

Tópicos de Nutrição Mineral de Plantas: Aspectos Gerais



Eng. Agr. Dr. Marcelo Melarato

**1º ENCONTRO DE ATUALIZAÇÃO
TÉCNICA DA PALMA DE ÓLEO**

Belém, 12/06/2023

M. Melarato Consultoria

*Eng. Agr. Dr. Marcelo Melarato
Fone (19) 981359271*

CONSTRUINDO A FERTILIDADE DO SOLO

Melhorar a habilidade do solo
em fornecer nutrientes à
planta em quantidades
adequadas e em proporções
convenientes.



Conceitos: Nutriente e Nutrição Adequada

Estado nutricional ótimo
Fases Fenológicas
Demanda de Nutrientes
Produção



Adubação Racional: Econômica

Fertilizantes aplicados → Nutrientes





Nutrição para Altas Produtividades
Mais Qualitativa que Quantitativa

EXTRAÇÃO TEMPO

Florescimento



$t \rightarrow$ constante

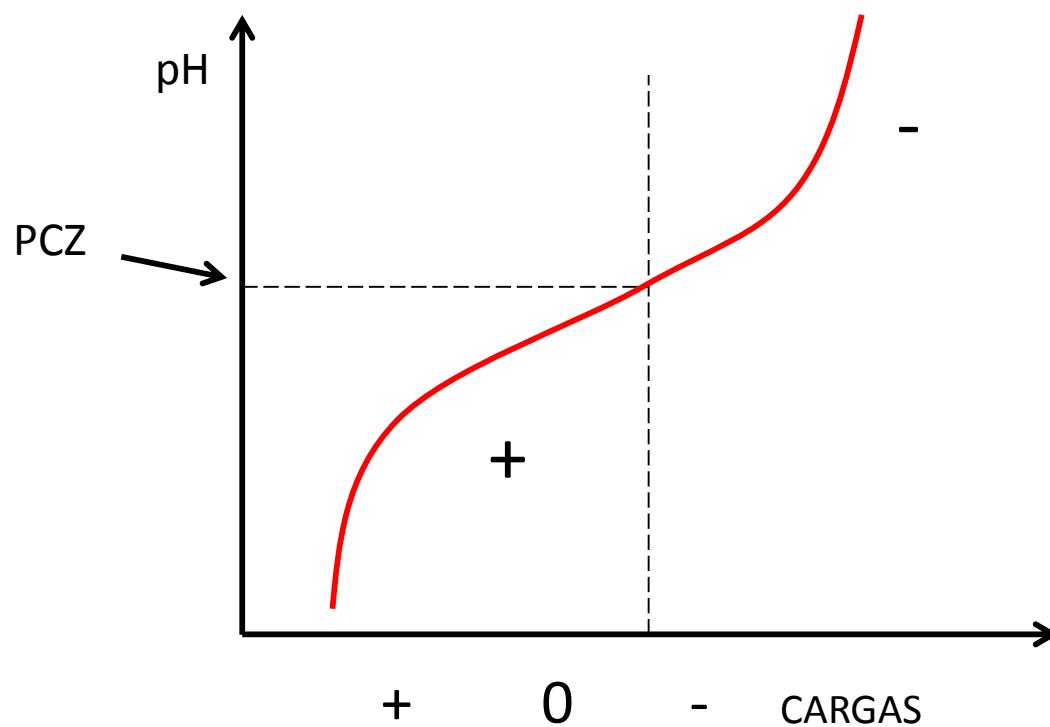


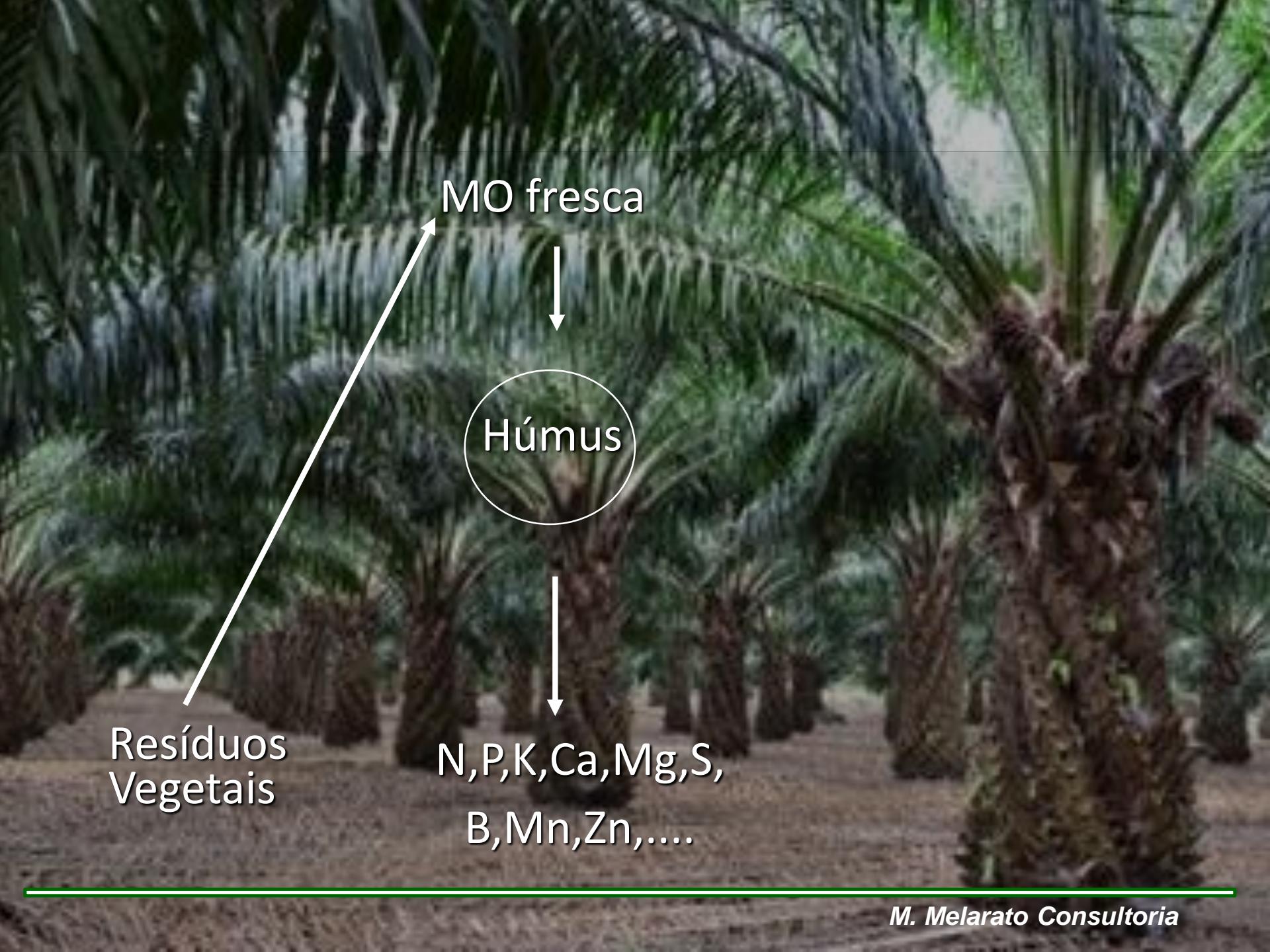
Fruto Pronto

Construindo a Fertilidade do Solo e Preparando a base para a adubação

Manejo do Solo

CALAGEM





Resíduos
Vegetais

MO fresca

Húmus

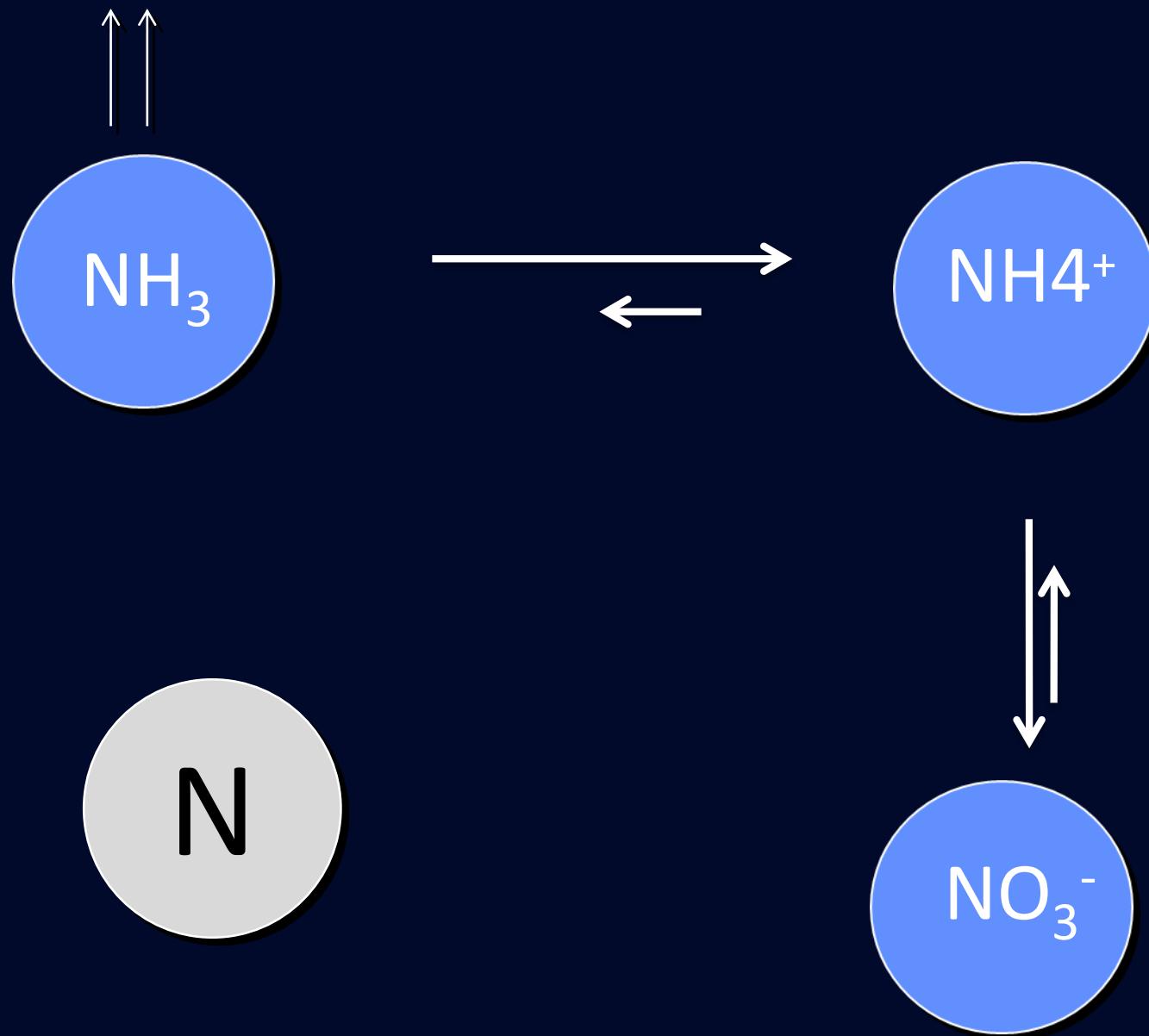
N,P,K,Ca,Mg,S,
B,Mn,Zn,....

MATÉRIA ORGÂNICA

Material Coloidal
Materia Orgânica

CTC (meq/100g)
250-400

Apontamentos a serem
considerados sobre manejo do
Nitrogênio (N)



Principais Processos de Perda de Nitrogênio

- ✓ Colheitas;
- ✓ Erosão;
- ✓ (Imobilização);
- ✓ Volatilização e Lixiviação;

Condições que influenciam na lixiviação do nitrato

✓ Cobertura vegetal:

✓ Exposição ao O₂:

✓ M O no solo:

✓ Quantidade aplicada:

ADUBAÇÃO COM FERTILIZANTES NITROGENADOS

Fertilizante	Fórmula química	% N	Kg de CaCO₃/kg de N
Uréia	CO(NH ₂) ₂	45	1,8
Sulfato de amônio	(NH ₄) ₂ SO ₄	21	5,2
Nitato de amônio	NH ₄ NO ₃	33	1,8
DAP	(NH ₄) ₂ HPO ₄	18	3,1
MAP	(NH ₄)H ₂ PO ₄	12	5,0
URAN	NH ₄ NO ₃ + CO(NH ₂) ₂	32	1,8
Nitrato de potássio	KNO ₃	13	2,0

Apontamentos a serem considerados sobre manejo de Fósforo (P)

M (Fase Sólida)



M (solução)

Fósforo (P) da fase sólida a solução

Manejo do fósforo



Predomina em pH baixo

Forma de absorção principal

Absorvida 10 x mais rápida



Predomina em pH alcalino

Manejo Lógico do Fósforo

CALAGEM:

MATÉRIA ORGÂNICA

Equivalência de medidas

1 ppm de P equivale a:

2,0 kg/ha de P ou

4,5 kg/ha de P_2O_5

Reposição Aproximada de Fósforo para Palma

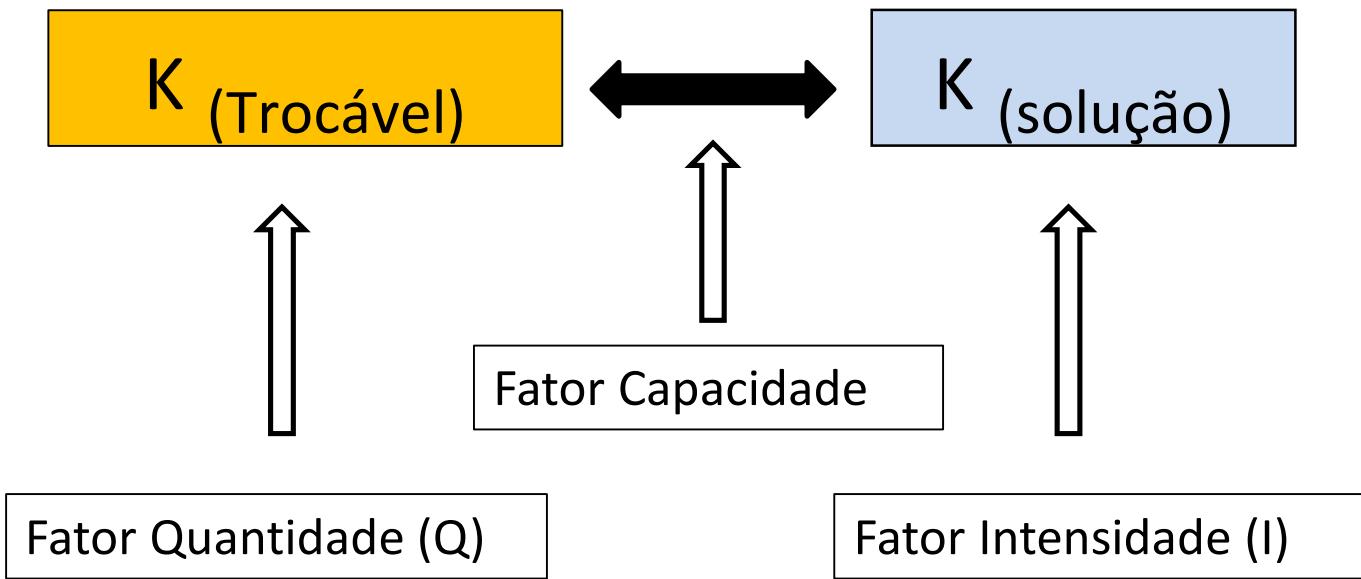
Exportação
Equivale aprox.

38 Kg de P₂O₅ /Ha
8,4 ppm no solo

Considerando 25 ton/ha Adap. Viegas 1993

Apontamentos a serem
considerados sobre manejo de
bases trocáveis
(K, Ca e Mg)

K disponível = K trocável + K na solução



Influência do pH e da CTC:

$$\uparrow \text{CTC} \longrightarrow \uparrow Q \rightarrow \downarrow I$$

$$\uparrow \text{pH} \longrightarrow \uparrow Q \rightarrow \downarrow I$$

$$\boxed{\text{PTK} = Q/I}$$

Implicações Práticas:

< CTC e < pH:
menos K

>CTC e > pH:
mais K

Manejo Lógico do Potássio

CALAGEM

MATÉRIA ORGÂNICA

MANEJO DO MATO DA ENTRELIQUA

PARCELAMENTO

Principais fertilizantes potássicos e suas garantias

Fertilizantes	K ₂ O(%)
Cloreto de potássio	58
Sulfato de potássio	48
Sulfato de potássio e magnésio	18
Nitrato de potássio	44

Equilíbrio de bases

Participação dos cátions na CTC do solo:

Ca % T : 40 a 50 %

Mg % T : 10 a 15 %

K % T : 2 a 5 % (arenoso → argiloso)

Relação entre cátions:

K/Mg : 1/5 a 1/3

Fontes de Magnésio

Sulfatos x Carbonatos x Óxidos

Fontes de Magnésio

Material	% Mg	% MgO
Calcário dolomítico	8-12	13-20
Óxido de magnésio	55	90
Sulfato de Magnésio	9	15
Sulf. de pot. e magnésio	11	18
Kieserita	24	40

Dose para elevar em 0,1 cmol_c dm⁻³

K: 78 Kg ha⁻¹ de K ou 93,6 Kg ha⁻¹ de K₂O

Mg: 24 Kg ha⁻¹ de Mg ou 40 Kg ha⁻¹ de MgO

Ca: 40 Kg ha⁻¹ de Ca ou 56 Kg ha⁻¹ de CaO

Problema:

Aplicação de 200 Kg ha⁻¹ de K₂O

Análise de solo (cmol_c dm⁻³):

K 0,15 Mg 0,30 Ca 2,4 CTC 4,0

Solos com CTC baixa (arenoso):

Q baixo e I alto (PTK baixo)

Alta concentração de K na solução do solo

200 kg de K₂O \longrightarrow 0,22 cmol_c dm⁻³

\longrightarrow 0,22 + (0,15) = 0,37 cmol_c dm⁻³

Risco Altíssimo de deficiência Induzida de Mg

K e Mg : Inibição Competitiva

CASO DO CÁLCIO/BORO/ZN

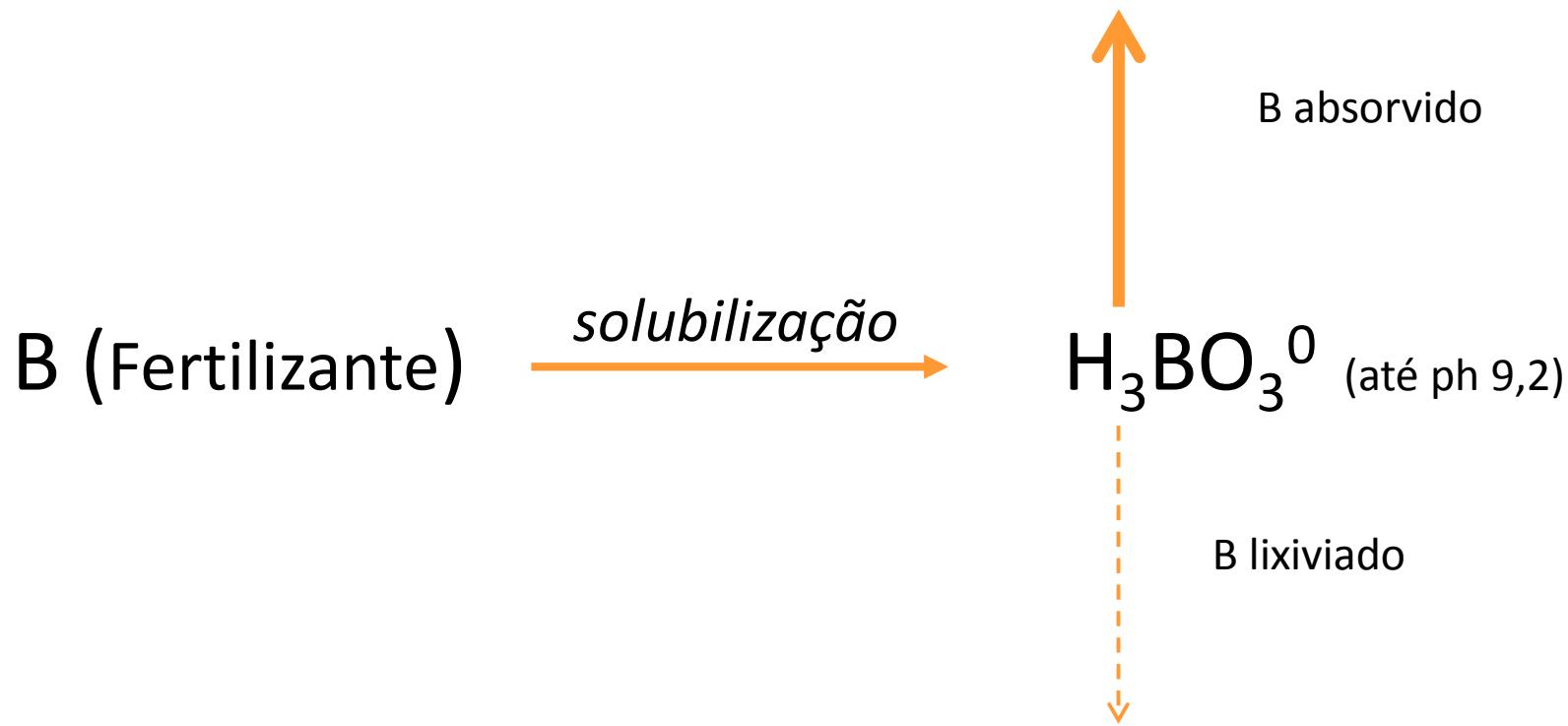


Foto Embrapa

Limites para interpretação dos teores de micronutrientes no solo

Teor	B (água quente)	Cu	Mn	Zn
.....mg dm ⁻³ DTPA.....				
Baixo	< 0,6	< 0,4	< 1,2	< 0,5
Médio	0,6-1,0	0,5-0,8	1,3-5,0	0,6-1,2
Alto	> 1,0	> 0,8	> 5,0	> 1,2

Comportamento do Boro aplicado ao solo



Fatores que interferem na disponibilidade de micronutrientes catiônicos no solo:

Cultivos de alto rendimento;

Reação do solo: pH;

Adubação fosfatada;

Antagonismos diversos;

Eng. Agr. Dr. Marcelo Melarato
Fone (19) 981359271

M. Melarato Consultoria

