

O Uso de Micronutrientes nas culturas de Soja e Milho no Brasil

José Francisco da Cunha

Eng. Agrônomo

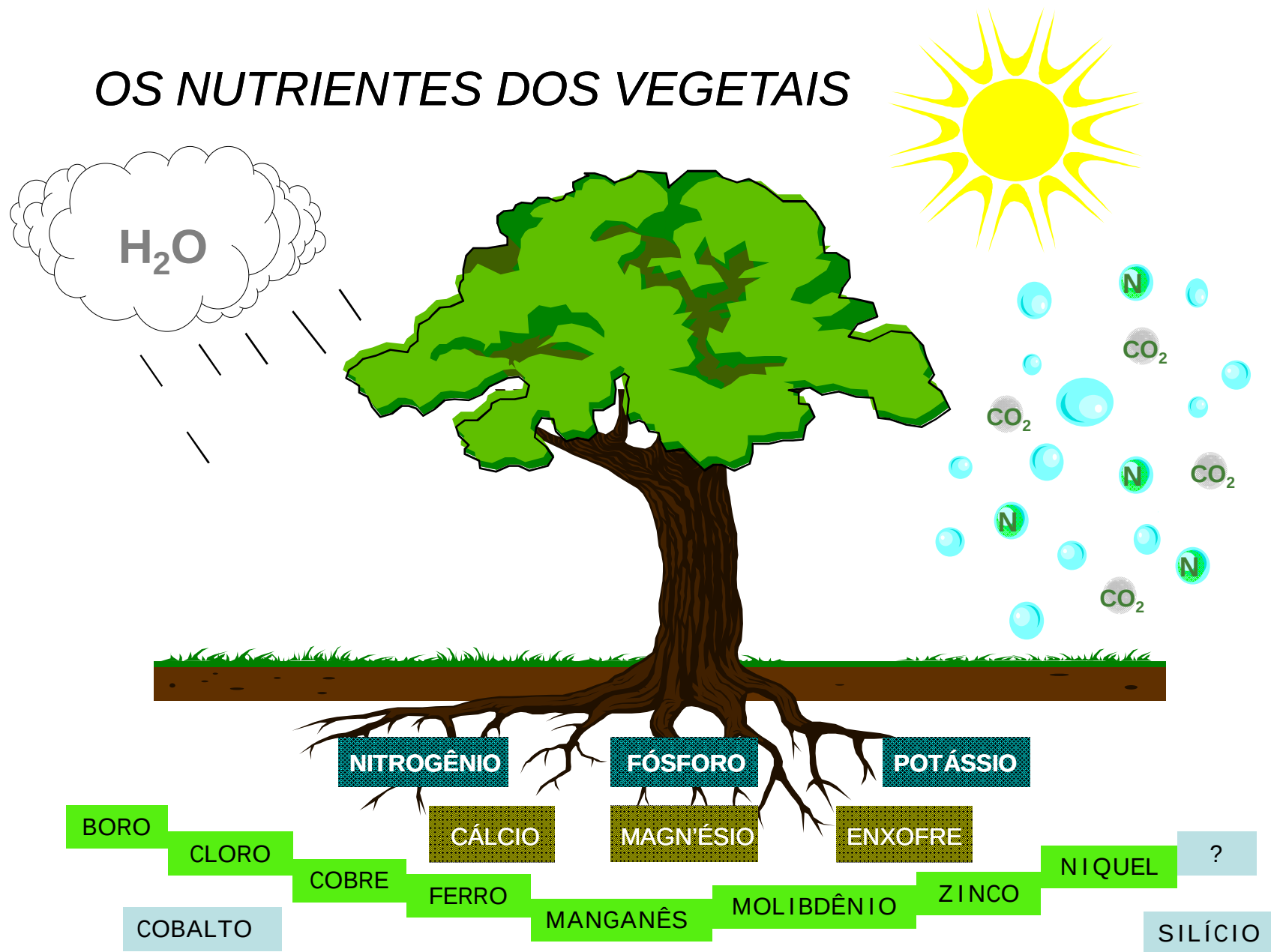
Tec-fertil / Agroprecisa, Vinhedo – SP, Brasil

cunha@agroprecisa.com.br

Jornada Técnica: Micronutrientes 2012

28 de noviembre de 2012. Pergamino, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

OS NUTRIENTES DOS VEGETAIS



José Francisco da Cunha. Eng. Agrônomo – Tec-fertil, Vinhedo – SP, Brasil. cunha@agroprecisa.com.br
Jornada Técnica: Micronutrientes 2012. 28 de noviembre de 2012. Pergamino, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

CONDIÇÕES QUE EXIGEM A UTILIZAÇÃO DE MICRONUTRIENTES

- Deficiência natural dos solos
- Solos com disponibilidade baixa
- Culturas mais exigentes e maiores produtividades
- Remoção contínua e esgotamento das reservas
- Maior uso de fertilizantes de alta concentração com menos impurezas
- Técnicas de diagnósticos adequadas

Carencia de zinco

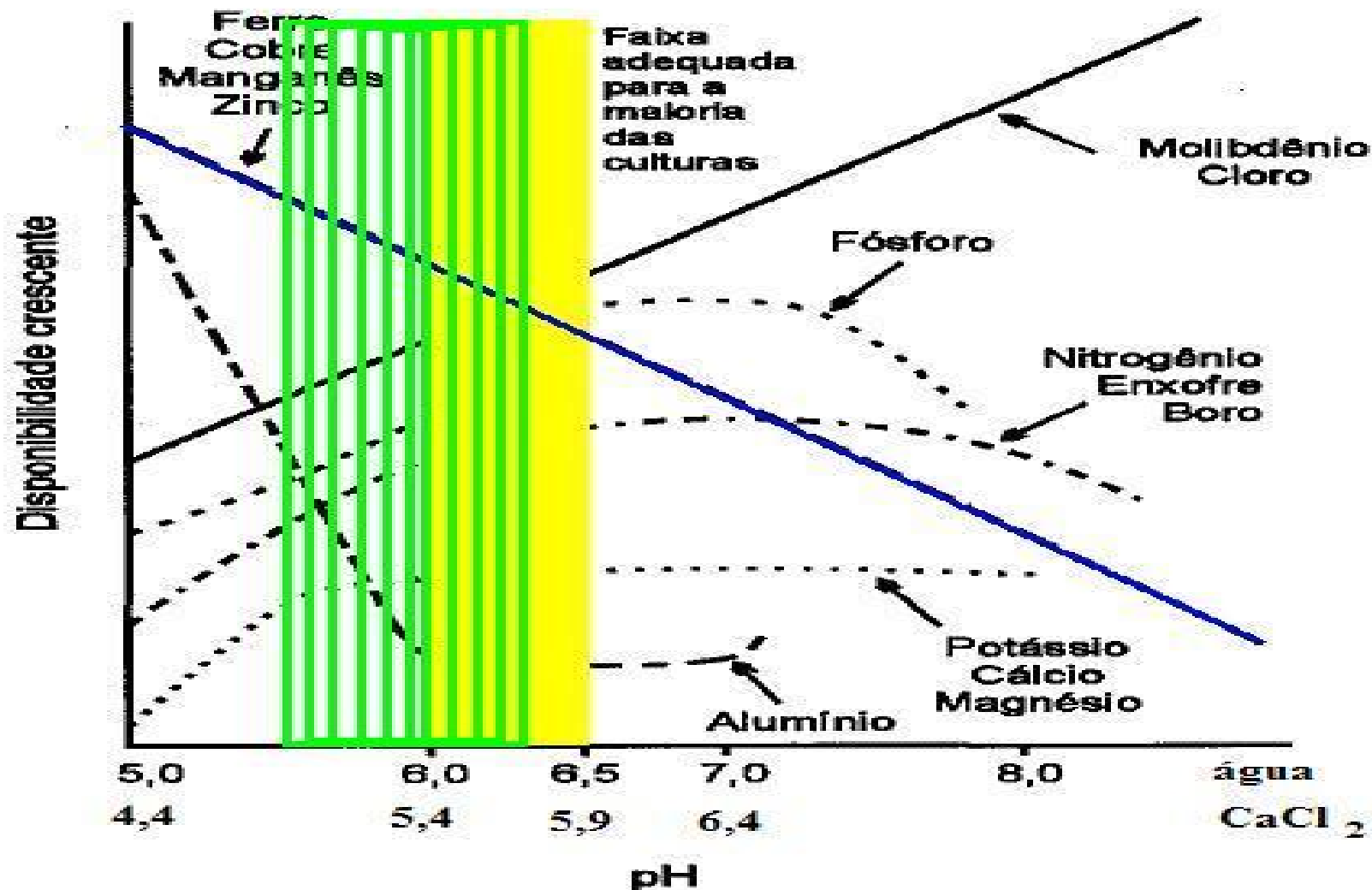
E. MALAVOLTA

Há pouco tempo, os técnicos do IBEC Research Institute, trabalhando em Matão, no arenito de Bauru, demonstraram de maneira conclusiva a existência de falta de zinco no milho, conforme se observa na fotografia. O



Em ensaio feito pelo IBEC Research Institute, em Matão, notou-se acentuada deficiência de zinco no milho: as plantas da direita receberam azoto, fosforo e potassa na adubação; as da esquerda, além desses elementos, receberam 25 quilos de sulfato de zinco por hectare.

pH e a disponibilidade dos elementos no solo



José Francisco da Cunha. Eng. Agrônomo – Tec-fertil, Vinhedo – SP, Brasil. cunha@agroprecisa.com.br
 Jornada Técnica: Micronutrientes 2012. 28 de noviembre de 2012. Pergamino, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

Evolução da pesquisa

- Iniciou com o IRI em Matão-SP – anos 50
- Experimentos IAC – anos 60
- Integração científica com EUA – anos 70
- Criação da Embrapa e pesquisas no Cerrado
- Teses de Lopes, A.S. – anos 80
- Análises de solo – métodos, calibração e técnicas de laboratório
- Tabelas de interpretação e recomendação
- Diagnóstico adequado

Todos menos um

Produções de tubérculos e teores de boro nas folhas de batatinha - 1965

Tratamentos	Ensaio I		Ensaio II	
	Produção kg ha ⁻¹	Teor Foliar B mg kg ⁻¹	Produção kg ha ⁻¹	Teor Foliar B mg kg ⁻¹
NPK	14800	28	6400	14
NPK + B	<u>22300</u>	<u>40</u>	<u>16400</u>	<u>23</u>
NPK + Zn	14100	29	7000	15
NPK + Cu	14500	20	6200	16
NPK + Mo	13900	28	5700	15
NPK + Fé	15200	29	5900	17
NPK + Mn	12100	30	7300	16
NPK + todos micros	<u>25700</u>	<u>38</u>	<u>15900</u>	<u>22</u>

Fonte: Hiroce et al. (1971)

Adubação (kg ha⁻¹): 160 de sulfato de amônio; 240 de superfosfato simples; 150 de sulfato de potássio; 20 de bórax, 20 de sulfato de cobre, de ferro e de manganês; 10 de sulfato de zinco e 0,5 de molibdato de sódio.

Todos menos um

Produção em kg/ha de grãos em um latossolo vermelho-escuro de textura argilosa em resposta a omissão de micronutriente

Tratamentos	Cultivos						Total
	1º.	2º.	3º.	4º.	5º.	6º.	
	Arroz	Arroz	Milho	Soja	Milho	Milho	
Completo	<u>1.170</u>	<u>2.001</u>	<u>6.513</u>	<u>1.956</u>	<u>5.530</u>	<u>5.091</u>	<u>22.261</u>
Menos B	1.191	1.813	6.141	2.092	5.098	5.031	21.366
Menos Co	1.179	2.158	6.351	2.075	5.428	5.162	22.353
Menos Cu	1.156	1.772	6.991	2.154	5.577	5.346	22.996
Menos Fe	1.210	2.046	6.714	2.025	4.873	5.490	22.358
Menos Mn	1.196	2.041	6.649	2.149	5.320	5.562	22.917
Menos Mo	1.188	1.891	6.606	2.065	5.314	5.700	22.764
Menos Zn	<u>118</u>	<u>477</u>	<u>4.608</u>	<u>1.744</u>	<u>4.360</u>	<u>4.315</u>	<u>15.622</u>

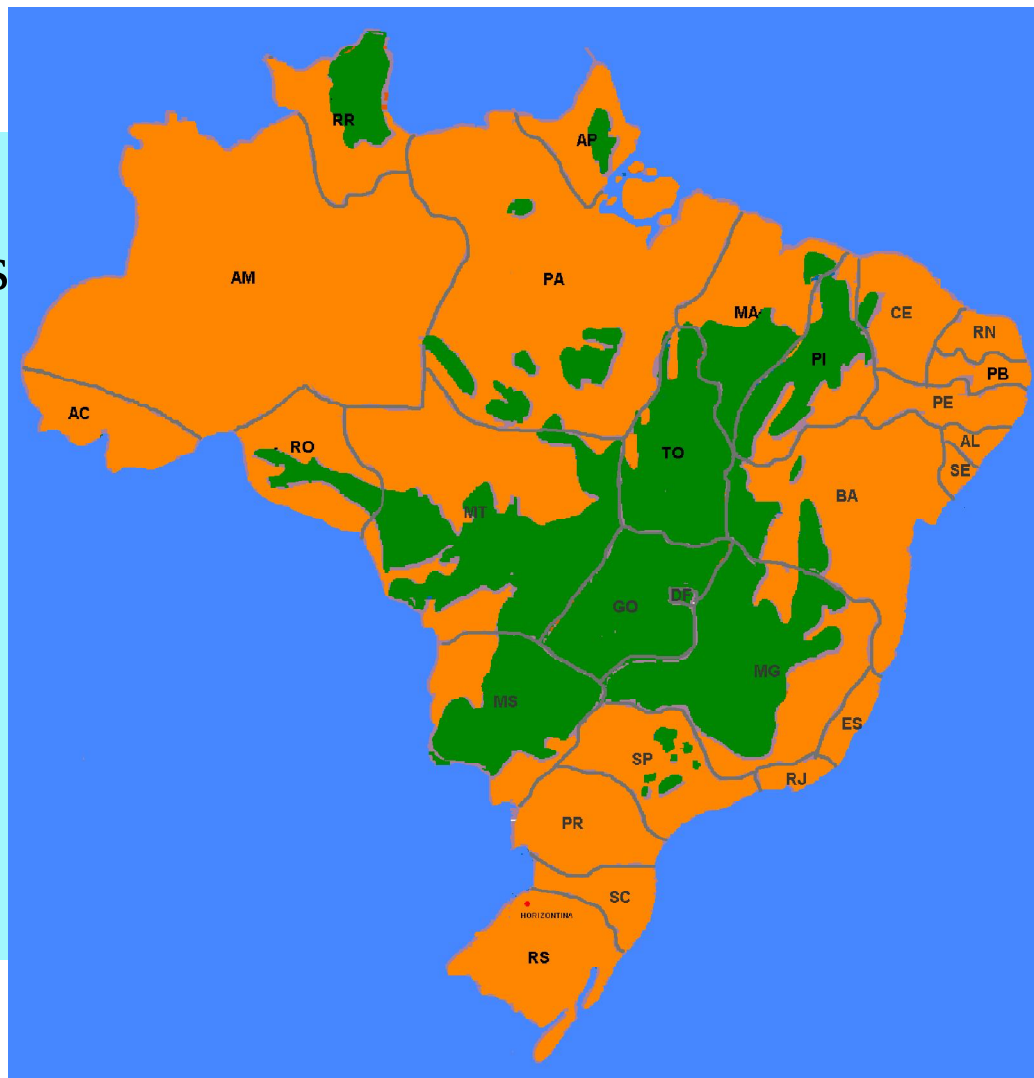
Fonte: Galvão (1984)

Distribuição dos solos de cerrado

“... E por que estou fascinado? Simplesmente por que estes solos tinham uma produtividade muito baixa e nunca foram cultivados... Vocês têm corrigido este aspecto negativo da natureza e isso me deixa fascinado...”

Borlaug, N. em palestra na ESALQ em Fevereiro de 2004.

http://www.agrisus.org.br/arquivos/Palestra_Prof_Norman_Borlaug.pdf

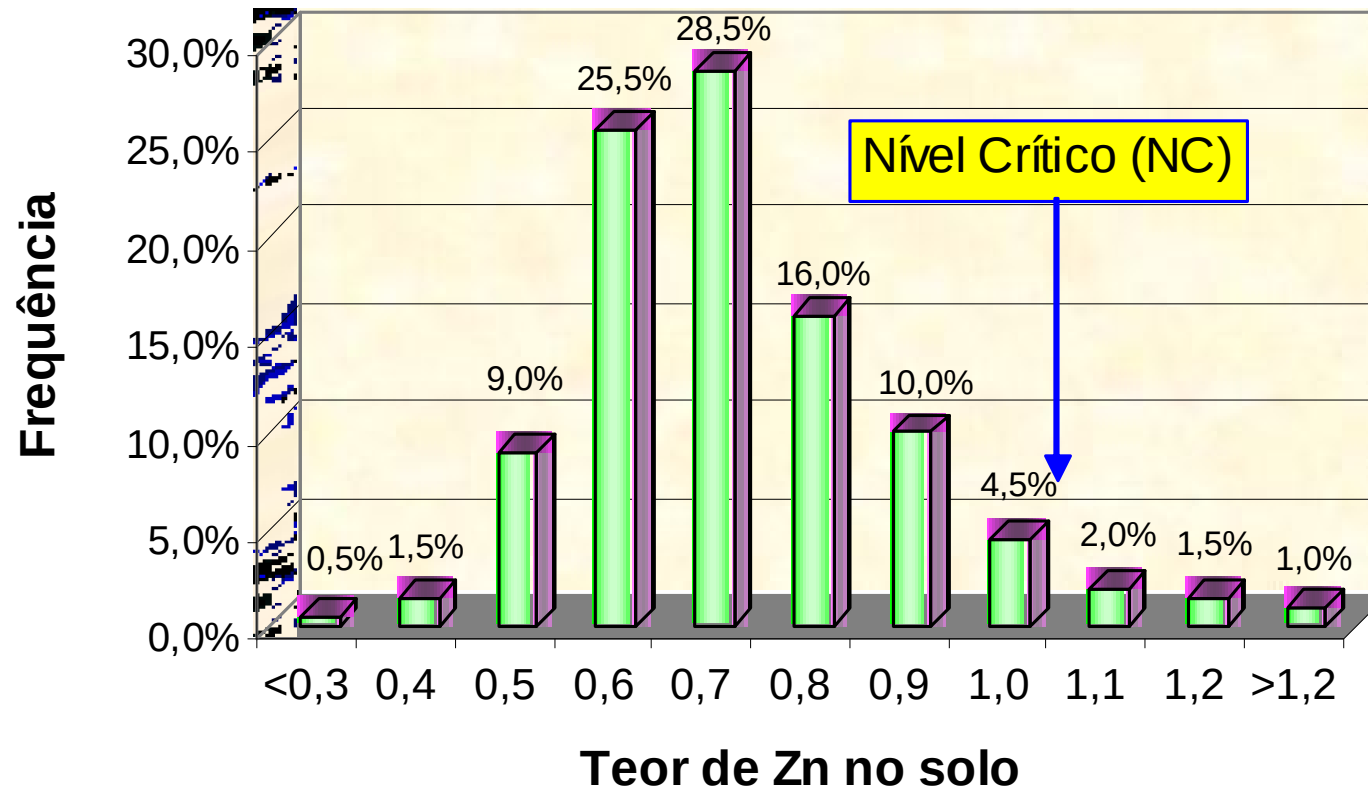


Lopes (2009) com base em mapa do IBGE de 2000

Micronutrientes em 518 amostras de solos de cerrado

Lopes, A.S. 1983

Distribuição dos teores de Zinco



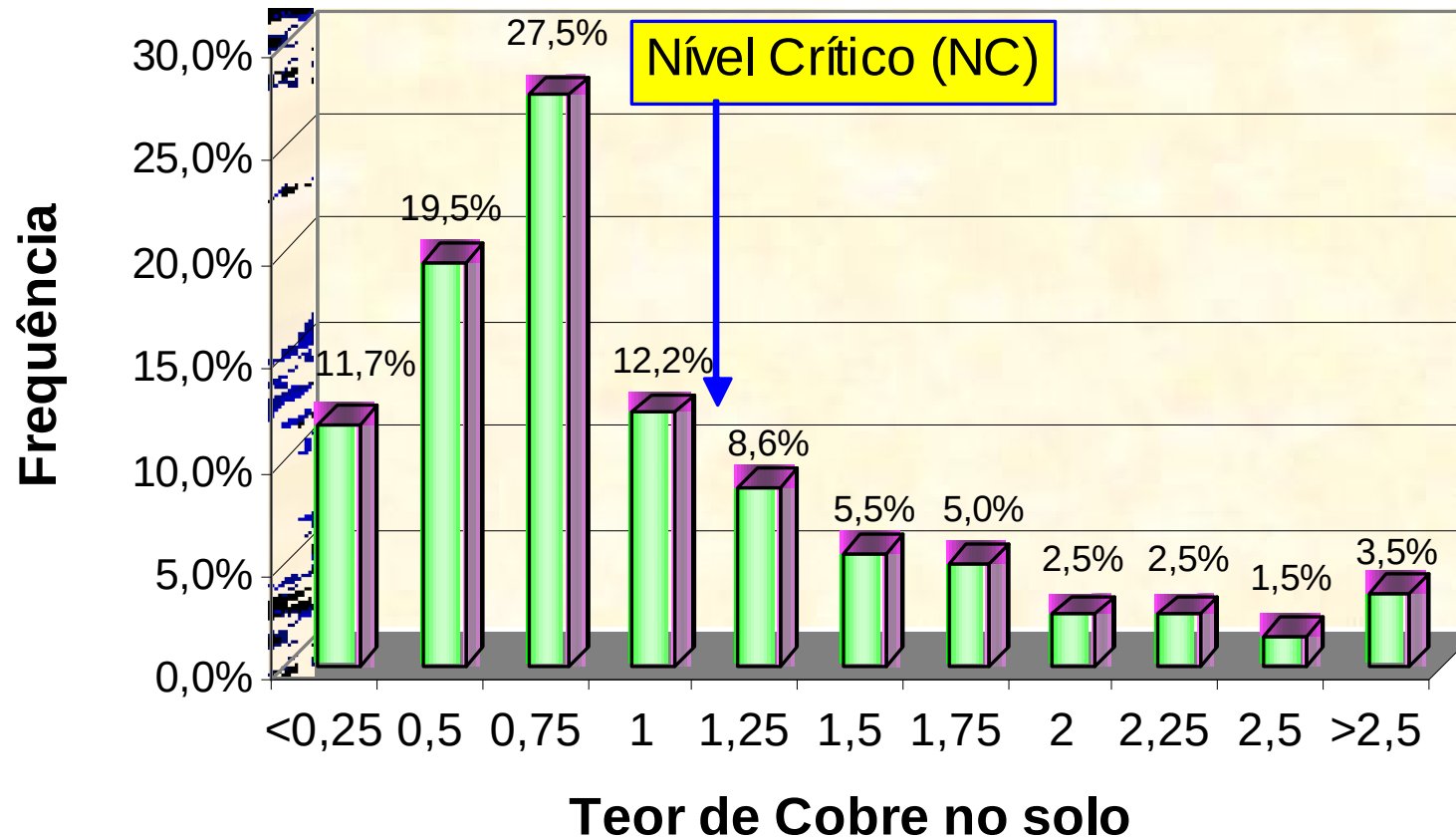
Obs.: Amostras coletadas em 1973 e análises em HCl

José Francisco da Cunha. Eng. Agrônomo – Tec-fertil, Vinhedo – SP, Brasil. cunha@agroprecisa.com.br
Jornada Técnica: Micronutrientes 2012. 28 de noviembre de 2012. Pergamino, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

Micronutrientes em 518 amostras de solos de cerrado

Lopes, A.S. 1983

Distribuição dos teores de Cobre



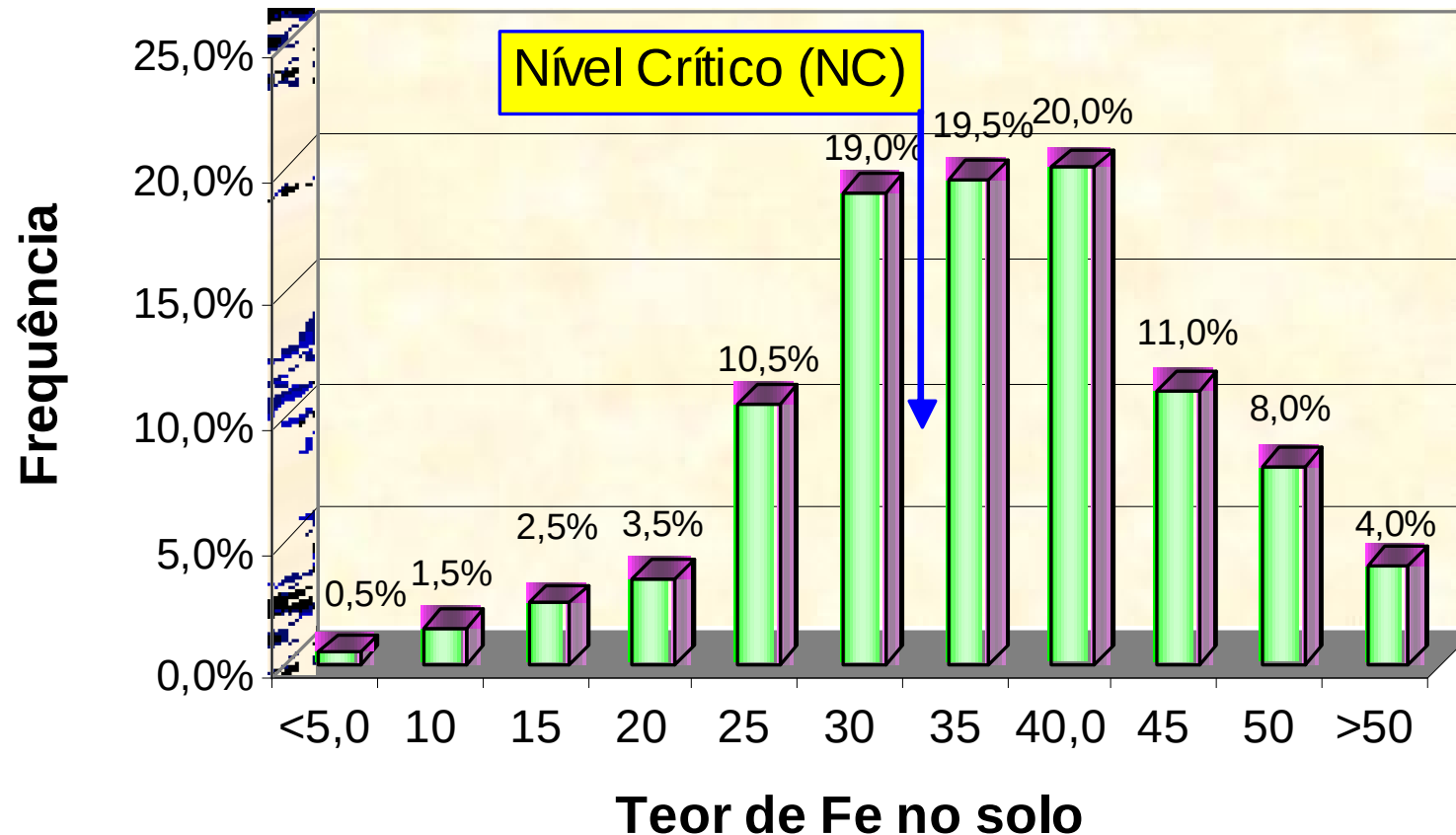
Obs.: Amostras coletadas em 1973 e análises em HCl

José Francisco da Cunha. Eng. Agrônomo – Tec-fertil, Vinhedo – SP, Brasil. cunha@agroprecisa.com.br
Jornada Técnica: Micronutrientes 2012. 28 de noviembre de 2012. Pergamino, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

Micronutrientes em 518 amostras de solos de cerrado

Lopes, A.S. 1983

Distribuição dos teores de Ferro



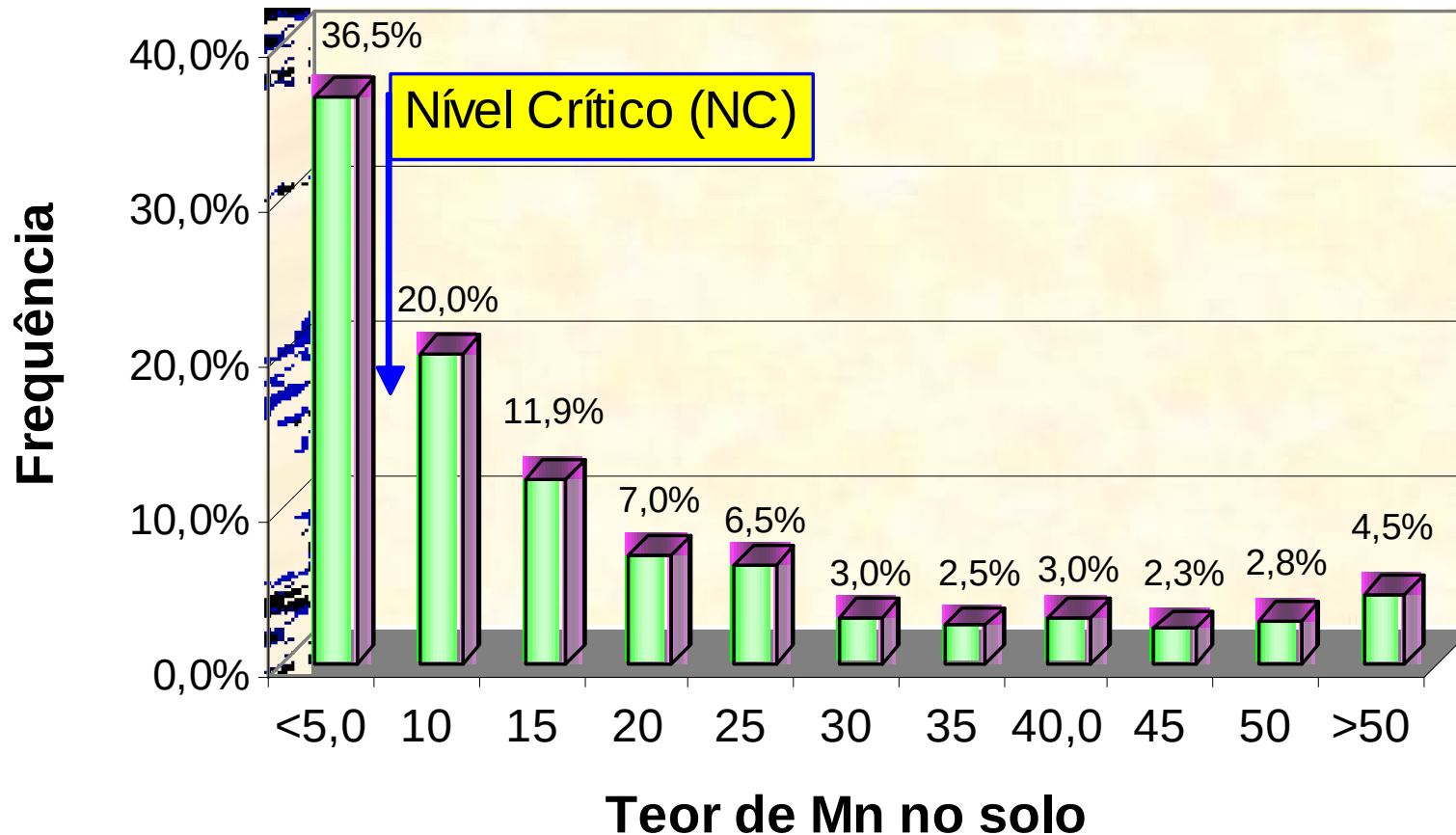
Obs.: Amostras coletadas em 1973 e análises em HCl

José Francisco da Cunha. Eng. Agrônomo – Tec-fertil, Vinhedo – SP, Brasil. cunha@agroprecisa.com.br
Jornada Técnica: Micronutrientes 2012. 28 de noviembre de 2012. Pergamino, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

Micronutrientes em 518 amostras de solos de cerrado

Lopes, A.S. 1983

Distribuição dos teores de Manganês



Obs.: Amostras coletadas em 1973 e análises em HCl

José Francisco da Cunha. Eng. Agrônomo – Tec-fertil, Vinhedo – SP, Brasil. cunha@agroprecisa.com.br
Jornada Técnica: Micronutrientes 2012. 28 de noviembre de 2012. Pergamino, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

Experimentos Cerrado – Formas de aplicação

Métodos de aplicação de Zinco e avaliação da disponibilidade para o Milho em um solo de Cerrado

Tratamentos	Produtividade kg ha ⁻¹			Teor Zn no solo mg kg ⁻¹ (Melich ⁻¹)		
	1º. Cultivo	2º. Cultivo	3º. Cultivo	1º. Cultivo	2º. Cultivo	3º. Cultivo
1. Testemunha	3880	4230	4560	0,3	0,5	0,6
2. 0,4 kg ha-1 de Zn (lanço – inicial)	5470	6380	6350	0,9	0,9	0,7
3. 1,2 kg ha-1 de Zn (lanço – inicial)	7360	7780	7620	1,2	1,0	1,1
4. 3,6 kg ha-1 de Zn (lanço – inicial)	7400	7890	7900	1,6	1,3	1,3
5. 7,2 kg ha-1 de Zn (lanço – inicial)	7200	7530	7810	2,4	2,3	2,4
6. 1,2 kg ha-1 de Zn (sulco – inicial)	5890	7870	7430	1,0	1,2	0,8
7. 0,4 kg ha-1 de Zn (sulco – anual)	4910	7140	7090	0,5	0,7	1,1
8. 0,8 kg ha-1 de Zn (Semente – anual)	6150	7680	7740	0,4	0,6	1,0
9. Foliar 1% Sulfato (3ª. e 5ª. folha)	6640	7350	7470	0,4	0,6	0,5
10. Foliar 1% Sulfato (3ª., 5ª. e 7ª. folha)	7180	7400	7420	0,5	0,7	0,7

Galvão (1996)

Experimentos Cerrado – Formas de aplicação

Métodos de aplicação de Cobre e avaliação da disponibilidade para a Soja em um solo de Cerrado

Tratamentos	Produtividade kg ha ⁻¹			Teor Cu no solo Melich ⁻¹ mg dm ⁻³	
	1º. Cultivo	2º. Cultivo	3º. Cultivo	2º. Cultivo	3º. Cultivo
1. Testemunha	2320	2940	2570	0,2	0,1
2. 0,4 kg ha ⁻¹ de Cu (lanço – inicial)	2300	3050	2670	0,4	0,2
3. 1,2 kg ha ⁻¹ de Cu (lanço – inicial)	2310	3440	3220	0,7	0,5
4. 2,4 kg ha ⁻¹ de Cu (lanço – inicial)	<u>2360</u>	<u>3390</u>	<u>3130</u>	<u>1,3</u>	<u>0,7</u>
5. 4,8 kg ha ⁻¹ de Cu (lanço – inicial)	2300	3410	3100	1,7	1,2
6. 0,4 kg ha ⁻¹ de Cu (sulco – anual)	2330	3430	3190	0,3	0,2
7. 0,8 kg ha ⁻¹ de Cu (sulco – anual)	2320	3340	3200	0,3	0,2
8. Foliar 5 g L ⁻¹ de Sulfato (20 DAE) ⁽¹⁾	2300	3310	3220	0,3	0,3
9. Foliar 5 g L ⁻¹ de Sulfato (20+40 DAE)	2400	3390	3110	0,3	0,3
10. 0,8 kg ha ⁻¹ de Cu (Semente – anual)	2250	3380	3140	0,5	0,8

Galvão (1996)

No tratamento 10 foi utilizado óxido de cobre e em todos os outros a fonte foi sulfato de cobre. As aplicações foliares foram feitas com solução de sulfato de cobre de 5 g L⁻¹.

São Paulo - IAC

Interpretação de resultados de análise de micronutrientes em solos para o Estado de São Paulo

Classificação para o nutriente	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
	(água quente)	DTPA ⁽¹⁾			
	----- mg dm ⁻³ -----				
Baixo ⁽²⁾	0 a 0,20	0 a 0,20	0 a 4	0 a 1,2	0 a 0,50
Médio ⁽²⁾	0,21 a 0,60	0,30 a 0,80	5,0 a 12,0	1,3 a 5,0	0,60 a 1,20
Alto ⁽³⁾	0,61 – 1,20	0,81 – 1,50	12,1 – 24,0	5,1 – 9,0	1,21 – 2,40
Muito Alto ⁽³⁾	1,21-3,0	1,51 – 15,0	24,1-60,0	9,1 – 50,0	2,41 – 15,0
Tóxico ⁽³⁾	>3,0	>50,0	>100,0 ⁽⁴⁾	?	>130

Fontes: Raij et al. (1996) e adaptado de Abreu (2009)

Notas:

⁽¹⁾ análises determinadas com a extração por uma solução de DTPA

⁽²⁾ valores indicados por Raij et al. (1996)

⁽³⁾ valores indicados por Abreu (2009)

⁽⁴⁾ indicados por Abreu (2009) considerando condições de baixo P e K e drenagem inadequada.

Cerrado - Embrapa

Interpretação de resultados de análise de micronutrientes em solos de Cerrado

Classificação para o nutriente	Boro	Cobre	Manganês	Zinco
	(água quente)	----- Mehlich 1* -----		
	----- mg dm ⁻³ -----			
Baixo	0 a 0,2	0 a 0,4	0 a 1,9	0 a 1,0
Médio	0,3 a 0,5	0,5 a 0,8	2,0 a 5,0	1,1 a 1,6
Alto	> 0,5	> 0,8	> 5,0	> 1,6

Fonte: Galvão (2004)

* Mehlich 1 ($\text{HCl } 0,05 \text{ mol L}^{-1} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ } 0,0125 \text{ mol L}^{-1}$), na relação solo:solução de 1:10 e com cinco minutos de agitação

SUL – CQFS-RS/SC

Interpretação dos teores de micronutrientes no solo para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina

Classificação para o nutriente	Boro	Cobre	Zinco	Manganês	Ferro
	(água quente)	HCl 0,1 mol L ⁻¹		Mehlich-1	Oxalato de Amônio a pH 3,0
	----- mg dm ⁻³ -----				g dm ⁻³
Baixo	< 0,10	< 0,20	< 0,20	< 2,5	-
Médio	0,1 a 0,30 ⁽¹⁾	0,20 a 0,40	0,20 a 0,50	2,5 a 5,0	-
Alto	> 0,30	> 0,40	> 0,50	> 5,0	> 5,0 ⁽²⁾

Fonte: CQFS – RS/SC (2004)

Notas:

⁽¹⁾ Para a videira o teor adequado varia de 0,6 a 1,0 mg dm⁻³.

⁽²⁾ Este valor pode estar relacionado com a ocorrência de toxidez por Ferro em algumas variedades de Arroz irrigado.

Filosofias de adubação

- Filosofia de segurança:
 - Ainda é a mais utilizada considerando que a maior parte dos micronutrientes é vendida incorporada ao NPK e no máximo ocorre uma regionalização das composições.
- Filosofia de prescrição:
 - Avaliação da fertilidade e monitoramento nutricional das culturas são utilizados para definir a adubação. As recomendações são mais equilibradas e realizadas conforme as necessidades da cultura. Evita-se o uso excessivo e desnecessário.
- Filosofia de restituição:
 - Fertilidade conhecida e adequado monitoramento nutricional permitem administrar a aplicação de micronutrientes de acordo com as taxas de exportação das culturas, principalmente para áreas de alta produtividade.

Lopes, A. S. Micronutrientes – filosofias de aplicação e eficiência agronômica. BT 08. ANDA, 1999.

MICRONUTRIENTES

Métodos de Aplicação

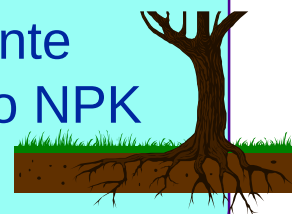
NO SOLO

corretiva a lanço

anual $\Rightarrow$ separadamente

$\Rightarrow$ adicionado ao NPK

corretiva + anual

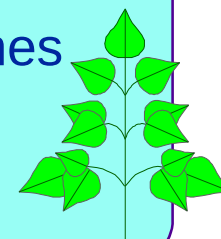


FOLIAR OU FERTIRRIGAÇÃO

sistematicamente em culturas perenes

preventiva

complementar



APLICAÇÃO NAS SEMENTES

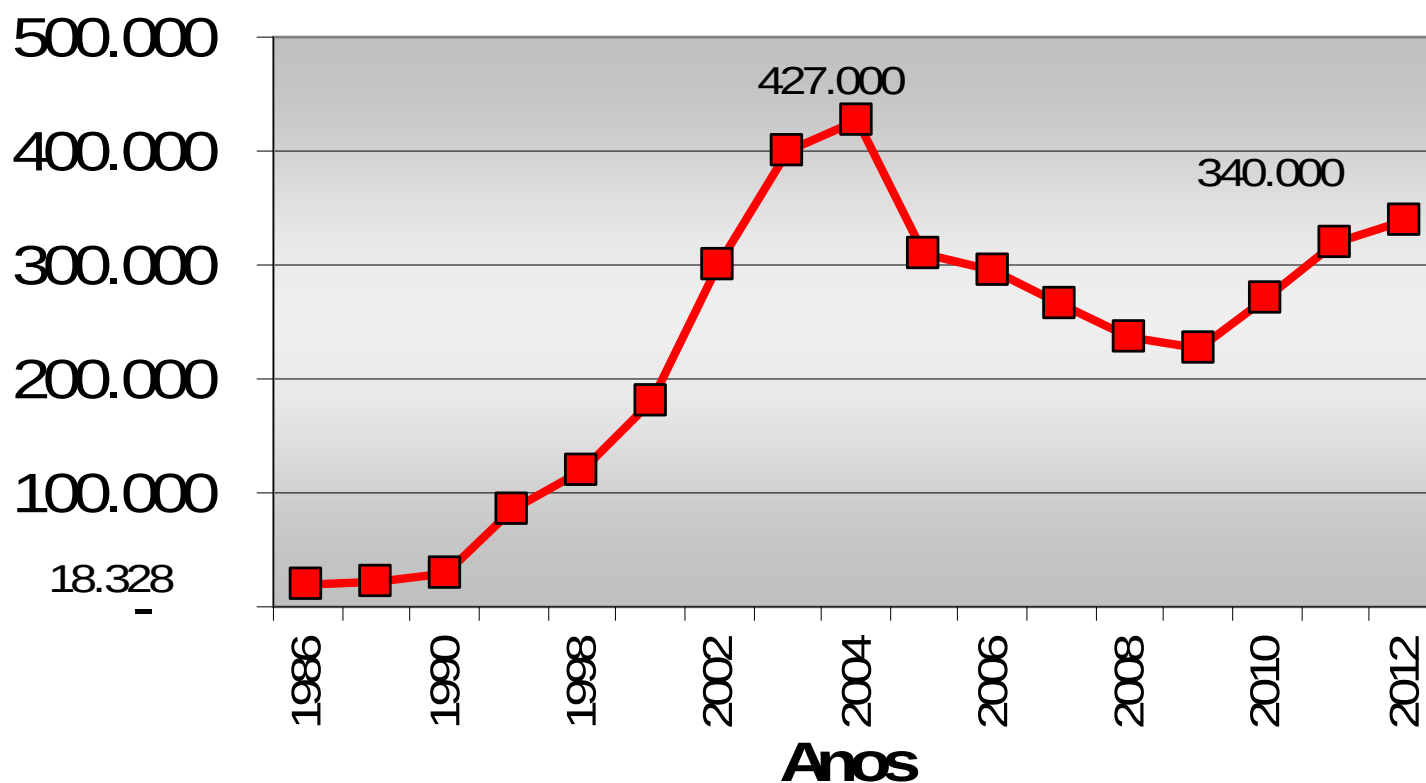
para micronutrientes exigidos em pequenas quantidades

como “start” estimulante

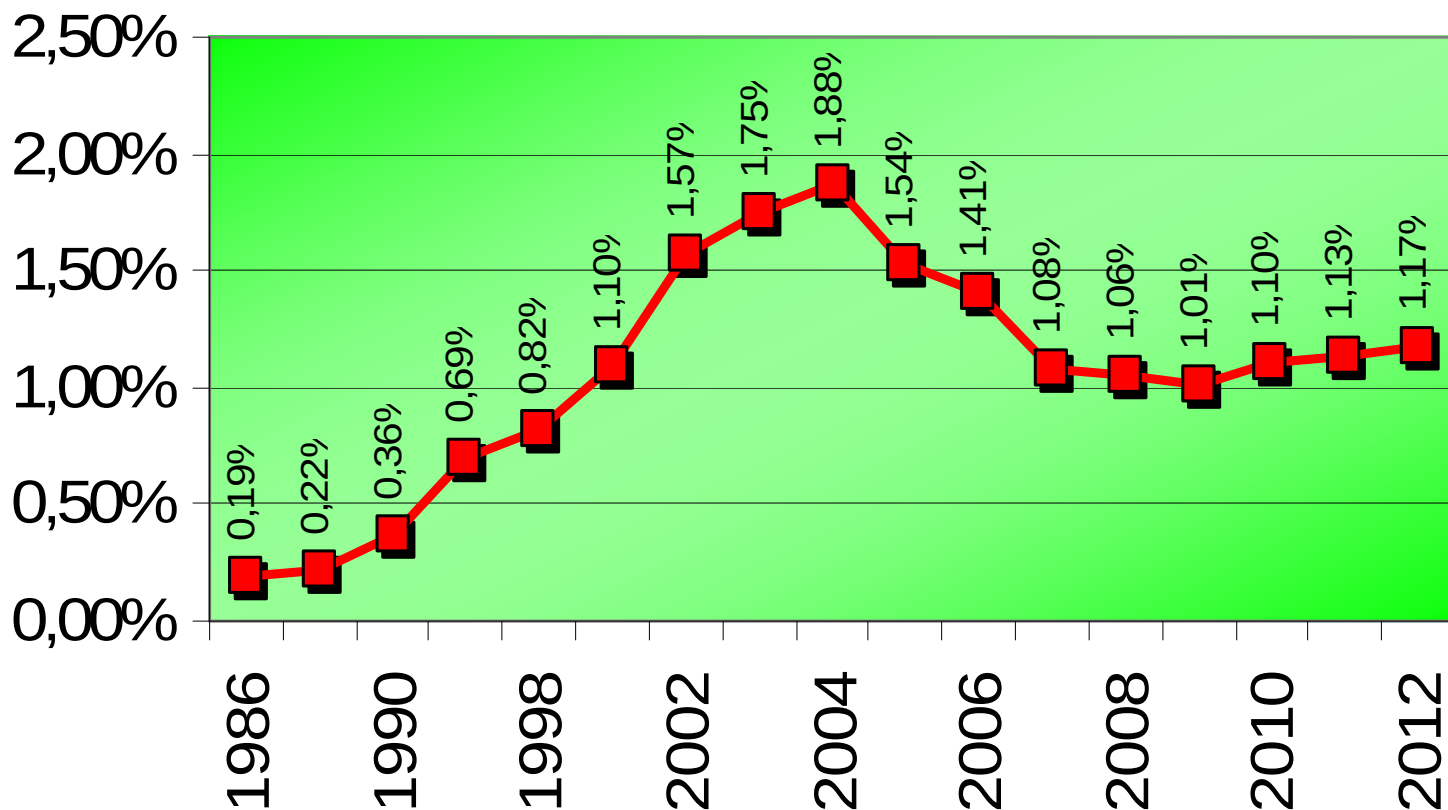
Aplicados com o N-P-K

- Micronutriente granulado adicionado nas misturas de fertilizantes
- Micronutriente pó incorporado a um granulado: Fertilizante Simples ou N-P-K
- Micronutriente pó incorporado a uma base, em geral fosfatada mas poderia ser nitrogenada
- Micronutriente pó fino (#120) em revestimento dos fertilizantes.
- Fertilizantes simples ou mistos pó ou farelados com micronutriente pó

Consumo de micronutrientes t de produto



Relação micronutrientes/total de fertilizantes



Consumo estimado de micronutrientes em 2010				
Em toneladas				
Produto	Zn	B	Cu	Mn
270.000	19.500	11.500	4.800	11.800
Teor médio	7,22%	4,26%	1,78%	4,37%

Elaborado por Cunha, com informações obtidas de Agropianta, Agrária, Fertizinco, Nutriplant e Produquímica

Consumo estimado para 2012				
Em toneladas				
Produto	Zn	B	Cu	Mn
340.000	24.000	15.000	6.000	14.000
Teor médio	7,06%	4,41%	1,76%	4,12%

Estimado por Cunha

Recomendações gerais para adubação com micronutrientes para os solos de cerrado

Teor no solo:	Boro	Cobre	Manganês	Molibdênio*	Zinco
Baixo	2 kg ha ⁻¹	2 kg ha ⁻¹	6 kg ha ⁻¹	0,4 kg ha ⁻¹	6 kg ha ⁻¹

Para culturas anuais, as doses indicadas podem ser parceladas em 3 partes iguais e aplicadas no sulco de semeadura em cultivos sucessivos sendo esperado um efeito residual para 4 a 5 cultivos.

Para solos com teores classificados como Médio, aplicar no sulco de plantio das culturas anuais ¼ da dose acima recomendada.

Se o teor do nutriente no solo estiver classificado como Alto, não é necessária a sua aplicação.

* Para o Molibdênio não existem valores para classificação da análise de solo.

Fonte: Galvão (2004)

Situação atual dos solos cultivados - MT

Distribuição das classes de teores.

2770 amostras coletadas pela Fundação MT em 2002

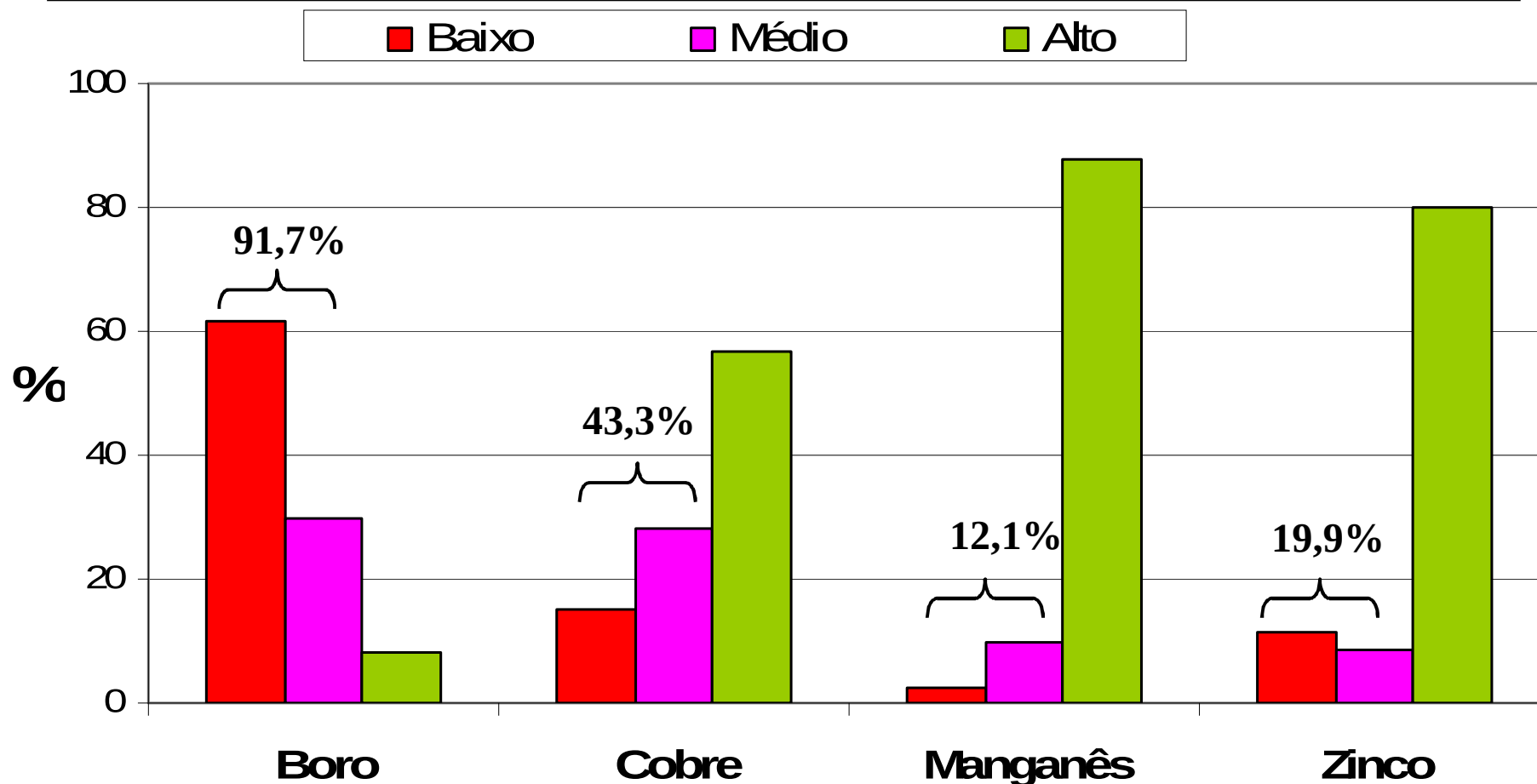
(Fonte: Zancanaro, 2004 apud Yamada, 2004).

Table 15. Levels of micronutrient in 2,770 soil samples collected by Fundação MT in 2002.

Level	B	Cu	Mn	Zn
	----- % of total -----			
Low	61.7	15.1	2.3	11.4
Medium	30.0	28.2	9.8	8.5
High	8.3	56.7	87.9	80.1
Medium (ppm)	0.3-0.5	0.5-0.8	2.0-5.0	1.1-1.6

Source: Leandro Zancanaro, Fundação MT, personal communication, January 2004.

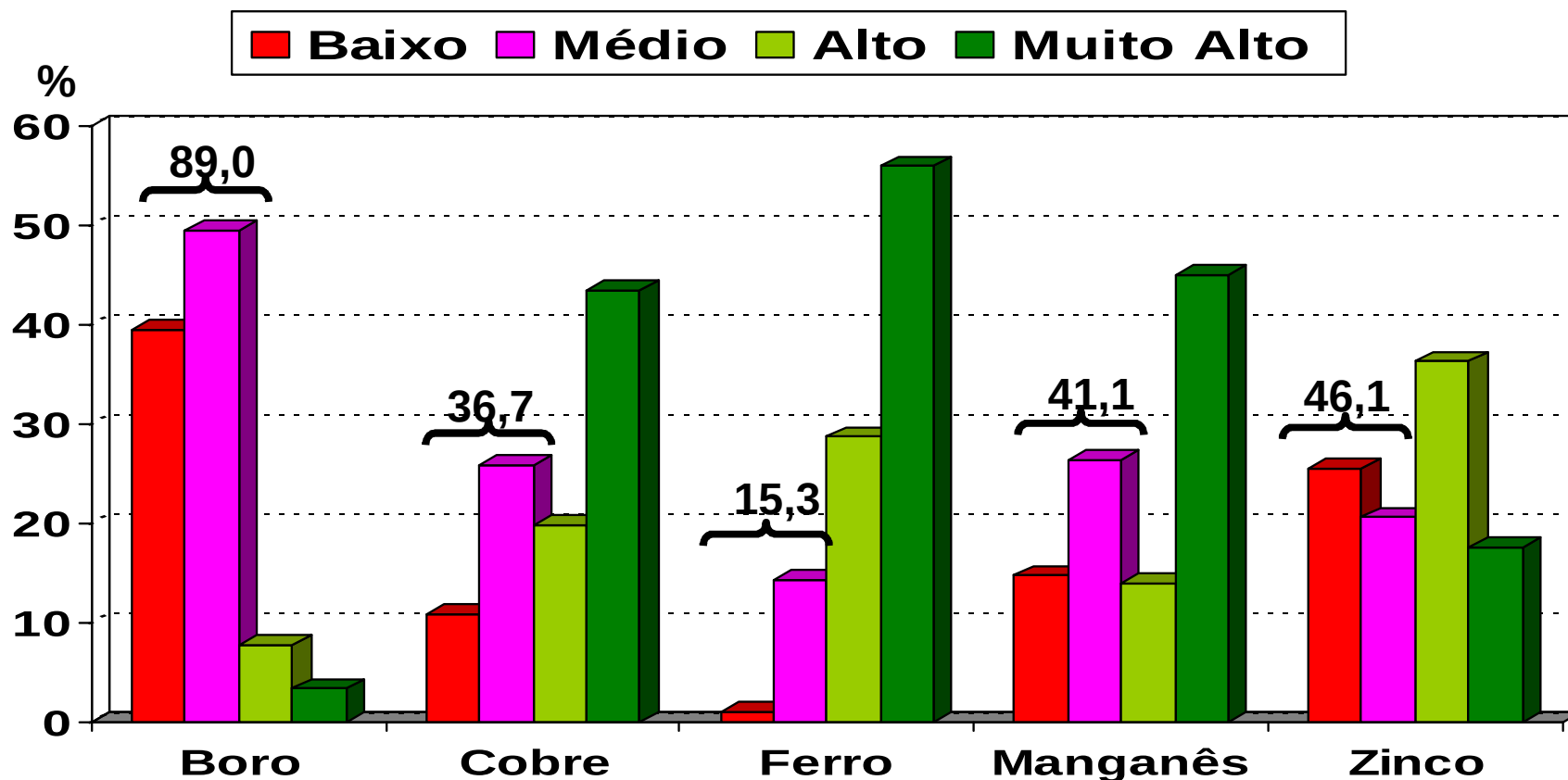
Situação atual dos solos cultivados



Distribuição das classes de teores.

2770 amostras coletadas pela Fundação MT em 2002 (Fonte: Zancanaro, 2004 apud Yamada, 2004).

Situação atual dos solos cultivados



Distribuição das classes de teores.

13.416 amostras, 21 estados, Laboratório do IAC, Campinas, SP (Fonte: Abreu et al., 2005 apud Lopes, 2009).

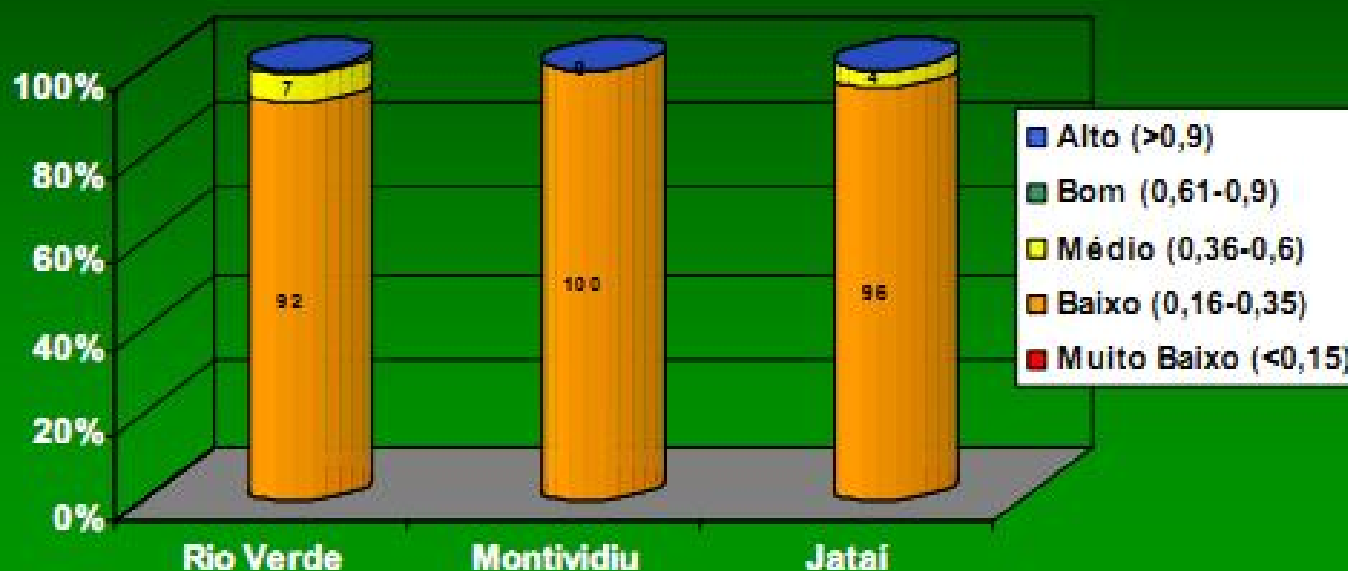
Levantamento com base nas análises cadastradas no sistema FertiRec'X do IPNI

Boro			
Classe	mg dm-3	número	%
Elevado	>3,0	6	0,3%
Muito Alto	>1,2 a 3,0	36	2%
Alto	>0,6 a 1,2	196	8%
Medio	>0,3 a 0,6	578	25%
Baixo	até 0,3	1535	65%
Total		2351	100%

Assim como em outros levantamentos, aqui também se alcançou 90% das análises com Boro = Baixo + Médio.



Distribuição dos teores de **BORO** (mg/dm³) nos solos de alguns municípios da Região Sudoeste Goiano



Fonte: UFU-2006-AULA-POS-GRADUACAO_micronutrientes-apostila01

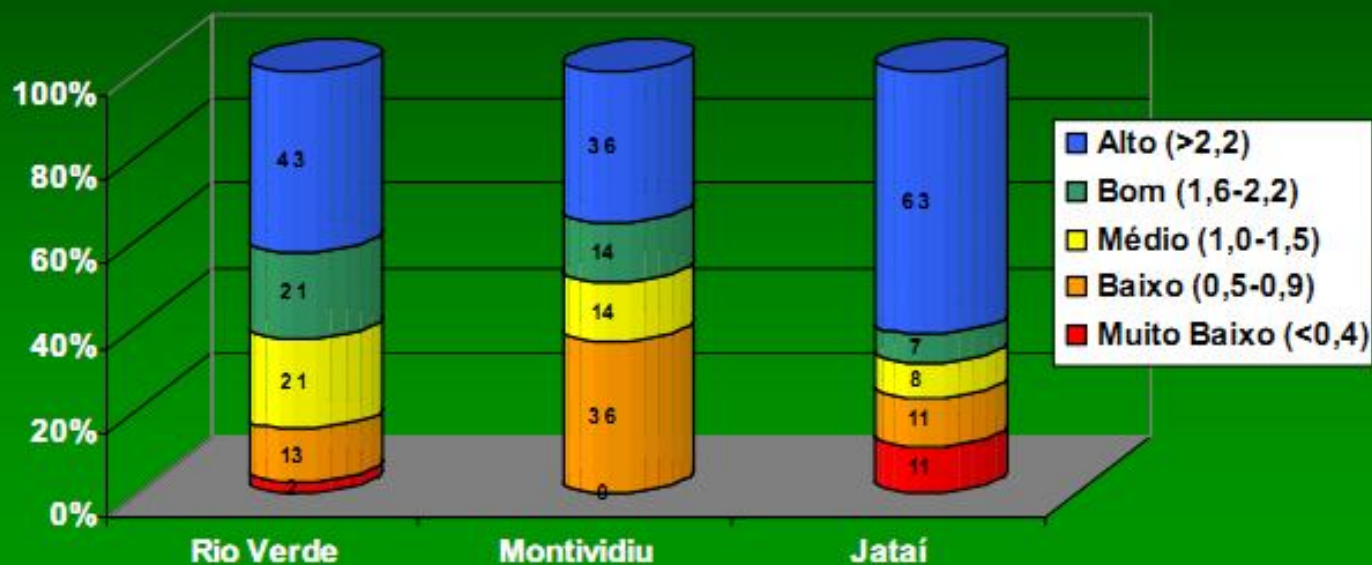
Levantamento com base nas análises cadastradas no sistema FertiRec'X do IPNI

Zinco			
Classe	mg dm-3	número	%
Elevado	>15	78	3%
Muito Alto	>2,4 a 15	980	40%
Alto	>1,6 a 2,4	337	14%
Medio	>1,1 a 1,6	304	13%
Baixo	até 1,1	721	30%
Total		2420	100%

Considerando-se as classes indicadas para análises em Mehlich, ainda foi encontrado um alto percentual de áreas com Zinco Baixo e Médio.



Distribuição dos teores de **ZINCO** (mg/dm³) nos solos de alguns municípios do Sudoeste Goiano



Fonte: UFU-2006-AULA-POS-GRADUACAO_micronutrientes-apostila01

José Francisco da Cunha. Eng. Agrônomo – Tec-fertil, Vinhedo – SP, Brasil. cunha@agroprecisa.com.br
Jornada Técnica: Micronutrientes 2012. 28 de novembro de 2012. Pergamino, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

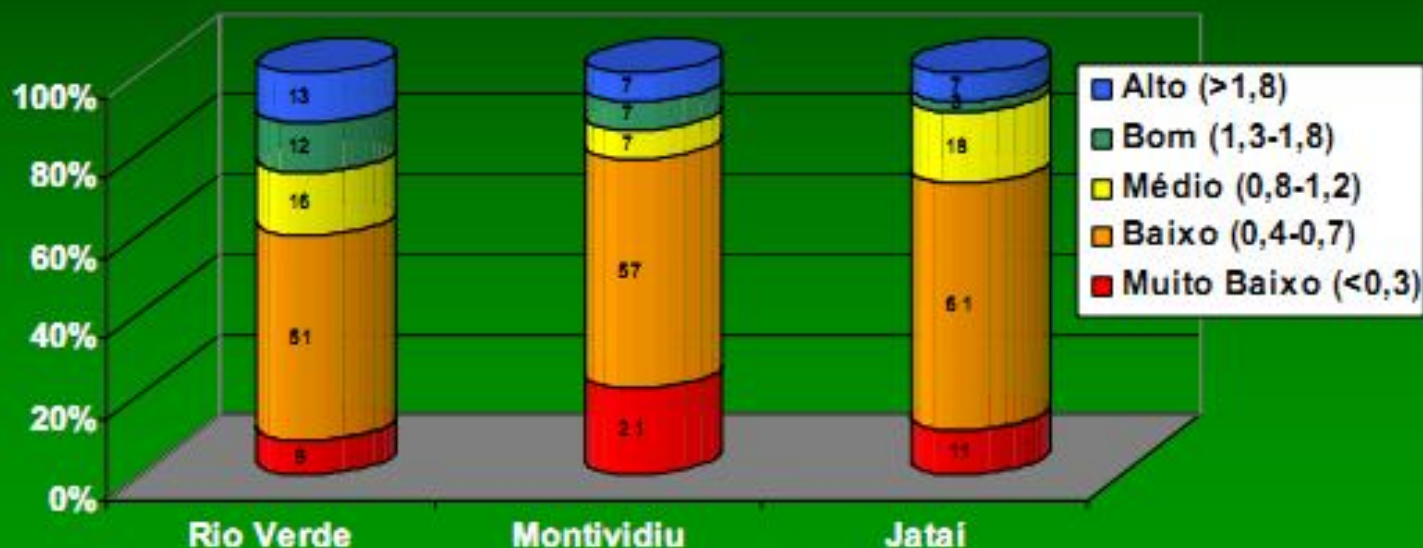
Levantamento com base nas análises cadastradas no sistema FertiRec'X do IPNI

Cobre			
Classe	mg dm-3	número	%
Elevado	>15	35	1%
Muito Alto	>1,5 a 15	860	36%
Alto	>0,8 a 1,5	448	19%
Medio	>0,5 a 0,8	309	13%
Baixo	até 0,5	722	30%
Total		2374	100%

Como em outros levantamentos, os percentuais nas classes com deficiência e sem estão proporcionais



Distribuição dos teores de **COBRE** (mg/dm³) em alguns municípios do Sudoeste Goiano



Fonte: UFU-2006-AULA-POS-GRADUACAO_micronutrientes-apostila01

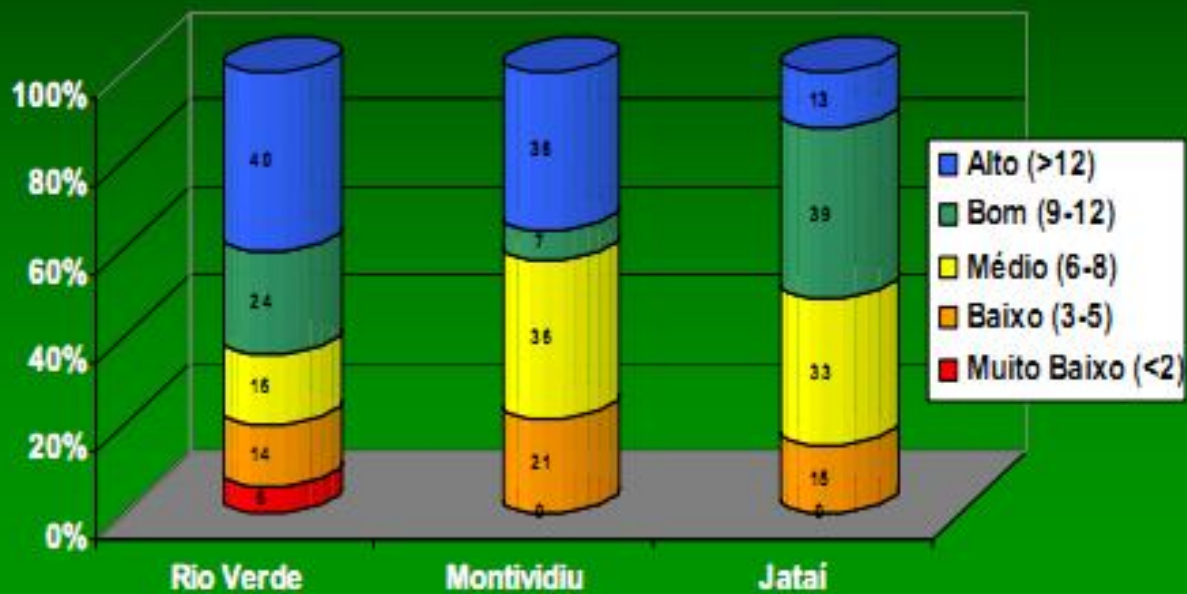
Levantamento com base nas análises cadastradas no sistema FertiRec'X do IPNI

Manganês			
Classe	mg dm-3	número	%
Elevado	>50	143	6%
Muito Alto	>9 a 50	1006	42%
Alto	>5 a 9	365	15%
Medio	>2 a 5	448	19%
Baixo	até 2	418	18%
Total		2380	100%

Os percentuais nas classes consideradas Alto + Muito Alto + Elevado são maiores que Médio + Baixo.



Distribuição dos teores de MANGANÊS (mg/dm³) nos solos de alguns municípios do Sudoeste Goiano



Fonte: UFU-2006-AULA-POS-GRADUACAO_micronutrientes-apostila01

Levantamento com base nas análises cadastradas no sistema FertiRec do IPNI

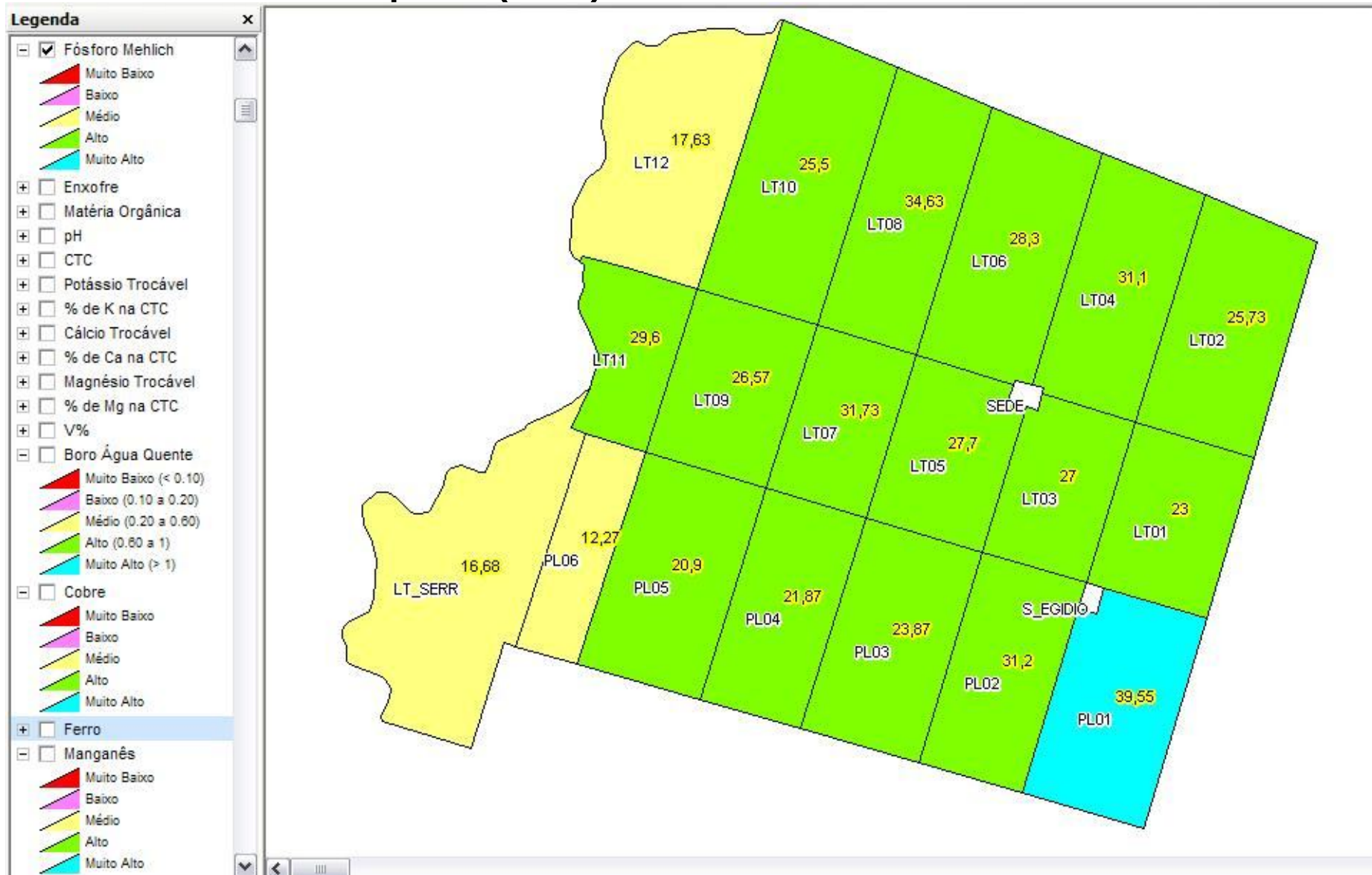
Ferro			
Classe	mg dm-3	número	%
Elevado	>60	1197	53%
Muito Alto	>24 a 60	809	36%
Alto	>12 a 24	175	8%
Medio	>5 a 12	53	2%
Baixo	até 5	21	1%
Total		2255	100%

Os percentuais nas classes com deficiência são muito baixos

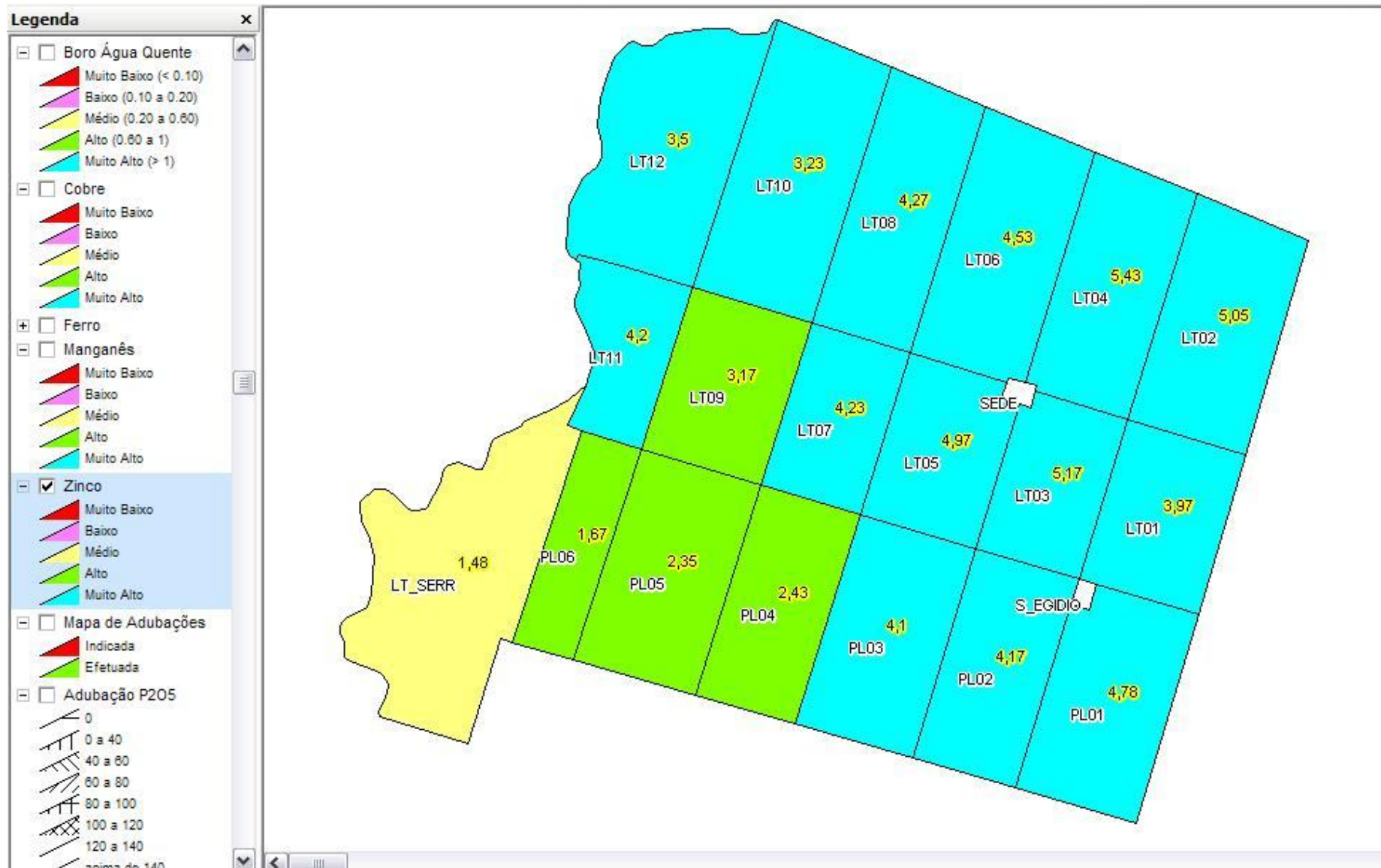
- Boro apresenta o mais alto percentual de análises com classificação Média + Baixa.
- O Zinco é reconhecido com maior frequência como mais limitantes, devido aos baixos teores naturais encontrados nas amostras analisadas de cerrado. Em áreas cultivadas diminui a frequência de áreas deficientes como no Mato Grosso.
- Manganês foi semelhante ao cobre: deficiência ou excesso relacionados com o tipo de cultivo: deficiência de Mn em solos cultivados com soja e excesso de Cu em áreas de café, citros e hortaliças.
- Ferro: aparentemente não são encontrados problemas.
- O uso da análise de solo como ferramenta para diagnosticar a disponibilidade de micronutrientes é eficaz
- Importância de adubações balanceadas para o aumento da produtividade com a correção dos micronutrientes que faltam e reposição da retirada com as colheitas.
- As estimativas demonstram que a área com utilização de micros está abaixo do índice de análises deficientes em B, Cu, Mn e Zn. A utilização precisa ser melhor orientada.
- O diagnóstico para Boro precisa ser melhorado. Apesar do alto percentual de análises deficientes não encontramos um uso generalizado como o diagnóstico recomendaria. É precisa ajustar teores para as diferentes culturas e calibrar doses que apresentem respostas

Fazenda 7 Campos (BA) 4527 ha.

Classes de P meh



Fazenda 7 Campos – BA – classes de Zn

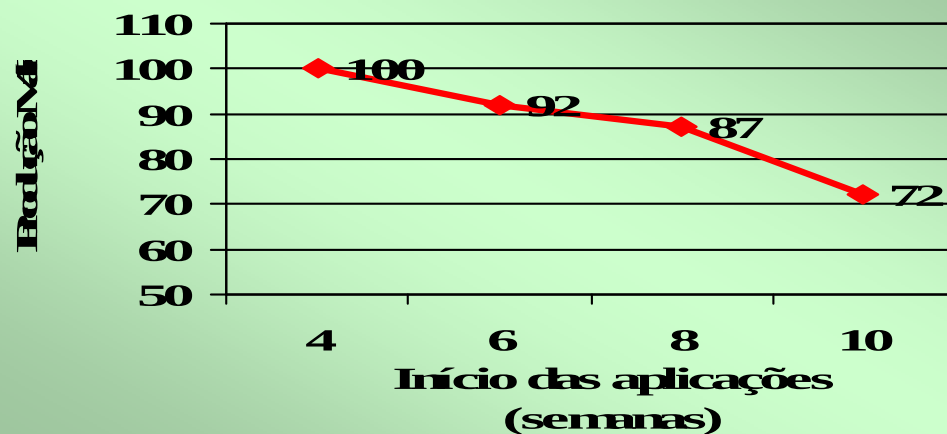


MANGANÊS - foliar

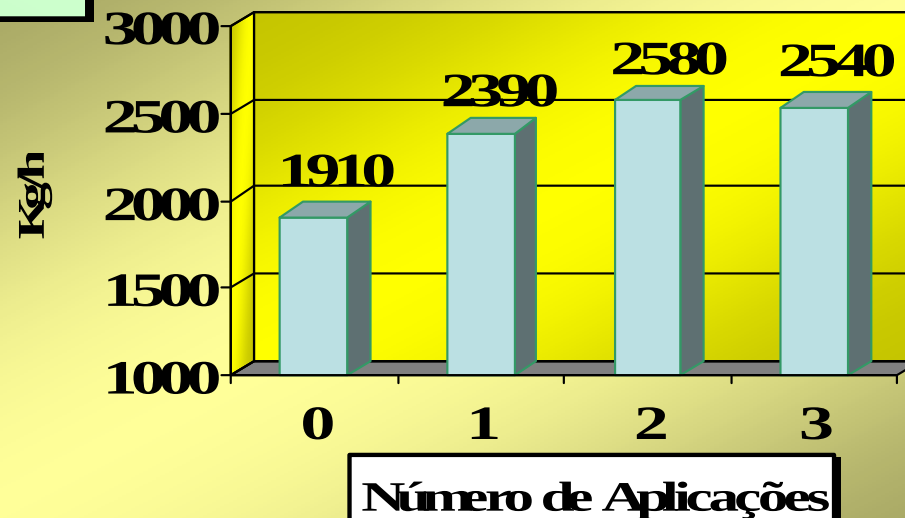
SOJA

Sintomas de deficiência apareceram na 4ª. semana e as aplicações foram repetidas em nº. variável, sempre que surgiram sintomas de deficiência

ÉPOCA DE APLICAÇÃO



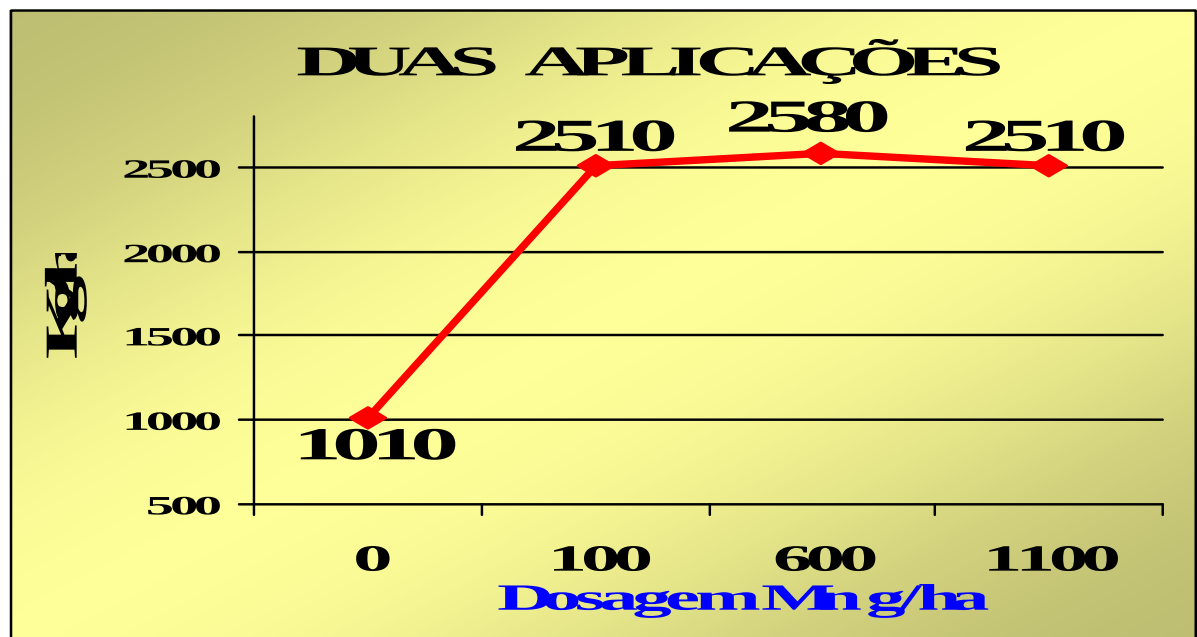
Aplicações efetuadas à cada 14 dias



Mascagni, H. J., Jr.; Cox, F. R. - Agronomy Journal, Vol 77, May-Jun 1985. Pg 363-366

José Francisco da Cunha. Eng. Agrônomo – Tec-fertil, Vinhedo – SP, Brasil. cunha@agroprecisa.com.br
Jornada Técnica: Micronutrientes 2012. 28 de noviembre de 2012. Pergamino, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

MANGANÊS - foliar



SOJA

Produção máxima
obtida:

2600 Kg/ha

(3 X 600g)

Recomendações:

- ➔ Melhores resultados quando as aplicações se iniciam até o estágio V4 ($\pm$ 4 semanas após a emergência)
- ➔ Duas aplicações são suficientes e melhores que uma
- ➔ Dosagens para foliares quelatizados são recomendados entre 1,0 e 1,5 litros/ha

Mascagni, H. J., Jr.; Cox, F. R. - Agronomy Journal, Vol 77, May-Jun 1985. Pg 363-366

José Francisco da Cunha. Eng. Agrônomo – Tec-fertil, Vinhedo – SP, Brasil. cunha@agroprecisa.com.br
Jornada Técnica: Micronutrientes 2012. 28 de noviembre de 2012. Pergamino, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

Molibdênio em Soja

Influência de Micronutrientes aplicados via semente sobre a Produtividade da Soja

Fundação MS - 1998/1999

Testemunha:	3488 Kg/ha
Média (10 produtos)	3888 Kg/ha
Diferença Média:	+ 400 Kg/ha

Molibdênio em Soja

Safrá 1994/1995
Via Semente(S) e Foliar(F)
Kg/ha

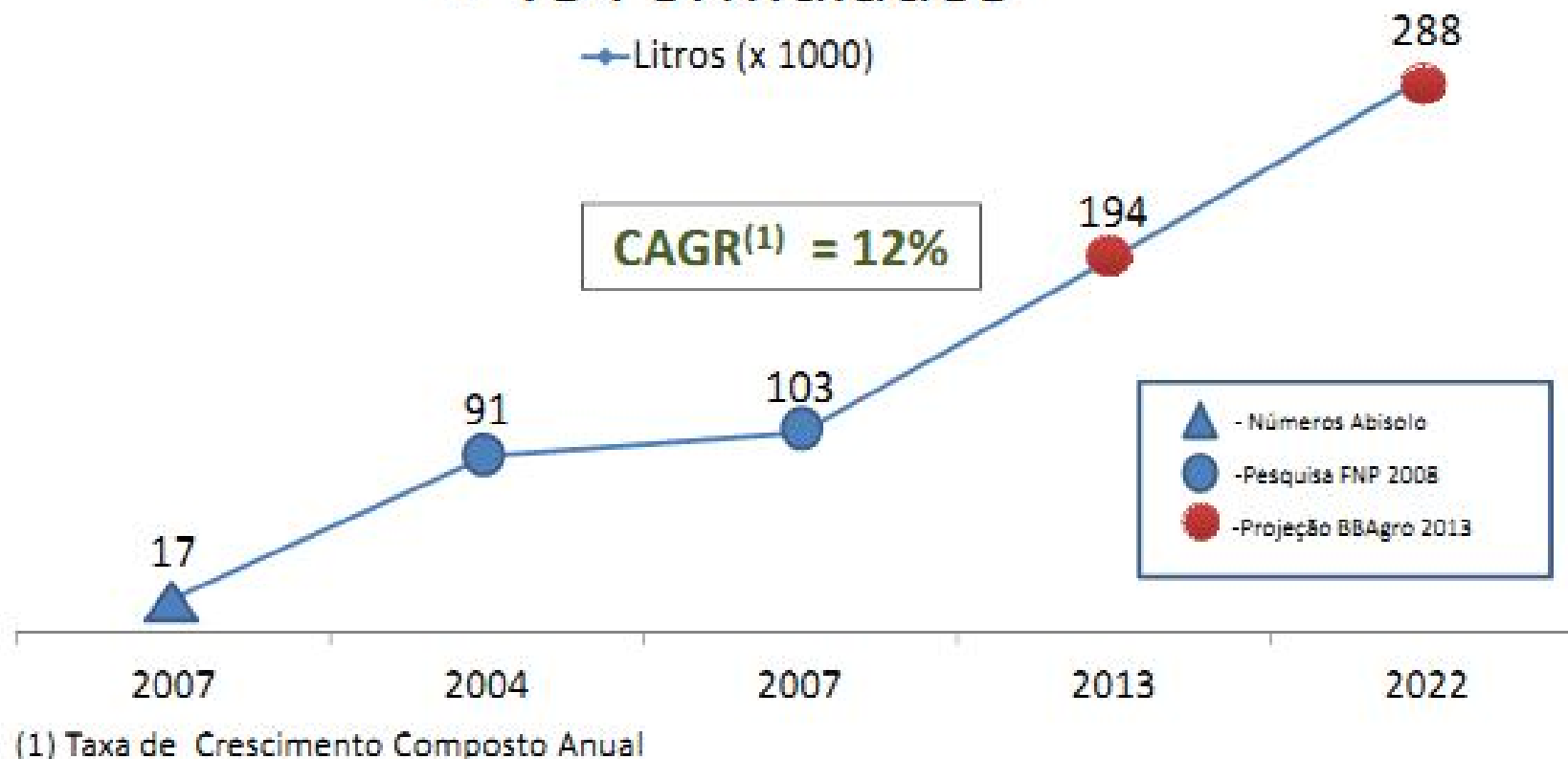
	Londrina	Medianeira	P. Grossa
Testem.	2750	2075	2088
Média	3694 (+ 944)	2789 (+714)	2338 (+250)
Melhor	4103 (S)	3337 (F)	2700 (S)

Safrá 1994/1995
Via Semente
Kg/ha

	T. Fragoso	Sambaíba
Testem.	3765	2792
Média	3780 (+ 15)	3103 (+311)
Melhor	4057	3643

Embrapa CNPSo. CT 16, 1997

Evolução do Mercado Brasileiro de Foliares + TS Formulados

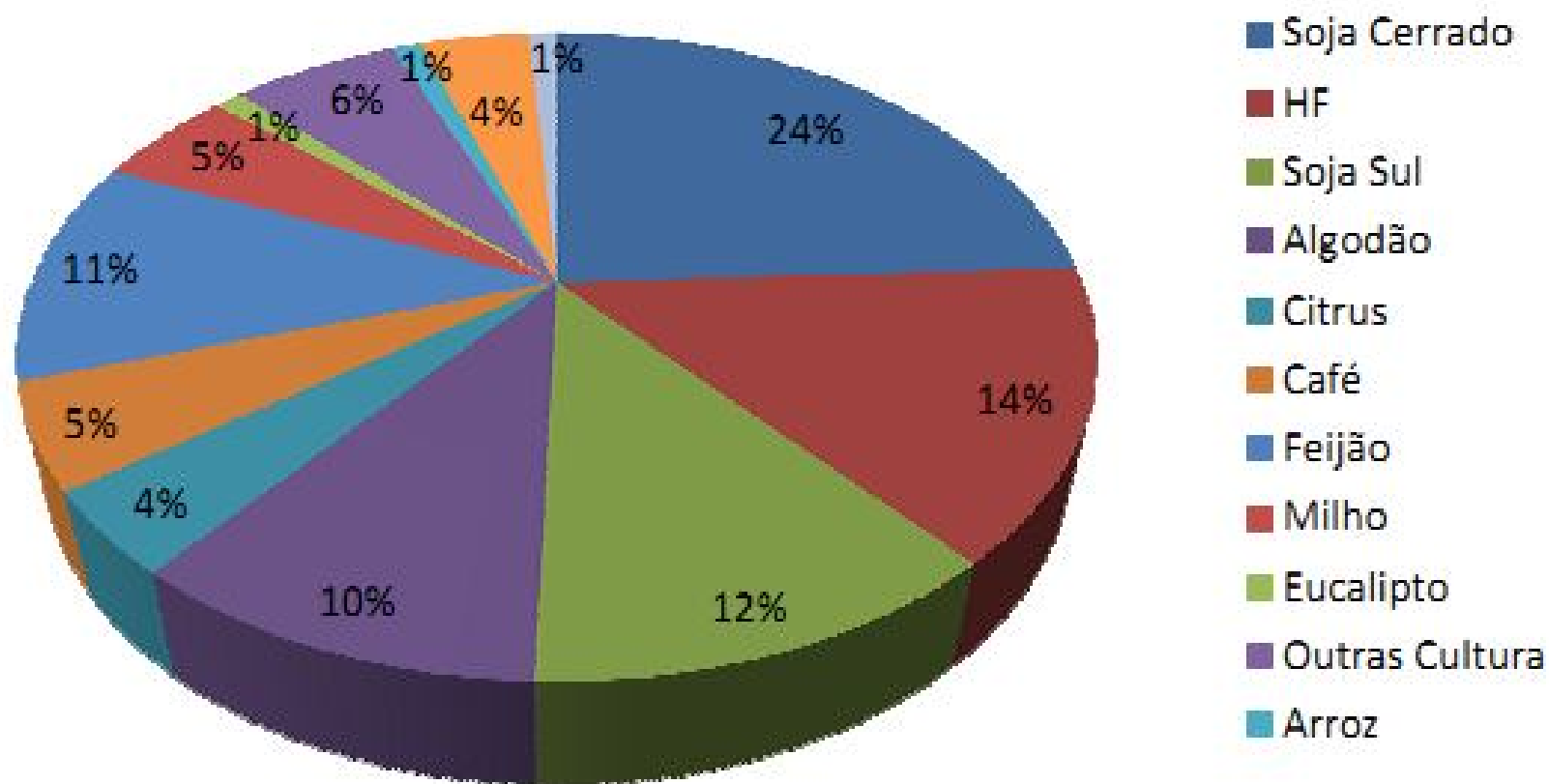


Fonte: Borsari, F. Simpósio sobre micronutrientes e Magnésio. ESALQ, 2012

José Francisco da Cunha. Eng. Agrônomo – Tec-fertil, Vinhedo – SP, Brasil. cunha@agroprecisa.com.br
Jornada Técnica: Micronutrientes 2012. 28 de novembro de 2012. Pergamino, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

Principais Consumidores de Fertilizantes Foliares +T.S.

194 milhões de litros



Fonte: Borsari, F. Simpósio sobre micronutrientes e Magnésio. ESALQ, 2012

José Francisco da Cunha. Eng. Agrônomo – Tec-fertil, Vinhedo – SP, Brasil. cunha@agroprecisa.com.br
Jornada Técnica: Micronutrientes 2012. 28 de noviembre de 2012. Pergamino, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

Qual seria a tendência para o uso de micronutrientes?

Cultura	Produção kg/ha	Exportação - gramas de nutrientes por hectare					
		B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
SOJA	4.000	97	52	537	135	20	151
MILHO	9.000	29	11	104	55	5	248
ALGODÃO	5.000	200	43	945	67	1	55
ARROZ	6.000	26	38	367	151	1	245
FEIJÃO	3.000	40	20	358	70		90
TRIGO	4.000	12	12	56	52		59
SORGO	2.400	7	4	29	26	1	30
MÉDIAS		59	26	342	79	6	126
Reposição (2X)		120	50	700	150	12	260
3 em 3 anos		360	150	2100	450	36	780

- Monitoramento: análises de solo e folhas
- Rotação de culturas
- Novas alternativas para reposição: em baixas dosagens ou periodicamente
- Teores baixos adicionados aos fertilizantes

Como deve evoluir....

- Manejo da adubação baseada no monitoramento e com foco na reposição
- Melhoria nas processos de adição de micronutrientes aos fertilizantes
- Incorporação de novas matérias-primas com avaliação reconhecida
- Diferenciação de produtos por qualidade e eficiência

Considerações finais

- **Elevação dos custos dos nutrientes devem impulsionar o posicionamento do uso de foliares como reposição.**
- **Calibração de Zn e Cu são muito boas e permitem confiabilidade no diagnóstico da fertilidade e recomendações de uso**
- **Na incorporação de novas áreas a prescrição é o melhor método e a aplicação corretiva de Zn e Cu consolida a fertilidade e o suprimento.**
- **Boro: necessário ter melhores técnicas de diagnóstico e utilização.**
- **Manganês: aumento do uso via foliar. Diagnóstico através de análises de solo menos confiável.**
- **Ferro: parece estar sendo bem suprido pelas contaminações dos fertilizantes fosfatados, tem aplicação generalizada, 10 vezes a exportação. Eficiente e suficiente ou temos problemas?**
- **Molibdênio: culturas que tem seu uso consagrado são atendidas satisfatoriamente via semente e foliar. Necessário evoluir o uso em outras culturas como cana-de-açúcar.**
- **Niquel: dados mais recentes e apresenta perspectivas promissoras para o seu uso.**
- **Pesquisas e técnicos também deveriam fazer o balanço dos nutrientes: quantidade usada – perda – exportada – estocada**