

SITUAÇÃO NUTRICIONAL DAS CULTURAS DE SOJA E MILHO NO BRASIL

JOSÉ FRANCISCO DA CUNHA

TEC FERTIL Com. Rep. Serv. Ltda.

Fone/fax: (11) 5055-1917

E-mail: fmcunha@uol.com.br

Site: www.potafos.org

3^o

SIMPÓSIO
SOBRE

ROTAÇÃO SOJA/MILHO NO PLANTIO DIRETO
Piracicaba-SP, Julho 10-12, 2002



**1.415 análises foliares de Soja e 196 de Milho,
recebidas para diagnóstico pelo DRIS no site da
POTAFOS,**

www.potafos.org

foram avaliadas por 2 métodos:

**DRIS - Diagnosis and Recommendation
Integrated System**

FS - Faixa de Suficiência

**Representam a situação de lavouras com melhores
padrões que a situação geral destas culturas:**

- Lavouras que fazem análises foliares**
- Lavouras conduzidas ou assistidas por pessoas com maior
quantidade de informações, usuários da Internet**

Com um número maior, as análises foliares de SOJA foram separadas por Estados, conforme indicado abaixo:

BA	GO	MA-PI	MG	MS	MT	PR	RS-SC	SP	Não Identificado
72	51	146	51	114	244	494	77	64	102

Valores das Faixas de Suficiência

Valores do IAC, RAIJ e outros (1996) para o Estado SP										
Macronutrientes g/kg						Micronutrientes mg/kg				
N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
40,0	2,5	17	4	3	2,1	21	10	50	20	20
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
54,0	5,0	25	20	10	4,0	55	30	350	100	50

Valores da EMBRAPA para outros Estados											
Macronutrientes g/kg						Micronutrientes mg/kg					
N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu*	Cu**	Fe	Mn	Zn
45,1	2,6	17,1	3,6	2,6	2,1	21	10	6	51	21	21
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
55,0	5,0	25,0	20,0	10,0	4,0	55	30	14	350	100	50

*Embrapa (2001): PR, RS e SC. **Embrapa (2002): BA, GO, MA, MG, MS, MT e PI

Teores Foliare Médios encontrados:

	g/kg						mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Média	47,0	3,1	20,8	10,1	3,9	2,8	43,6	10,5	160,7	82,7	48,9
Desvio Padrão	9,2	0,81	4,9	4,37	1,81	1,14	14,41	5,72	116,1	87,9	20,25
Coeficiente de Variação	%										
	20	26	24	43	46	40	33	54	72	106	41

Estados	g/kg						mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
BA	49,8	3,3	20,4	9,4	3,7	3,4	46,9	7,0	162,4	39,8	44,5
GO	51,0	3,2	20,5	8,7	3,3	3,2	47,7	12,2	169,6	85,8	41,9
MA e PI	46,4	3,3	18,6	8,2	4,3	3,0	47,7	6,8	124,5	51,9	53,6
MG	46,8	3,1	21,6	12,6	3,5	2,3	38,5	12,2	133,9	63,4	42,6
MS	49,3	3,0	18,6	9,3	3,8	2,5	40,0	11,2	167,0	123,9	55,8
MT	50,0	3,2	20,4	8,7	3,7	2,4	36,3	8,5	146,9	55,6	49,6
PR	44,8	3,1	22,8	11,3	3,9	3,0	46,3	12,4	163,0	100,5	51,0
RS e SC	44,2	2,9	17,7	10,3	4,2	2,8	43,2	10,8	190,3	115,3	35,7
SP	48,5	3,3	20,1	11,2	4,2	2,5	47,6	10,3	237,7	86,4	46,1

Resultados deficientes, abaixo da Faixa de Suficiência (%)

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
BA	25	18	11	0	3	14	1	21	1	11	0
GO	14	22	12	4	6	8	4	10	0	6	6
MA-PI	45	10	36	1	3	3	1	28	1	5	0
MG	37	31	14	0	14	31	14	14	4	2	8
MT	20	12	19	0	4	24	8	25	0	1	1

Resultados deficientes avaliados pelo DRIS %, sem Cobre e Ferro

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Mn	Zn
BA	18	18	13	25	3	10	1	51	36
GO	16	27	12	20	43	4	10	14	35
MA-PI	38	10	31	47	13	1	1	28	14
MG	8	18	10	4	35	25	10	39	27
MT	10	11	18	47	12	15	18	32	16

Resultados deficientes, abaixo da Faixa de Suficiência (%)

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
MS	33	23	40	0	6	35	19	4	6	0	0
PR	54	30	11	2	6	19	4	28	1	0	1
RS-SC	43	38	52	0	14	12	1	45	3	0	1
SP	24	22	22	0	6	34	0	42	0	0	0

Resultados deficientes avaliados pelo DRIS %, sem Cobre e Ferro

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Mn	Zn
MS	25	21	41	15	18	23	34	0	19
PR	56	37	15	7	18	13	11	3	24
RS-SC	21	36	38	16	10	4	5	0	36
SP	48	23	33	11	5	19	9	13	14

Resumo comparativo dos diagnósticos para a cultura de Soja

	Faixa de Suficiência	DRIS
BA	$N > Cu > P > S > K$	$Cu > Mn > Zn > Ca > N = P > K$
GO	$P > N > K > Cu > S$	$Mg > Zn > P = Cu > Ca > N > Mn > K$
MA-PI	$N > K > Cu > P$	$Cu > Ca > N > K > Mn > Zn > Mg > P$
MG	$N > P = S > K = Mg = Cu$	$Cu > Mn > Mg > Zn > S > P > K = B$
MT	$Cu > S > N > K > P$	$Cu > Ca > Mn > K = B > Zn > S > Mg > P$
MS	$K > S > N > P > B$	$K > B > N > S > P > Zn > Mg > Ca$
PR	$N > P > Cu > S > K$	$N > P > Zn > Mg > K = Cu > S > B$
RS-SC	$K > Cu > N > P > Mg > S$	$K > P = Zn > N = Cu > Ca > Mg$
SP	$Cu > S > N > P = K$	$N > K > Cu > P > S > Zn > Mn > Ca$

NITROGÊNIO: apresenta maiores deficiências nos Estados do **PR, SP, MA, MG, RS e MS**. As causas devem estar relacionadas com menor eficiência da fixação de N: inoculação, solos, Molibdênio (fornecido ou teor na semente)?

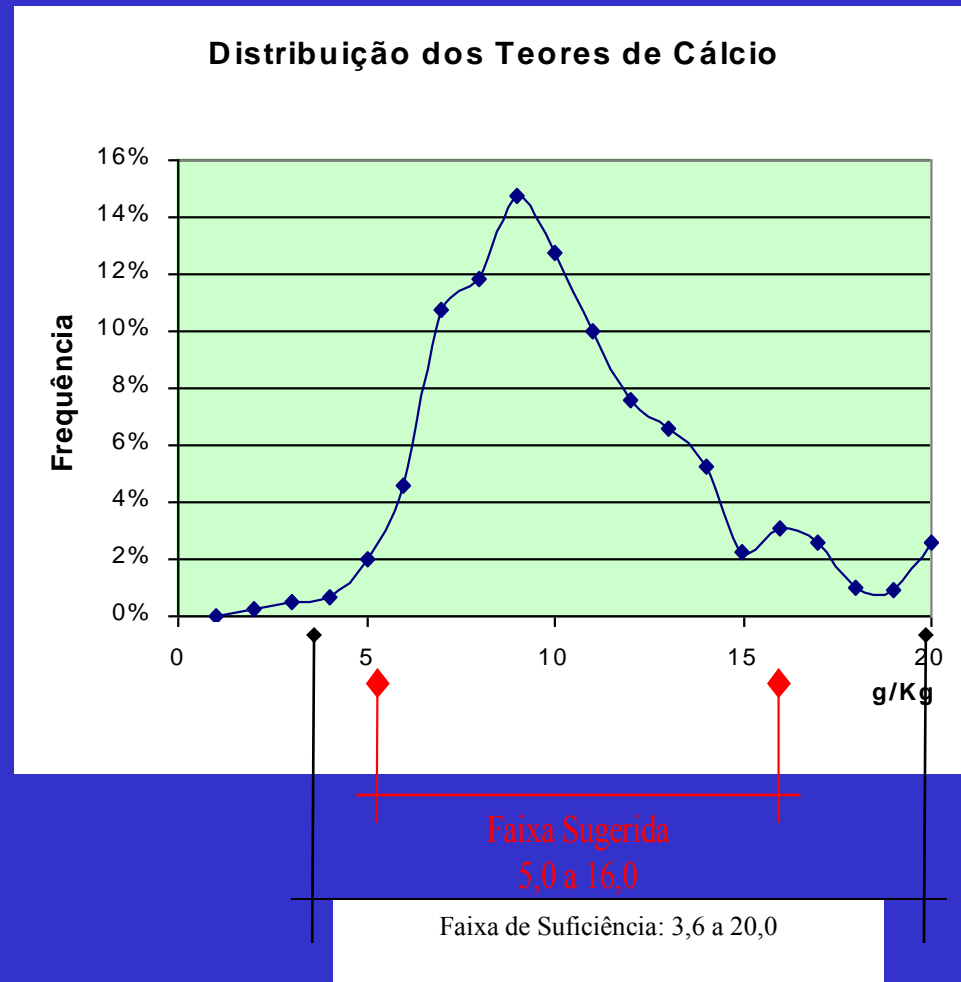
FÓSFORO: deficiências ocorrem com maior frequência em Estados tradicionais como **RS, PR, GO, SP, MG e MS**. Nos Estados do **MT, BA e MA** a importância dada a este nutriente parece proporcionar uma adubação adequada.

POTÁSSIO: maiores índices de deficiências em Estados tradicionais como **RS, MS e SP**, indicando uma adubação insuficiente. No **MA** a deficiência também ocorre com frequência.

Cálcio:

A atual FS engloba praticamente todos os resultados e não identifica nenhuma deficiência. Pelo DRIS ocorrem deficiências no **MT, MA, BA e GO.**

A maior frequência dos resultados está entre 8 e 9 g/kg.



MAGNÉSIO: pelo DRIS as deficiências aparecem no **MA e GO**, principalmente nas amostras bem equilibradas com o menor índice.

ENXOFRE: mostrou mais deficiências em **MS, MG, SP e MT** sendo necessário melhor balanceamento nas adubações.

BORO: deficiências ocorrem principalmente em **MS e MG**, seguido em menor frequência por **MT, GO e PR**. Avaliações de campo devem ser realizadas com este nutriente.

COBRE: os maiores índices de deficiências ocorrem na **BA e MA**, seguido do **MT**, sendo provável também em **SP, MG, GO e RS**.

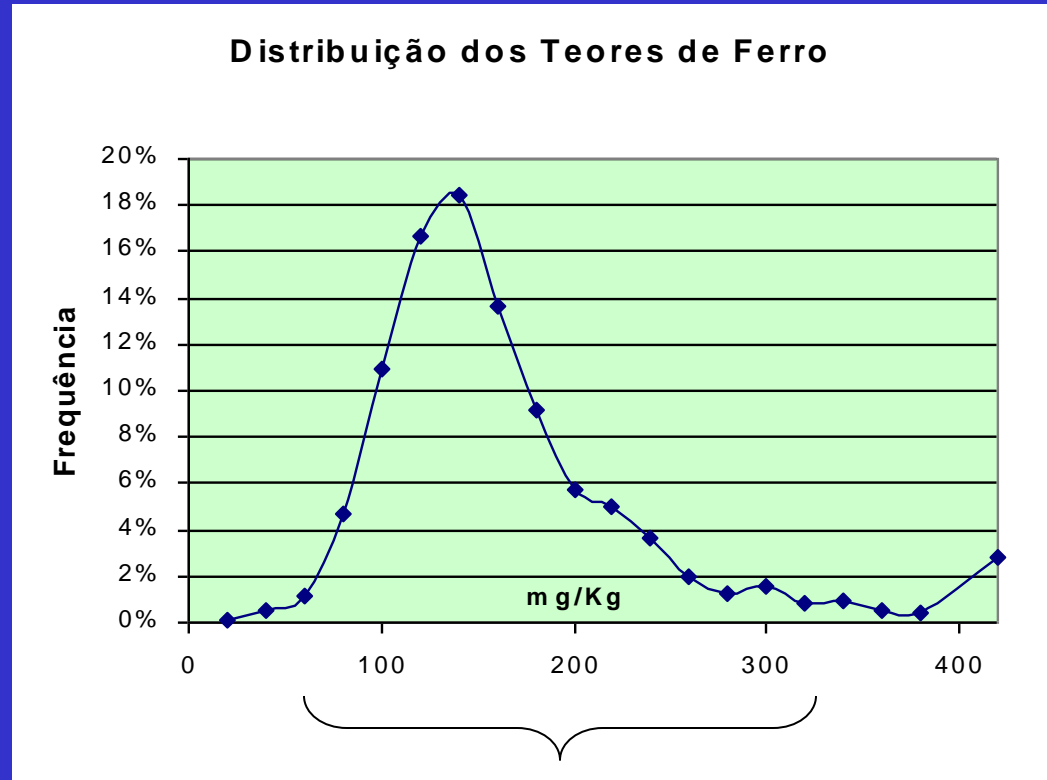
Ferro:

90% das análises ficaram entre 80 e 260 mg/kg.

A FS é de 51 a 350 mg/kg.

O DRIS tem indicado alta frequência de deficiência em quase todos os Estados.

O seu diagnóstico precisa ser melhor estudado.

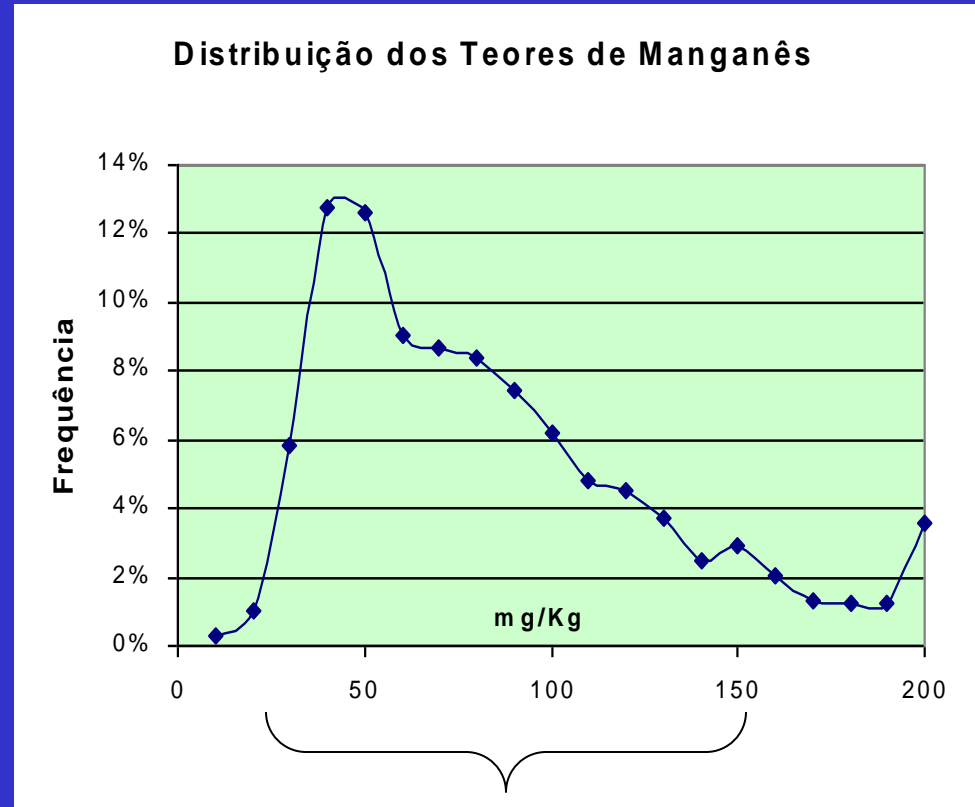


Manganês:

89% das análises ficaram entre 30 e 150 mg/kg. Alguns Estados como **BA, MG, MT e MA** apresentaram deficiência pelo DRIS, correspondendo aos Estados que mais usam Mn via foliar e na adubação.

A FS é de 20 a 150 mg/kg.

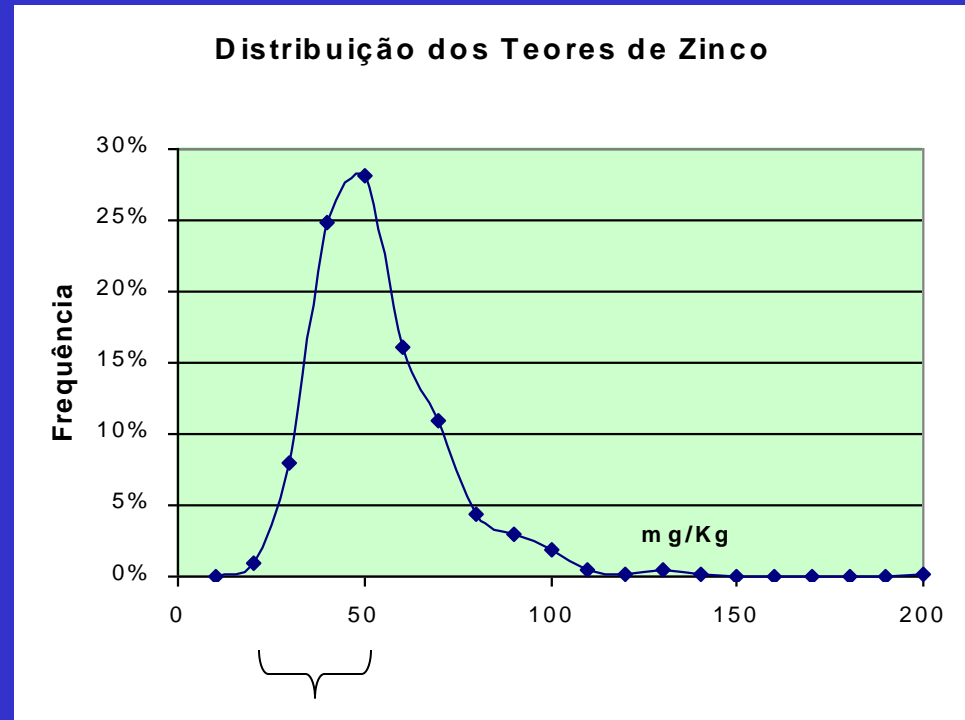
É preciso selecionar uma FS com valores regionais a partir de populações de alta produtividade



Zinco:

92% das análises ficaram entre 25 e 80 mg/kg, com muitos resultados altos pela FS, que é de 21 a 50.

Pelo DRIS ocorreram resultados deficientes na **BA, RS, GO, MG e PR** e em menor intensidade em **MS, MT, MA e SP**.



É preciso selecionar uma FS a partir de uma população selecionada de alta produtividade

Teores Foliareos encontrados em 196 amostras

	g/kg						mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Média	30,8	2,9	22,4	4,5	2,2	2,2	12,0	13,0	188,4	52,6	29,7
Desvio Padrão	6,82	0,78	6,06	2,07	0,90	0,79	8,21	6,33	139,8	39,93	13,46
Coeficiente de Variação	%										
	22,1	27,2	27,1	46,1	41,1	35,7	68,2	48,7	74,2	76,0	45,4

Faixa de Suficiência (Büll e Cantarella)

Macronutrientes g/kg						Micronutrientes mg/kg				
N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
27,5	1,9	17,5	2,3	1,5	1,5	15	6	50	42	15
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
32,5	3,5	29,7	4,0	4,0	2,1	20	20	250	150	50

Resultados deficientes, abaixo da Faixa de Suficiência

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Deficiente	30%	9%	17%	7%	21%	11%	79%	2%	1%	47%	3%
Adequadas	34%	77%	74%	43%	74%	41%	8%	91%	83%	49%	92%
Excesso	36%	14%	8%	50%	5%	47%	13%	7%	16%	4%	6%

Resultados deficientes avaliados pelo DRIS

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Deficiente	14%	17%	11%	36%	22%	36%	7%	3%	14%	41%	15%
Equilibrado	67%	70%	69%	54%	59%	55%	49%	59%	49%	44%	65%
Alto	19%	13%	20%	10%	19%	9%	44%	38%	36%	14%	19%

Como o DRIS ordena os nutrientes pelo índice, algumas análises podem ter outros nutrientes mais deficientes. Ocorrem divergências nos diagnósticos para Boro e Cálcio.

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Teor	26,7	2,2	17,8	5,2	3,6	1,6	8	9	136	89	16
FS	Def	Ad	Ad	Alto	Ad	Ad	Def	Ad	Ad	Ad	Ad
DRIS	-1,04	-5,7	-2,3	2,4	13,9	-11,0	1,8	-0,7	2,0	12,7	-12,3
Interp.	Eq.	Eq.	Eq.	Eq.	Exc	PD	Eq.	Eq.	Eq.	Exc	Def

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Teor	27,1	2,5	22,7	4,6	1,8	1,9	12,3	17	137	32	27
FS	Def	Ad	Ad	Alto	Ad	Ad	Def	Ad	Ad	Def	Ad
DRIS	-3,1	-2,9	3,4	-0,8	-3,7	-7,3	11,7	13,9	0,5	-11,5	0,02
Interp.	Eq.	Eq.	Eq.	Eq.	Eq.	PD	PE	Exc	Eq.	Def	Eq.

Def = deficiente; Ad = Adequado; Eq. = Equilibrado; PD = provável deficiência; Exc = Excesso

Problemas de Deficiências avaliados conforme cada método:

Nutriente	Faixa de Suficiência	DRIS
Manganês	Alta	Alta
Nitrogênio	Alta	Média
Enxofre	Média	Alta
Boro	Alta	Baixa
Cálcio	Baixa	Alta
Magnésio	Média	Média
Potássio	Baixa	Baixa
Fósforo	Média	Média
Zinco	Baixa	Média
Ferro	Baixa	Média
Cobre	Baixa	Baixa

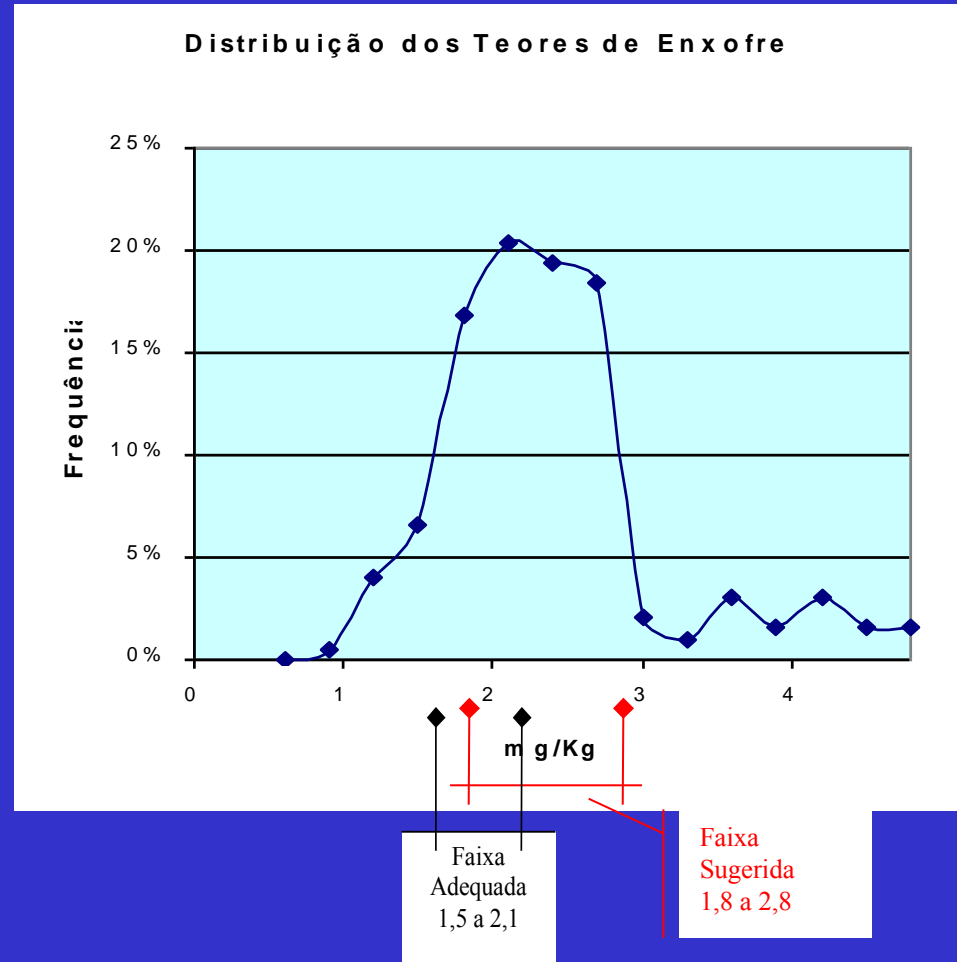
NITROGÊNIO: deve receber atenção especial pois apresentou alta frequência de deficiências pela FS e é o nutriente que apresenta o maior potencial de resposta. A maior parte das amostras deficientes apresentava, pelo DRIS, índices mais negativos de outros nutrientes, principalmente de Enxofre e Manganês.

MANGANÊS: apresenta alta frequência de deficiência. Alguns autores têm sugerido valores mais baixos para o seu Nível Crítico mas, ao mesmo tempo, mostram uma alta resposta com a sua utilização.

Enxofre:

É pouco provável que a FS identifique análises deficientes, sendo a média dos resultados superior ao seu limite superior e deve ser necessário uma nova faixa.

É preciso selecionar uma população de alta produtividade.



Boro

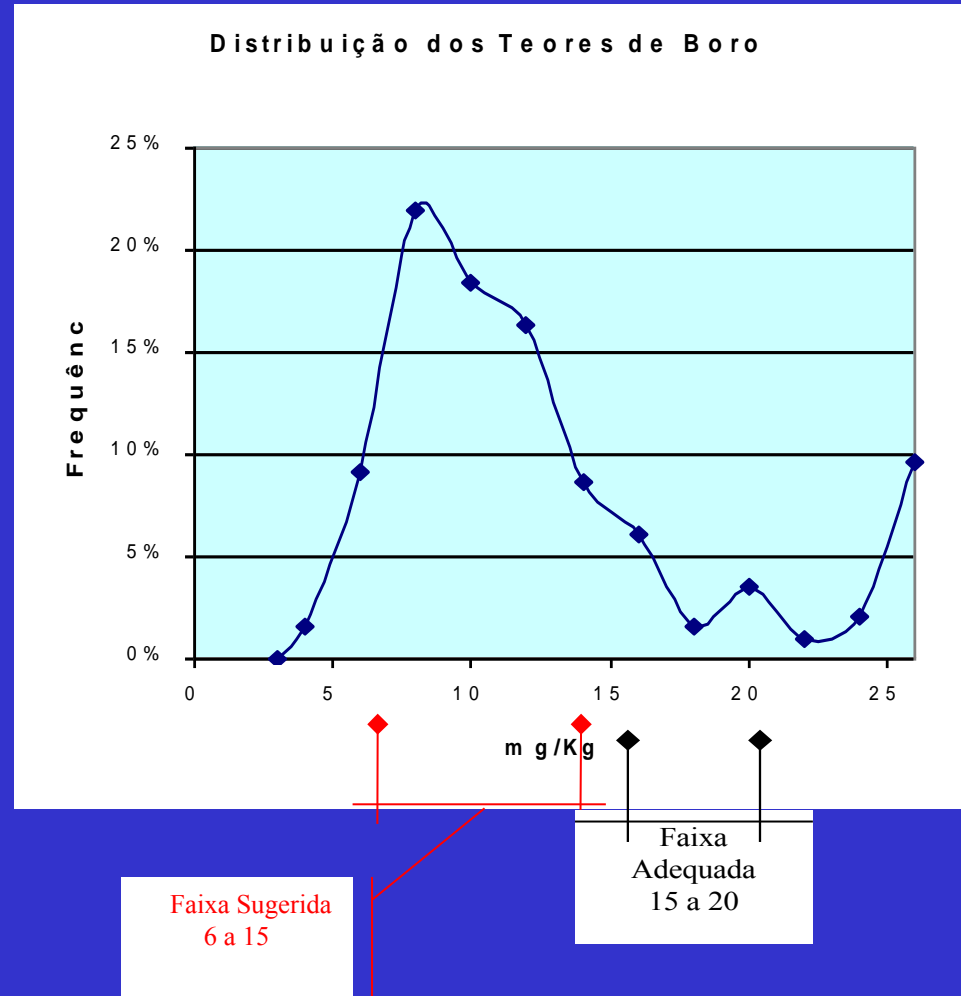
Apresentou a maior divergência entre os métodos de diagnóstico.

A maior parte dos resultados (79%) ficou abaixo da FS.

Outras fontes indicam valores menores para o Boro (5 a 25 mg/kg)

Pelo DRIS houve poucos resultados deficientes.

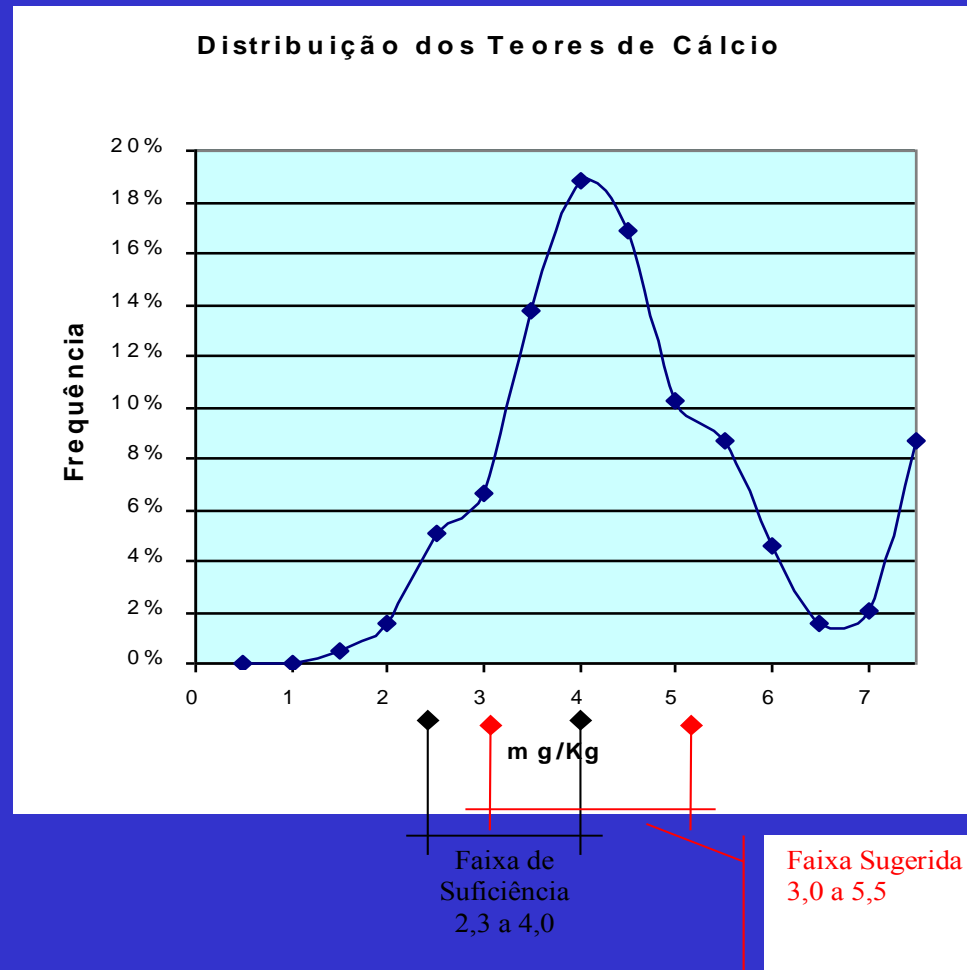
Mais pesquisas com este nutriente pode ser importante.



Cálcio

Houve divergência também entre os métodos. A maior parte dos resultados estava acima da FS.

Pelo DRIS houve mais resultados deficientes.



CONCLUSÕES

O DRIS pode contribuir para estabelecer valores mais adequados para a Faixa de Suficiência.

O diagnóstico nutricional pela análise foliar deve ser integrado com outros métodos .

Qualquer diagnóstico deve contribuir para o aumento da produtividade com retorno econômico, inclusive considerando as culturas seguintes.

A melhoria desta avaliação somente será possível com a colaboração dos usuários do sistema da Potafos, confirmando os resultados das análises e as produtividade obtidas.

Muito Obrigado!

