

ANÁLISE DE MICRONUTRIENTES E METAIS PESADOS EM SOLOS: MONITORAMENTO DE ÁREAS AGRÍCOLAS



**CLEIDE APARECIDA DE ABREU
INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS**

ANÁLISE DE MICRONUTRIENTES E METAIS PESADOS EM SOLOS: MONITORAMENTO DE ÁREAS AGRÍCOLAS

Base do trabalho:

**Análise do solo: ferramenta importante diagnosticar
deficiência e toxicidade dos elementos.**

Deficiência: ok

Toxicidade:?

**MONITORAR ÁREAS QUE VEM RECEBENDO FERTILIZANTES,
CORRETIVOS E OUTRO PRODUTOS QUE PODEM CONTER
ELEMENTOS NÃO DESEJÁVEIS**

ANÁLISE DE MICRONUTRIENTES E METAIS PESADOS EM SOLOS: MONITORAMENTO DE ÁREAS AGRÍCOLAS

Monitoramento de áreas contaminadas:

EUA e CETESB: teor total dos elementos

Não dá idéia da disponibilidade dos elementos – solo/planta

Disponibilidade de Cu, Fe, Mn e Zn:

São Paulo: DTPA pH 7,3

RS: HCl 0,01 mol L⁻¹

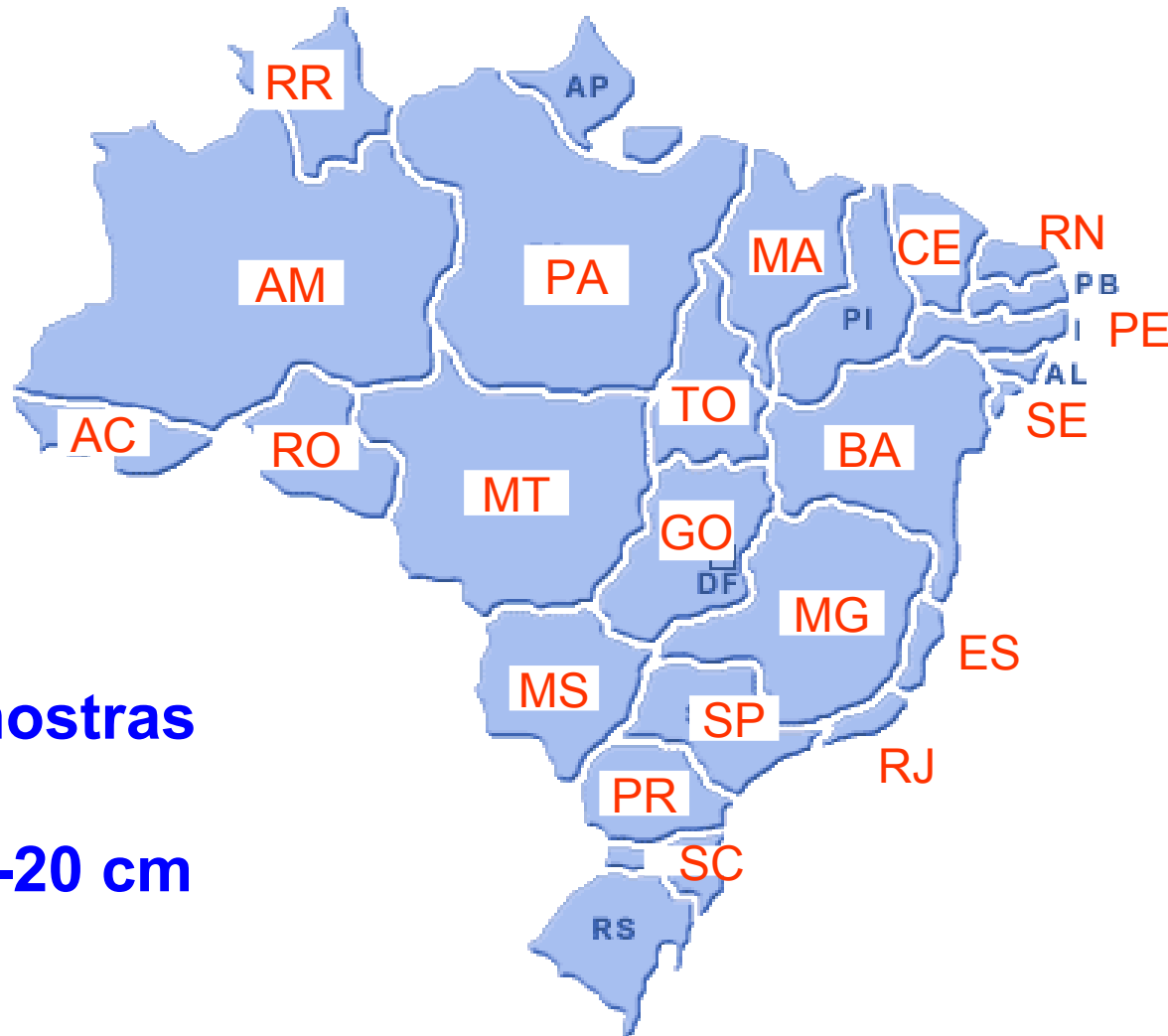
MG: Mehlich-1

Disponibilidade de B:

Água quente;

Disponibilidade de Cd, Cr, Ni e Pb??????????????

Estados representativos (21)



13.416 amostras

camada 0-20 cm

ANÁLISE DE MICRONUTRIENTES E METAIS PESADOS EM SOLOS: MONITORAMENTO DE ÁREAS AGRÍCOLAS

13.416 amostras de solo

58,1% SP (6.842)



ANÁLISE DE MICRONUTRIENTES E METAIS PESADOS EM SOLOS: MONITORAMENTO DE ÁREAS AGRÍCOLAS

CULTURAS

cana de açúcar
café
eucalipto
seringueira
coco
palmeira
algodão
guaraná
pastagens

algodão
girassol
guaraná
mandioca
soja
milho
trigo
aveia
feijão
plantas ornamentais

Boro: água quente

Cu, Fe, Mn, Zn, Cd, Cr, Ni e Pb: DTPA pH 7,3

Interpretação dos micronutrientes no solo

	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	água	DTPA pH 7,3			
	mg dm ⁻³				
BAIXO	<0,20	<0,2	< 4	<1,2	<0,5
MÉDIO	0,20-0,60	0,3-0,8	5-12	1,3-5,0	0,6-1,2
ALTO	0,61-1,10	0,9-1,5	13-24	5,1-9	1,3-2,3
M. ALTO	1,2-3,0	1,6-15	25-60	10-50	2,4-15
TOX.	>3,0				>130

BORO

	SP (7802)	Outros (5614)
Mínimo	0,01	0,01
Máximo	10,6	8,25
Média	0,32	0,31
Mediana	0,23	0,24
Desvio	0,40	0,35
1 quartil	0,16	0,17
3 quartil	0,35	0,35
95 % IC	0,31-0,33	0,31-0,32

Médio: 0,20-0,60

Muito Alto: 1,2-3,0

Tóxico: >3,0

BORO

	limites	SP	Outros
	mg dm ⁻³	%	
Baixo	0-0,2	37	43
Médio	0,21-0,6	55	42
Alto	0,61-1,10	6	10
Muito Alto	1,2-3,0	2	5

muito alto: café, videira, citros, algodão

COBRE

	SP (7802)	Outros (5614)
Mínimo	0,1	0,1
Máximo	106	56,2
Média	2,5	2,3
Mediana	1,4	1,3
Desvio	3,7	3,06
1 quartil	0,61	0,56
3 quartil	3,2	3,1
95 % IC	2,4-2,6	2,3-2,4

Médio: 0,3-0,8

Alto: 0,9-1,5

Muito Alto: 1,6-15

COBRE

	limites	SP	Outros
	mg dm ⁻³	%	
Baixo	0-0,2	7	16
Médio	0,3-0,8	26	26
Alto	0,9-1,5	21	18
Muito Alto	1,6-15	46	40

muito alto: café, videira, citros

12 AMOSTRAS > 50 mg dm⁻³

Ferro

	SP (7802)	Outros (5614)
Mínimo	0,6	0,6
Máximo	476	476
Média	36	34
Mediana	25	24
Desvio	38,4	34,9
1 quartil	15,7	15
3 quartil	41	39
95 % IC	35-37	33-35

Médio: 5-12

Alto: 13-24

Muito Alto:25-60

FERRO

	limites	SP	Outros
	mg dm ⁻³	%	
Baixo	0-4	1	1
Médio	5-12	16	12
Alto	13-24	30	27
Muito Alto	25-60	53	60

Alto teor de Fe – solos intemperizados – Oxisols

MANGANÊS

	SP (7802)	Outros (5614)
Mínimo	0,1	0,1
Máximo	325	315
Média	16,1	14,9
Mediana	8,8	8,3
Desvio	20,8	19,2
1 quartil	3,5	3,3
3 quartil	21,5	19,5
95 % IC	15,7-16,6	14,4-15,4

Médio: 1,3-5,0

Alto: 5,1-9,0

Muito Alto: 10-50

MANGANÊS

	limites	SP	Outros
	mg dm ⁻³	%	
Baixo	0-1,2	8	24
Médio	1,3-5,0	26	27
Alto	5,1-9	16	11
Muito Alto	10-50	50	38

Deficiência (soja): MS, PR, GO, SP

ZINCO

	SP (7802)	Outros (5614)
Mínimo	0,1	0,1
Máximo	453	453
Média	4,8	4,4
Mediana	1,6	1,6
Desvio	16,3	14,5
1 quartil	0,7	0,7
3 quartil	3,6	3,7
95 % IC	4,4-5,1	4,0-4,8

Alto: 1,3-2,3

Muito Alto: 2,4-15

Tóxico: >130

ZINCO

	limites	SP	Outros
	mg dm ⁻³	%	
Baixo	0-0,5	20	33
Médio	0,6-1,2	21	20
Alto	1,3-2,3	51	16
Muito Alto	2,4-15	6	30
Tóxico	130	2	1

muito alto (80 mg dm⁻³): BA, PE, SP (manga, citros e uva)

Lodo de esgoto

CÁDMIO

	SP (8702)	Outros (5614)
Mínimo	0,0	0,0
Máximo	3,4	1,31
Média	0,02	0,019
Mediana	0,01	0,01
Desvio	0,06	0,04
1 quartil	0,01	0,01
3 quartil	0,02	0,02
95 % IC	0,019-0,022	0,018-0,020

CROMO

	SP (8702)	Outros (5614)
Mínimo	0,00	0,00
Máximo	42,9	0,80
Média	0,03	0,007
Mediana	0,01	0,00
Desvio	0,81	0,02
1 quartil	0,00	0,00
3 quartil	0,01	0,01
95 % IC	0,01-0,05	0,006-0,007

NÍQUEL

	SP (8702)	Outros (5614)
Mínimo	0,00	0,00
Máximo	65,1	2,00
Média	0,18	0,147
Mediana	0,10	0,10
Desvio	1,18	0,17
1 quartil	0,05	0,05
3 quartil	0,19	0,02
95 % IC	0,16-0,21	0,142-0,151

CHUMBO

	SP (8702)	Outros (5614)
Mínimo	0,00	0,0
Máximo	63,9	33,89
Média	0,85	0,76
Mediana	0,58	0,51
Desvio	1,81	1,24
1 quartil	0,3	0,29
3 quartil	1,0	0,90
95 % IC	0,81-0,89	0,733-0,798

METAIS PESADOS EM SOLOS NÃO CULTIVADOS

	Cd	Cr	Ni	Pb
	DTPA pH 7,3			
	mg dm⁻³			
Mínimo	0,01	0,01	0,02	0,01
Máximo	0,09	0,22	1,85	1,21
Média	0,04	0,09	0,44	0,56
3 quartil	0,06	0,12	0,39	0,87

Metais pesados

Solos não cultivados X solos analisados

	máximo solos não cultivados	amostras de solos
	DTPA, mg dm ⁻³	%
Cd	0,09	2,29
Cr	0,22	0,35
Ni	1,85	0,19
Pb	1,21	19,6

Cancela et al. (2002)

Acção antropogênica

Lodo de esgoto

Metais pesados

Valor de referência X amostras solos analisados

	VR	SP	Outros
	mg kg ⁻¹	DTPA pH 7,3, mg dm ⁻³	
Cd	EDTA 3	3,4	3,4
Cr	HCl 25	29, 31, 39, 42	-
Ni	EDTA 20	26, 31, 33, 40, 41, 65	35
Pb	HCl 600	26, 27, 34, 46, 59, 60, 64	26, 38

Alloway, 1995

Metais pesados

Valor de referência X solos analisados

	SP		Outros		USA	UE	CETESB	
							VRQ	IA
	DTPA mg dm ⁻³				Total, mg Kg ⁻¹			
Cu	50-106	(5)	50-56	(1)	750	50-140	35	200
Zn	150-452	(20)	70-452	(13)	1400	150-300	60	450
Cd	1-3	(4)	1-3	(2)	20	1-3	0,5	3
Cr	100	(0)	100	(0)	1500	100-150	40	150
Ni	30-65	(5)	30	(0)	210	30-75	13	70
Pb	50-64	(3)	50	(0)	150	50-300	17	72

CONCLUSÕES

O boro e o zinco são os mais limitantes ao desenvolvimento normal das plantas, devido aos baixos teores disponíveis encontrados nas amostras analisadas.

Manganês foi semelhante ao cobre: deficiência ou excesso relacionados com o tipo de cultivo:

deficiência de Mn: solos cultivados com soja

excesso de Cu: em áreas de café, citros e hortaliças.

Ferro: pouquíssimos problemas.

Conclusões

Áreas com adubação constante, sem o acompanhamento da análise de solo, pode gerar problemas de toxicidade por micronutrientes.

O impacto no aumento dos teores de metais pesados (Cd, Cr, Ni e Pb) no solo, provocado pelo uso de adubos, corretivos e outras práticas agrícolas, ainda é pequeno.

A presença de teores dos metais pesados em níveis muito elevados e, provavelmente tóxicos para as plantas, é pontual.

Conclusão

Estes resultados mostram:

a importância do uso da análise do solo como ferramenta para diagnosticar a disponibilidade de micronutrientes

e a importância de adubações balanceadas para o aumento da produtividade e a preservação do ambiente.