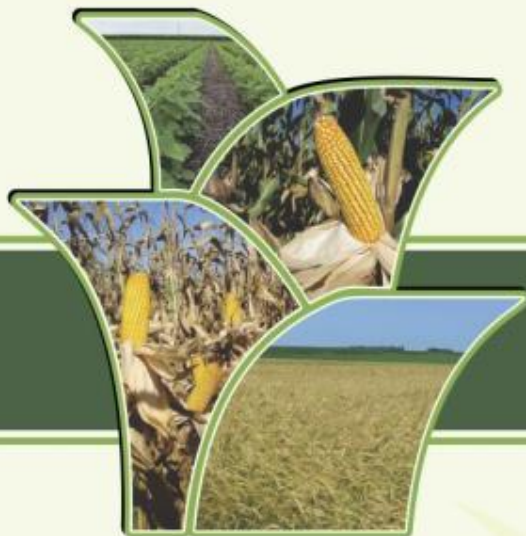




SIMPÓSIO INTERNACIONAL
IPNI Brasil • IPNI Cone Sul

BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES

Foz do Iguaçu - PR • 20 e 21/MAIO/2014

DINÂMICA DE NUTRIENTES NO SISTEMA SOLO-PLANTA VISANDO BPUFs

Dr. Luís Ignácio Prochnow - Diretor IPNI Brasil

Dr. Valter Casarin – Diretor Adjunto IPNI Brasil

Dr. Eros Francisco - Diretor Adjunto IPNI Brasil

OBJETIVOS PRINCIPAIS DA PALESTRA

- ✓ Estabelecer conexão clara entre a dinâmica da fertilidade do solo com a resposta das culturas.
- ✓ Evidenciar que sem conhecimento básico de fertilidade do solo e nutrição de plantas não é possível se manejar os nutrientes visando a utilização eficiente dos mesmos.
- ✓ Fornecer alguns exemplos gerais. Não há condições de abordar o tema com detalhes.
- ✓ Para detalhes e aprofundamento recomendo os livros do IPNI Brasil.

✓ IMPORTANTE:

Palestra foi estruturada para, se for o caso, término antecipado ao se completar o tempo.



INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE (IPNI)



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

IPNI: INFORMAÇÕES GERAIS E MISSÃO

- ✓ 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: EQUIPE CIENTÍFICA

IPNI AGRONOMIC STAFF AND ADMINISTRATORS

North America

- Dr. Terry Roberts, President**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: terryroberts@ipni.net
- Dr. Thomas J. Casady, Vice President, Administration**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: tjc@ipni.net
- Dr. Clifford S. Seyler, International Director**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: cseyler@ipni.net
- Dr. Robert S. Wadsworth, Director, International Agriculture and Technical Support**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: rwadsworth@ipni.net

Latin America

- Dr. Francisco J. Garcia, Director, Latin America**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: fgarcia@ipni.net
- Dr. Thomas J. Casady, Director, Latin America**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: tjc@ipni.net
- Dr. Robert S. Wadsworth, Director, Latin America**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: rwadsworth@ipni.net
- Dr. Thomas J. Casady, Director, Latin America**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: tjc@ipni.net

Europe

- Dr. Thomas J. Casady, Director, Europe**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: tjc@ipni.net
- Dr. Robert S. Wadsworth, Director, Europe**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: rwadsworth@ipni.net
- Dr. Thomas J. Casady, Director, Europe**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: tjc@ipni.net
- Dr. Robert S. Wadsworth, Director, Europe**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: rwadsworth@ipni.net

Africa

- Dr. Thomas J. Casady, Director, Africa**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: tjc@ipni.net
- Dr. Robert S. Wadsworth, Director, Africa**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: rwadsworth@ipni.net
- Dr. Thomas J. Casady, Director, Africa**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: tjc@ipni.net
- Dr. Robert S. Wadsworth, Director, Africa**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: rwadsworth@ipni.net

Asia

- Dr. Thomas J. Casady, Director, Asia**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: tjc@ipni.net
- Dr. Robert S. Wadsworth, Director, Asia**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: rwadsworth@ipni.net
- Dr. Thomas J. Casady, Director, Asia**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: tjc@ipni.net
- Dr. Robert S. Wadsworth, Director, Asia**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: rwadsworth@ipni.net

Oceania

- Dr. Thomas J. Casady, Director, Oceania**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: tjc@ipni.net
- Dr. Robert S. Wadsworth, Director, Oceania**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: rwadsworth@ipni.net
- Dr. Thomas J. Casady, Director, Oceania**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: tjc@ipni.net
- Dr. Robert S. Wadsworth, Director, Oceania**
2000 Parkway Lane, Suite 100
Mendota, IL 61820-3903
Phone: +1 815 444-8000
E-mail: rwadsworth@ipni.net

“Nos treinamos os que treinam e
influenciamos os que influenciam”

Dr. Terry Roberts - President IPNI

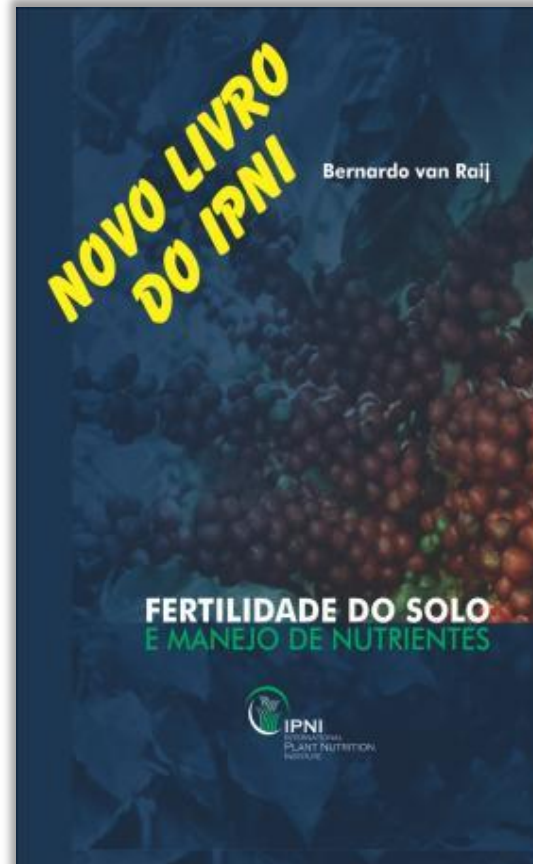
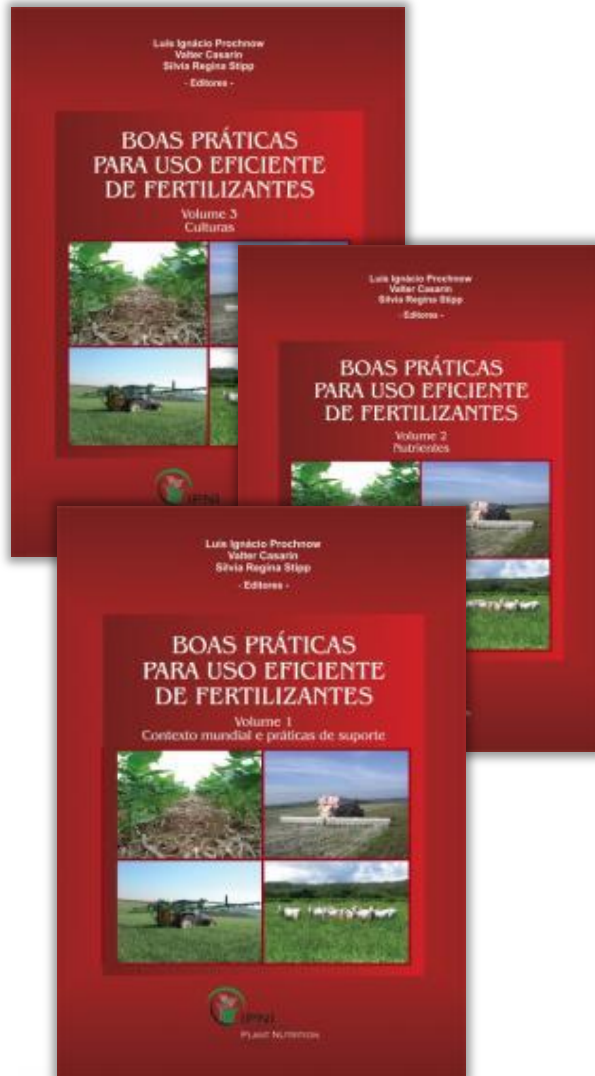


IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

SIMPÓSIOS BPUFs



PUBLICAÇÕES



PRÊMIOS DO IPNI

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)



PRÊMIOS IPNI – NÍVEL INTERNACIONAL

CONCURSO DE FOTOS DE DEFICIÊNCIA OU TOXIDEZ DE NUTRIENTES

EDIÇÃO 2012 – PRIMEIROS COLOCADOS

Nitrogênio



Dr. Prakash Kumar, Agricultural Research Officer, Department of Agriculture, Government of Rajasthan, India, captured a close-up of **N deficiency in castor** (*Ricinus communis* Linn.) in **Dodua, District Sirohi**, Rajasthan.

Fósforo



Dr. Ch Srinivasa Rao, Principal Scientist (Soil Science), Central Research Institute for Dryland Agriculture, Hyderabad, **India**, submitted this conspicuous example of **P deficiency in a hybrid maize crop** at seed-filling stage

Potássio



Dr. Jeena Mathew, Scientist, Soil Science, Central Plantation Crops Research Institute, Regional Station, Kayamkulam, Alleppy, Kerala, **India**, submitted this classic example of **K deficiency in 30-year old coconut** (cv. West Coast Tall) grown in a coastal sandy loam soil with pH 4.2 to 4.5.

Boro



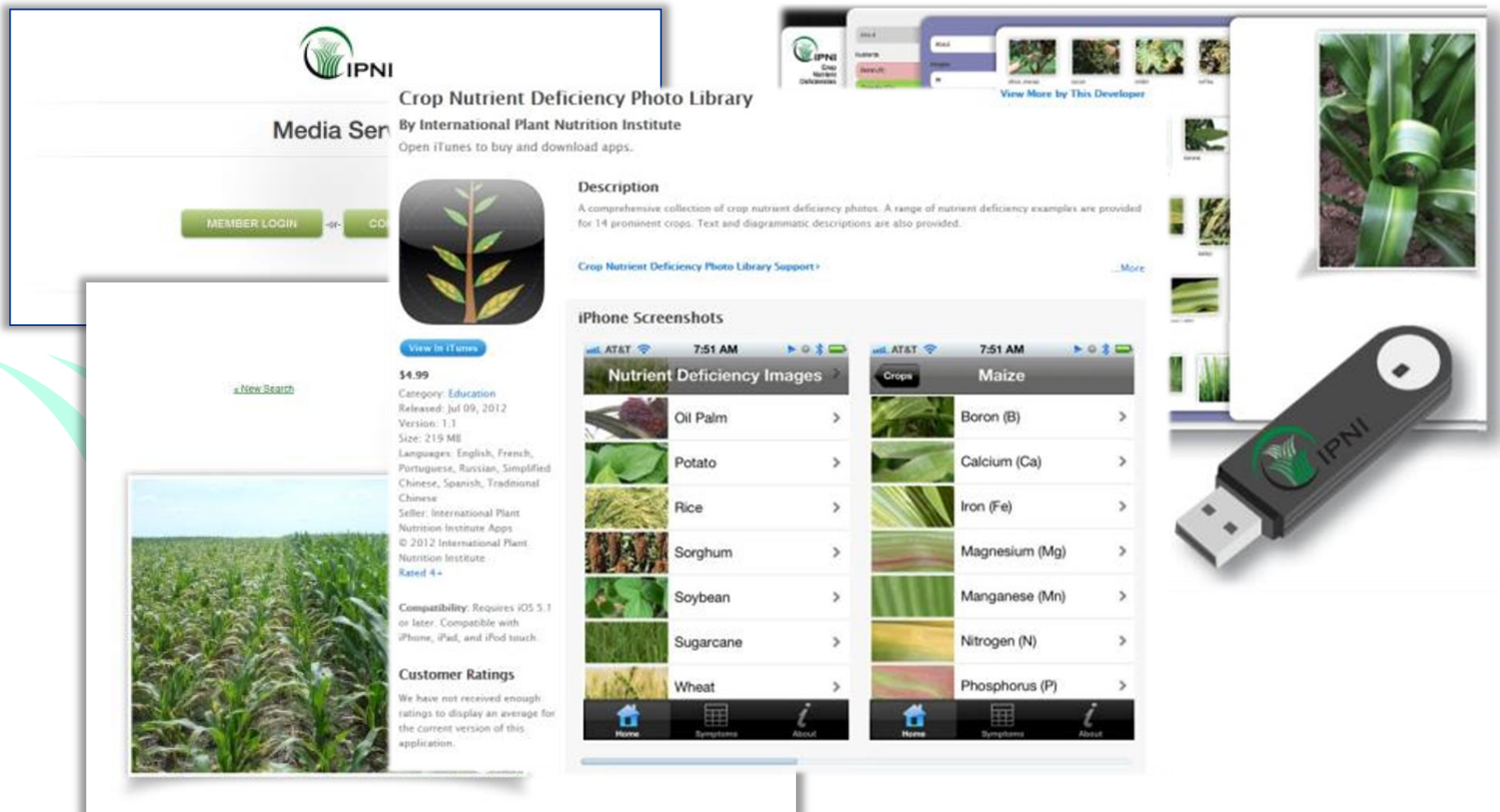
Jose Alvaro Cristancho Rodriguez, Postdoctoral Researcher in Soil and Water Management, Cenipalma, Columbia, captured this image of a 2-year old **oil palm** hybrid crop (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*, Jacq.) in Altamira estate, Casanare, **Colombia**. Wrinkled leaflets/frond characterized **B deficiency**.

Matthew Stewart, E.E. Muir & Sons, Victoria, **Australia**, provided this example of **Mn deficiency in hydroponically grown (NFT System) basil** at harvest stage. Symptoms appeared as a yellowing of tissue in-between veins, visible on upper, middle, and lower leaves

Manganês



IMAGENS DE DEFICIÊNCIAS E TOXIDEZ



IPNI
Media Ser

Crop Nutrient Deficiency Photo Library
By International Plant Nutrition Institute
Open iTunes to buy and download apps.

Description
A comprehensive collection of crop nutrient deficiency photos. A range of nutrient deficiency examples are provided for 14 prominent crops. Text and diagrammatic descriptions are also provided.

iPhone Screenshots

Nutrient Deficiency Images

Crops	Maize
Oil Palm	Boron (B)
Potato	Calcium (Ca)
Rice	Iron (Fe)
Sorghum	Magnesium (Mg)
Soybean	Manganese (Mn)
Sugarcane	Nitrogen (N)
Wheat	Phosphorus (P)

Customer Ratings
We have not received enough ratings to display an average for the current version of this application.

Fonte: <http://www.ipni.net>

INTRODUÇÃO



COMO NUNCA ANTES ESTAMOS SOB A MIRA/LUPA DA SOCIEDADE EM GERAL

- **PREÇOS E FORNECIMENTO**
- **UTILIZAÇÃO DE ÁREAS NATURAIS**
- **NITRATOS NA ÁGUA**
- **ZONAS DE HIPOXIA**
- **EMIÇÃO GEE**
- **QUALIDADE DO AR**



“TREMENDO INCENTIVO/PRESSÃO PARA SE UTILIZAR INSUMOS DE FORMA ADEQUADA”



Boas Práticas para Uso Eficiente de Fertilizantes

Manejo de nutrientes 4C



Aplicação das **fontes** corretas de nutrientes nas doses, hora e local corretos



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

ASPECTOS BÁSICOS DE QUÍMICA DO SOLO:

Fase Sólida

Fase Solução

Formação de P – Ca, Fe e/ou Al

EQUILÍBRIO

CONSEQUÊNCIAS:

⇓ [P] na solução

Transporte até superfície da raiz por difusão

⇓ Disponibilidade de P às plantas

SOLO

De
forma
simples

FASE SÓLIDA

ORGÂNICA
INORGÂNICA

POROS

AR
ÁGUA

ORGANISMOS

MACRO
MICRO

CARGAS:

Constantes
Variáveis (principalmente pH)

PCZ ou PESN:

pH onde $-S = +S$
Efeito de profundidade

ADSORÇÃO:

Ligação iônica = Pratic/te todos
os cátions
Ligação covalente = H+

Equação de Kerr

$(K^+) = K_{ex} [K^+]$
 $(Na^+) [Na^+]$

$SB = K + Ca + Mg (+Na)$
 $CTC \text{ pH } 7,0 = SB + (H+Al)$
 $V\% = \frac{SB \times 100}{CTC \text{ pH } 7,0}$



AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Cultivo de uma área agrícola implica uma dúvida:



CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO

pH, P, K, Ca, Mg, S, micro, CTC, V%

EXIGÊNCIAS DA PLANTA

N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Zn, Mn, Cu, B, Mo, Cl, ..

**SÃO AS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO
ADEQUADAS PARA A MANUTENÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DA
PLANTA DE FORMA A SE OBTEREM PRODUTIVIDADES
ECONOMICAMENTE VIÁVEIS DIANTE DOS
INVESTIMENTOS REALIZADOS ?**



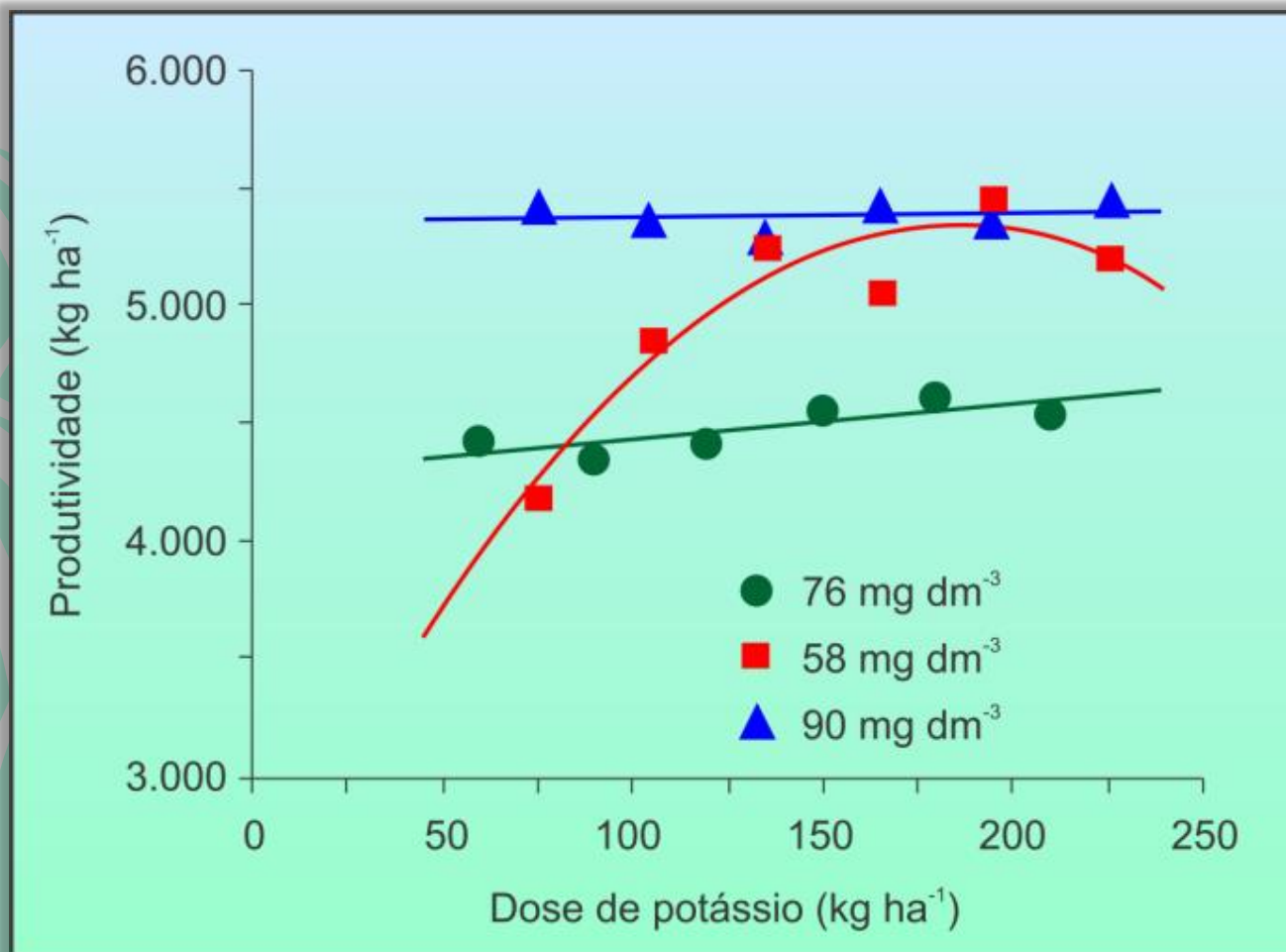
IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

AJUSTES NECESSÁRIOS PARA A AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO ATRAVÉS DE MÉTODOS ANALÍTICOS

- ✓ Estudos de correlação (Qual metodologia ?)
- ✓ Estudos de calibração (Como interpretar ?)
- ✓ Curvas de resposta (Quanto adicionar ?)



Resposta do algodoeiro ao potássio



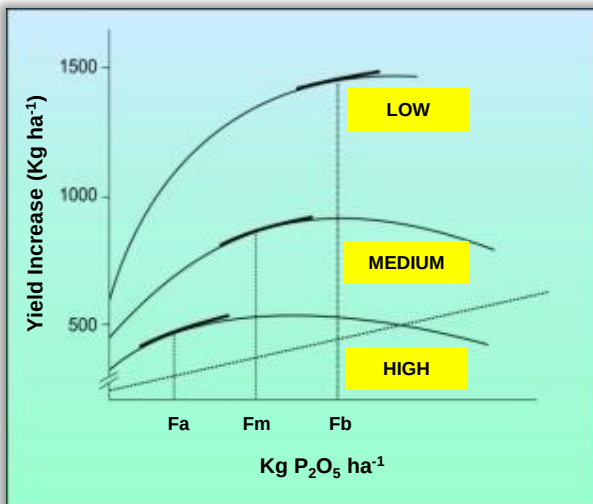


Tabela de Adubação

Adubação mineral de plantio: Aplicar de acordo com a análise de solo e a produtividade esperada.

Yield	Nitrogênio	P resina, mg/dm ³				K ⁺ trocável, mmol _c /dm ³			
		0-6	7-15	16-40	>40	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0
t/ha	N, kg/ha	P ₂ O ₅ , kg/ha				K ₂ O, kg/ha (²)			
2-4	10	60	40	30	20	50	40	30	0
4-6	20	80	60	40	30	50	50	40	20
6-8	30	90	70	50	30	50	50	50	30
8-10	30	(¹)	90	60	40	50	50	50	40
10-12	30	(¹)	100	70	50	50	50	50	50

IMPORTANTE NOTAR QUE:

A DOSE É DEFINIDA POR ESTUDOS DE CURVA DE RESPOSTA, PARA CADA CLASSE DE TEOR (ESTUDOS DE CALIBRAÇÃO) , PARA DETERMINADO MÉTODO ANALÍTICO (ESTUDOS DE CORRELAÇÃO), PARA DETERMINADA FORMA DE COLETA DA AMOSTRA DE SOLO.

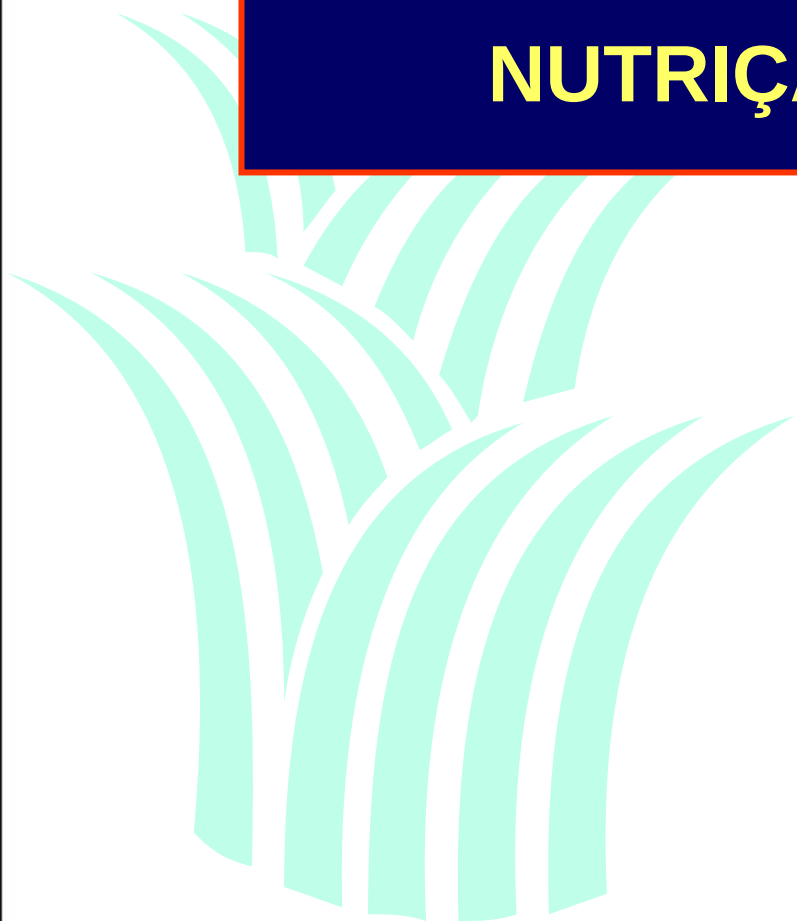


PROCEDIMENTO DEVE SER ESPECÍFICO PARA:

- ✓ Metodologia
- ✓ Área/região e solos considerados
 - ✓ Sistema de cultivo
 - ✓ Profundidade de amostragem

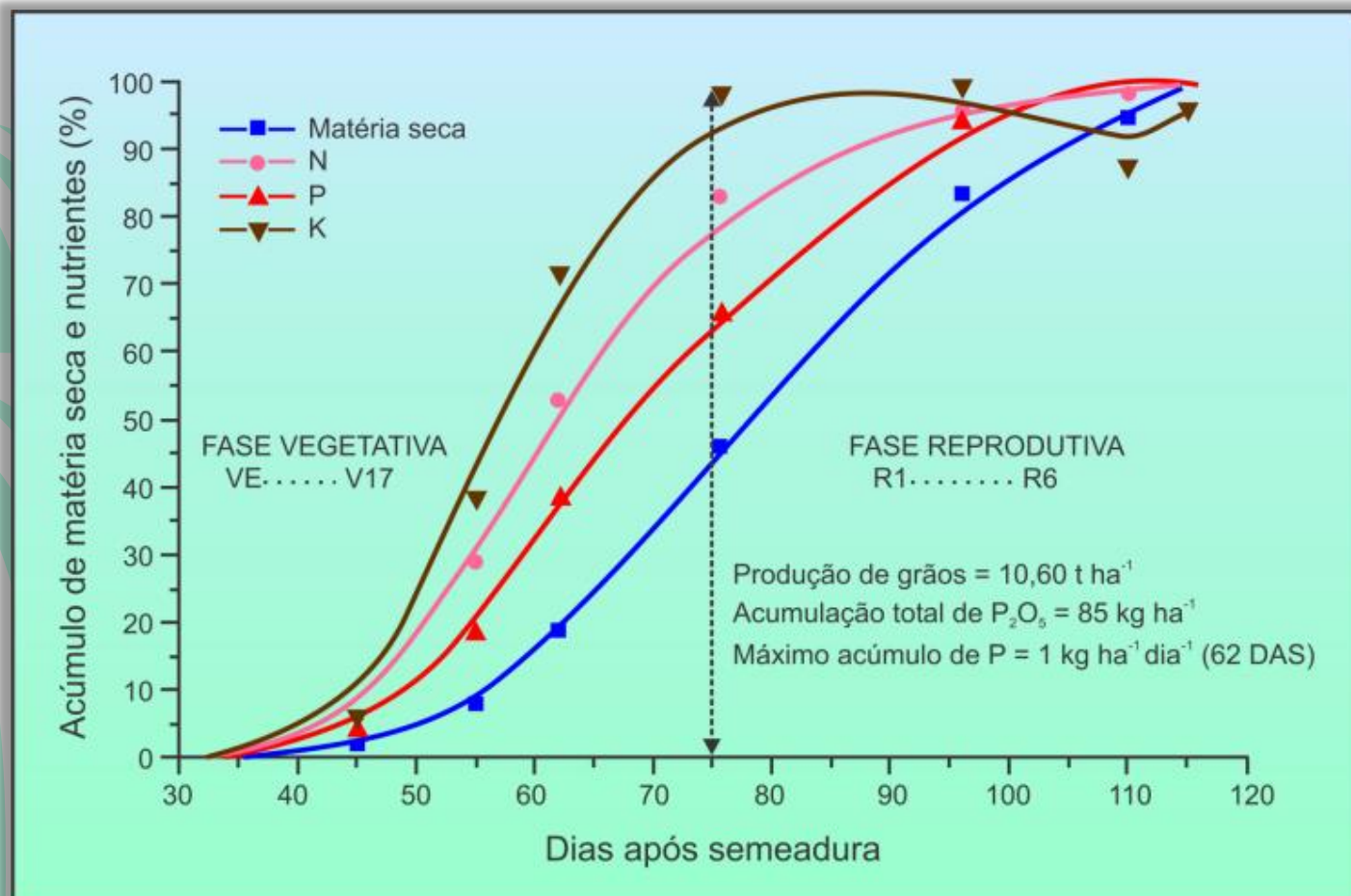


NUTRIÇÃO DE PLANTAS



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Acúmulo de matéria seca, nitrogênio, fósforo e potássio na parte aérea de plantas de milho

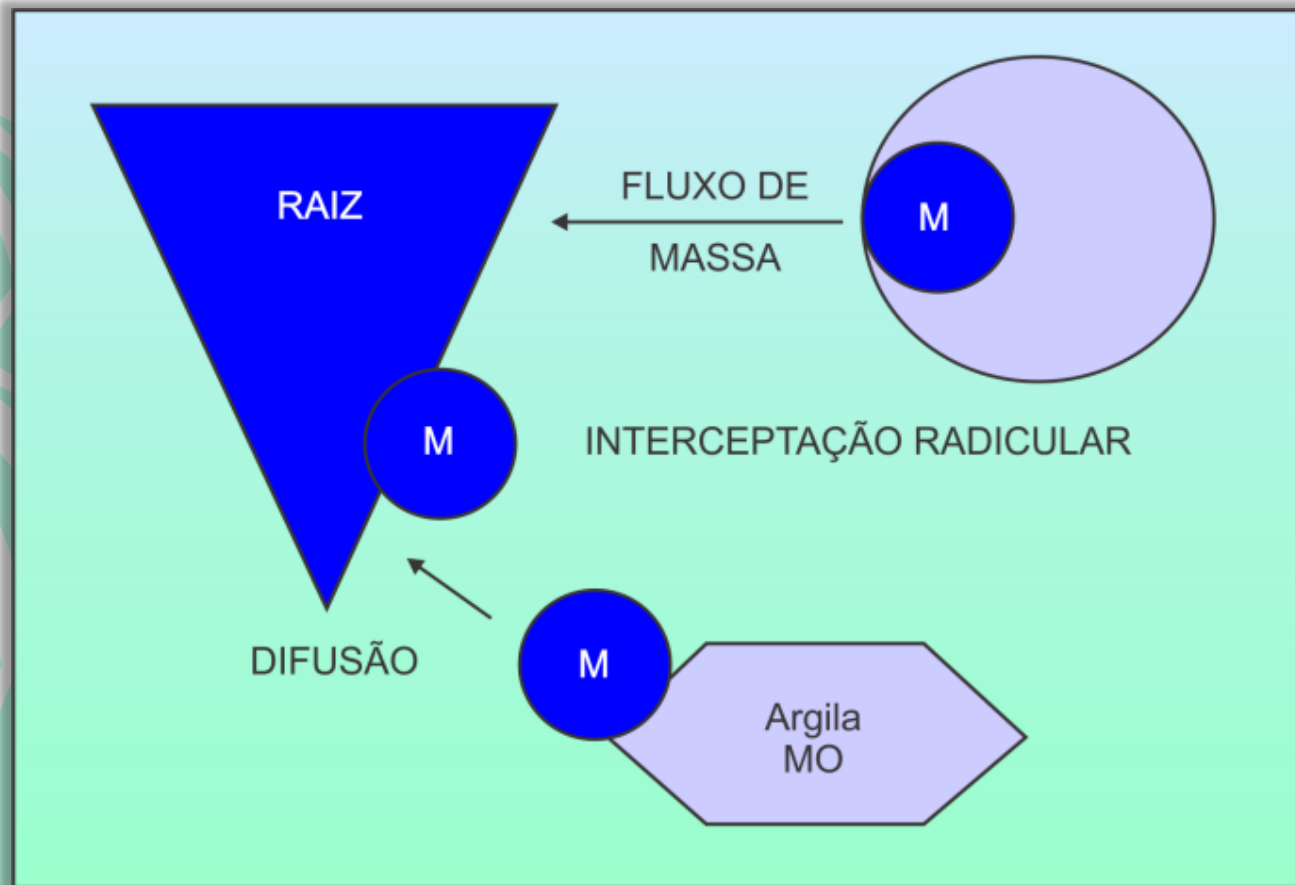


Escala fenológica do milho

Estádio	Caracterização do estágio
Fase vegetativa	
V0	Germinação/emergência
V2	Emissão da 2ª folha
V4	Emissão da 4ª folha ²
 V6	Emissão da 6ª folha ³
V8	Emissão da 8ª folha
V12	Emissão da 12ª folha ⁴
V14	Emissão da 14ª folha
Fase reprodutiva	
R1 ¹	Emissão do pendão e abertura das flores masculinas
R2	Florescimento pleno
R3	Grãos leitosos
R4	Grãos pastosos
R5	Grãos farináceos
R6	Grãos farináceos duros
R7	Maturidade fisiológica ⁵

- (1) Para alguns autores é também designado como estágio Vt.
- (2) Início da definição do potencial produtivo.
- (3) **Início da definição do número de fileiras na espiga.**
- (4) Início da definição do número e tamanho de espiga.
- (5) Aparecimento do ponto preto na base do grão.

Representação esquemática dos mecanismos de contato íon-raiz



Relação entre o processo de contato e a localização dos fertilizantes

Elemento	Processo de contato (% do total)			Aplicação do fertilizante
	Interceptação radicular	Fluxo de massa	Difusão	
Nitrogênio	1	99	0	Distante, em cobertura (parte)
Fósforo	2	4	94	Próximo das raízes
Potássio	3	25	72	Próximo das raízes, em cobertura
Cálcio	27	73	0	A lanço
Magnésio	13	87	0	A lanço
Enxofre	5	95	0	Distante, em cobertura (parte)
Boro	3	97	0	Distante, em cobertura (parte)
Cobre ¹	15	5	80	Próximo das raízes
Ferro ¹	40	10	50	Próximo das raízes
Manganês ¹	15	5	80	Próximo das raízes
Zinco ¹	20	20	60	Próximo das raízes
Molibdênio ²	5	95	0	Em cobertura (parte)

⁽¹⁾ Complementação com aplicação foliar.

⁽²⁾ Aplicação via semente e/ou foliar.



Faixas de concentração de nitrogênio e enxofre para algumas culturas de interesse econômico

Cultura	N	S
	(g kg ⁻¹)	
	Grãos	
Amendoim	30-45	2,0-3,5
Arroz sequeiro	20-30	1,4-3,0
Arroz irrigado	26-42	2,0-3,0
Aveia	20-30	1,5-4,0
Centeio	25-35	1,5-5,0
Cevada	17-30	1,5-4,0
Feijão	30-50	2,0-3,0
Girassol	30-50	1,5-2,0
Milho	27-35	1,0-3,0
Soja	45-55	2,1-4,0
Sorgo	25-35	1,5-3,0
Trigo	20-34	1,5-3,0
Triticale	20-34	1,5-3,0
Forrageiras		
Milheto	20-35	1,5-2,0
Braquiária	12-20	1,0-2,5
Capim colonião	15-25	1,0-3,0
Capim elefante	15-25	1,0-3,0
Pangola	15-20	1,5-2,0
Tifton	20-26	1,5-3,0
Estilosantes	20-40	1,5-3,0
Alfafa	34-56	2,0-4,0
Guandu	20-40	1,5-3,0
Leucena	20-48	1,5-3,0
Soja perene	20-40	1,5-3,0
Essências florestais		
Araucária	16-17	1,0-2,0
Eucalipto	13-18	1,5-2,0
Pinus	11-13	1,3-1,6
Outras culturas comerciais		
Cana-de-açúcar (planta)	19-21	2,0-3,0
Cana-de-açúcar (soca)	20-22	2,0-3,0
Fumo	35-40	2,0-6,0

Fonte: Adaptada de CQFS-RS/SC (2004).



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Exemplos de sintomas de deficiência em plantas comerciais



N em milho



P em milho

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



K em soja



Zn em algodão

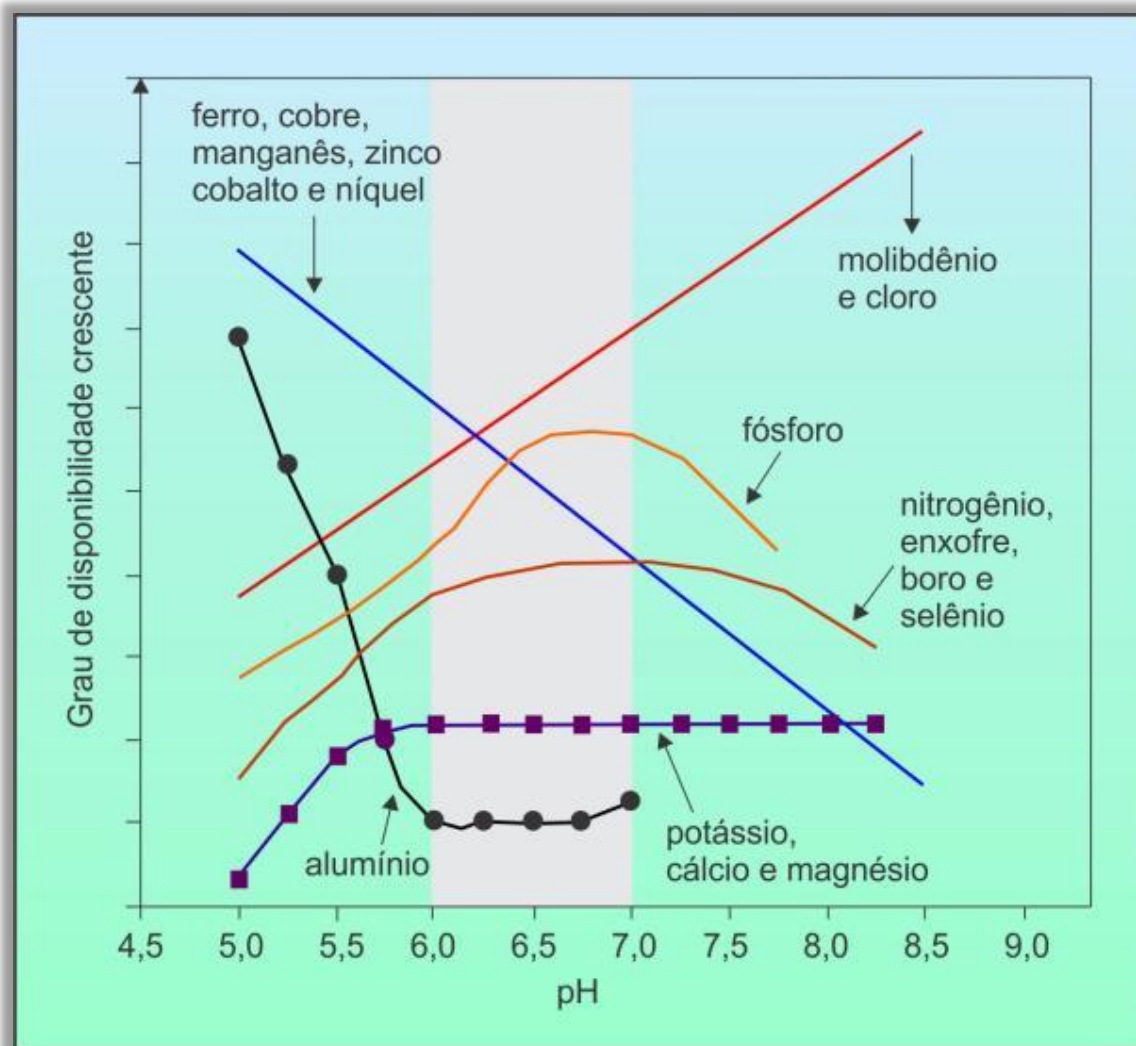


ACIDEZ E CALAGEM



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

PH X DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES



EFEITO DO PH DO SOLO NA CONCENTRAÇÃO DE P EM FOLHAS

CULTURA E LOCAL	PH CaCl ₂	P FOLIAR (g Kg ⁻¹)	P - SOLO(MG DM ⁻³)			
			MEHLICH 1	BRAY 1	OLSEN	RESINA
FEIJÃO PARIQUÊRA-AÇU ORGANIC SOIL	3.8 D *	2.44 B	17 A	20 A	41 A	33 B
	4.2 C	3.21 A	18 A	21 A	33 B	36 AB
	4.7 B	3.25 A	18 A	20 A	26 C	38 AB
	5.1 A	3.26 A	19 A	18 A	19 D	43 A
	5.2 A	3.25 A	20 A	19 A	21 D	43 A
GIRASOL MOCOCA\ ULTISOL	4.3 C	2.79 C	12 B	24 A	17 A	22 B
	4.6 C	3.27 B	12 B	22 A	17 A	26 AB
	5.3 B	3.81 A	16 A	25 A	16 A	33 AB
	5.5 AB	3.87 A	15 A	20 A	12 A	35 A
	5.7 A	3.80 A	16 A	20 A	12 A	37 A
SOJA MOCOCA ULTISOL	4.3 A	1.85 C	6 A	15 A	10 A	13 C
	4.8 D	2.06 BC	7 A	16 A	11 A	16 C
	5.5 C	2.44 AB	5 A	13 A	7 A	17 BC
	6.1 B	2.26 A	7 A	17 A	8 A	22 AB
	6.4 A	2.55 A	7 A	15 A	8 A	27 A
SOJA RIBEIRÃO PRETO OXISOL	4.5 D	2.35 B	9 A	20 A	18 A	16 C
	4.9 C	2.69 AB	8 A	22 A	15 AB	19 BC
	6.1 B	2.88 A	8 A	20 A	13 AB	23 B
	6.6 A	2.85 A	10 A	24 A	12 B	34 A

FONTE: RAIJ E QUAGGIO (1990).



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Qual calcário?

- ✓ Teor de Ca e Mg
- ✓ PRNT
- ✓ RE (granulometria)

Calcário	PRNT	PN	RE	PN 30 dias	PN após 30 dias
A	80	89.5	89.5	80.1	9.4
B	80	100	80	80	20.0
C	80	80	100	80	0.0



GESSO E GESSAGEM



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

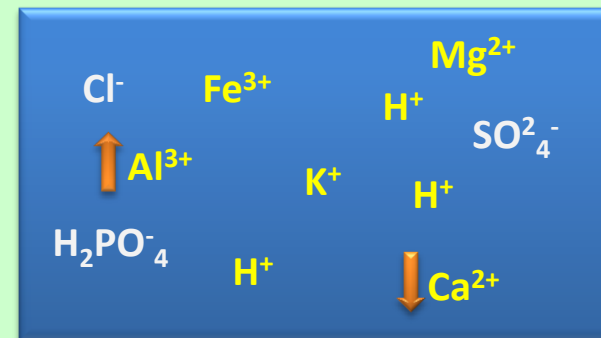
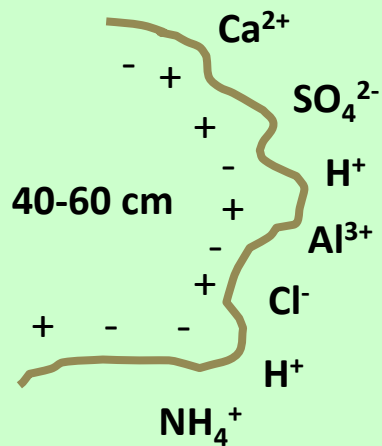
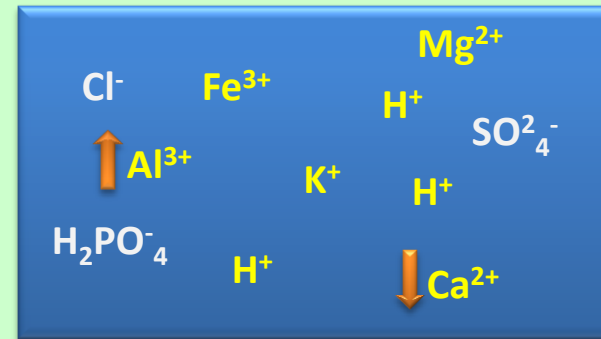
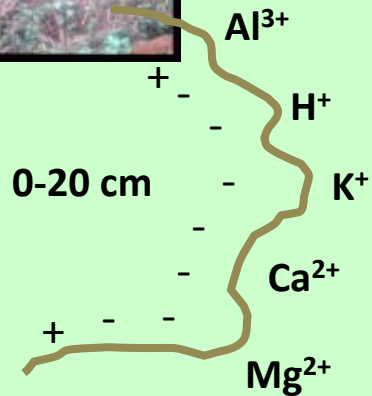
Reação de gesso em solo ácido de elevado intemperismo



Reação de gesso em solo ácido de elevado intemperismo

Sólido

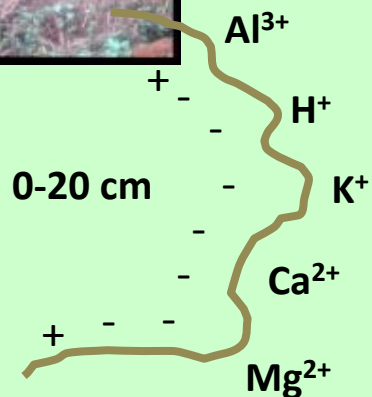
Solução



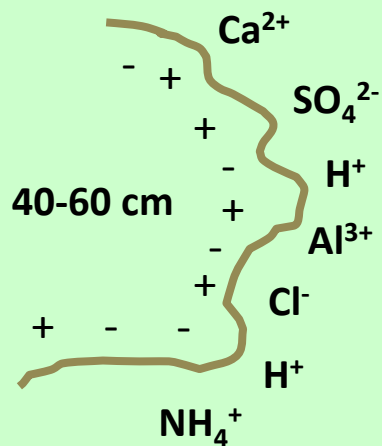
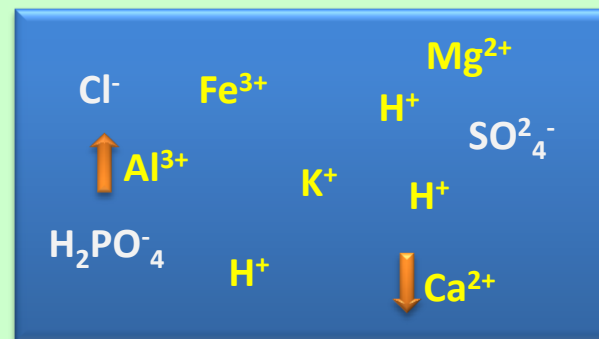
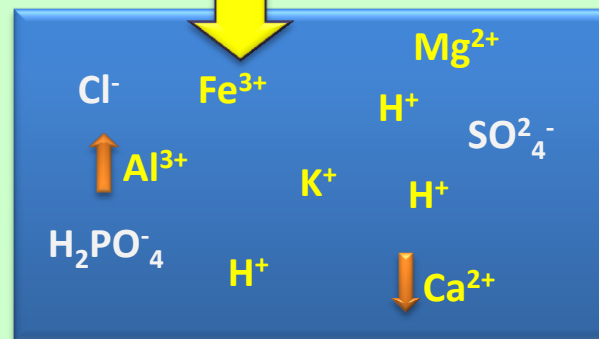
Reação de gesso em solo ácido de elevado intemperismo

Sólido

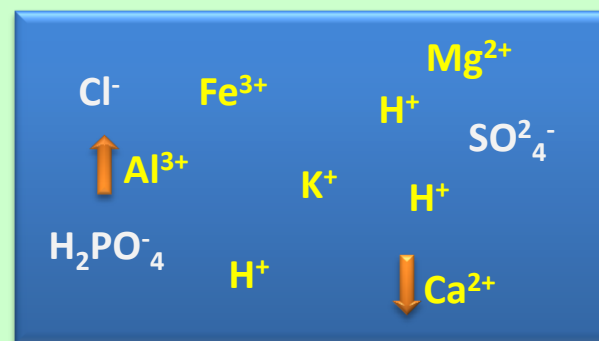
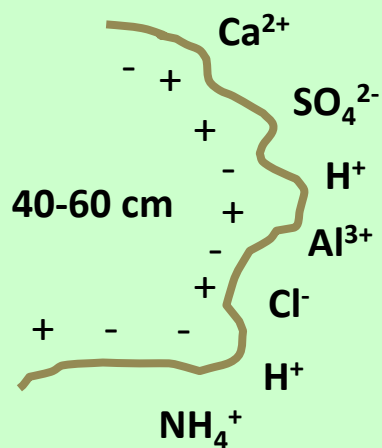
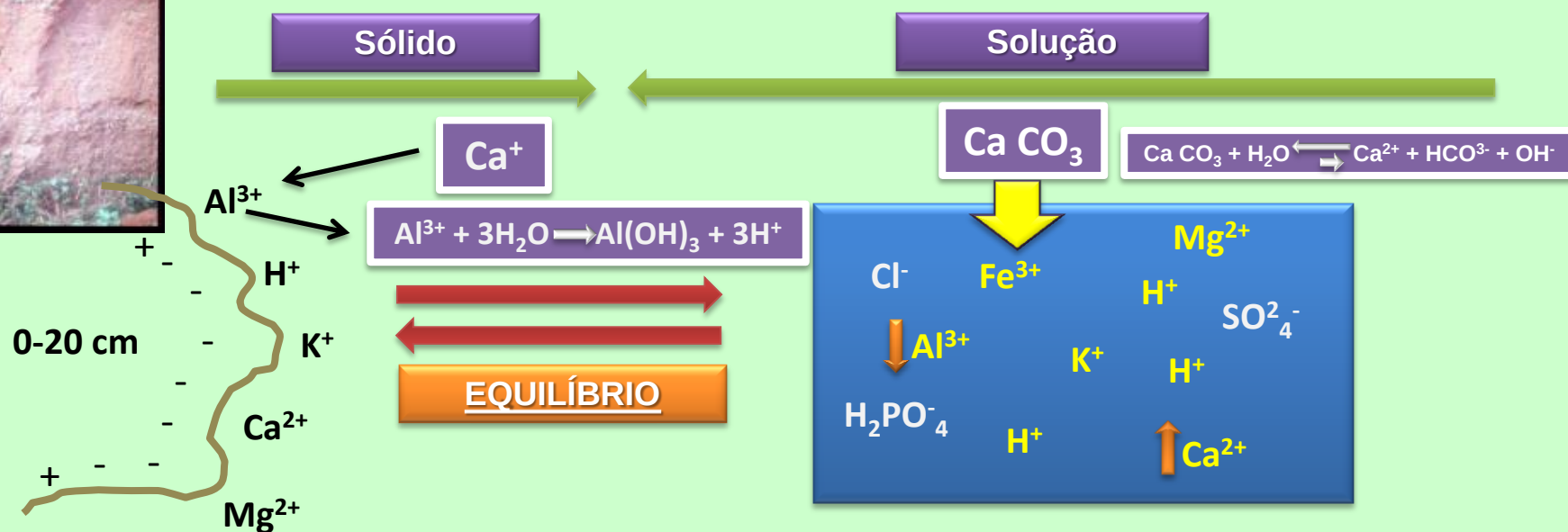
Solução



EQUILÍBRIO



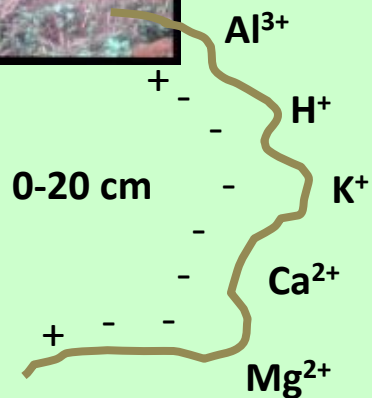
Reação de gesso em solo ácido de elevado intemperismo



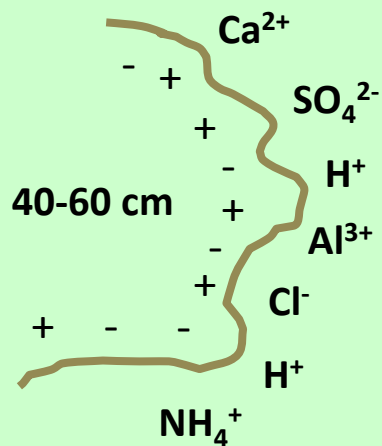
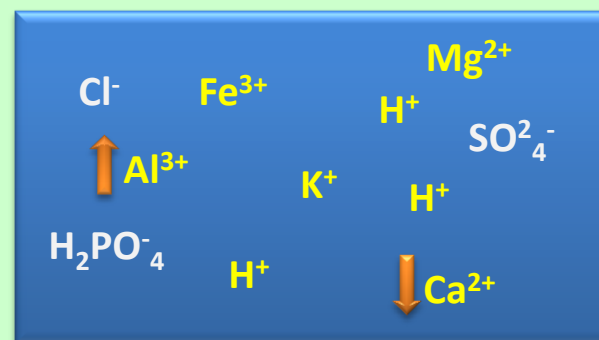
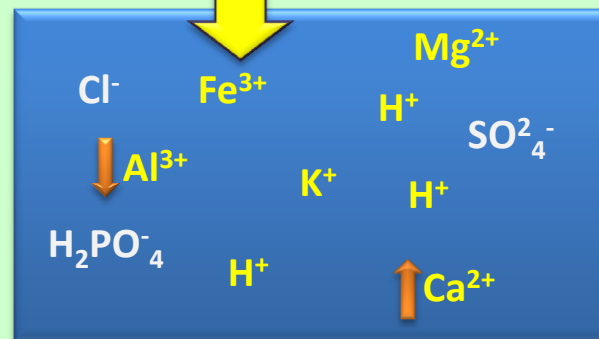
Reação de gesso em solo ácido de elevado intemperismo

Sólido

Solução



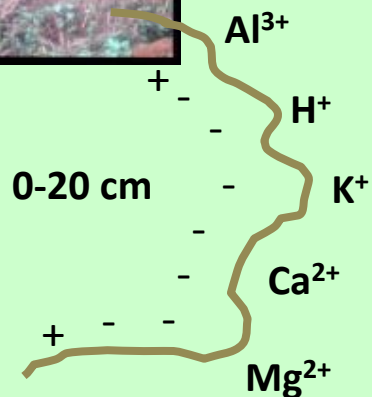
EQUILÍBRIO



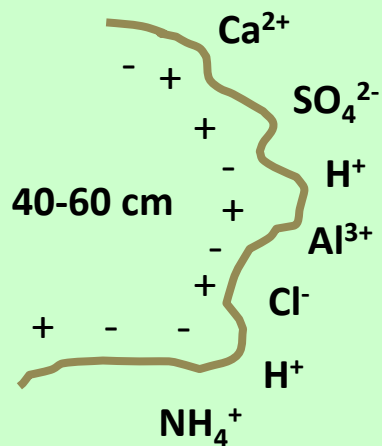
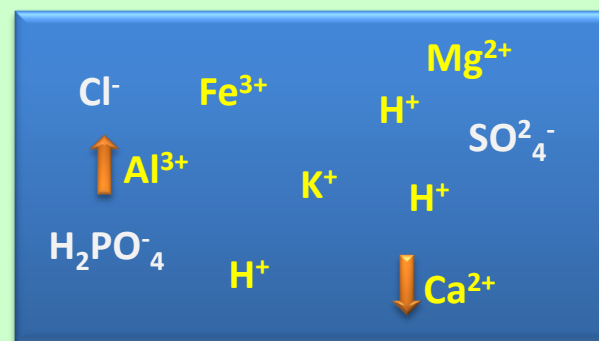
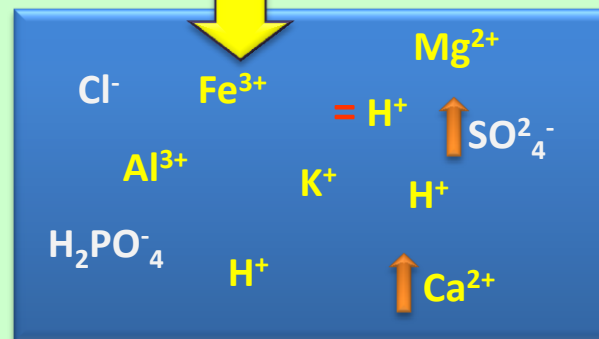
Reação de gesso em solo ácido de elevado intemperismo

Sólido

Solução



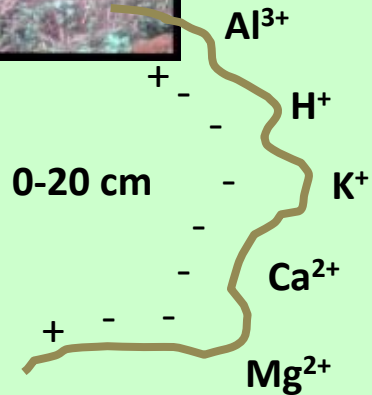
EQUILÍBRIO



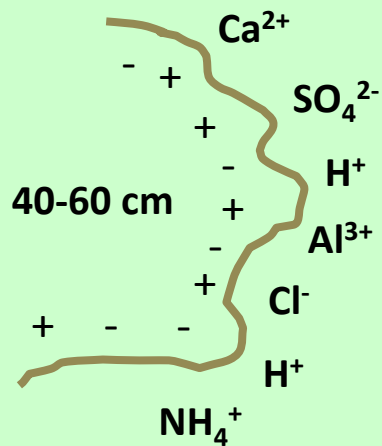
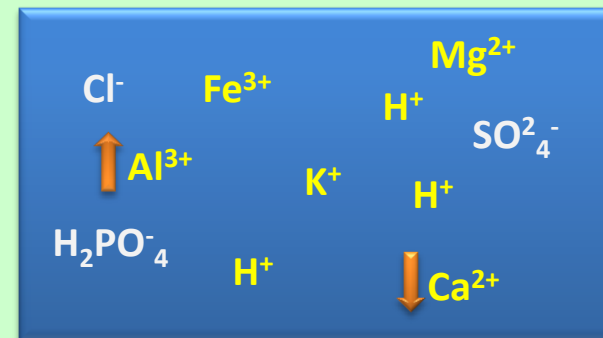
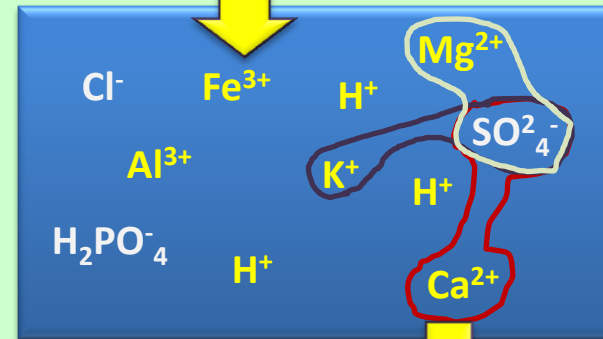
Reação de gesso em solo ácido de elevado intemperismo

Sólido

Solução



EQUILÍBRIO

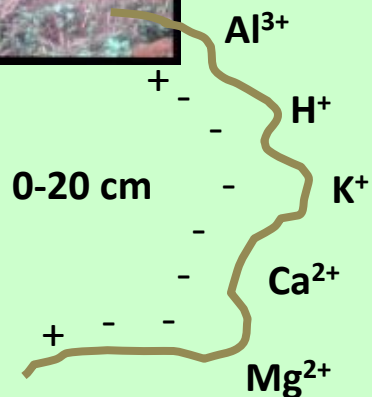


Reação de gesso em solo ácido de elevado intemperismo

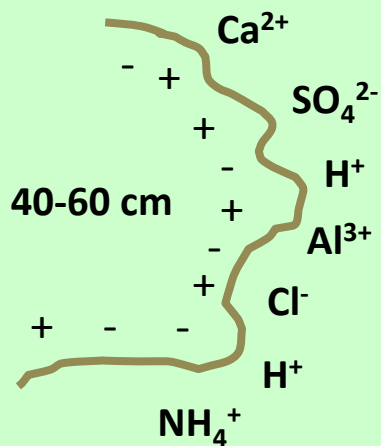


Sólido

Solução

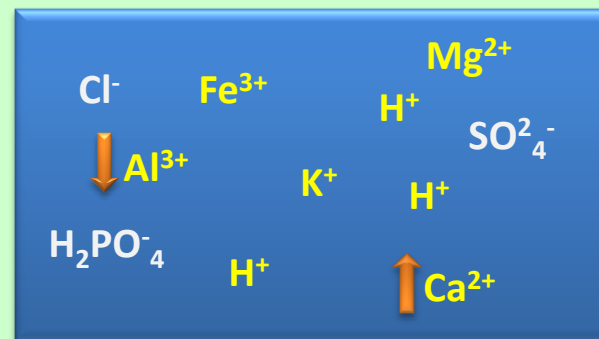
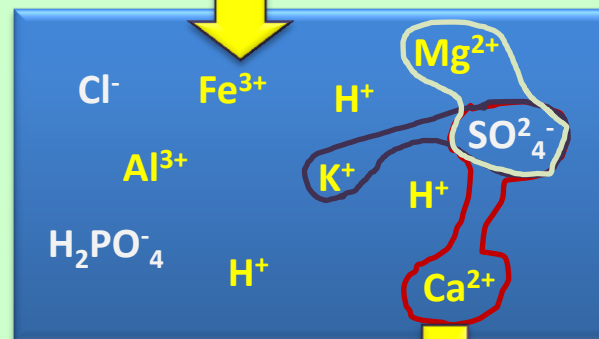


EQUILÍBRIO



(Plant available)

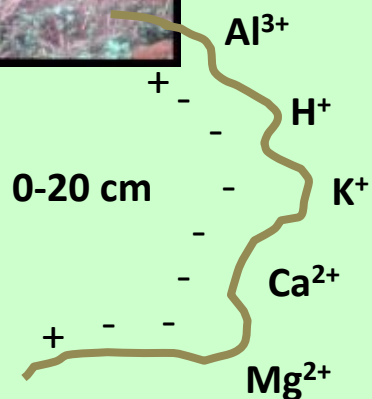
(Plant unavailable)



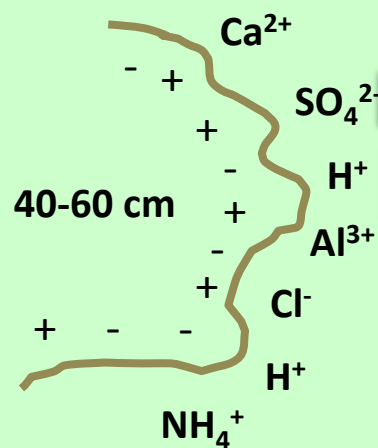
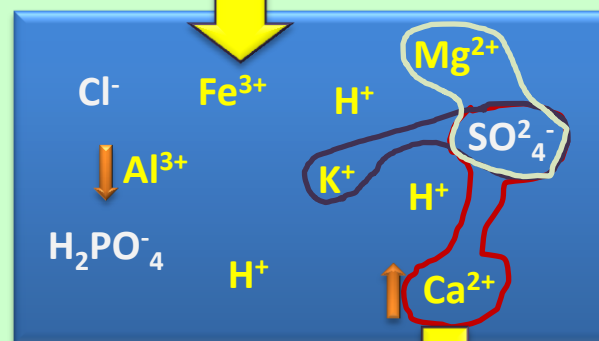
Reação de gesso em solo ácido de elevado intemperismo

Sólido

Solução

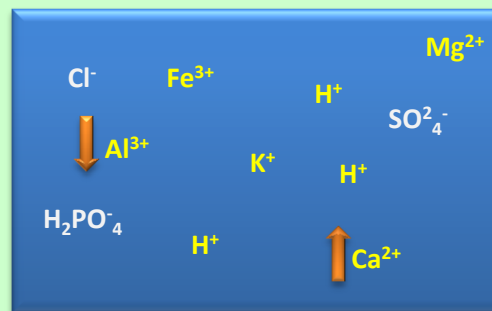


EQUILÍBRIO



(Plant available)

(Plant unavailable)



MAIS RAÍZES



EFEITO DE APLICAÇÕES DE GESSO NA DISTRIBUIÇÃO DE RAÍZES DE VÁRIAS CULTURAS AO LONGO DE PERFIS DE SOLOS ALTAMENTE INTemperizados

PROF.	MILHO ÁFRICA DO SUL ⁽¹⁾ DENSIDADE DE RAÍZES		MILHO BRASIL ⁽²⁾ DISTR. RELATIVA DE RAÍZES		MAÇA BRASIL ⁽³⁾ DENSIDADE DE RAÍZES		ALFAFA GEORGIA ⁽⁴⁾ COMPRIMENTO DE RAÍZES	
	T ⁽⁵⁾	G ⁽⁶⁾	T	G	T	G	T	G
CM	M/DM ³		%		CM/G		M/M ³	
0-15	3,10	2,95	53	34	50	119	115	439
15-30	2,85	1,60	17	25	60	104	30	94
30-45	1,80	2,00	10	12	18	89	19	96
45-60	0,45	3,95	8	19	18	89	10	112
60-75	0,08	2,05	2	10	18	89	6	28

FONTE: ⁽¹⁾ FARINA & CHANNON, 1988; ⁽²⁾ SOUZA & RITCHEY, 1986; ⁽³⁾ PAVAN, 1991; ⁽⁴⁾ SUMNER & CARTER, 1988; ⁽⁵⁾ TESTEMUNHA; ⁽⁶⁾ GESSO.



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

ROTAÇÃO DE CULTURAS / SISTEMAS DE PRODUÇÃO



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

EXEMPLOS DE NOVAS TÉCNICAS DISPONIBILIZADAS PELA PESQUISA – INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA



SISTEMA SANTA FÉ: MILHO COM BRAQUIÁRIA PARA PASTEJO OU COBERTURA

RECUPERAÇÃO DE P LA MUITO ARGILOSO, 22 ANOS

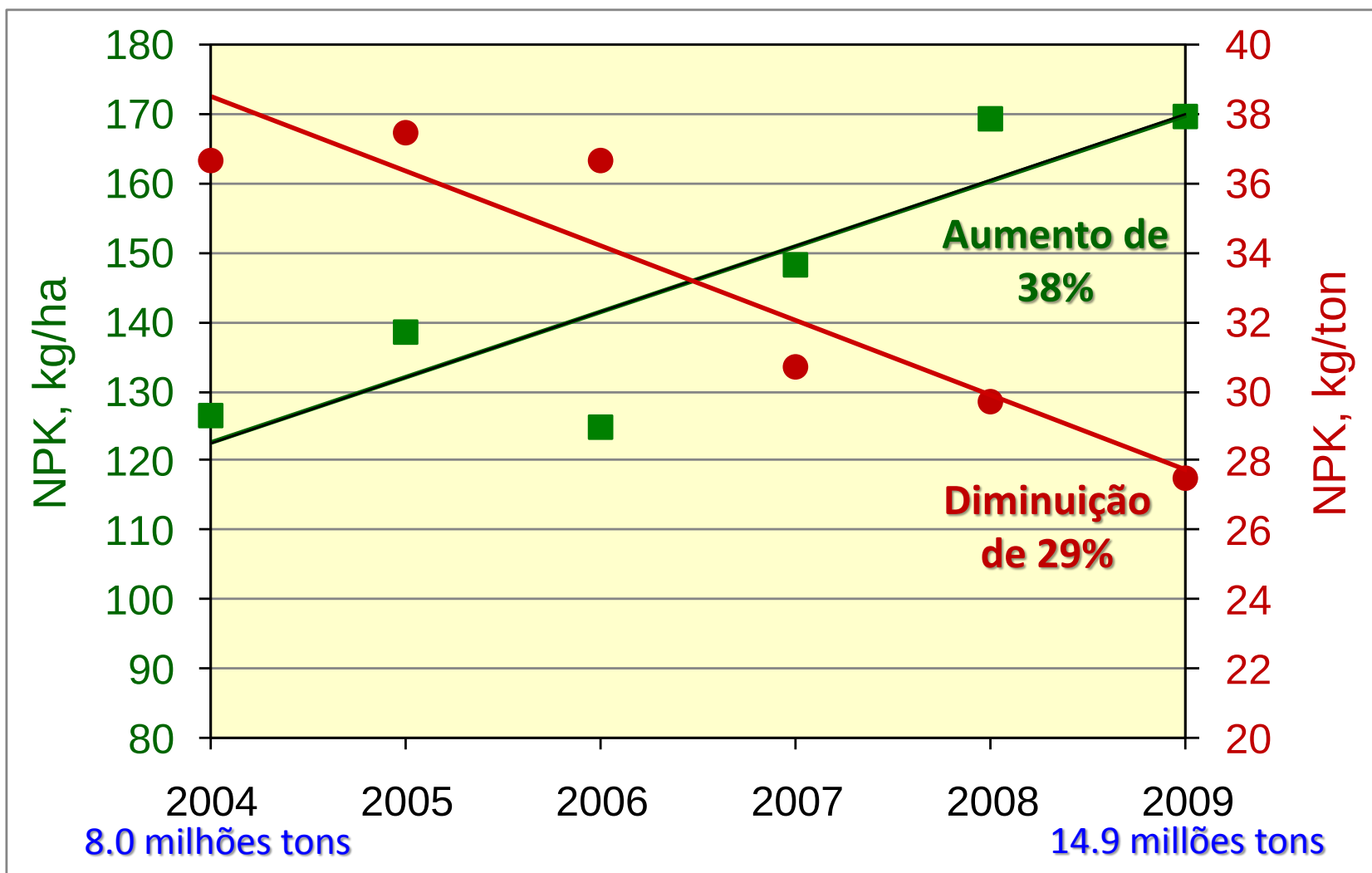
S.SIMPLES APLICADO	FÓSFORO RECUPERADO	
	ANUAIS ¹	ANUAIS E CAPIM ²
KG/HA DE P ₂ O ₅	----- % -----	
100	44	85
200	40	82
400	35	70
800	40	62

¹ A ÁREA FOI CULTIVADA POR DEZ ANOS COM SOJA, SEGUIDA DE UM PLANTIO COM MILHO E QUATRO CICLOS DA SEQUÊNCIA MILHO-SOJA, DOIS CULTIVOS DE MILHO E UM DE SOJA.

² A ÁREA FOI CULTIVADA POR DOIS ANOS COM SOJA, SEGUIDA DE NOVE ANOS COM BRAQUIÁRIA MAIS DOIS ANOS COM SOJA E DOIS CICLOS DA SEQUÊNCIA MILHO-SOJA, E CINCO ANOS COM BRAQUIÁRIA.

EXTRAÍDO DE DJALMA MARTINHÃO.





Dados fornecidos pela Fundação MT.



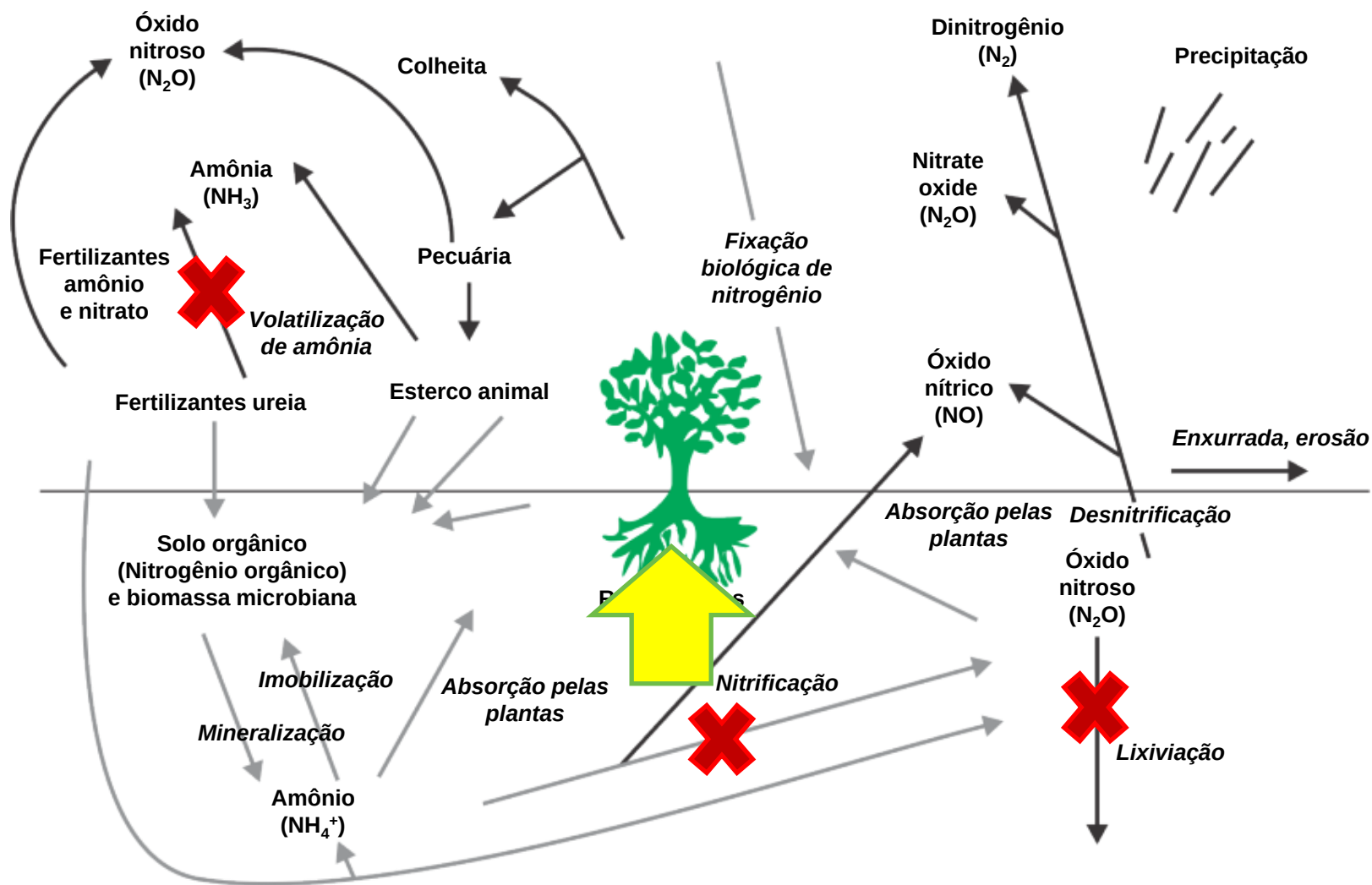
IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

NITROGÊNIO

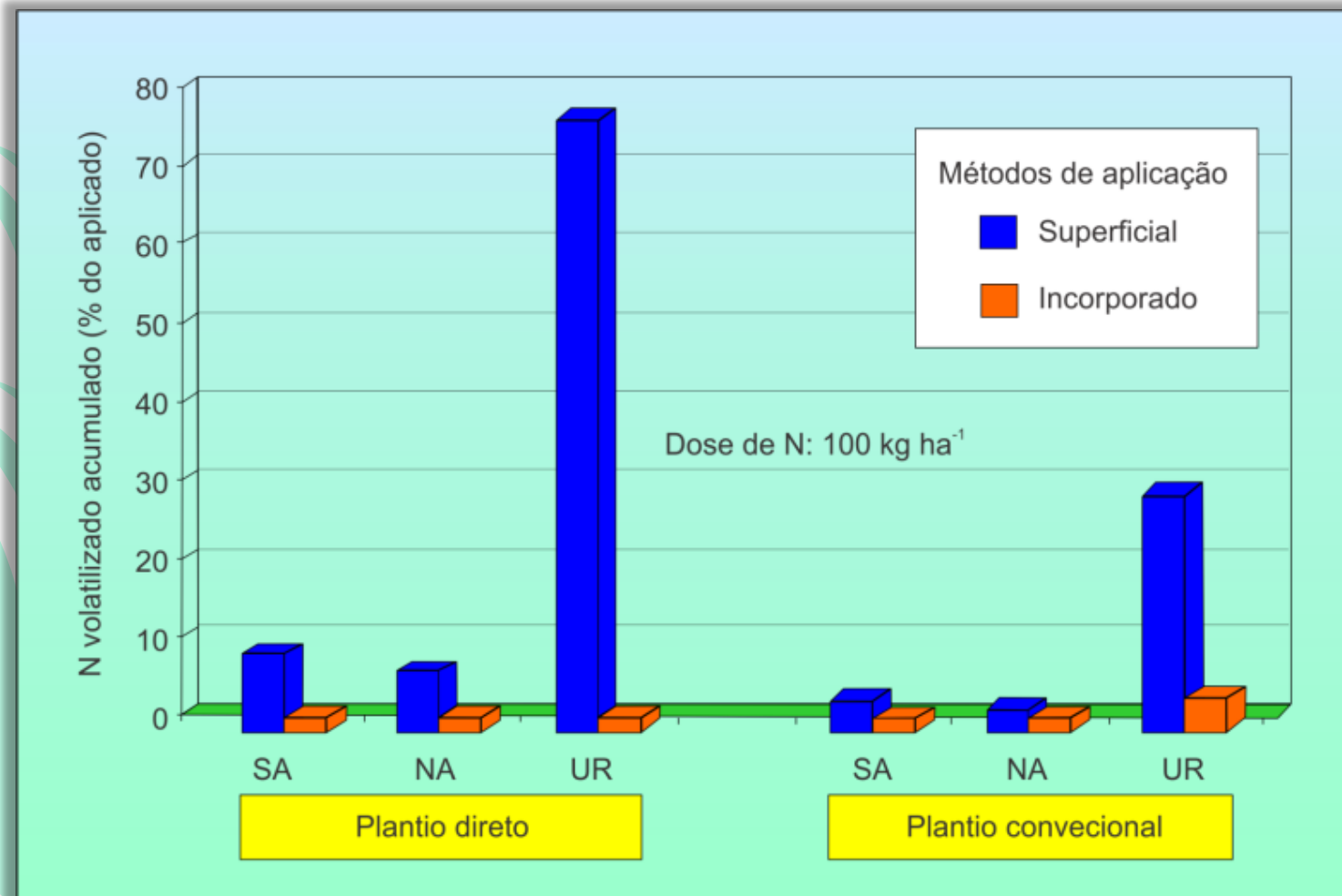


IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

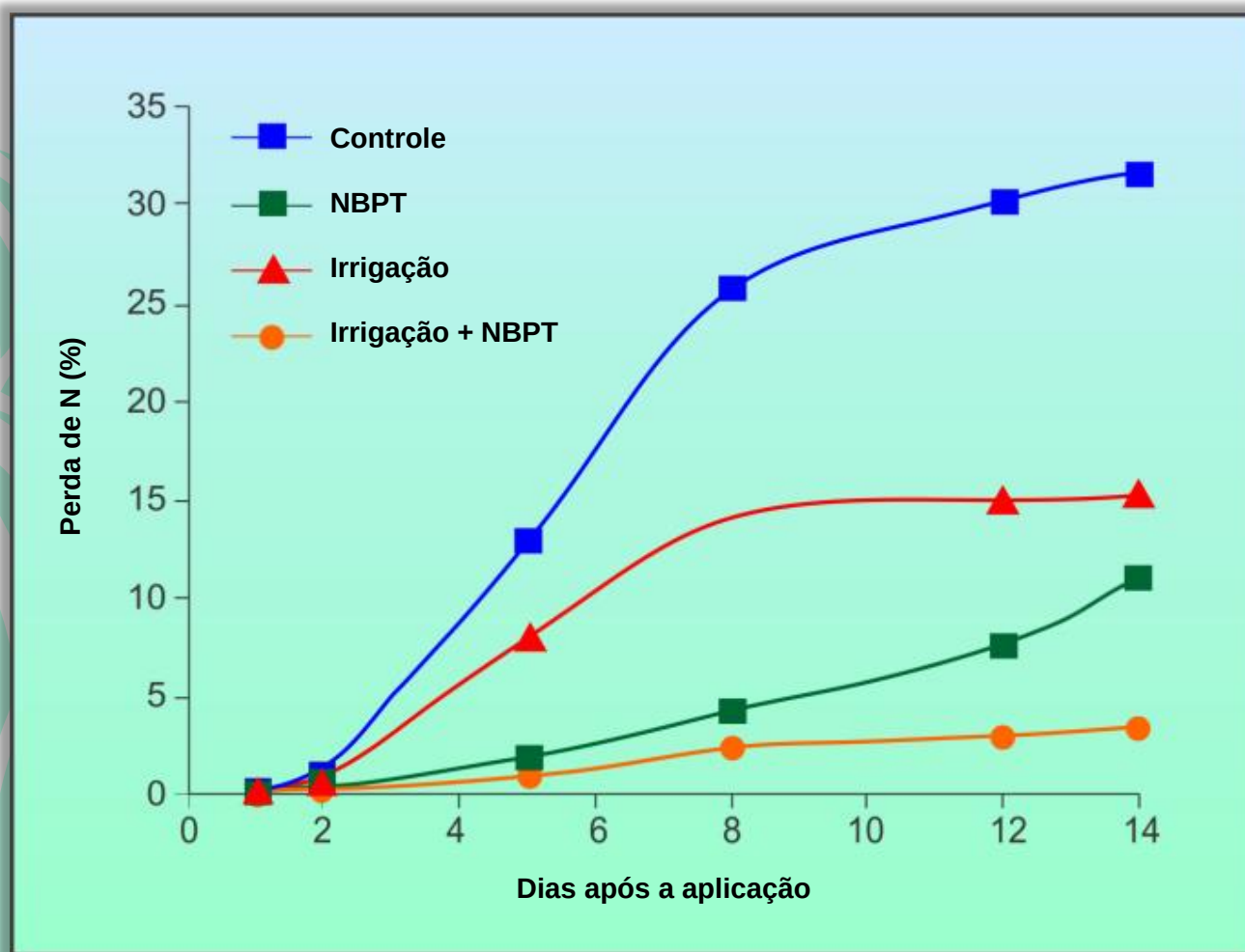
Ciclo do nitrogênio simplificado



Perdas acumuladas de nitrogênio de três fontes de N em plantio direto versus plantio convencional



Efeito do N-(*n*-butyl) triamida tiofosfórico (NBPT) e chuva simulada (2,0 cm no dia 4 e no dia 7) sobre as perdas de volatilização da superfície aplicada ureia

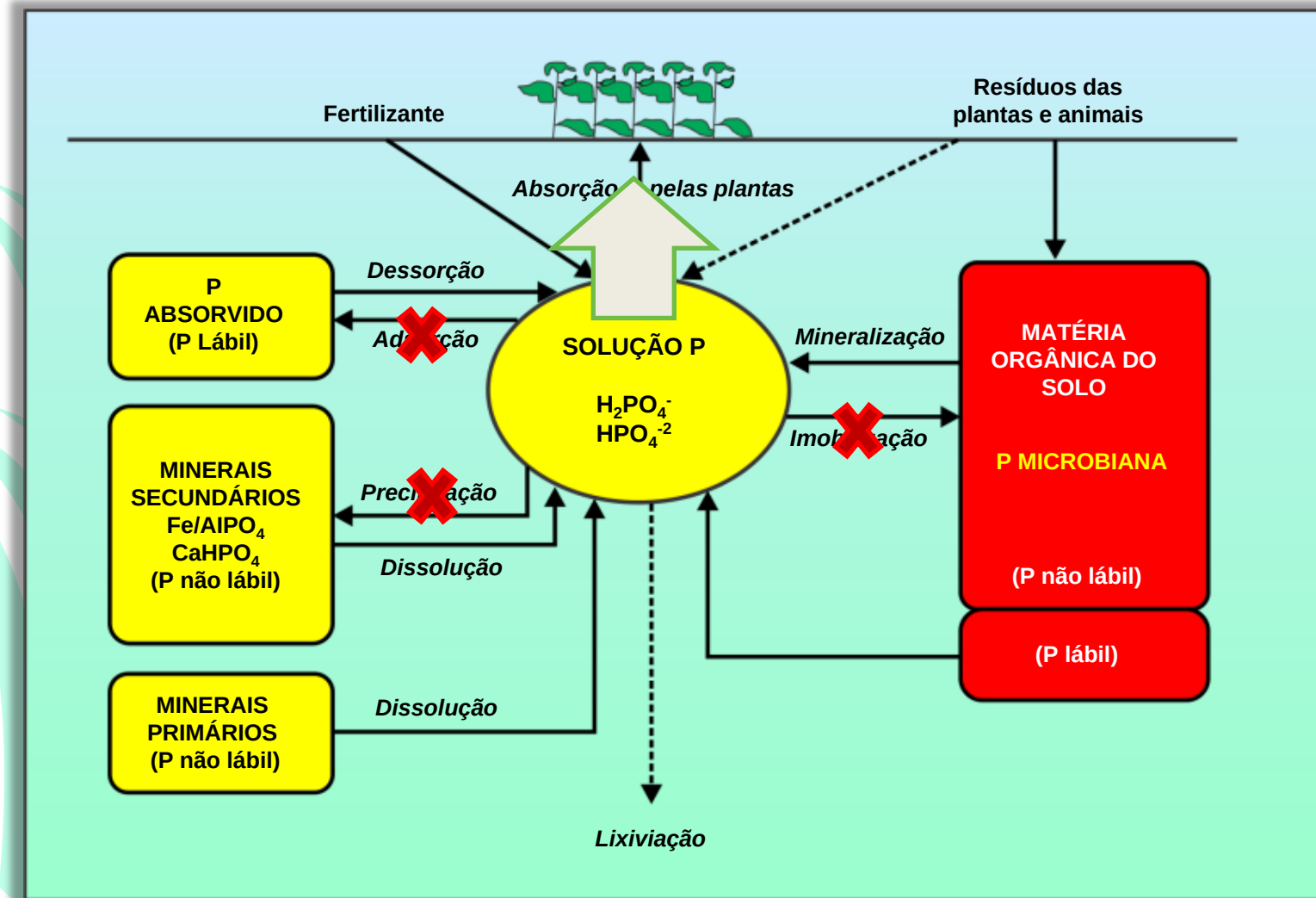


FÓSFORO

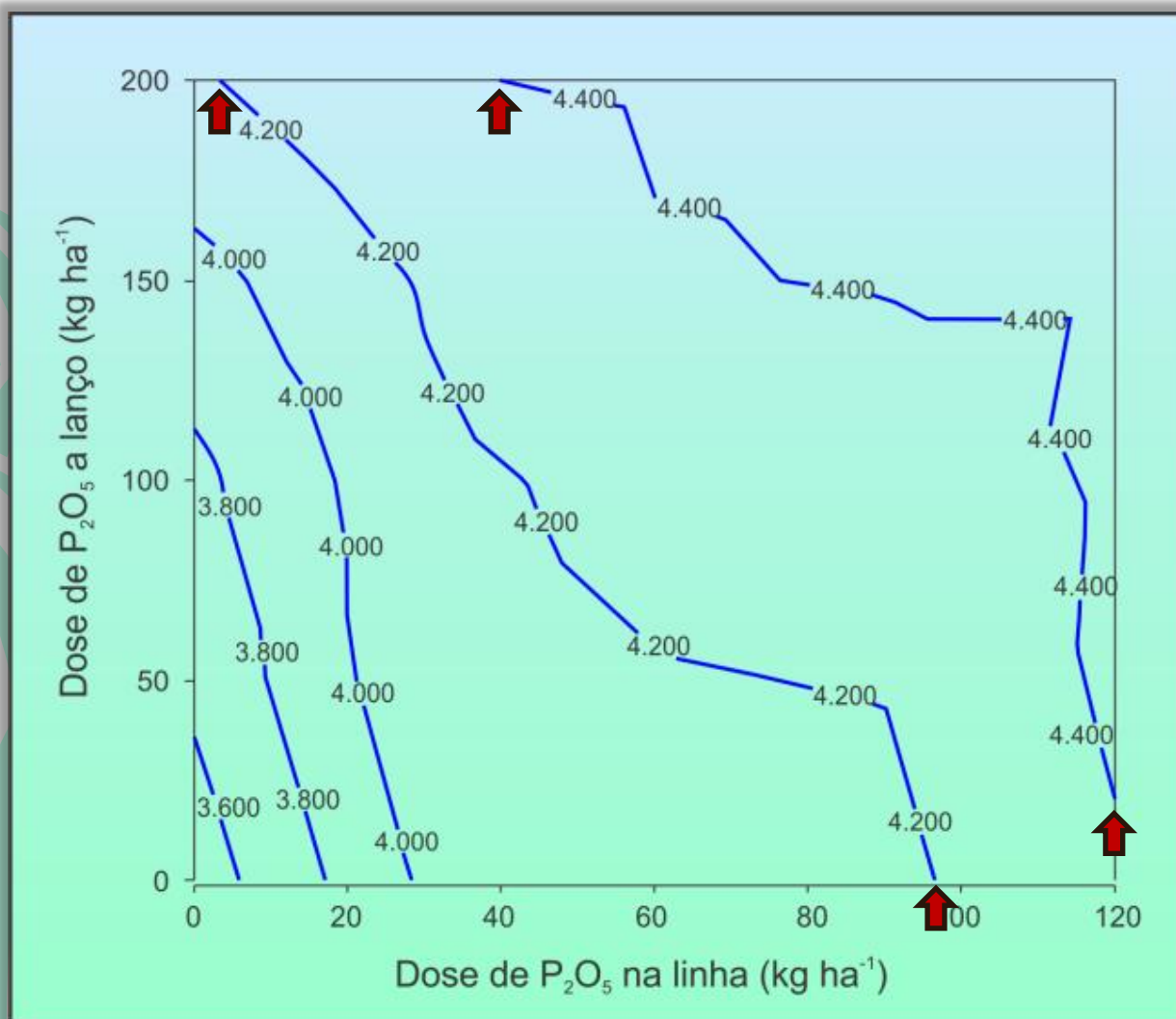


INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Representação esquemática do ciclo de fósforo no solo



Isolinhas de produtividade de algodão em função da forma da aplicação do P



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



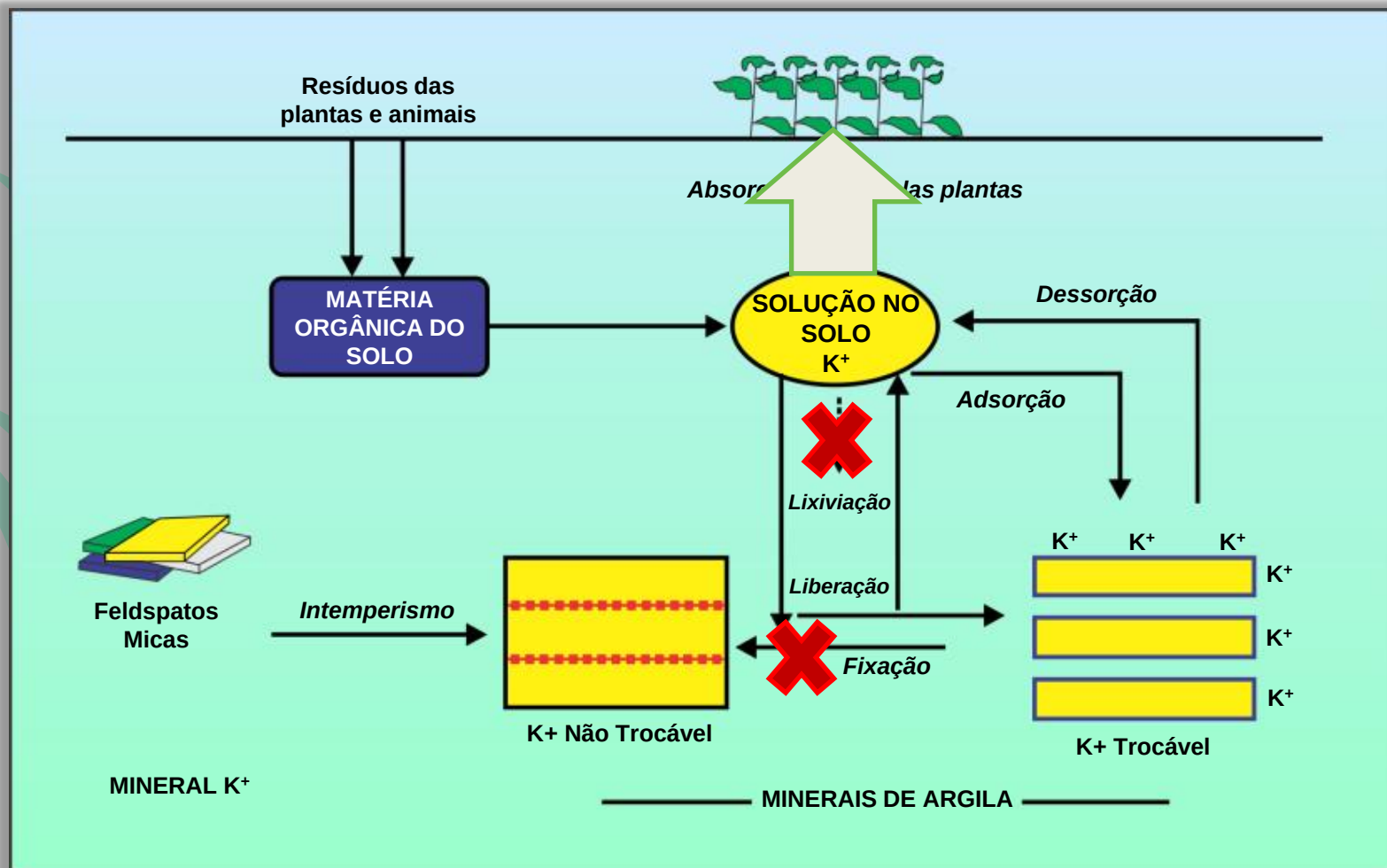
IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

POTÁSSIO



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

CICLO DO POTÁSSIO EM SOLOS



IPNI

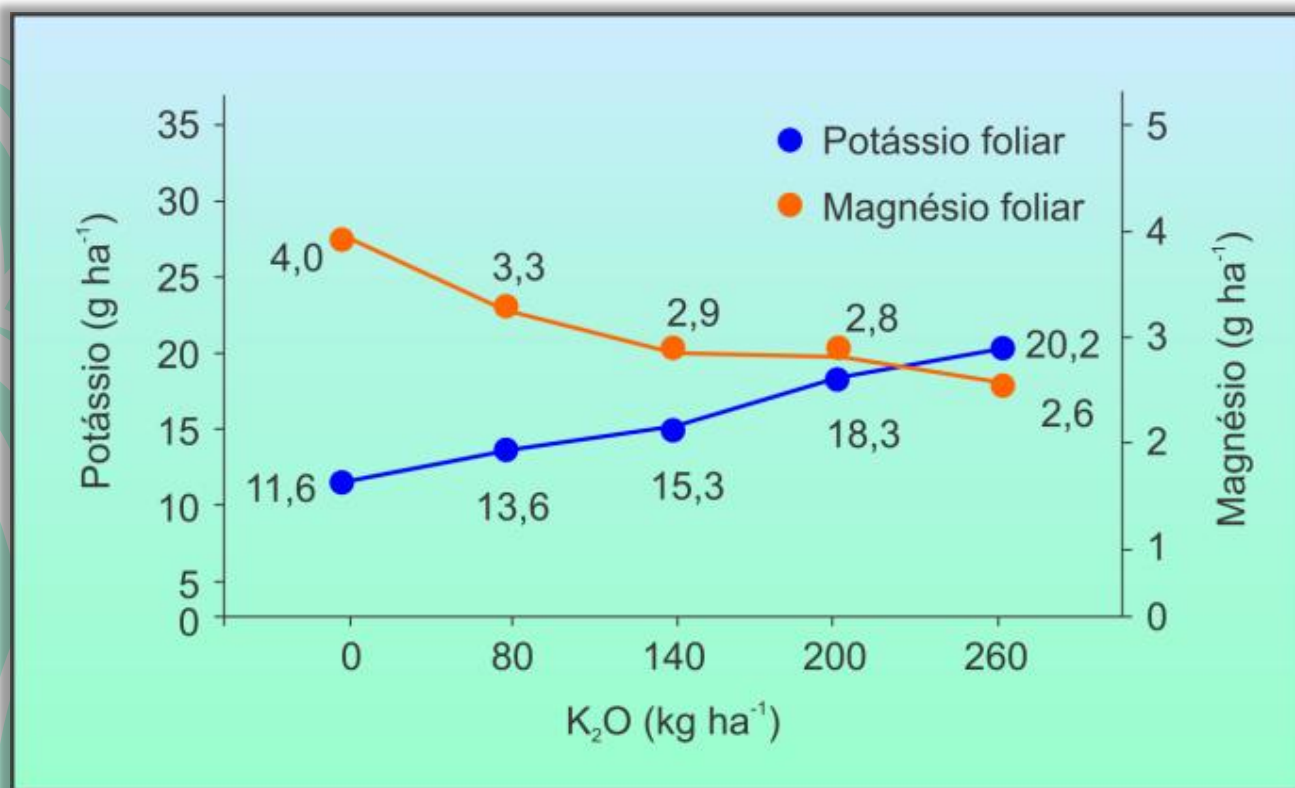
INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

RESPOSTA DA SOJA À APLICAÇÃO DE CLORETO DE POTÁSSIO EM COBERTURA, EM DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICAÇÃO.

AVALIAÇÕES					
TRATAMENTOS	ALTURA DE PLANTA	NÚMERO DE VAGAS	PESO DE 1000 SEMENTES	PRODUTIVIDADE KG/HA	AUMENTO KG/HA
TESTEMUNHA	61,00B*	62,23B	128,40c	2581,40B	0,00
30 DIAS DAP	66,33AB	61,38B	130,00AB	2577,90B	-3,50
20 DIAS DAP	67,33AB	63,52B	131,50AB	2621,30B	39,90
10 DIAS DAP	66,33AB	62,39B	133,9ABC	2578,20B	-3,20
NO PLANTIO EM COBERTURA	68,67AB	64,50B	133,5ABC	2651,70B	70,30
10 DIAS DDP	71,67A	66,48A	136,43A	2746,90A	165,50
20 DIAS DDP	74,00A	72,68A	141,33A	3003,10A	421,70
30 DIAS DDP	72,33A	71,21A	148,00A	2942,30A	360,90
CV (%)	4,21%	3,32%	1,97%	3,03%	

* MÉDIAS SEGUIDAS DE MESMA LETRA NA COLUNA NÃO DIFEREM PELO TESTE TUKEY A 5%.

Variação das concentrações de potássio e magnésio na folha do algodoeiro, em função das doses de K_2O

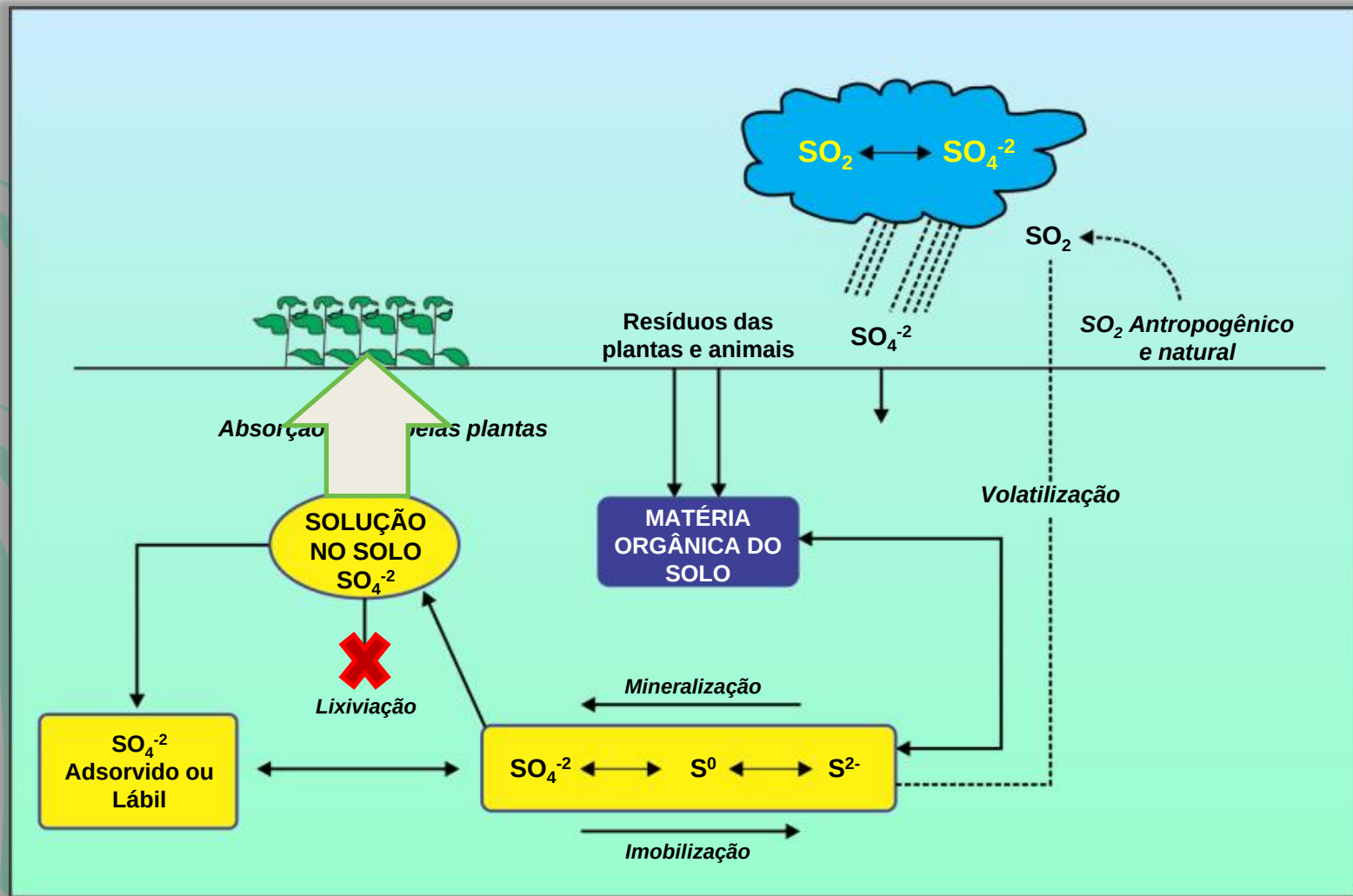


ENXOFRE

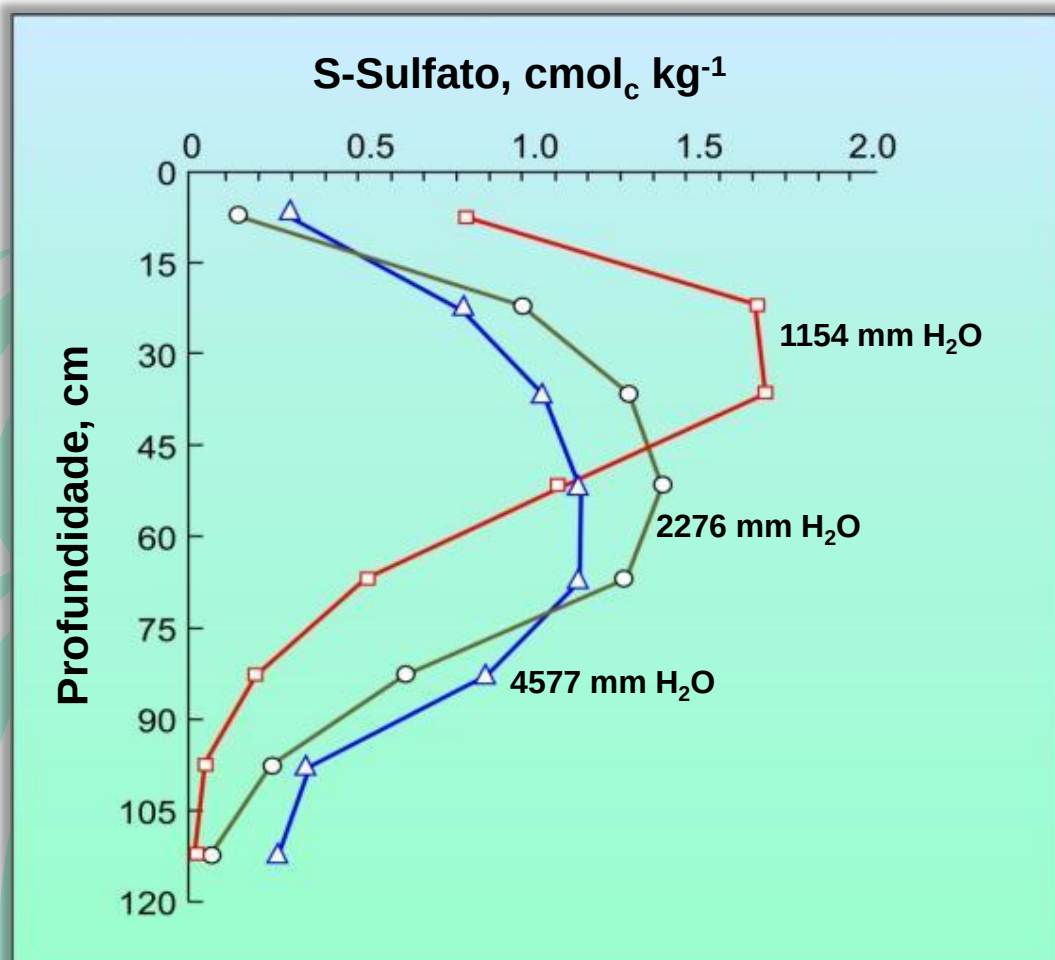


IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

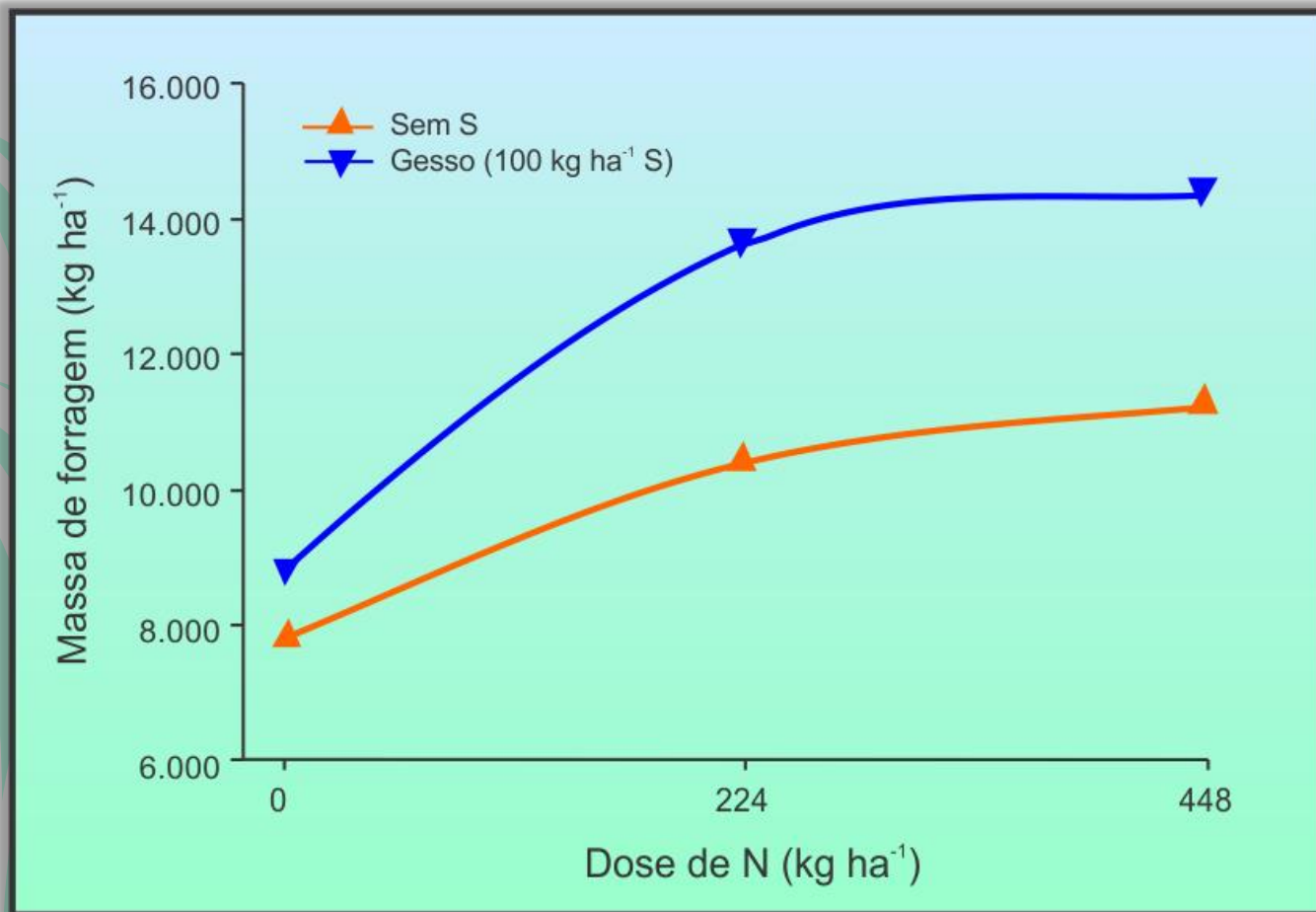
Versão simplificada do ciclo global do enxofre



Movimento de enxofre no perfil do solo

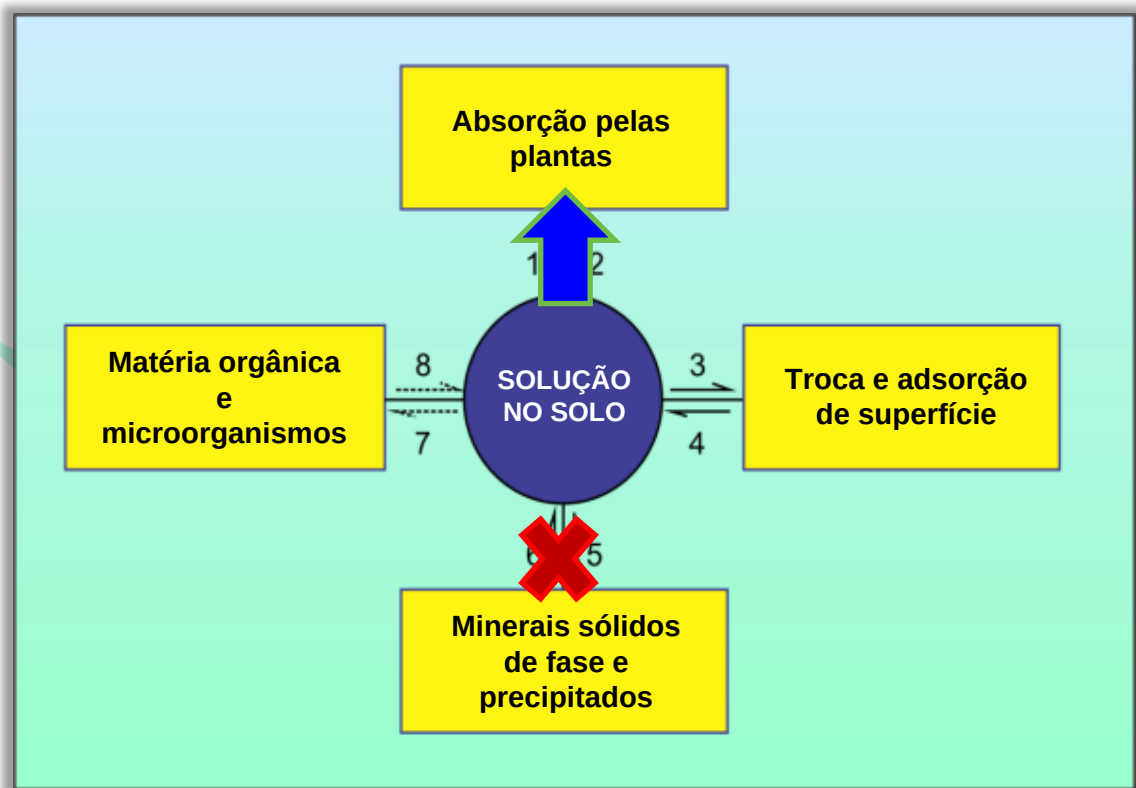


Resposta da grama bermuda ao fertilizante nitrogenado na presença e na ausência de adubação com enxofre



MICRONUTRIENTES

Relações entre as diversas formas de micronutrientes em solo



Reações 1 e 2 representam absorção pelas plantas e exsudação, respectivamente;

Reações 3 e 4 representam a adsorção e dessorção, respectivamente;

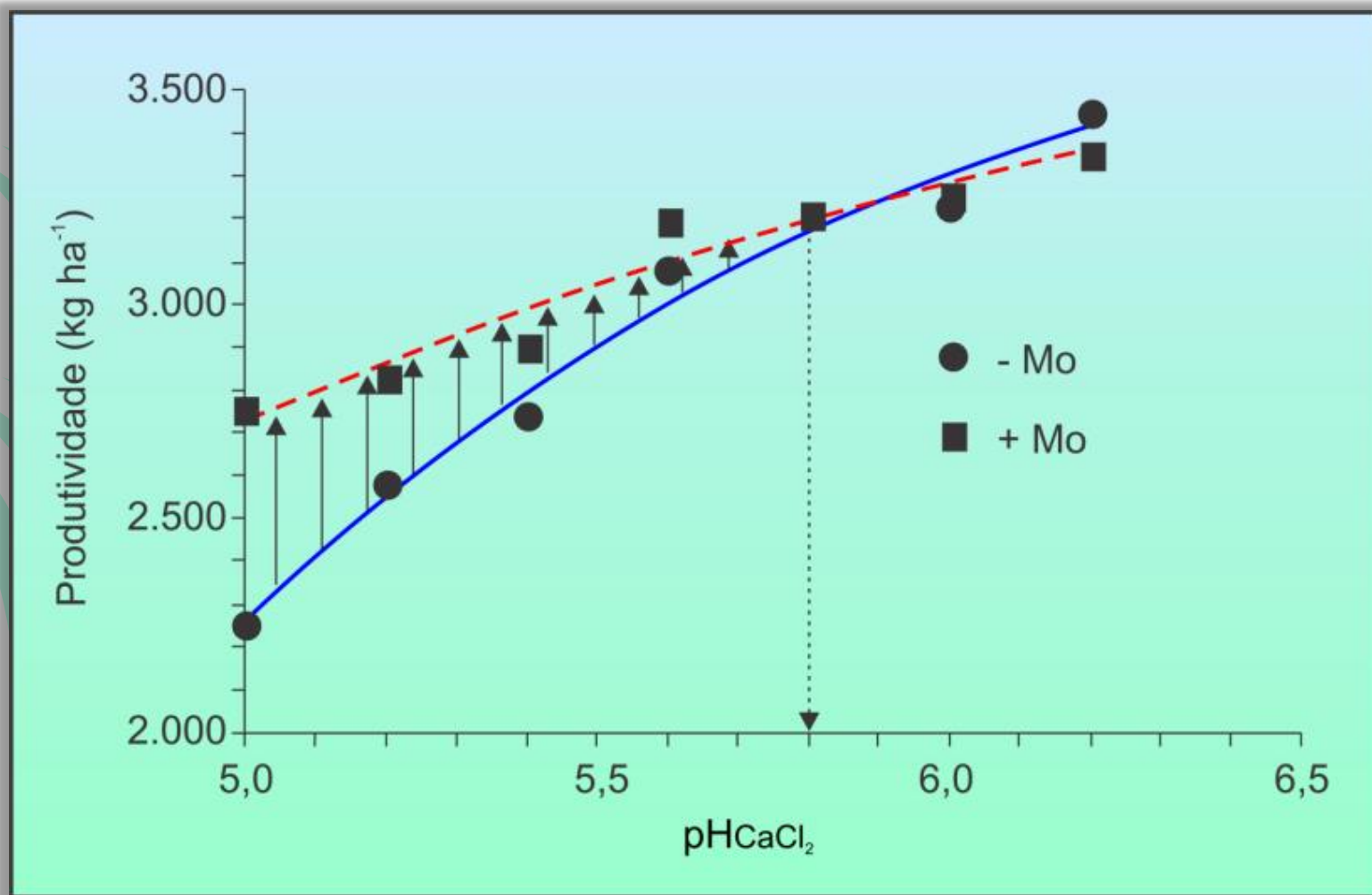
Reações 5 e 6 representam precipitação e dissolução, respectivamente;

Reações 7 e 8 representam imobilização e mineralização, respectivamente.

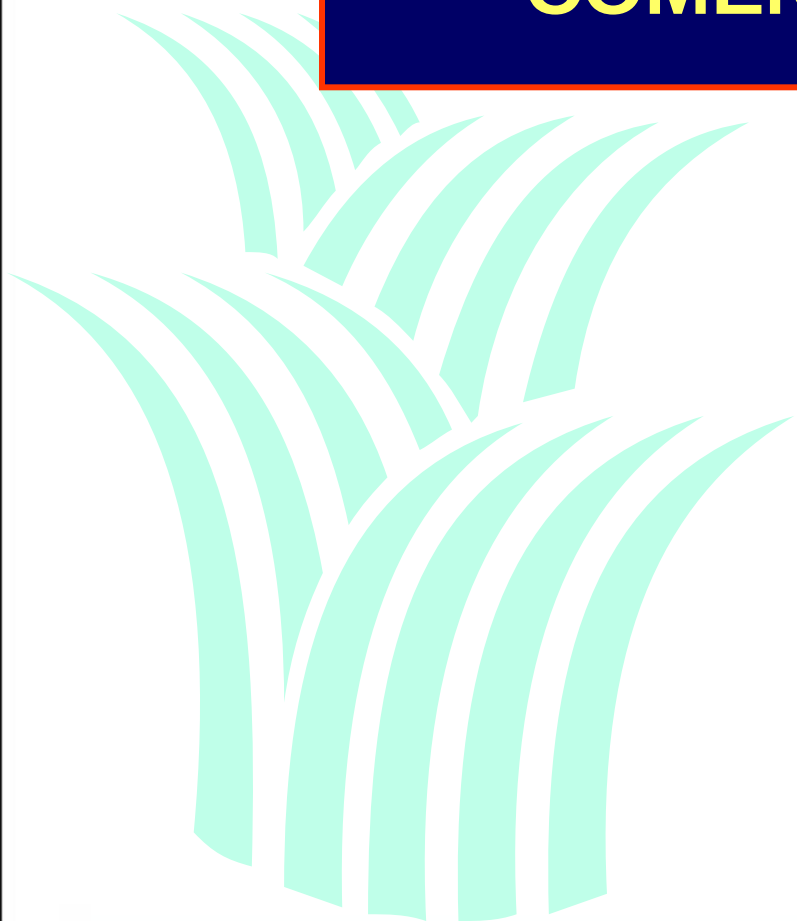
Todos estes processos interagem para controlar a concentração de micronutrientes na solução do solo.



Relação entre o pH do solo e a resposta da soja a aplicação de molibdênio



COMENTÁRIOS FINAIS



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

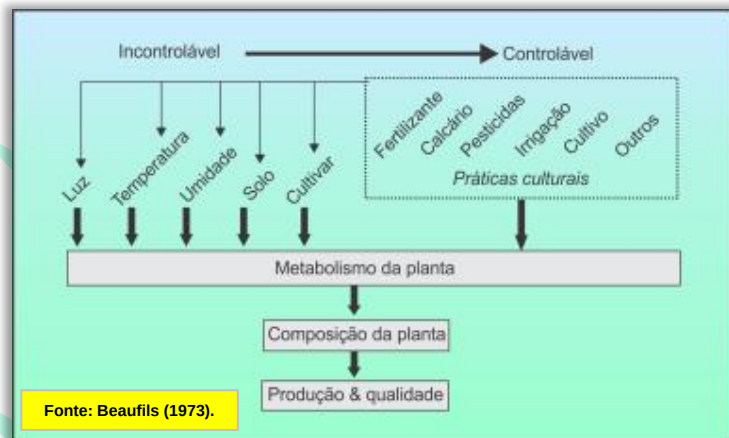
DOIS COMENTÁRIOS FINAIS:

1. TÉCNICO

2. CONSULTORES AGRONÔMICOS



1º. COMENTÁRIO FINAL: TÉCNICO



DIVERSIFICAÇÃO

“O CAMINHO PARA O PRODUTOR MODERNO É INVESTIR NA DIVERSIFICAÇÃO DE CULTURAS NA PROPRIEDADE. COM A VOLATILIDADE DOS PREÇOS, A INSTABILIDADE CLIMÁTICA E OS PROBLEMAS DE PRAGAS E DOENÇAS, O AGRICULTOR PRECISA VERTICALIZAR E DIVERSIFICAR SUA PRODUÇÃO PARA NÃO FICAR REFÉM DE UM PRODUTO NUMA SAFRA”
(JOÃO SAMPAIO FILHO, EX-SECRETÁRIO DA AGRICULTURA SP)



2º. COMENTÁRIO FINAL: CONSULTORES AGRONÔMICOS

SOMOS IMPORTANTES

PRECISAMOS MODIFICAR A CONCEPÇÃO TOTALMENTE EQUIVOCADA DE QUE SOMOS AGENTES A POLUIR E DETERIORAR O AMBIENTE OU QUE NÃO TRAZEMOS CONTRIBUIÇÃO SOCIAL. HÁ NECESSIDADE DE DIVULGARMOS DE FORMA INSISTENTE QUE SOMOS PELO AMBIENTE, QUE INCLUSIVE CRIAMOS SITUAÇÃO DE MELHOR CONDIÇÃO AMBIENTAL E QUE SOMOS FUNDAMENTAIS PARA A PAZ NO MUNDO.



VALOR DO SERVIÇO: COMO AVALIAR?

- ✓ UM TÉCNICO É CHAMADO POR UMA EMPRESA PARA AVALIAR O PROBLEMA EM UM COMPUTADOR EXTREMAMENTE VALIOSO.
- ✓ APÓS ESTUDO DETALHADO DO CASO O TÉCNICO DESLIGA O COMPUTADOR, ABRE UM COMPARTIMENTO ESPECÍFICO E DÁ UMA VOLTA E MEIO EM UM PARAFUSO.
- ✓ RELIGA ENTÃO A MÁQUINA QUE PASSA A FUNCIONAR PERFEITAMENTE.
- ✓ O DONO DA EMPRESA LHE DÁ OS PARABÉNS E PERGUNTA QUANTO É O SERVIÇO.
- ✓ FICA FURIOSO AO TER CONHECIMENTO QUE O VALOR COBRADO É DE R\$ 5.000. DIZ QUE NÃO VAI PAGAR A MENOS QUE O TÉCNICO ENVIE UMA FATURA ESPECIFICANDO TUDO O QUE FOI FEITO.
- ✓ O TÉCNICO BALANÇA A CABEÇA E VAI EMBORA SATISFEITO.
- ✓ NO OUTRO DIA A FATURA É ENVIADA E APÓS LEITURA O DONO DA EMPRESA – PESSOA DE BOM SENSO - DECIDE PAGAR DE IMEDIATO OS R\$ 5.000.
- ✓ A FATURA ESPECIFICAVA:
 - APERTAR UM PARAFUSO R\$ 10,00
 - **SABER QUAL PARAFUSO APERTAR R\$ 4.990,00**



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



INTERNATIONAL
PLANT NUTRITION
INSTITUTE



@IPNIBrasil



IPNIBrasil



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

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

Telephone/fax: 55 (19) 3433-3254

