111	56,7 b	3.915
Feijão-caupi	5.750	383.333	60,8 b	3.839
Estilosante	4.775	444.444	60,8 b	3.822
Milheto	7.620	422.222	74,2 a	3.635
Capim-sudão	6.105	427.778	71,7 a	3.580
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	5.125	416.667	72,5 a	3.424
Teste F	–	2,06 ^{NS}	3,56 ^{**}	1,21 ^{NS}
CV (%)	–	5,4	12,5	8,2
Média geral	7.842	411.667	64,7	3.852

** e ^{NS} – significativo a 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente. Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott a 10% de probabilidade. CV – coeficiente de variação experimental.

Adubação nitrogenada na soja

Tabela. Altura final de planta (AFP) e produtividade (PROD) de soja em função da inoculação das sementes com *Bradyrhizobium japonicum* e aplicação de nitrogênio. Fonte: Fundação MT/PMA (2011/12).

Tratamentos		AFP — cm —	PROD — sacas/ha —
Inoculação (I)			
Sem		95,7 b	52,5 b
Com		101,5 a	56,5 a
Modo de aplicação do N (M)			
Semeadura (lanço)		102,8	54,8
Cobertura (R1)		94,3	54,2
Dose de N (D)			
0 kg ha ⁻¹		95,9	53,3
80 kg ha ⁻¹		99,6	55,7
160 kg ha ⁻¹		100,1	53,8
240 kg ha ⁻¹		98,7	55,2
Teste F	I	36,66 **	16,36 **
	M	78,81 **	0,41
	D	3,81 *	1,29
	I x M	0,06	0,08
	I x D	0,66	0,30
	M x D	9,56 **	0,37
	I x M x D	0,01	0,06
CV (%)		3,86	7,39
Média geral		98,6	54,5

** e * – significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Assunto 2: nutrição nitrogenada

Demoplot na Fazenda GMC em Rondonópolis-MT:

- ✓ Área 1 (3,25 ha): 300 kg/ha de 00-20-10 (sulco) + 100 kg/ha de KCl (cobertura);
- ✓ Área 2 (3,25 ha): 350 kg/ha de 07-17-09 (sulco) + 100 kg/ha de KCl (cobertura);
- ✓ Variedade P98Y11, semeada em 25/out e colhida em 13/fev;

Tabela 1. Estande, altura final de plantas, número de grãos por vagem, peso de grãos e produtividade da soja em função dos tratamentos empregados na safra 2012/2013.

Trat.	Estande	Altura final	# vagens por planta					Peso grãos	Produ	
			0	1	2	3	4		g	kg/ha
Sem N	11,2	59	1,0	5,8	20,3	29,2	0,0	161,2	3,750	62,5
Com N	11,6	63	1,3	3,7	21,9	30,0	0,0	161,0	3,849	64,2

Estande e altura final de plantas: média de 3 amostragens

Número de grãos por planta: média de 9 amostragens

Produtividade: colheita mecanizada da área total

Fonte: IPNI/GMC (2013)

Assunto 2: nutrição nitrogenada

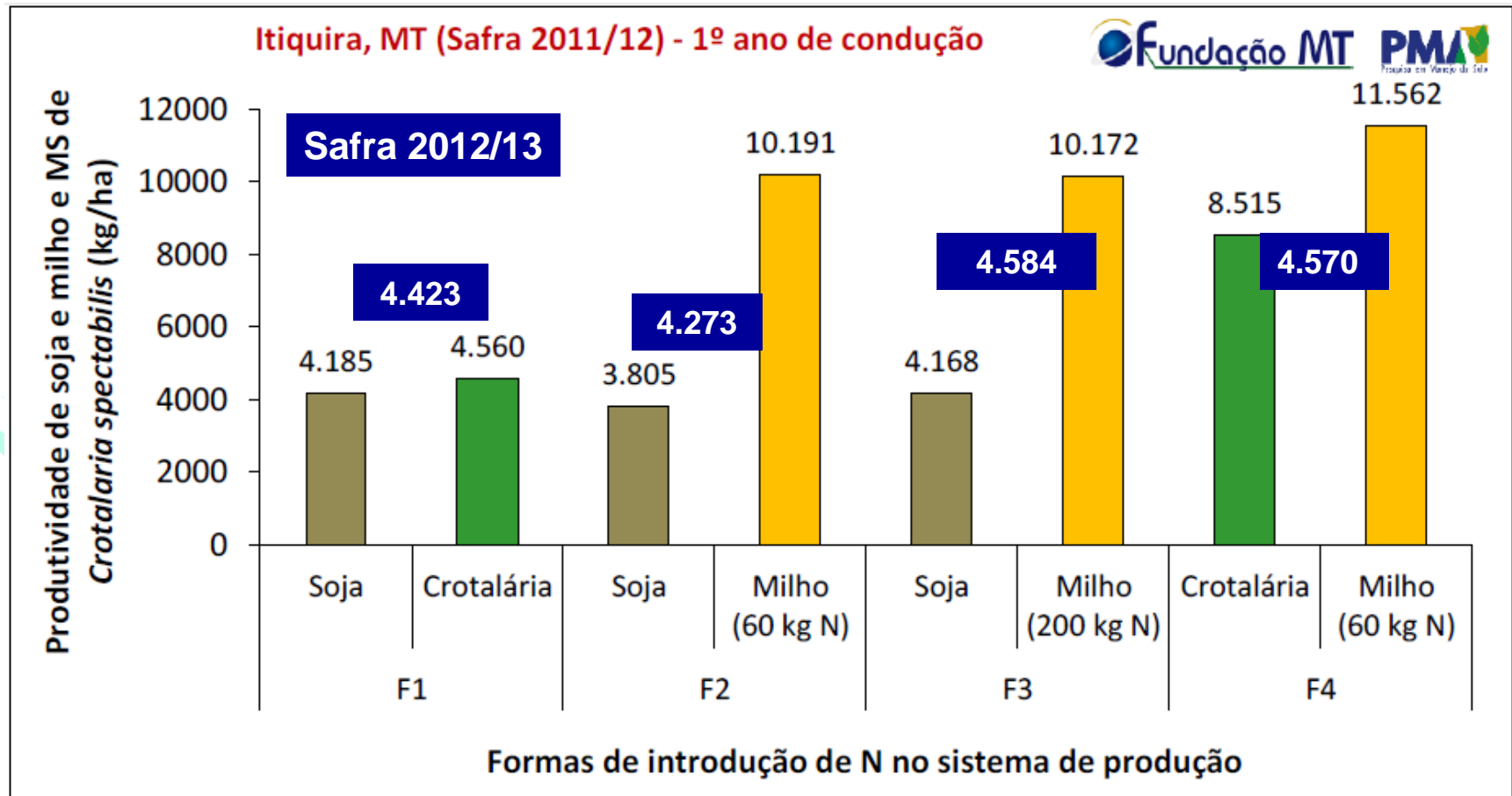


Figura 3. Produtividade de soja e de milho “safrinha” em função de formas de introdução de N no sistema de produção. Fonte: Fundação MT/PMA

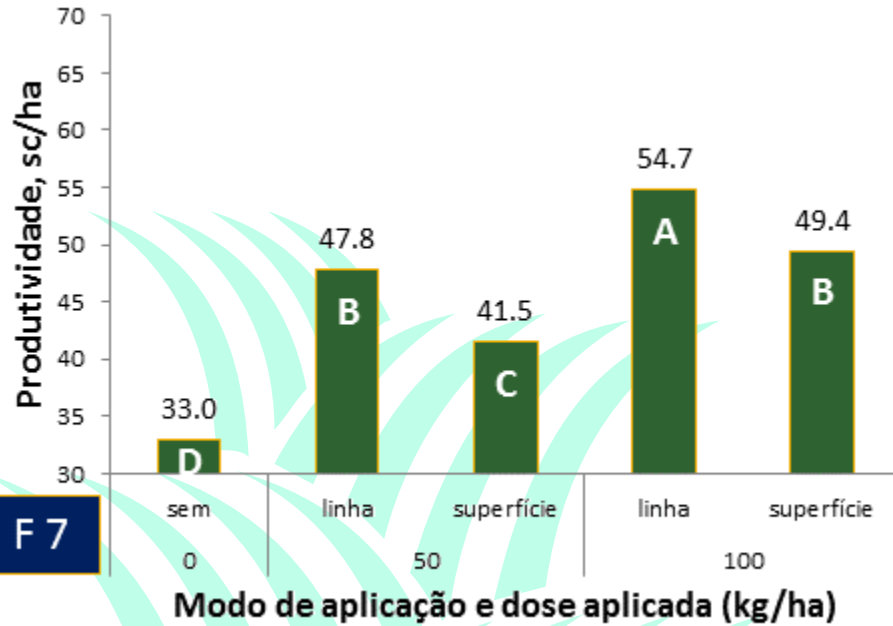
Assunto 3: *adubação fosfatada a lanço*

Fatos importantes:

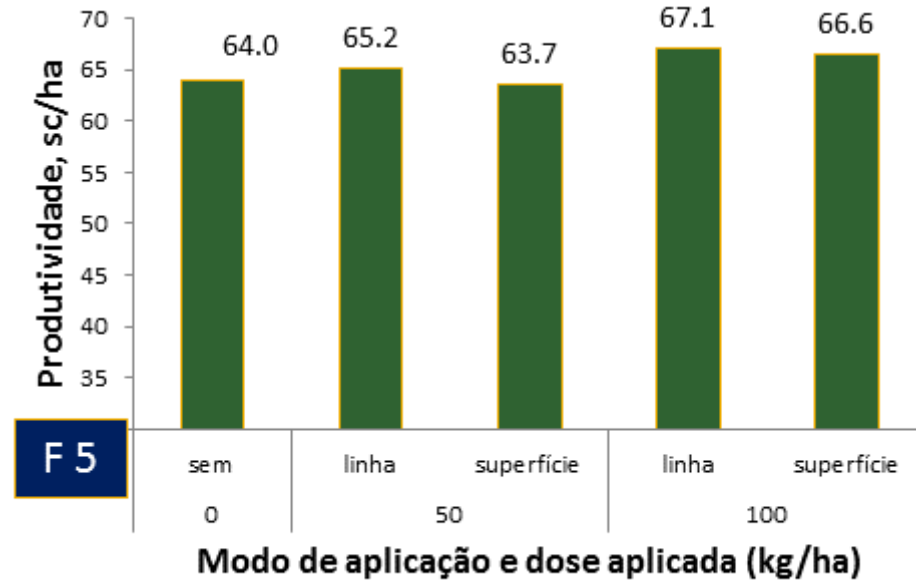
- ✓ Gigantesca pressão para semear 27,5 milhões de hectares em 30 dias agronômicos úteis;
- ✓ Estimativa de 34.375 semeadoras (20 linhas x 0,5 m) para executar essa tarefa;
- ✓ Fósforo (P) não é móvel, principalmente em solos tropicais mineralogia oxídica e alta fixação;
- ✓ Exemplos de resultados positivos se devem ao histórico de adubação (P já disponível no solo);



Assunto 3: adubação fosfatada a lanço

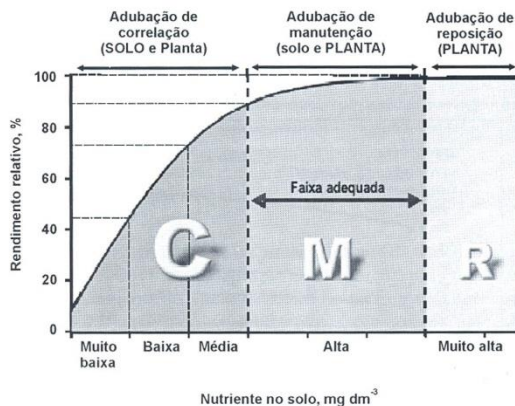


Sem correção de P (fosfatagem)



Com correção de P (200 kg/ha P₂O₅)

Fonte: Fundação MT/PMA – Safra 2010/2011



Assunto 3: adubação fosfatada a lanço

Palestra online “Adubação fosfatada a lanço é prática de manejo sustentável?”, Dr. Ávaro Resende (Embrapa Milho e Sorgo). <http://brasil.ipni.net>

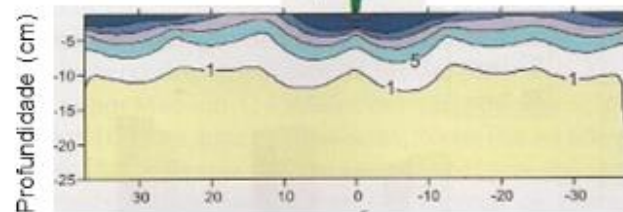


Dinâmica do P no sistema de produção

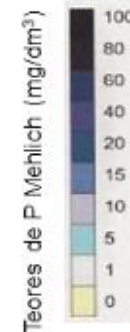
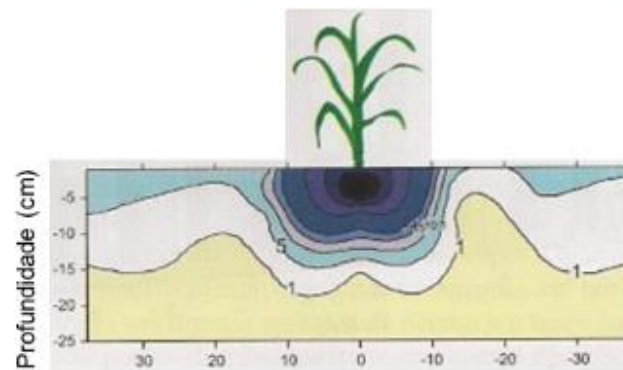
Distribuição de P no perfil conforme o modo de aplicação (8 anos)

Latossolo argiloso

Lanço



Sulco



Fonte: Santos (2009) adaptado por Sousa et al. (2010)

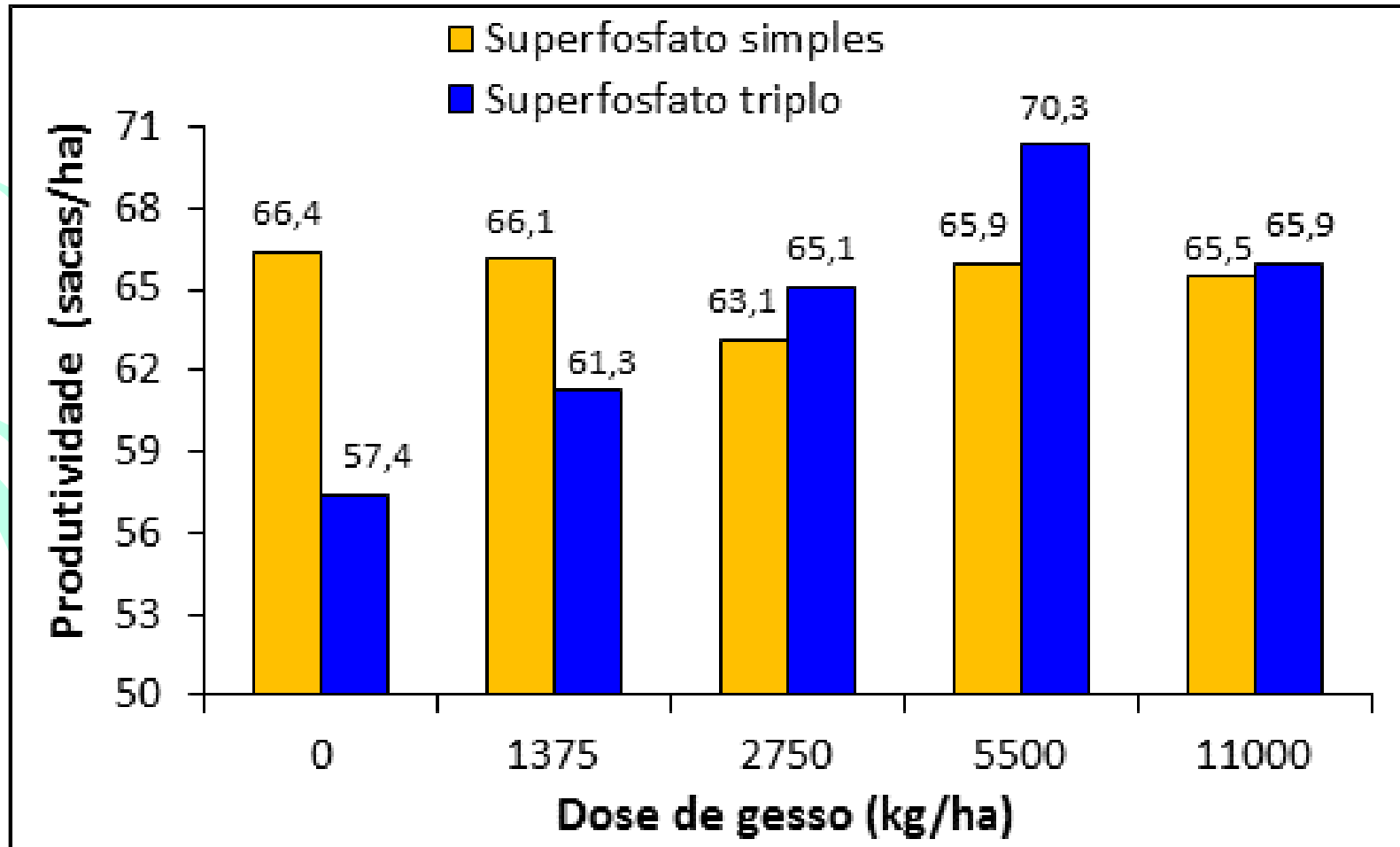
Assunto 4: arranjo espacial de plantas

Considerações importantes:

- ✓ Cientificamente, maiores rendimentos observados, em sentido decrescente, com plantio cruzado, linhas duplas e linhas simples;
- ✓ Fabáceas anuais exploram melhor o arranjo espacial tipo quadrado (maior IAF);
- ✓ Em áreas pequenas, manejadas com grande zelo, observam-se respostas positivas ao espaçamento reduzido (PC ou LD). Em grandes áreas, muita dificuldade para controle de pragas e doenças;



Assunto 5: *nutrição sulfatada*



Fonte: Fundação MT/PMA/Nutrion (safra 2011/12)



Assunto 5: nutrição sulfatada

Tabela 3. Análise química do solo antes da instalação do experimento. Fundação MT (2011/12)

Solo arenoso (12% argila)																
Prof. (cm)	pH CaCl ₂	p ⁽¹⁾ — mg dm ⁻³	K — mg dm ⁻³	S — mg dm ⁻³	Ca — mg dm ⁻³	Mg — cmol _c dm ⁻³	Al — mg dm ⁻³	H — mg dm ⁻³	m — %	V — %	MO — g dm ⁻³	Zn — mg dm ⁻³	Cu — mg dm ⁻³	Fe — mg dm ⁻³	Mn — mg dm ⁻³	B — mg dm ⁻³
0-10	5,1	36	27	7	1,7	0,6	0,0	2,5	0	49	17	2,0	0,9	111	8,2	0,61
10-20	4,7	16	18	10	1,0	0,3	0,2	2,1	13	37	11	—	—	—	—	—
20-40	4,4	2	12	14	0,4	0,2	0,5	2,2	44	19	7	—	—	—	—	—

⁽¹⁾ Mehlich.

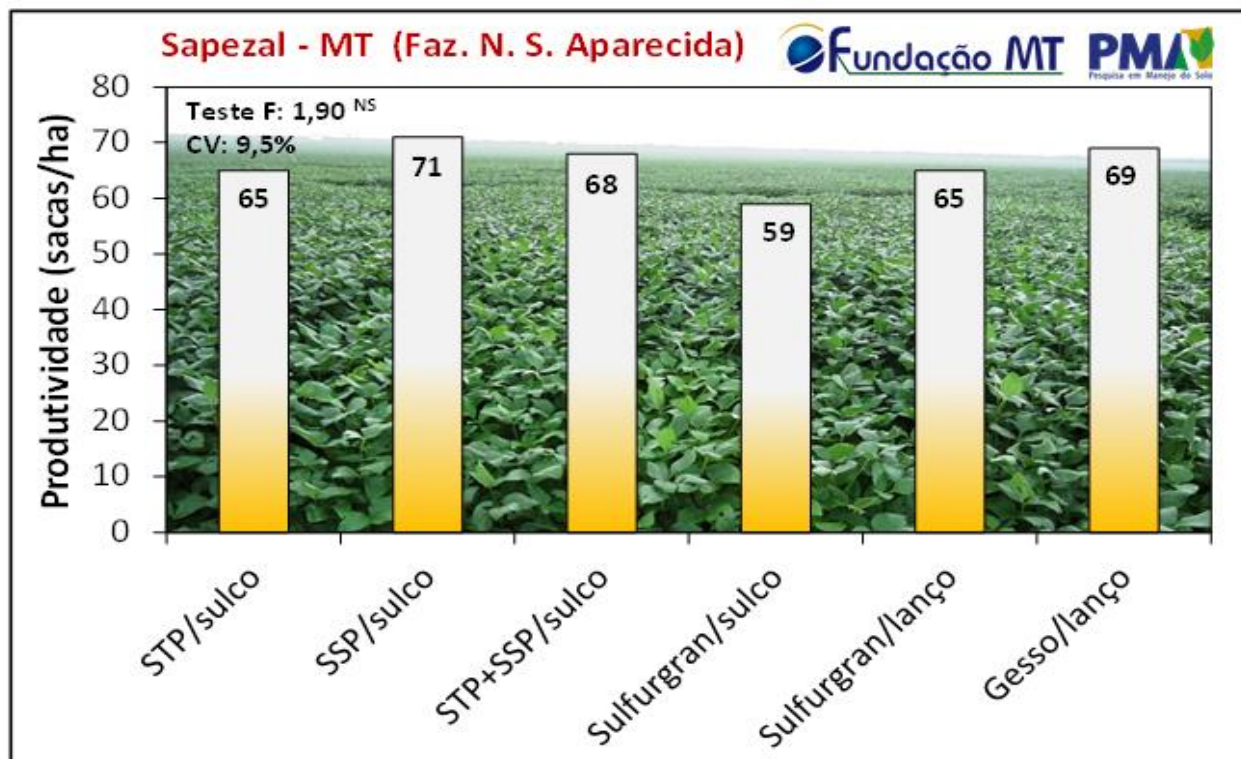


Figura 3. Produtividade de soja (cultivar FMT Tabarana) em função da aplicação de fontes de enxofre em solo arenoso. Fonte: Fundação MT/PMA (2011-12).

Assunto 5: *nutrição sulfatada*

STP no sulco



70 kg/ha de P_2O_5
0 kg/ha de S

SSP no sulco



70 kg/ha de P_2O_5
36 kg/ha de S

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



Website:

<http://brasil.ipni.net>
efrancisco@ipni.net

Telefone/fax:

(66) 3023-1517
(19) 8723-0699

