



Importância nutricional dos nutrientes K, Mg, S e B na cultura da Palma de Óleo

Dr. Bernd Ditschar – Consultor Internacional de Palma de Óleo e boas práticas de manejo





1 *Produtividade da Palma de Óleo*

2 *Adubação balanceada*

3 *Interação entre os nutrientes na Palma de Óleo*

a. Correlação entre P e N

b. Relação entre N e K

c. Efeito do K no aumento de peso médio

4 *A adubação balanceada*

5 *As funções de Mg, B e S na Palma de Óleo*

6 *Os 4 fundamentos da adubação – 4C*



DEFINIÇÃO DE PRODUTIVIDADE

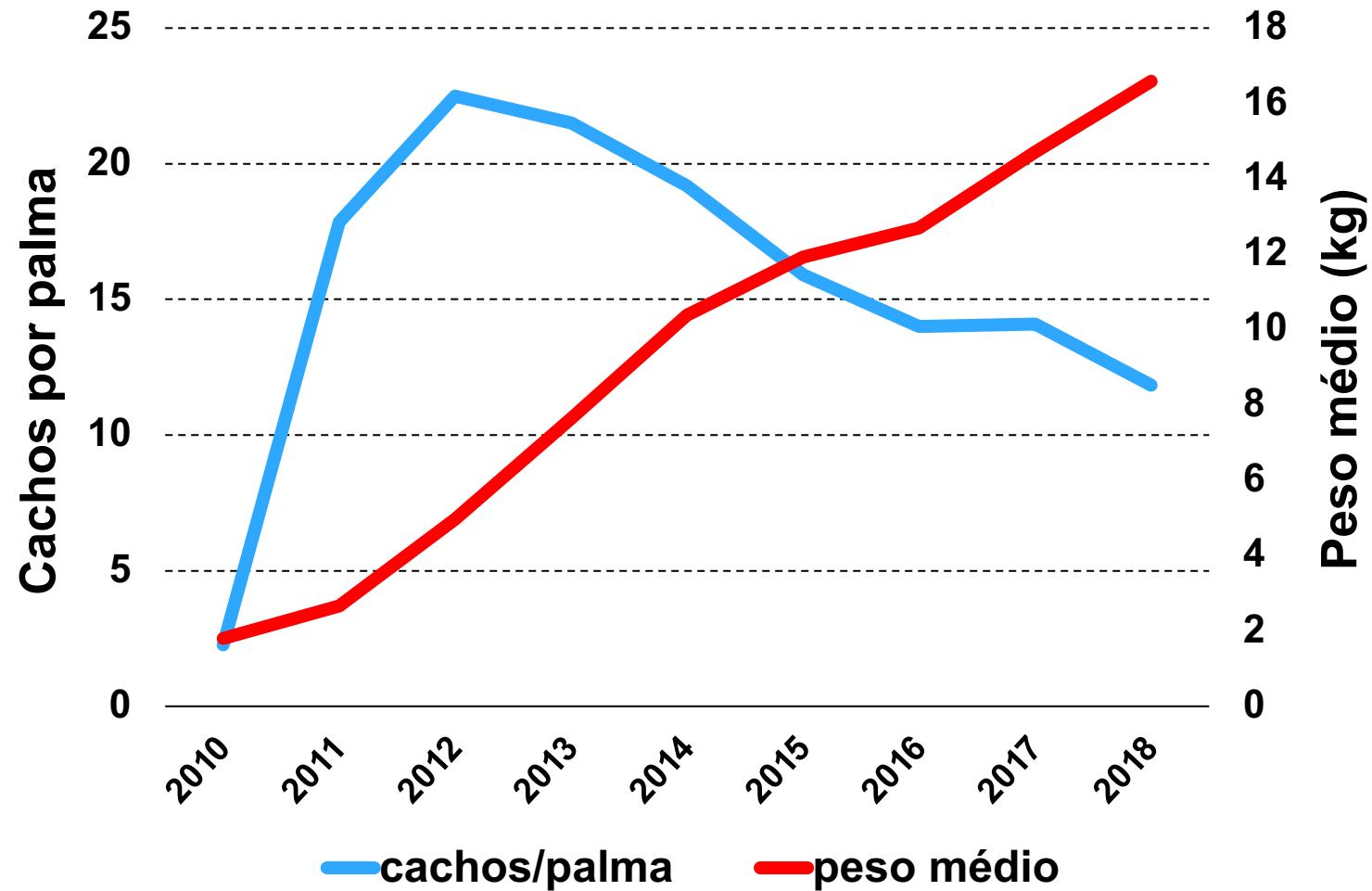
A produtividade é definida por:

$$\begin{array}{l} \text{Prod. kg ha}^{-1} = \text{cachos ha}^{-1} * \text{peso médio (kg)} \\ 24 \text{ t/ha} \qquad \qquad \qquad = 1300 \qquad \qquad \qquad * \qquad \qquad \qquad 18,5 \text{ kg} \end{array}$$

A produtividade está relacionada com os materiais de plantio, condições de manejo/campo e fatores climáticos

CACHOS POR PALMA X PESO MÉDIO

- ❖ As palmas jovens produzem maior número de cachos com menor peso.
- ❖ As palmas com mais idade produzem menos cachos, porém com peso médio maior.



Fonte: Ditschar Siembra 2008, material IHRO, zona Norte Colombia

PRODUÇÃO DE CACHOS POR PALMA

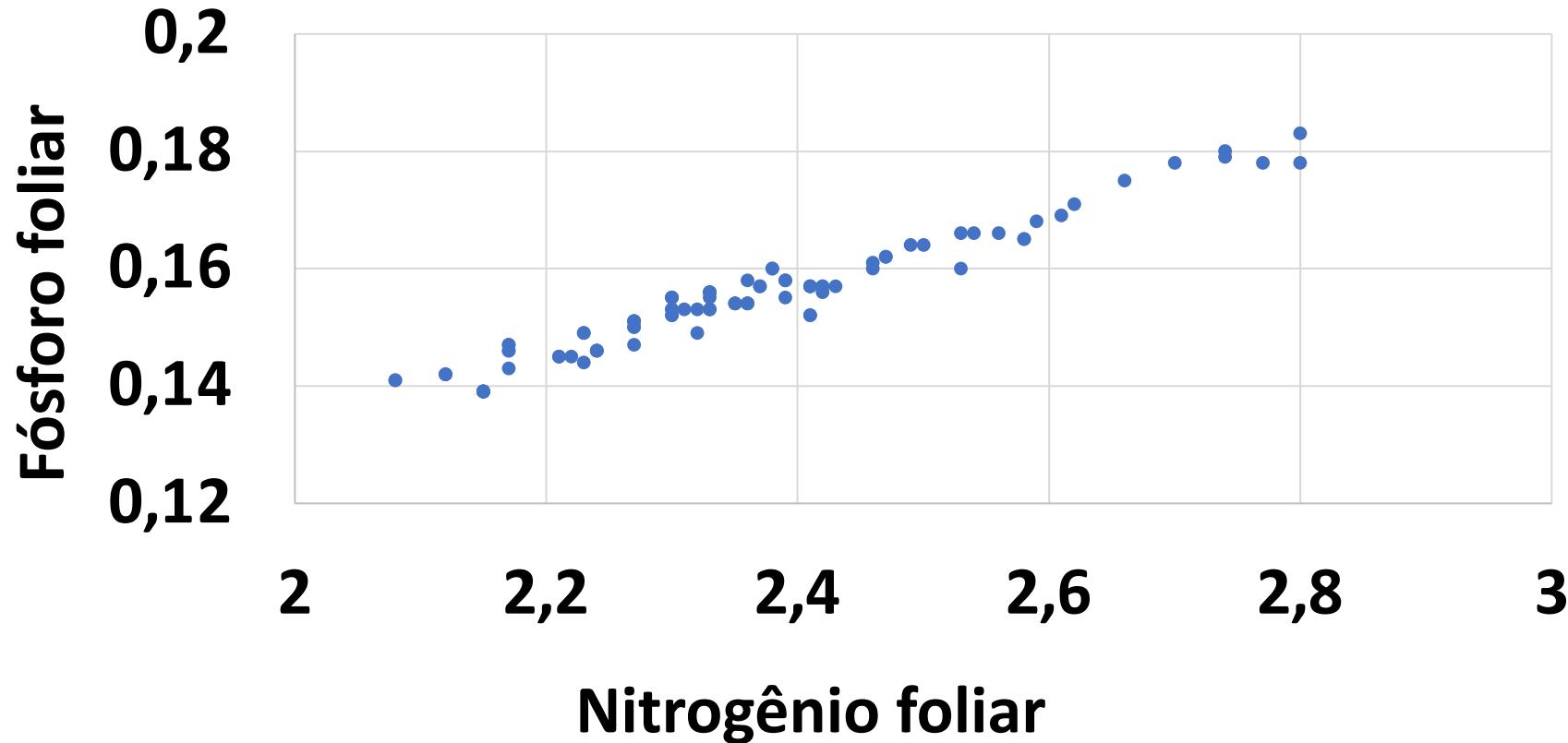
- ❖ A palma adulta produz aproximadamente de 9 a 10 cachos por ano.
- ❖ O número de cachos para uma palma adulta é mais ou menos constante.
- ❖ Para aumentar a produção, o foco deve estar em um peso médio maior e em uma produção constante de cachos.

Ano	Número de Cachos por Palma
2015	10,3
2016	10,1
2017	10,0
2018	9,4
2019	6,6 (+3 cachos/palma)

Fonte: Ditschar; Siembra 2005 y 2006, material Dami, zona Centro Colombia

CORRELAÇÃO ENTRE N E P NA FOLHA

Correlação entre N e P na folha



Sem P suficiente, não há entrada de N nas folhas
Sem N suficiente, não há entrada de P nas folhas.

Fonte: Ditschar, Colombia

COMO ATINGIR UM ALTO PESO MÉDIO?

Com uma alta aplicação de Potássio (K)? → NÃO

O potássio não preenche os cachos!

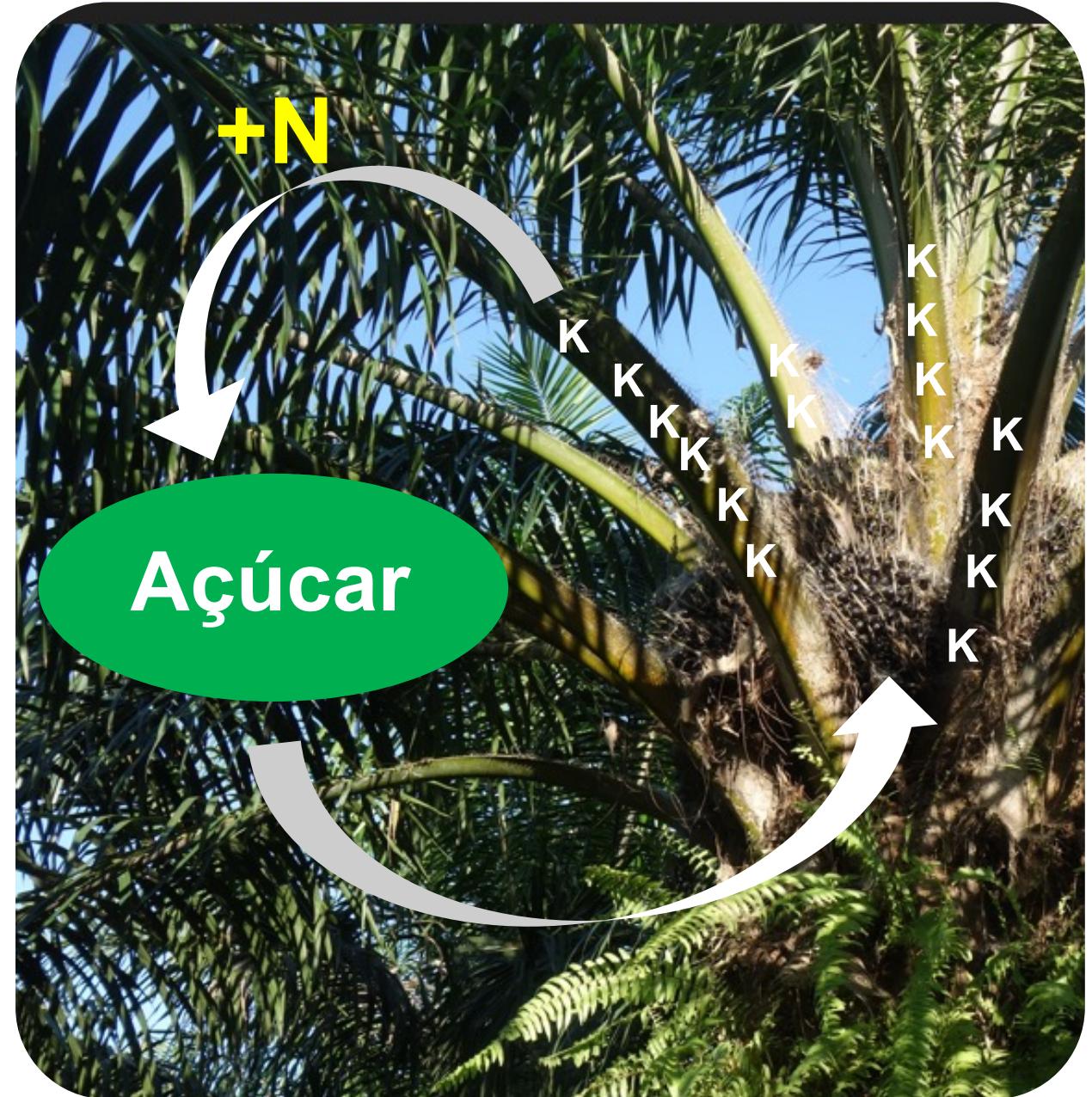
O que preenche os cachos?



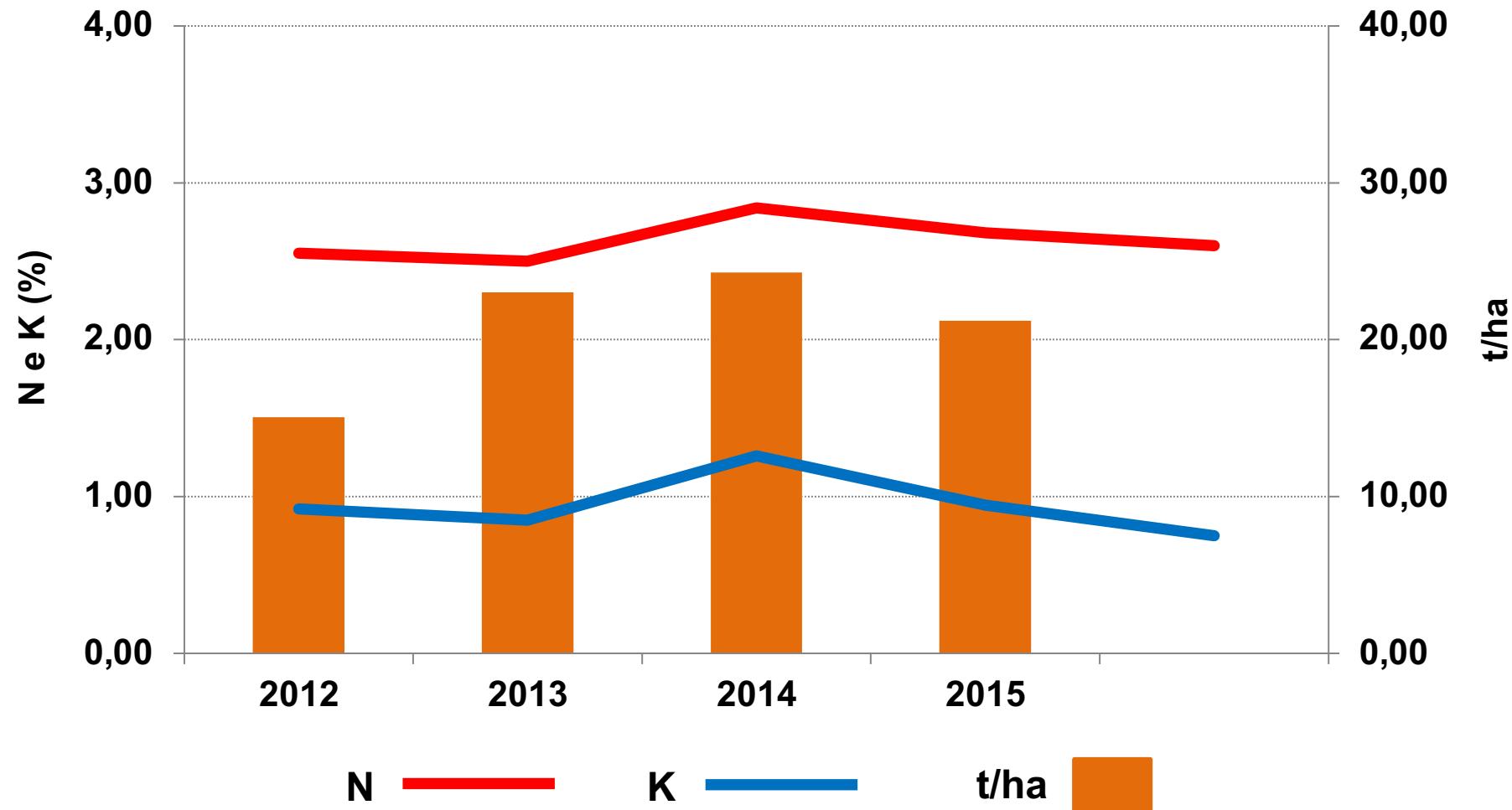
O açúcar preenche os cachos!

A pergunta é: Como o açúcar chega ao cacho?

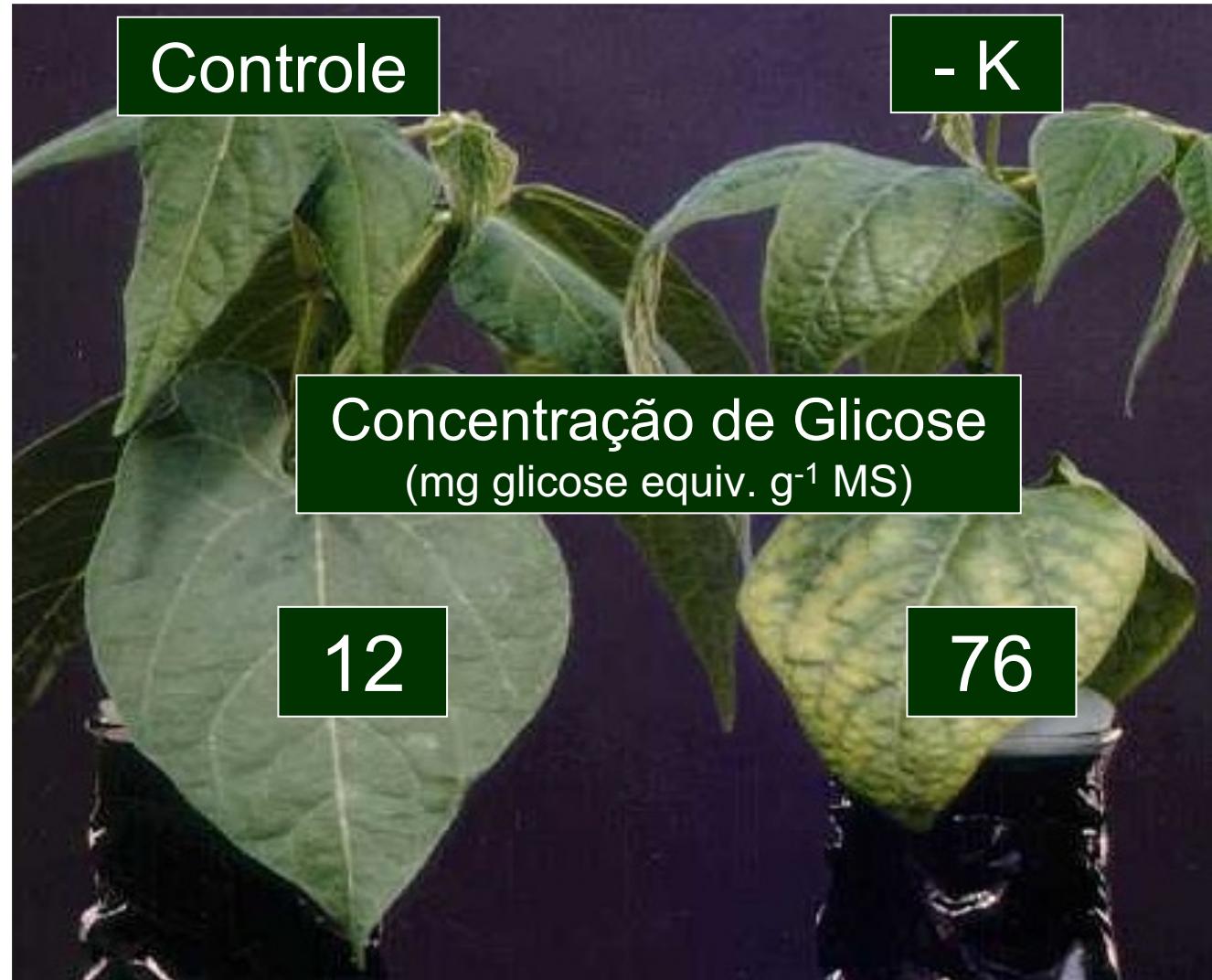
- ❖ A palma transporta o Potássio (K) do solo para o pecíolo.
- ❖ O Potássio (K) não se move sozinho para o folíolo – somente na presença de Nitrogênio (N).
- ❖ O Potássio transporta o açúcar do folíolo até o cacho → maior peso médio.



CORRELAÇÃO ENTRE N E K NA FOLHA



POR QUE É NECESSÁRIO POTÁSSIO EM TEOR ADEQUADO?



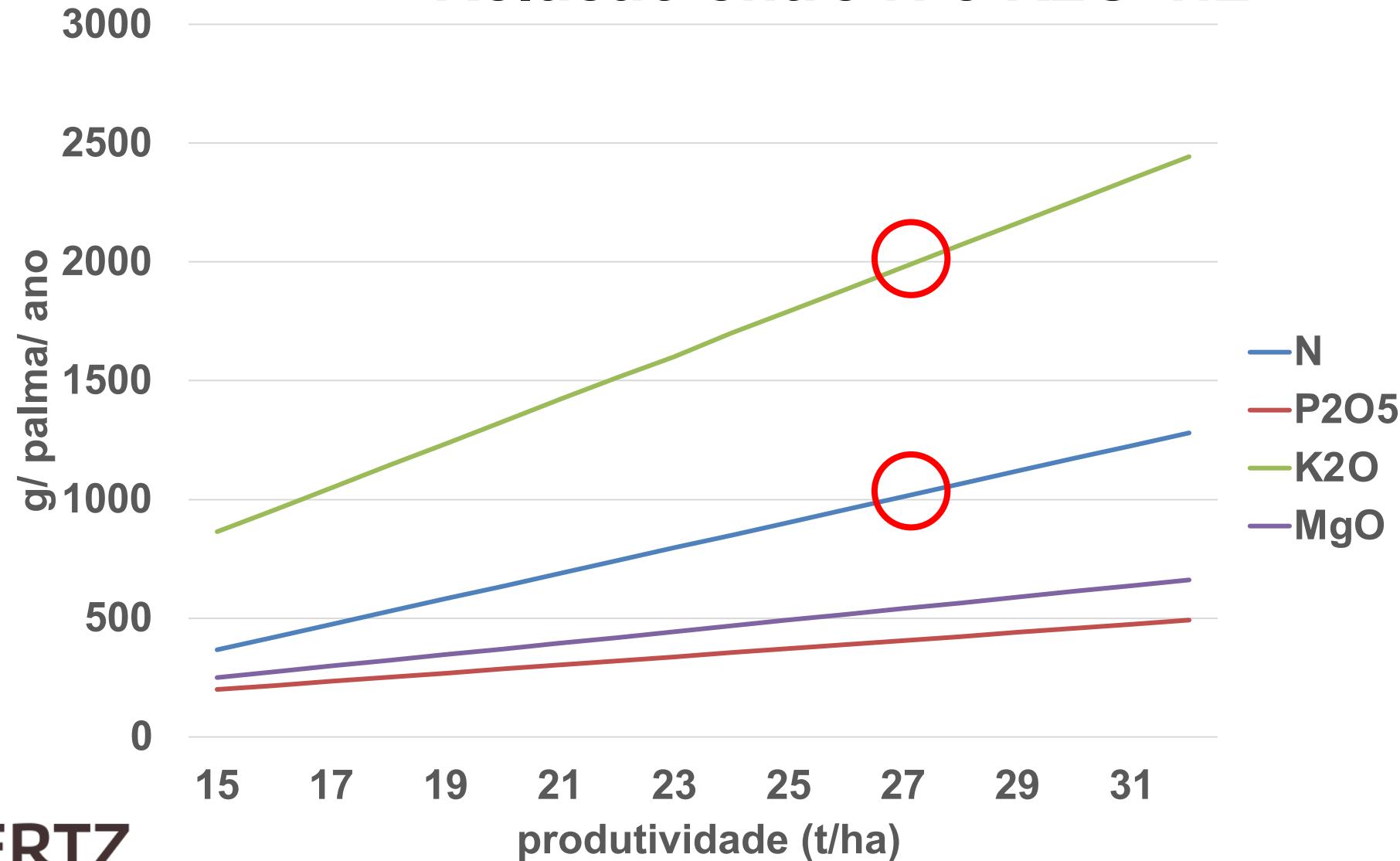
Fonte: Cakmak et al., 1994a



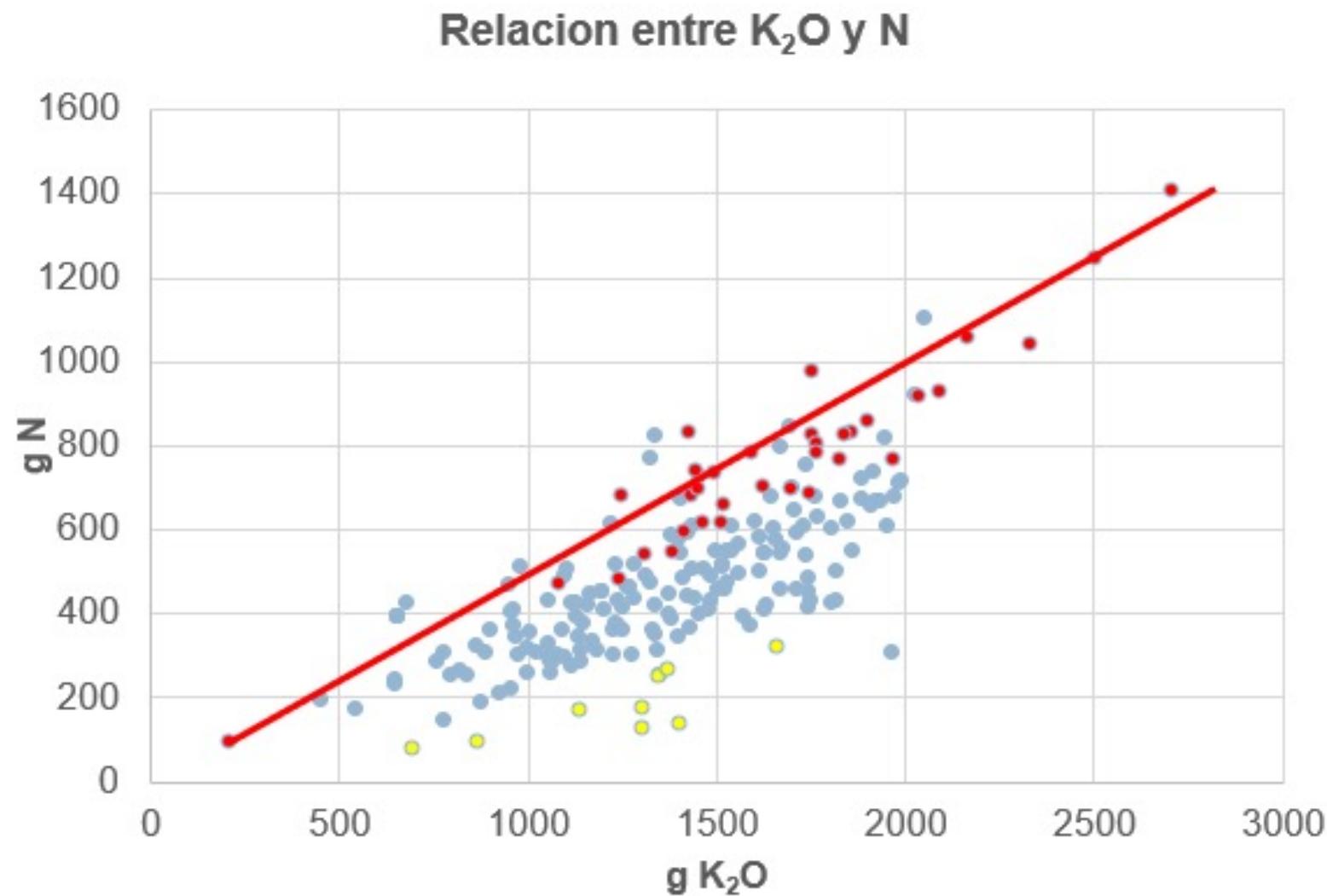
- ❖ Se o teor de K nas folhas for baixo e, ao mesmo tempo, o nível for suficiente no pecíolo, o aumento na adubação com N será eficiente.
- ❖ O N irá transportar o K do pecíolo para as folhas.
- ❖ Se não houver N suficiente no programa de adubação em relação ao K, ocorrerá uma alta concentração de K no pecíolo, o qual não será transferido para os cachos.

Demanda de nutrientes em palma de óleo

Relação entre N e K₂O 1:2



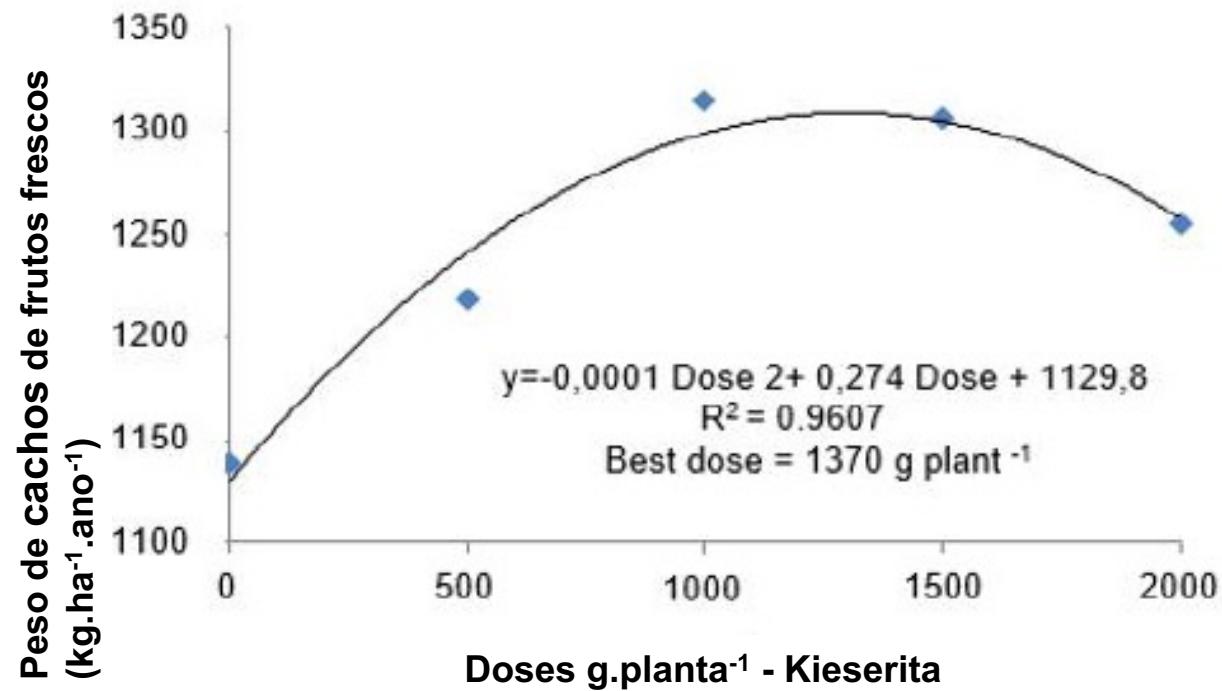
DEMANDA DE NUTRIENTES NA PALMA DE ÓLEO



**SE HÁ DESIQUILÍBRIO, AS PALMAS APRESENTARÃO
“LISTRAS BRANCAS”**



EFEITO DO MAGNÉSIO NO PESO DE CACHOS

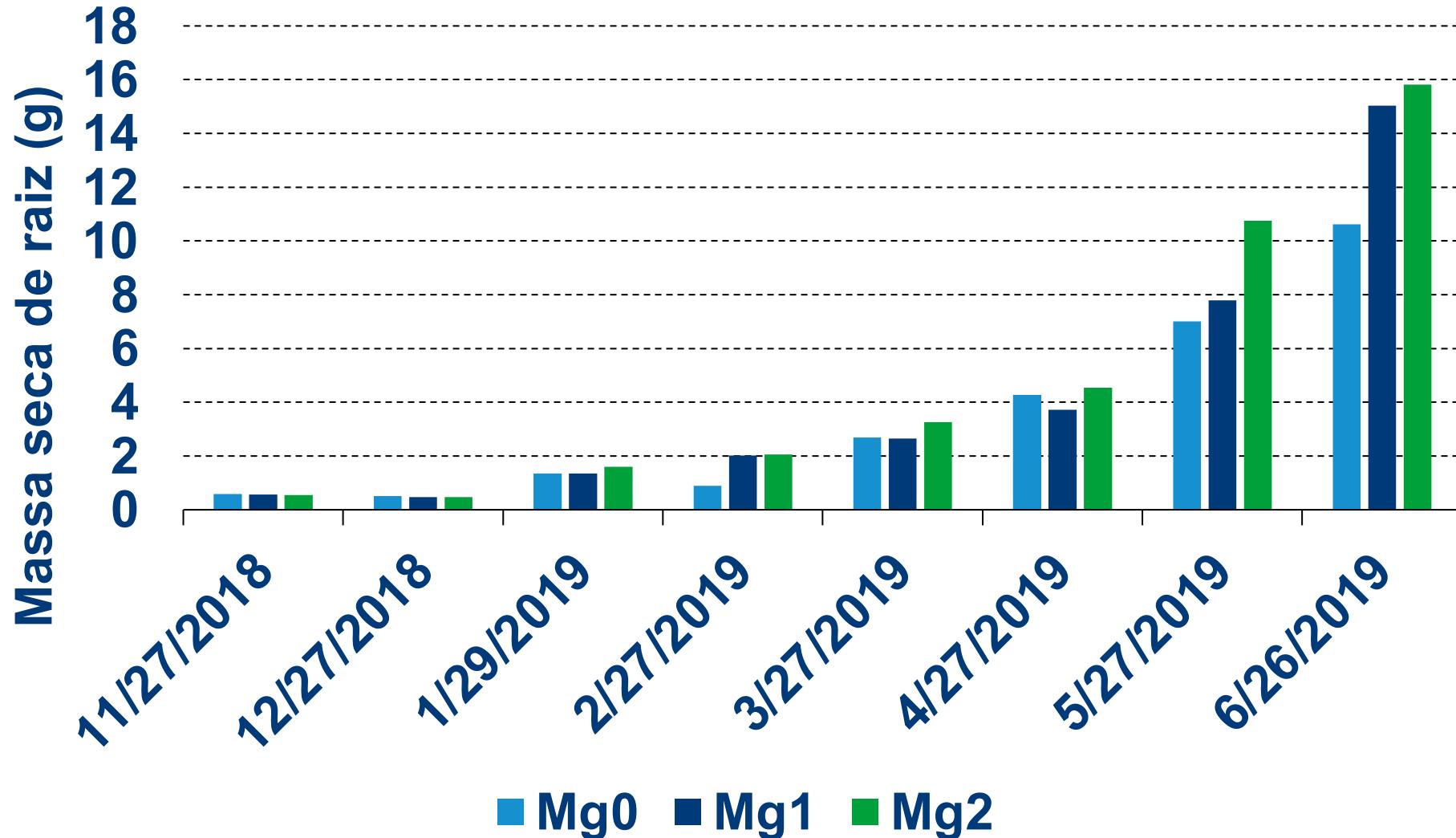


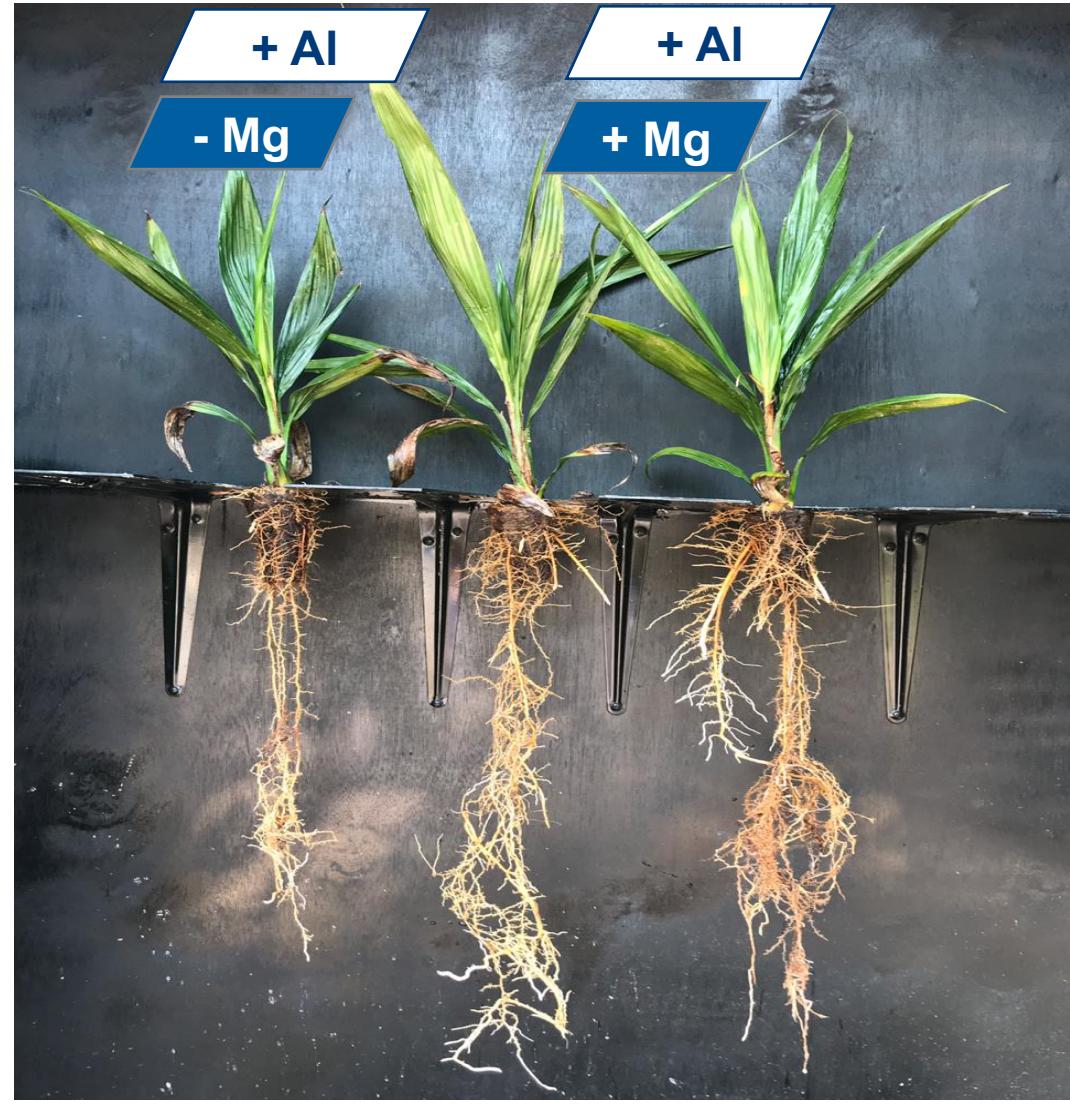
Peso de cachos de frutos frescos em relação a aplicação superficial de doses de Sulfato de Magnésio Monohidratado (Kieserita) no cultivo de palma de óleo

Fonte: Oliveira et al. 2018

EFEITO DO MAGNÉSIO x ALUMÍNIO

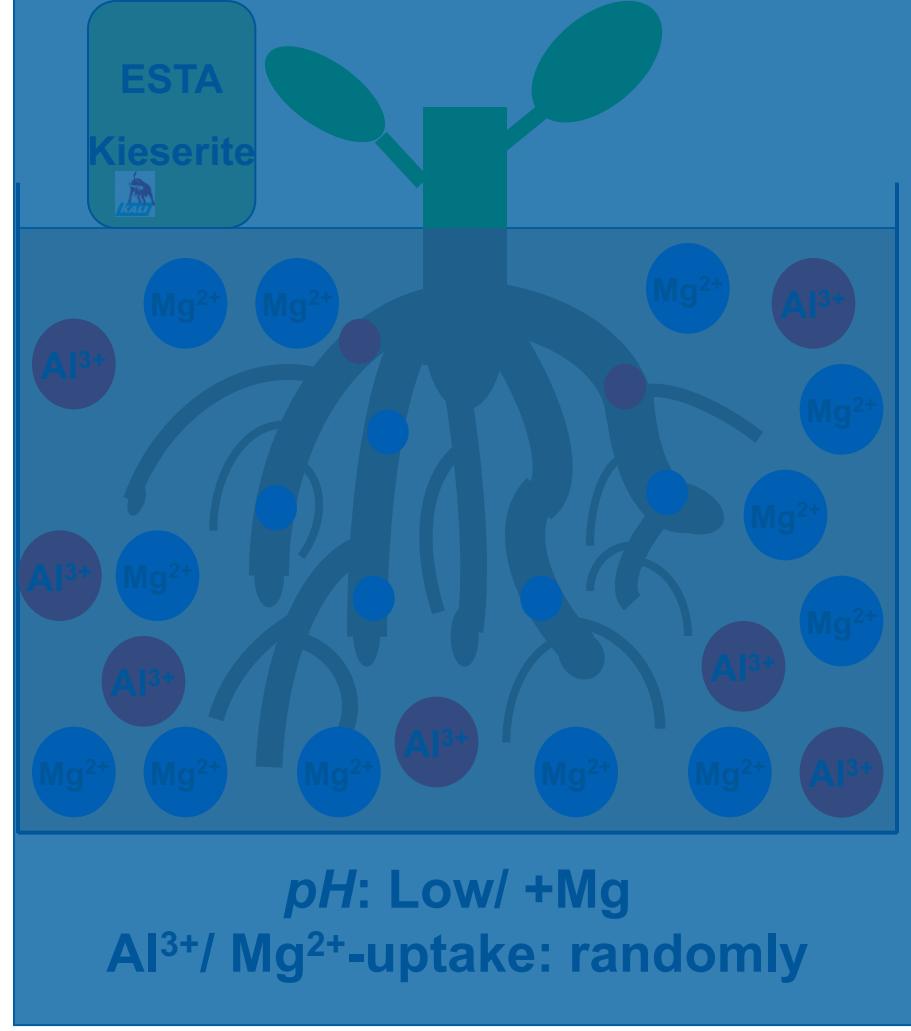
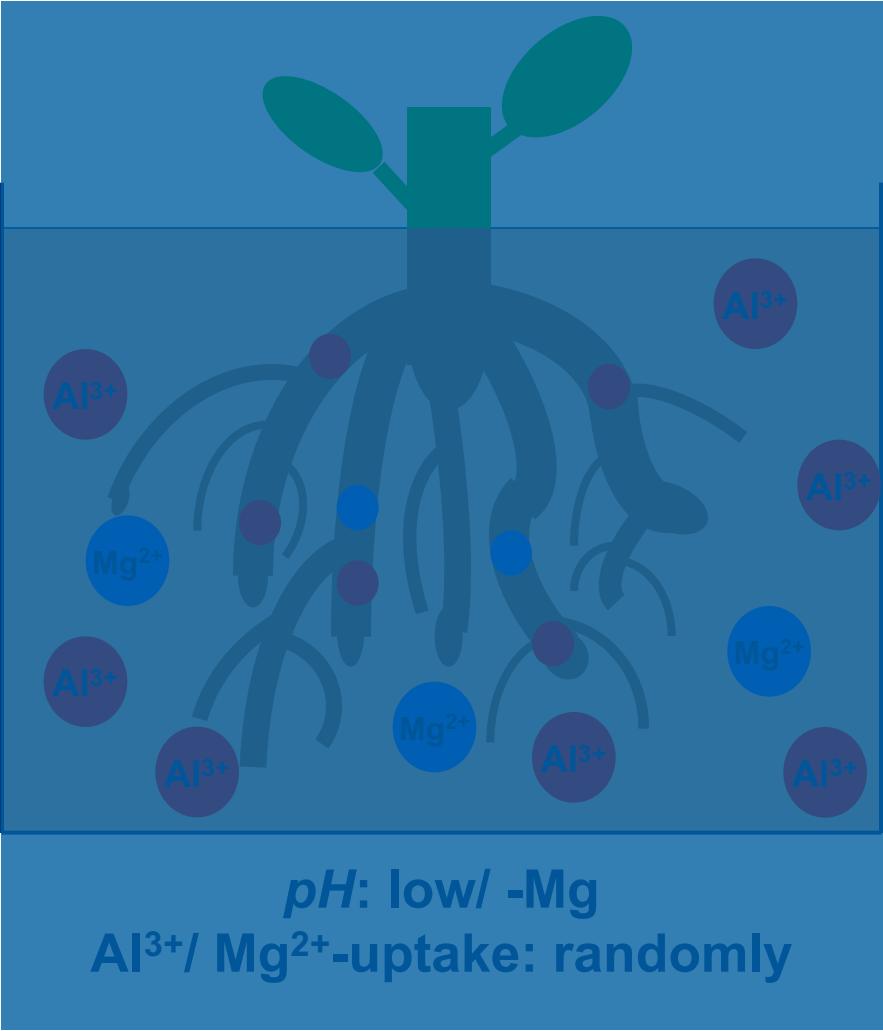
Massa seca de raiz





O Mg reduz a toxidez por alumínio e portanto, garante maior eficiência nutricional da cultura em condições de solos ácidos

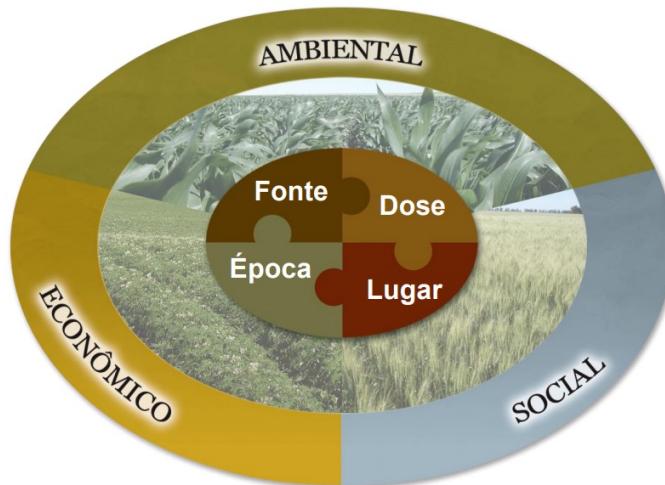
Magnesium overcomes Al induced root growth inhibition



CONCEITO 4C – PADRÕES PARA A ADUBAÇÃO

- No total há 14 nutrients para essenciais para a Nutrição das plantas:
- N, P, K, Mg, Ca, S, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Ni, B, Cl
- 4C: Princípios (IPNI)
 - ✓ Fonte Certa
 - ✓ Dose Certa
 - ✓ Época Certa
 - ✓ Local Certo

1. **Fonte Certa**
 - ✓ Solubilidade
 - ✓ Disponibilidade de nutrientes
2. **Dose Certa**
 - ✓ A aplicação depende da análise de solo e folha
3. **Época Certa**
 - ✓ Marcha de absorção das culturas
 - ✓ Fatores climáticos
4. **Local Certo**
 - ✓ Dependente da dinâmica do sistema radicular e do movimento dos nutrientes no solo



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

FONTES: QUAIS FERTILIZANTES NECESSITO PARA A PALMA?

1 Fertilizantes Simples

ESTA® Kieserit

Muriate of Potash

2 Fertilizantes Compostos (NPK)

Korn-Kali® +B



3 Misturas Físicas

Nitrato de Amônio + MAP +

Korn-Kali® +B + **ESTA® Kieserit**

ESTA® Kieserit

SULFATO DE MAGNÉSIO NATURAL

15% Mg

20% S-SO₄



Fertilizante mineral de origem NATURAL (Depósitos na Alemanha)



Mg e S totalmente SOLÚVEIS e PRONTAMENTE DISPONÍVEIS



Estrutura cristalina - se dissolve GRADUALMENTE e INDEPENDENTE do pH do solo



Excelente GRANULOMETRIA e DISTRIBUIÇÃO dos grânulos a campo

 FERTZ

A K+S Minerals possui depósitos de Kieserita na Alemanha e é o único local do mundo onde encontra-se o mineral

K+S

ESTA® Kieserit

VANTAGENS



SMS



ESTA® Kieserit

ESTA® Kieserit

VANTAGENS

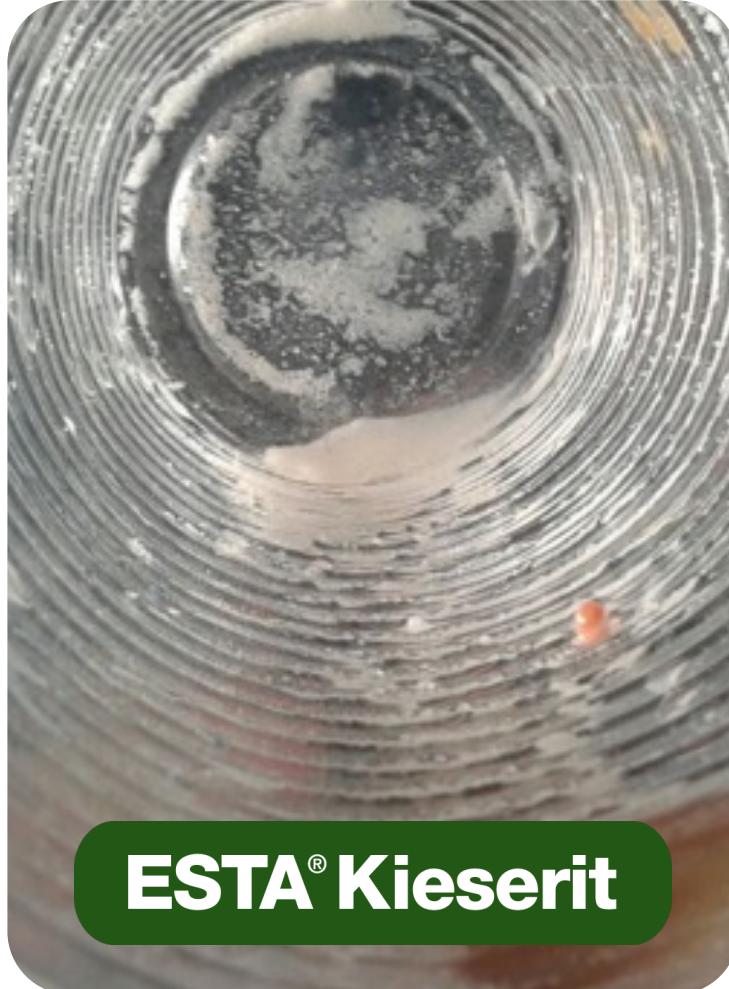


ESTA® Kieserit

VANTAGENS



SMS

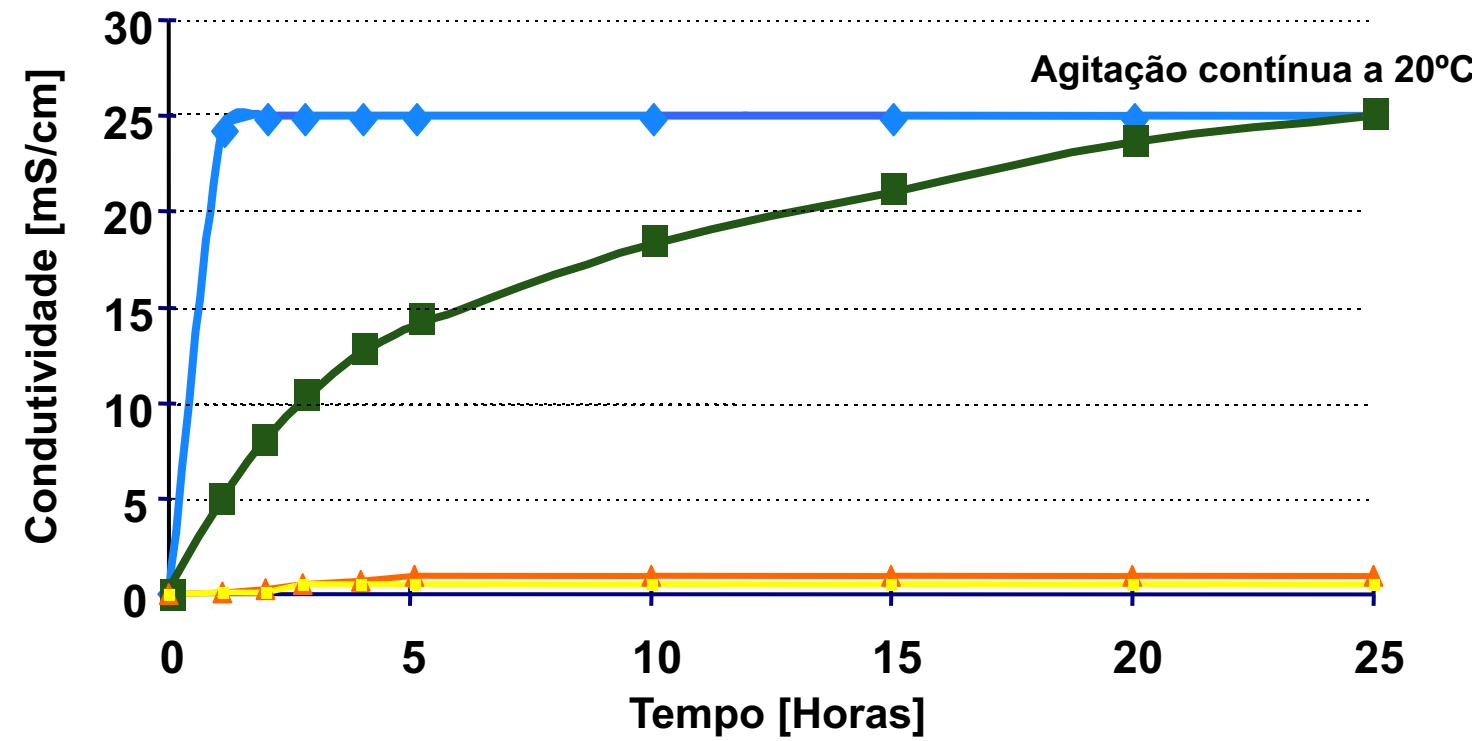


ESTA® Kieserit

ESTA® Kieserit

VANTAGENS

Solubilidade de diferentes fertilizantes com Magnésio



A ESTA® Kieserit se dissolve gradualmente ao longo do tempo, enquanto o produto sintético (SMS) se dissolve rapidamente!



Altas perdas

ESTA® Kieserit

VANTAGENS

Minerais	Composição química	Solubilidade g/l
Kieserita	MgSO ₄ × H ₂ O	342
Struvita	MgNH ₄ PO ₄ · 6 H ₂ O	0,169
Dolomita	CaMg(CO ₃) ₂	0,01
Magnesita	MgCO ₃	0,017
Hidróxido de Magnésio	Mg(OH) ₂	0,009
Óxido de Magnésio	MgO	0,006

**Laboratorio de Análisis Químicos
Insumos Agrícolas**

Registrado ante el ICA según Resolución 004261 del 10 de Noviembre de 2011

Composição típica de Magnésio Sintético (SMS)

Identificación Suministrada	KIESERITA			
Descripción Física	GRANULADO GRIS		No. de Laboratorio	F.M.42854
Fecha de Ingreso	23-agosto-17	Fecha de Entrega		13-sept-17

RESULTADOS ANALÍTICOS

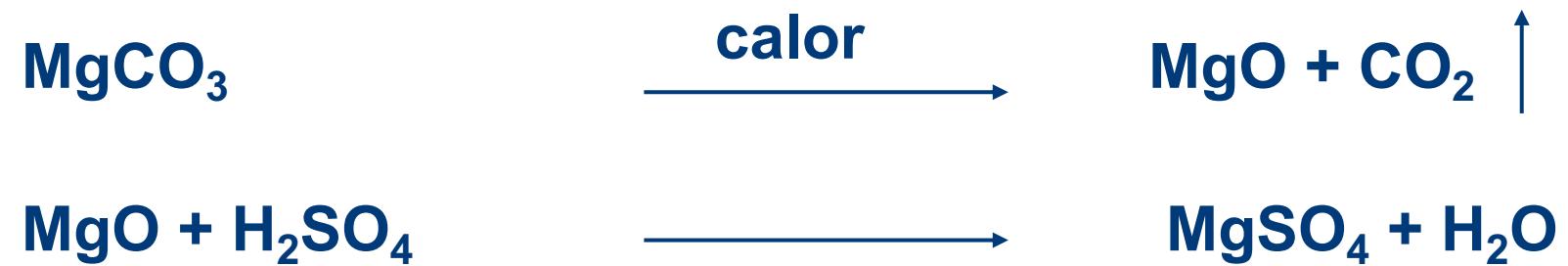
Elemento	Expresión	Resultados	Unidades	Método Analítico
- POTASIO SOLUBLE EN AGUA	K ₂ O	0,08	%	(EMISIÓN LLAMA) MET. INTERNO
- MAGNESIO TOTAL	MgO	25,2	%	(ABS. ATÓMICA) MET. INTERNO
- MAGNESIO SOLUBLE EN AGUA	MgO	19,0	%	(ABS. ATÓMICA) MET. INTERNO
- AZUFRE TOTAL	S-SO ₄	18,4	%	(TURBIDIMÉTRICO) MET. INTERNO
- AZUFRE SOLUBLE AGUA	S	15,2	%	(TURBIDIMÉTRICO) MET. INTERNO

OBSERVACIONES

ESTA® Kieserit

vs. Magnésio Sintético (SMS)

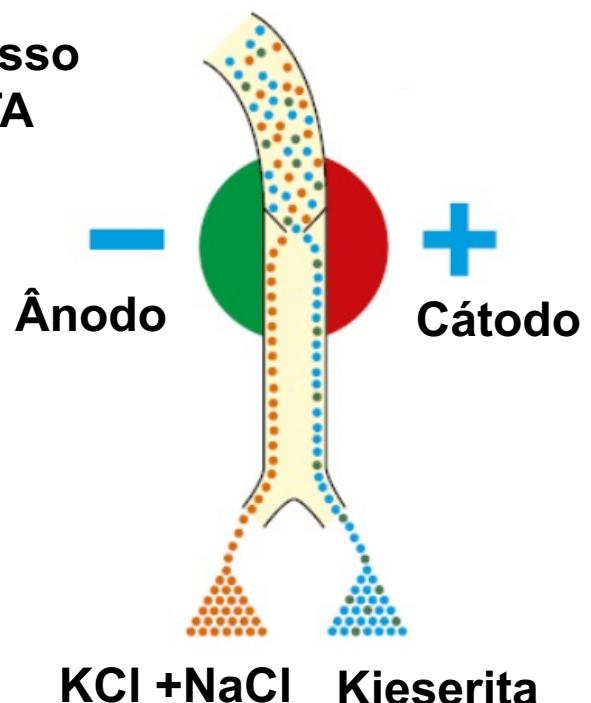
- Fertilizante mineral de origem NATURAL ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
- Magnésio Sintético es un producto químico:



ESTA® Kieserit

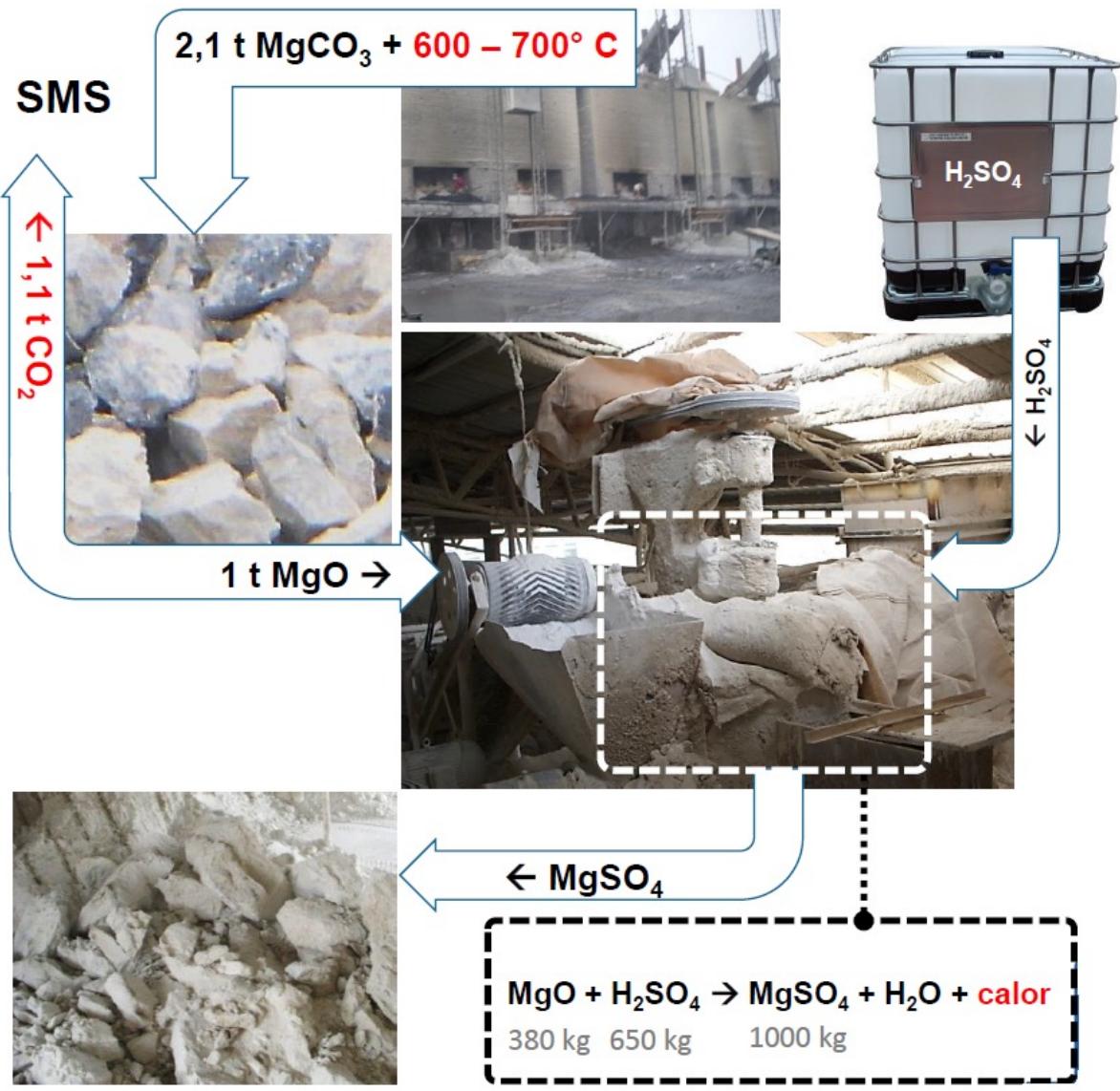


Processo
ESTA



FERTZ

Magnésio Sintético (SMS)

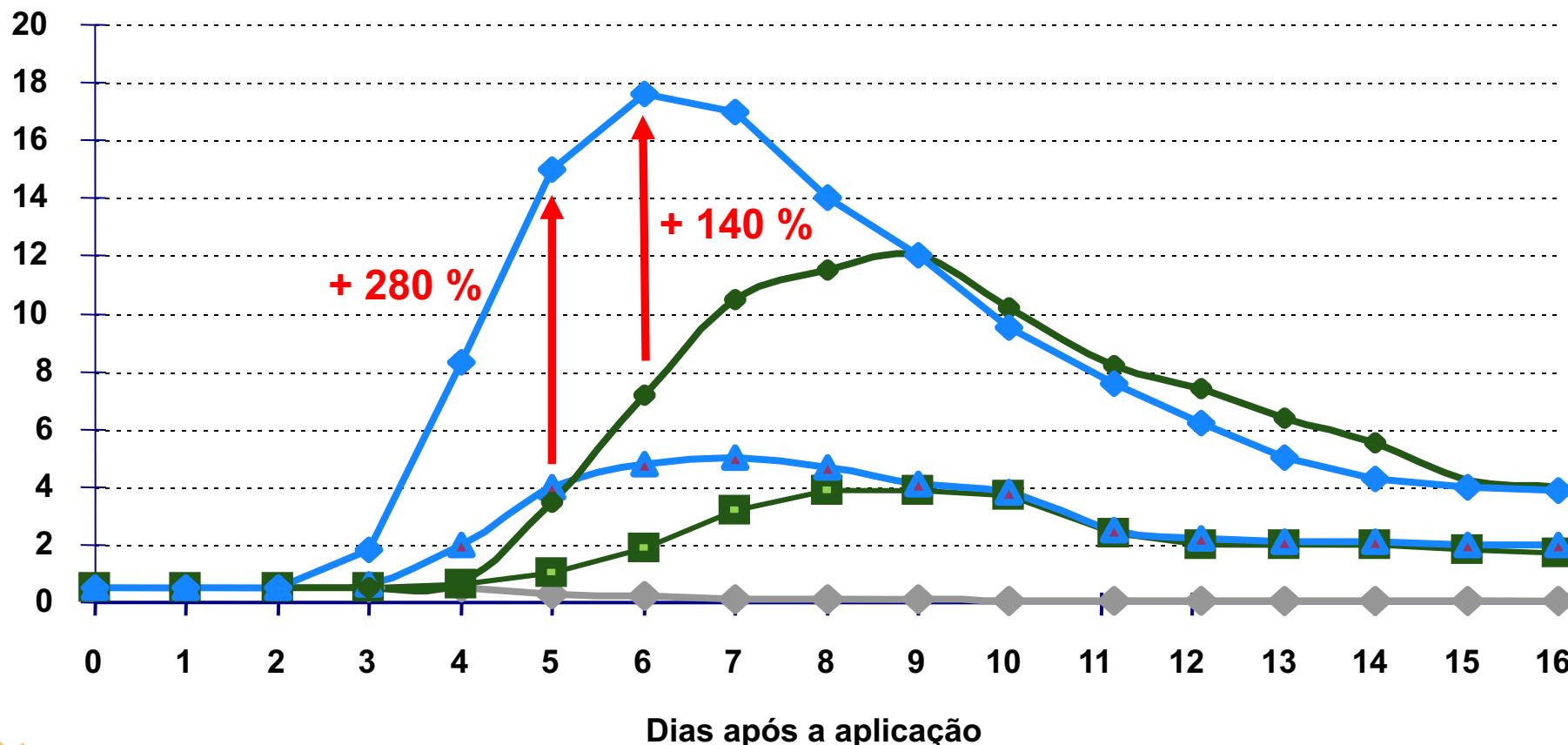


K+S

ESTA® Kieserit

VANTAGENS

Perda de Mg (mg Mg/vaso)

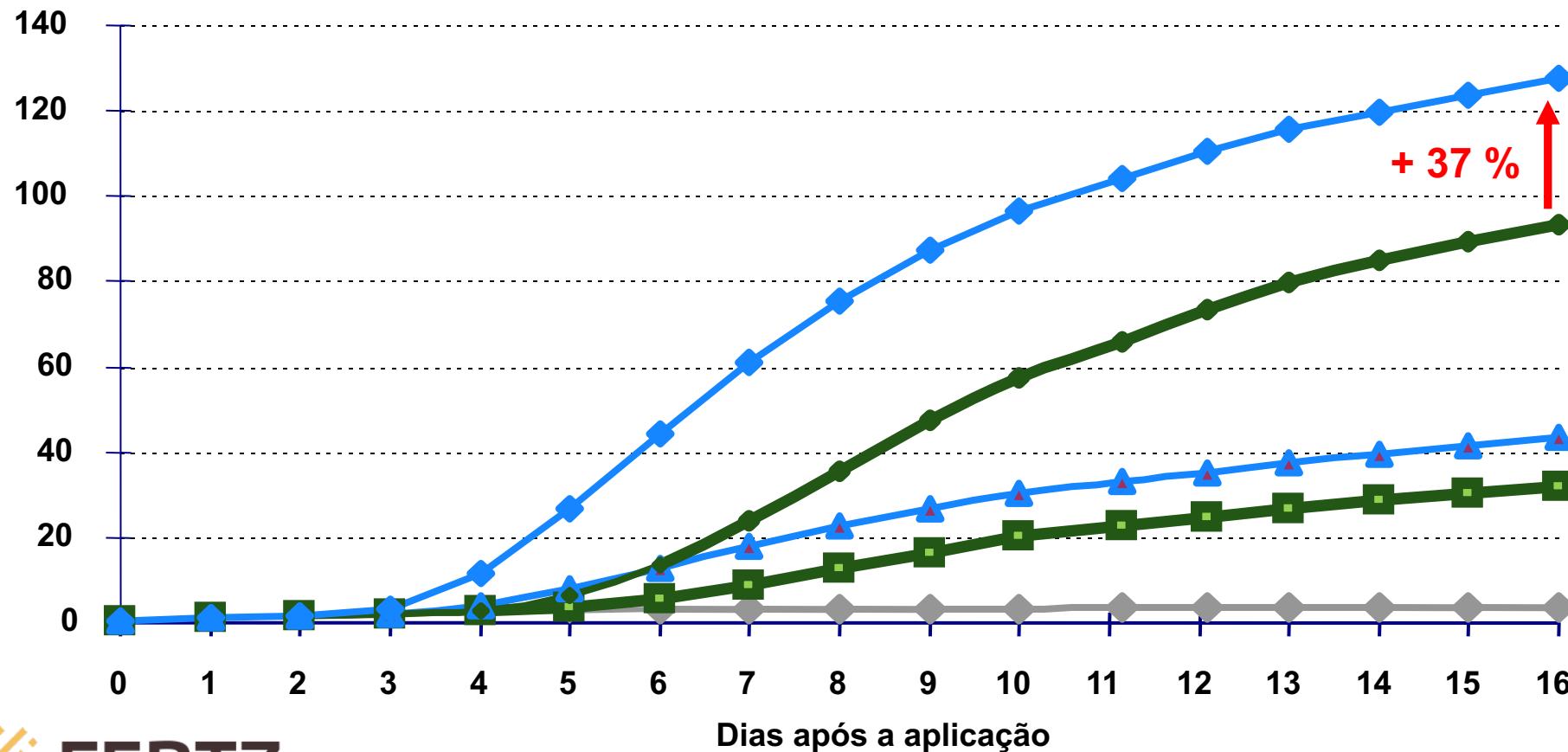


- ESTA® Kieserit 2
= 84 mg Mg/kg solo
- ◆ SMS 2
- ESTA® Kieserit 1
= 54 mg Mg/kg solo
- △ SMS 1
- ◆ controle
= 0 mg Mg/kg solo

ESTA® Kieserit

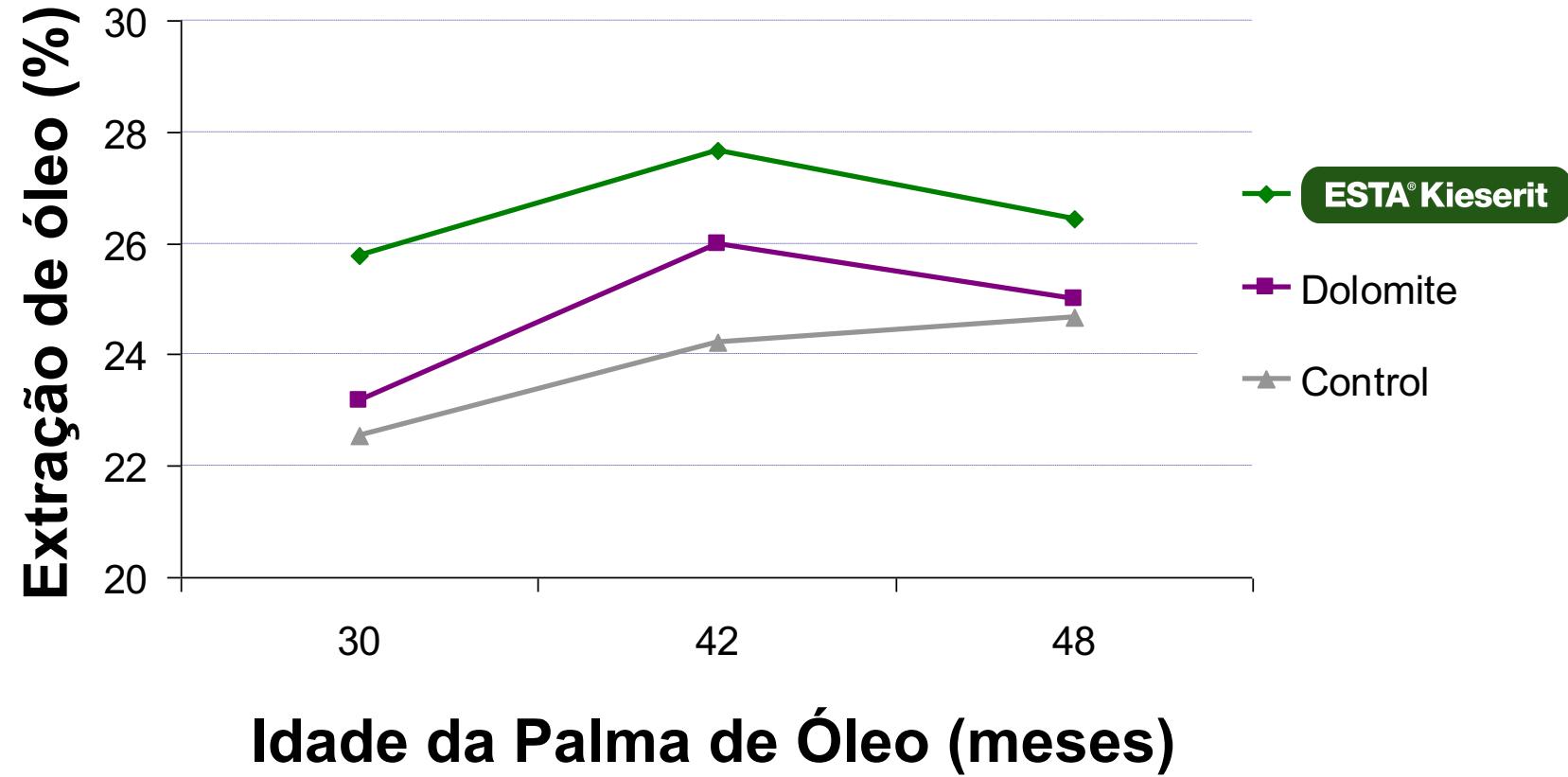
VANTAGENS

Perda de Mg (mg Mg/vaso)

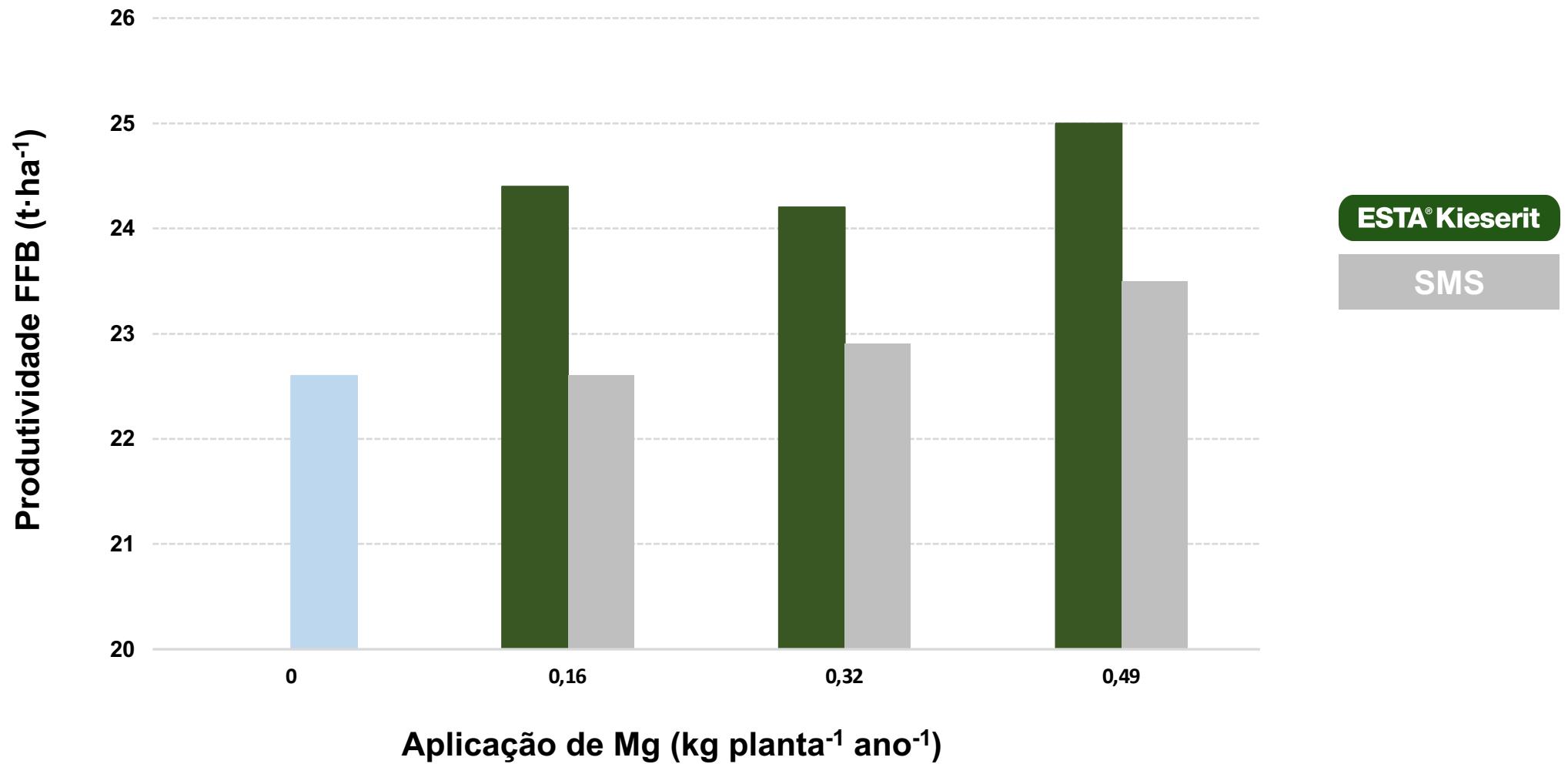


- ESTA® Kieserit 2
= 84 mg Mg/kg solo
- ◆ SMS 2
- ESTA® Kieserit 1
= 54 mg Mg/kg solo
- ▲ SMS 1
- ◆ controle
= 0 mg Mg/kg solo

COMPARATIVO DA EFICIÊNCIA DE FONTES DE Mg EXTRAÇÃO DE ÓLEO X FONTES



EFEITO DE FONTES DE Mg NA PRODUTIVIDADE (FFB) – 3-8 ANOS



Fonte: Tang et al. (2001) Proc. 2001 PIPOC, 261-271

EFEITO DO BORO NA PALMA DE ÓLEO

- ❖ Com a deficiência de Boro, as folhas novas têm menor crescimento que as folhas seguintes (“Flat Top” – Topo Plano) → folha 1 é menor que as folhas desenvolvidas.
- ❖ A deficiência de Boro reduz a fotossíntese e consequentemente reduz a produção de açúcares → redução de crescimento e produtividade.



EFEITO DO ENXOFRE NA PALMA DE ÓLEO

- ❖ As proteínas são polímeros de aminoácidos.
- ❖ As proteínas estão envolvidas no crescimento e desenvolvimento dos tecidos vegetais.
- ❖ Participam de processos na divisão celular, transporte de membranas, fotossíntese, respiração, síntese de açúcar, amidos etc.

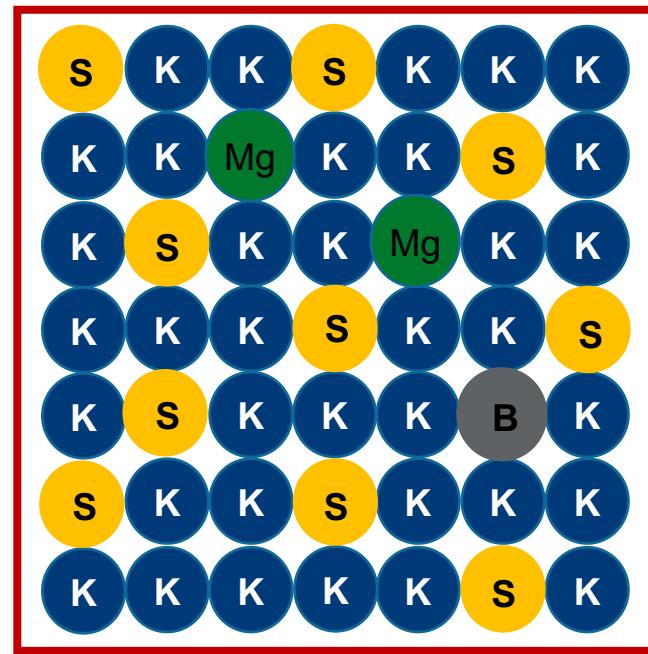


- ❖ Aminoácidos contendo enxofre: METIONINA E CISTINA.
- ❖ Os sintomas de deficiência de S em palma de óleo são raramente relatados, mas a análise das folhas indica que o status de S está diminuindo!



PRODUTO PARA A PALMA DE ÓLEO

Korn-Kali® +B



K Mg S B

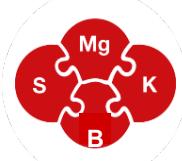
ÚNICO GRÂNULO

Korn-Kali® +B

Cloreto de Potássio com Magnésio, Enxofre e Boro

40% K₂O

- 3,6% Mg
- 5% S-SO₄
- 0,25% B



4 NUTRIENTES EM ÚNICO GRÂNULO: K, Mg, S e B

Nutrientes totalmente **SOLÚVEIS** e **PRONTAMENTE DISPONÍVEIS**

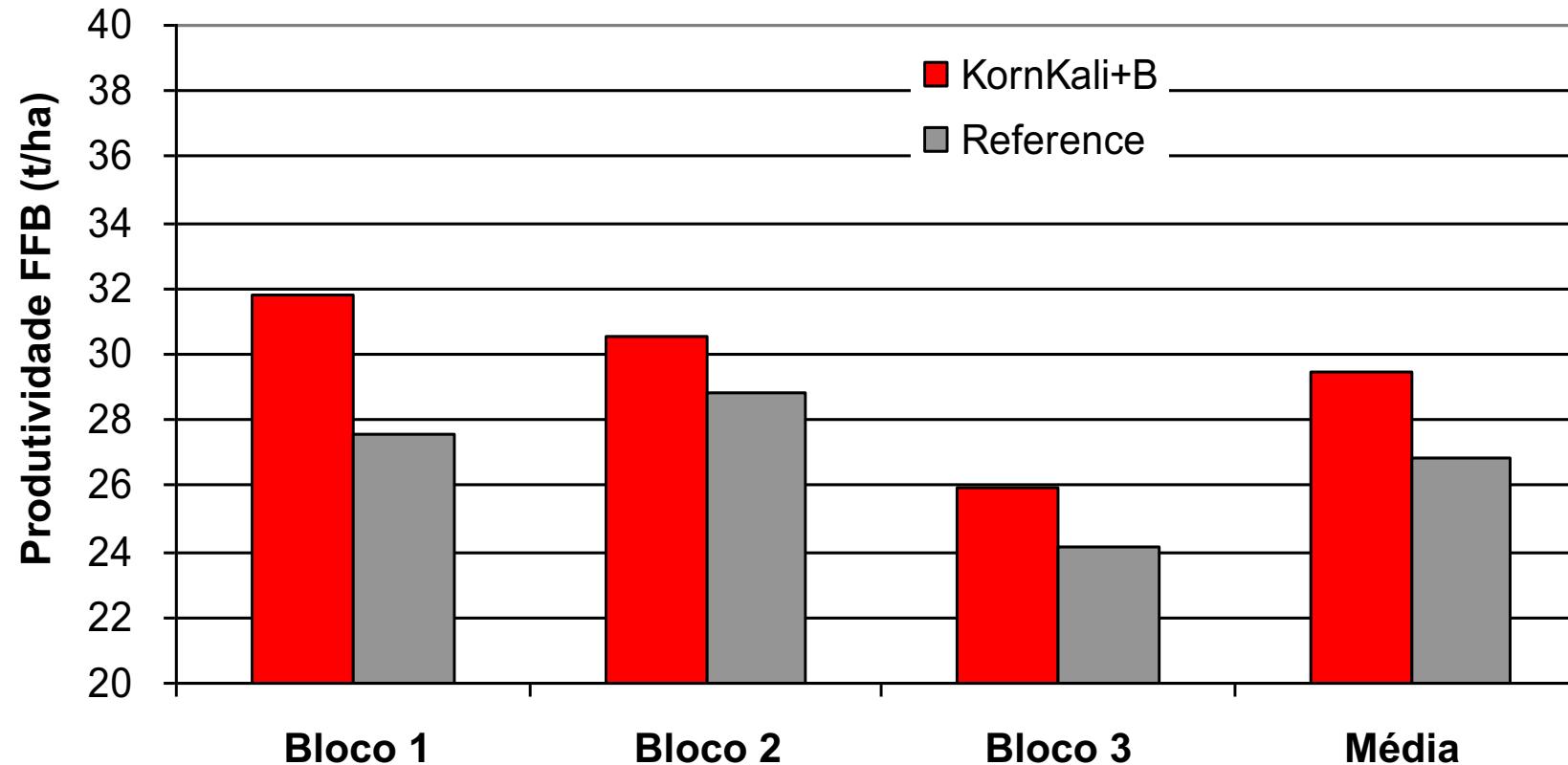
Adequado para **todos** os tipos de solos independentemente do pH

Relação entre **K:Mg**

Excelente granulometria e **DISTRIBUIÇÃO DE NUTRIENTES** à campo

EXPERIMENTOS COMPARANDO KORN KALI[®]+B E CONTROLE

Resposta a produtividade para Korn-Kali[®] + B (SIBUAH RAYA; Indonesia)





MUITO OBRIGADO!