



K+S

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

 **FERTZ**

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

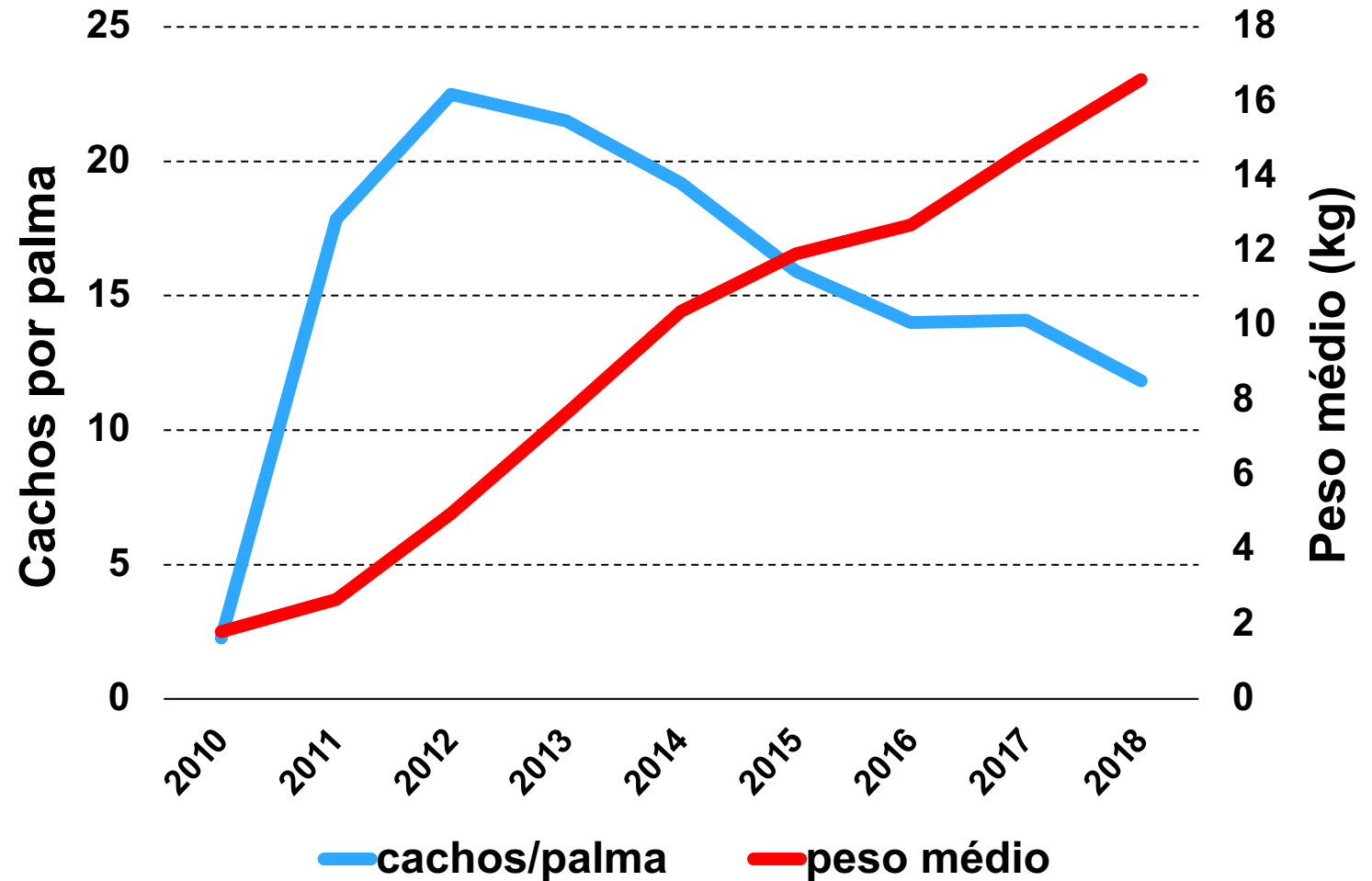
A produtividade é definida por:

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

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.



PRODUÇÃO DE CACHOS POR PALMA

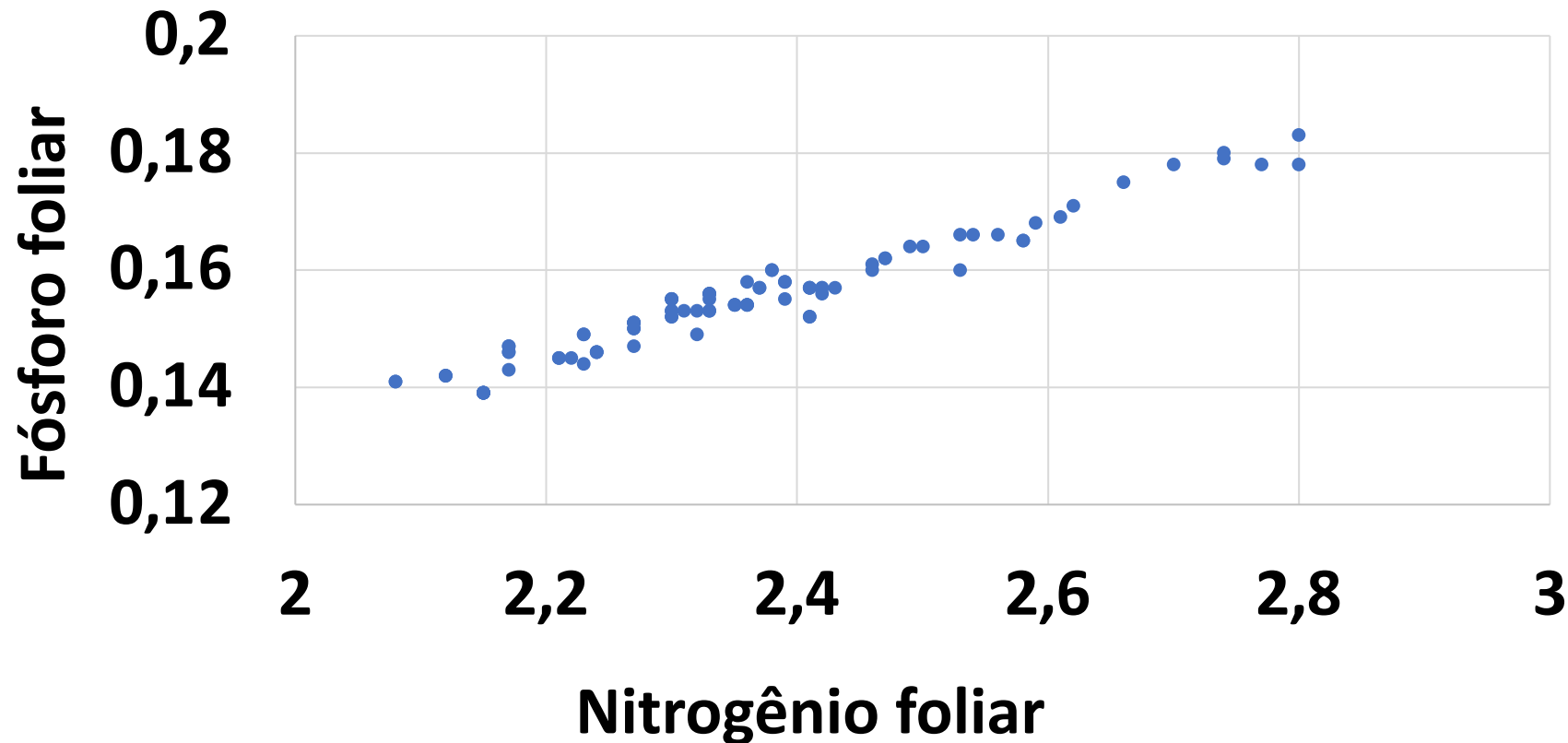
- ❖ A palma adulta produz aproximadamente de 9 a 10 cachos por ano.
- ❖ O número de cachos para uma palma adulta é mais ou menos constante.
- ❖ Para aumentar a produção, o foco deve estar em um peso médio maior e em uma produção constante de cachos.

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.

COMO ATINGIR UM ALTO PESO MÉDIO?

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

O potássio não preenche os cachos!

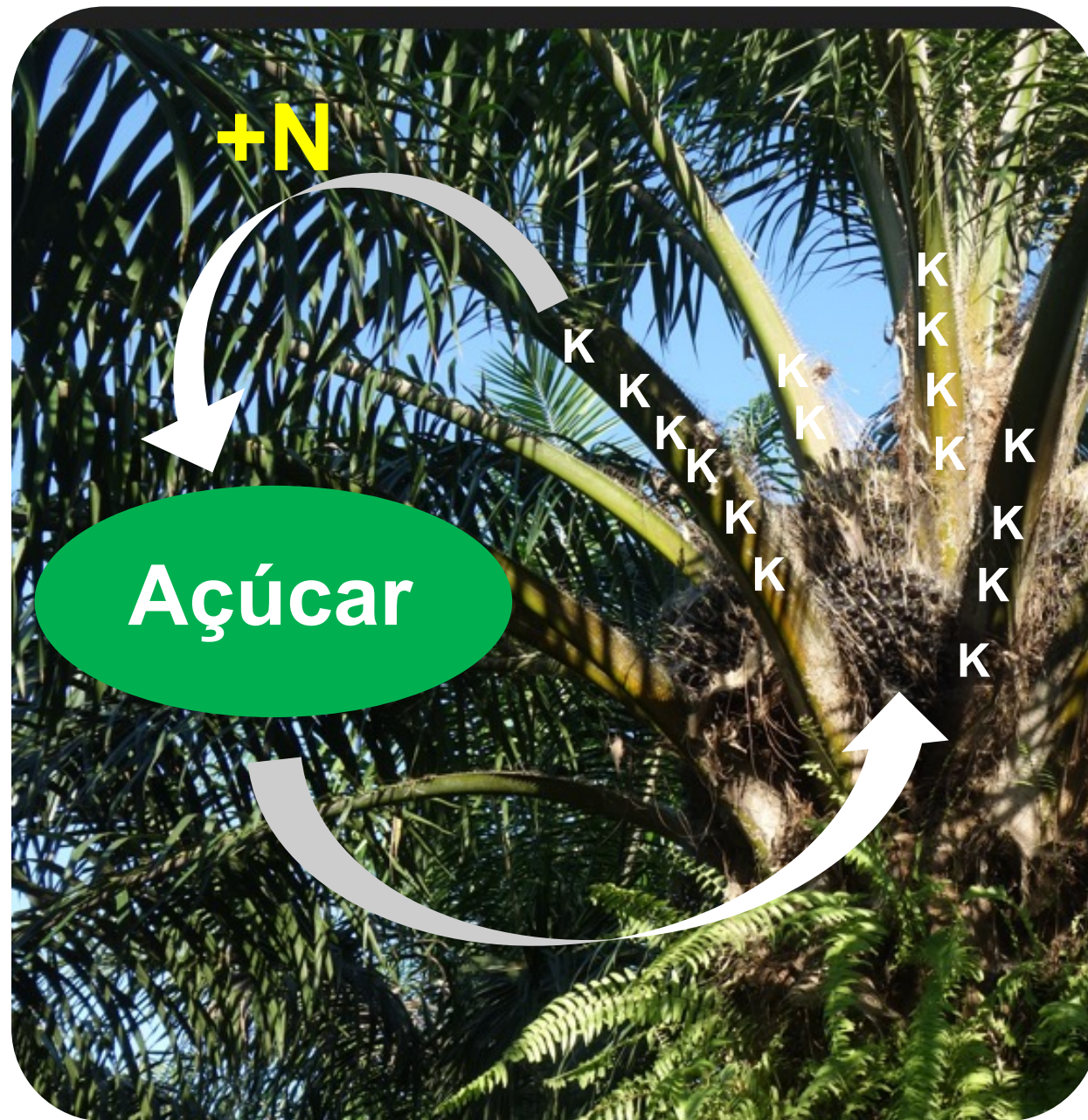
O que preenche os cachos?



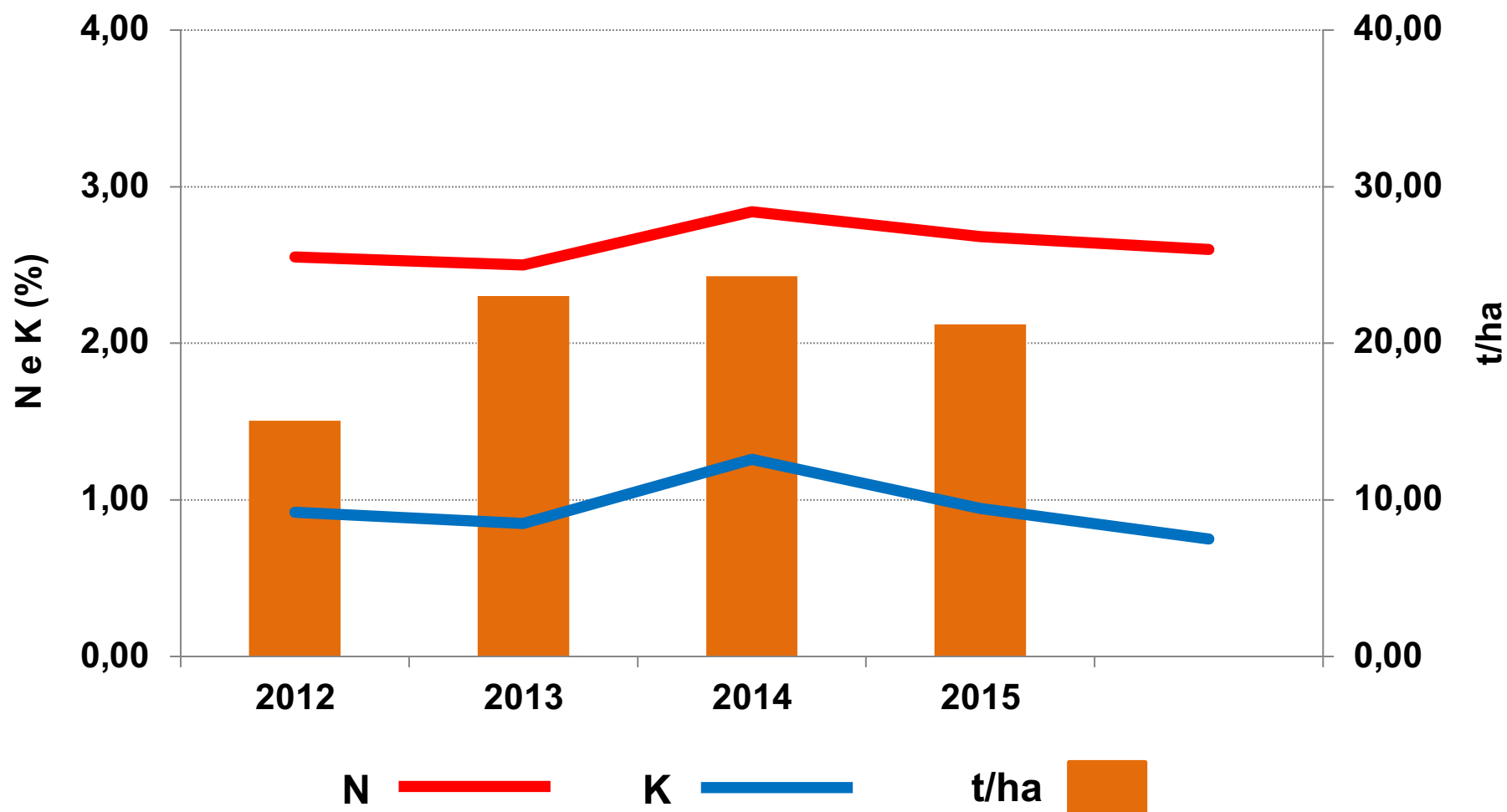
O açúcar preenche os cachos!

A pergunta é: Como o açúcar chega ao cacho?

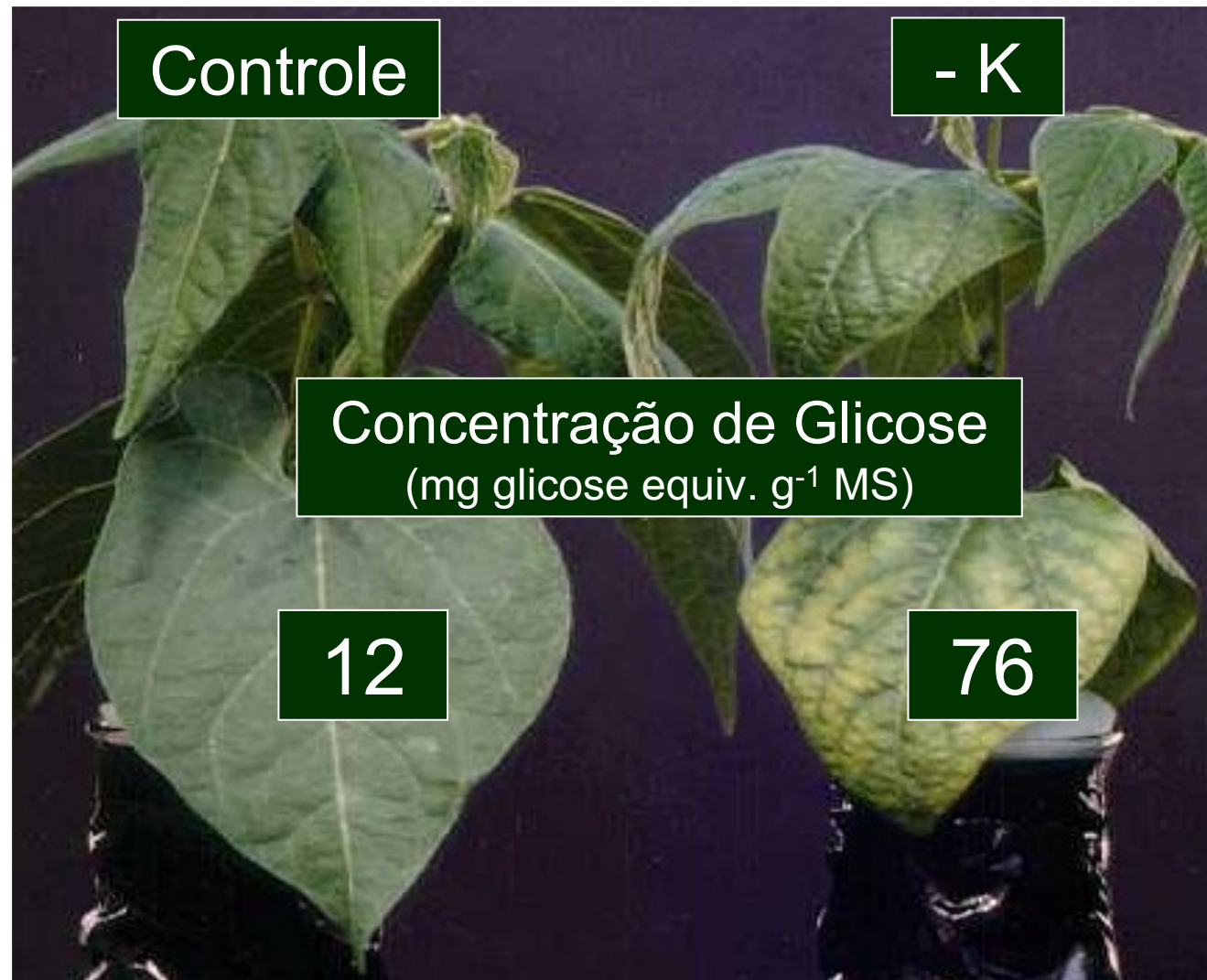
- ❖ A palma transporta o Potássio (K) do solo para o pecíolo.
- ❖ O Potássio (K) não se move sozinho para o folíolo – somente na presença de Nitrogênio (N).
- ❖ O Potássio transporta o açúcar do folíolo até o cacho → maior peso médio.



CORRELAÇÃO ENTRE N E K NA FOLHA



POR QUE É NECESSÁRIO POTÁSSIO EM TEOR ADEQUADO?

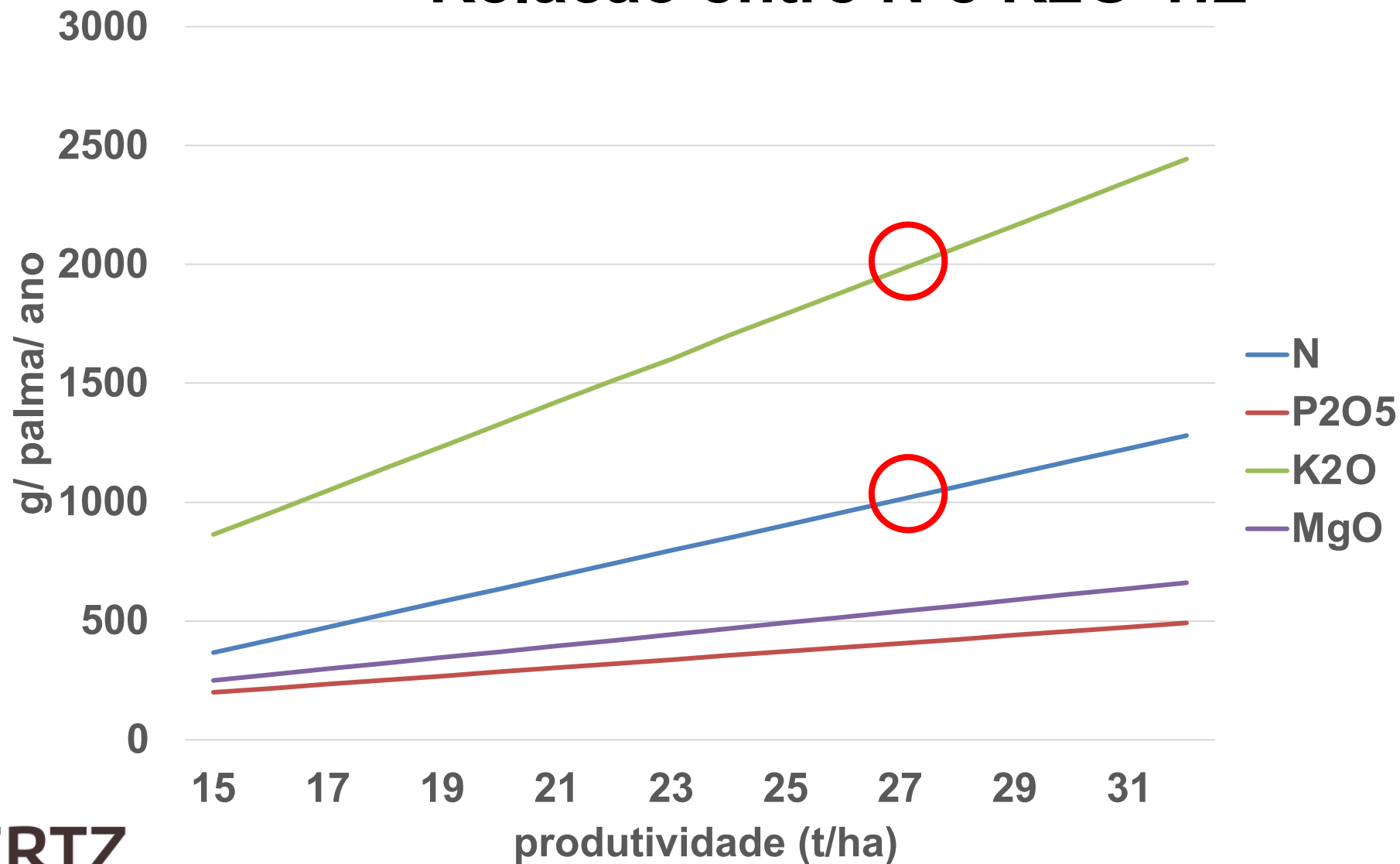




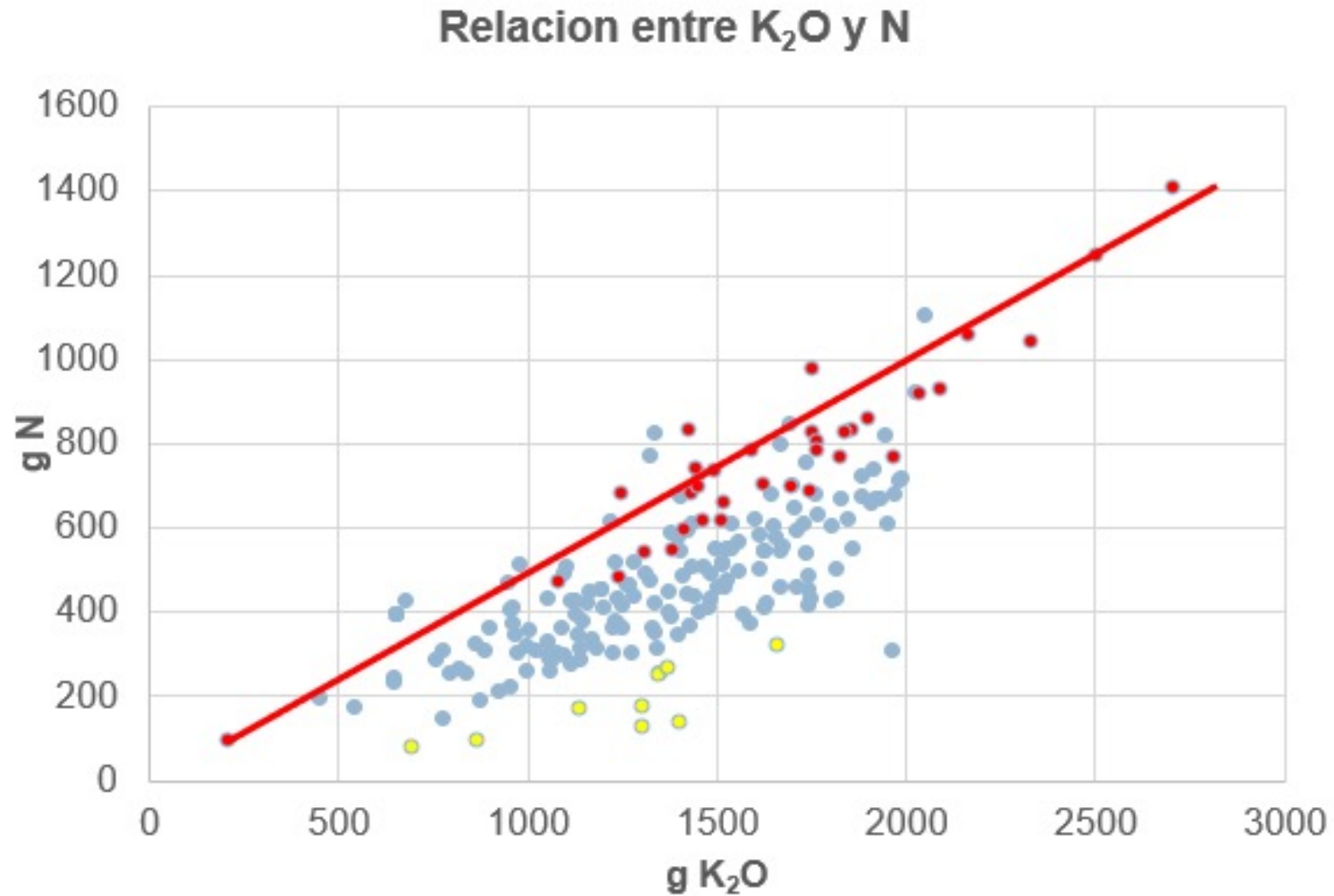
- ❖ Se o teor de K nas folhas for baixo e, ao mesmo tempo, o nível for suficiente no pecíolo, o aumento na adubação com N será eficiente.
- ❖ O N irá transportar o K do pecíolo para as folhas.
- ❖ Se não houver N suficiente no programa de adubação em relação ao K, ocorrerá uma alta concentração de K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

Demanda de nutrientes em palma de óleo

Relação entre N e K₂O 1:2



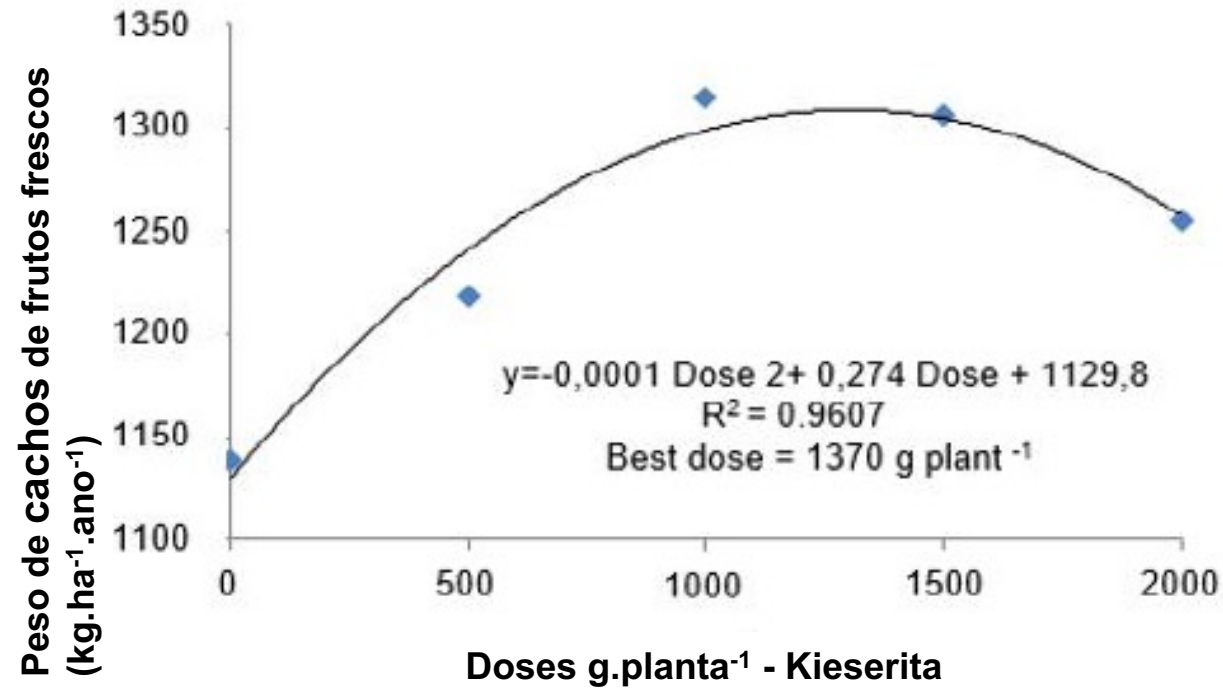
DEMANDA DE NUTRIENTES NA PALMA DE ÓLEO



SE HÁ DESIQUILÍBRIO, AS PALMAS APRESENTARÃO “LISTRAS BRANCAS”



EFEITO DO MAGNÉSIO NO PESO DE CACHOS

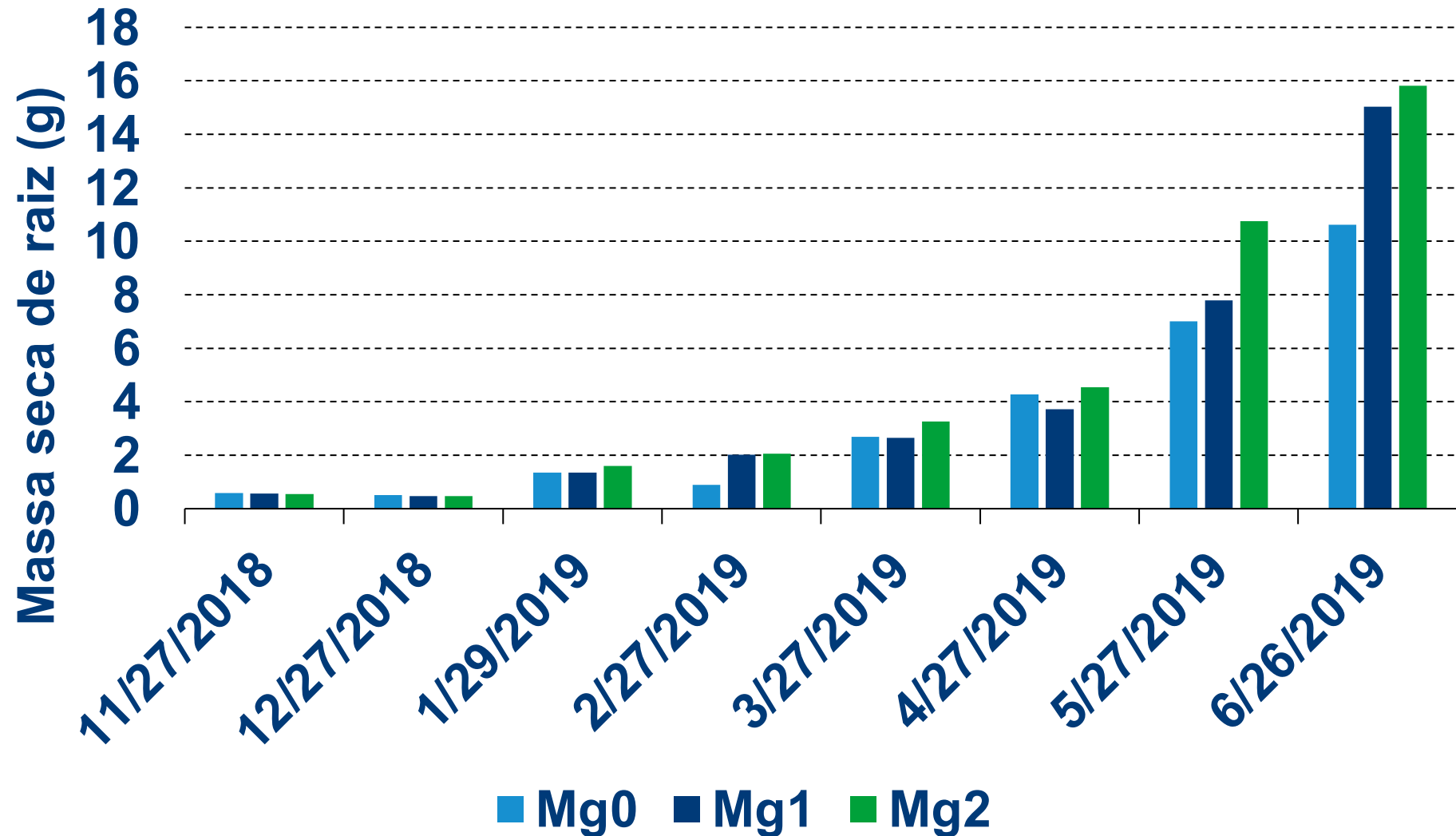


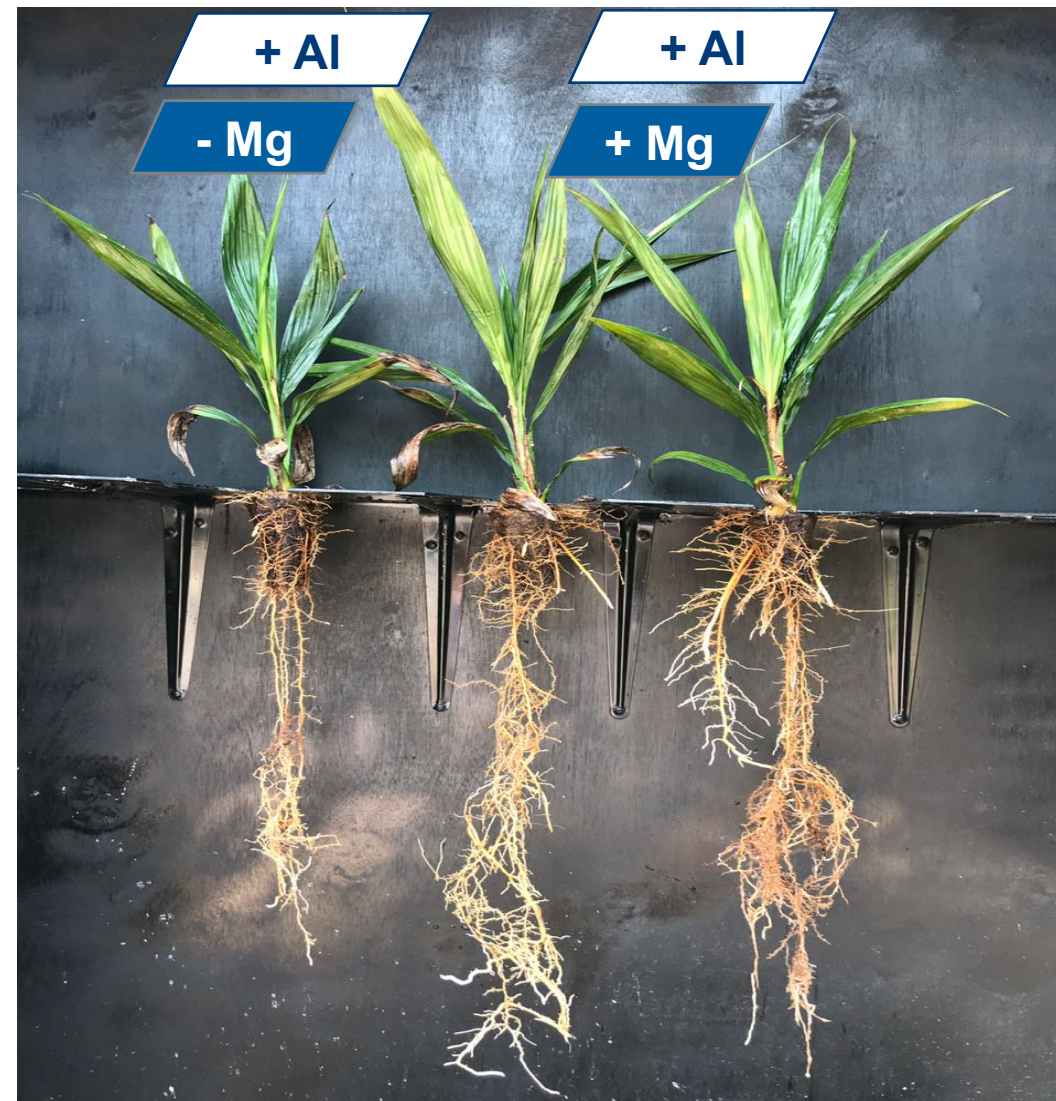
Peso de cachos de frutos frescos em relação a aplicação superficial de doses de Sulfato de Magnésio Monohidratado (Kieserita) no cultivo de palma de óleo

Fonte: Oliveira et al. 2018

EFEITO DO MAGNÉSIO x ALUMÍNIO

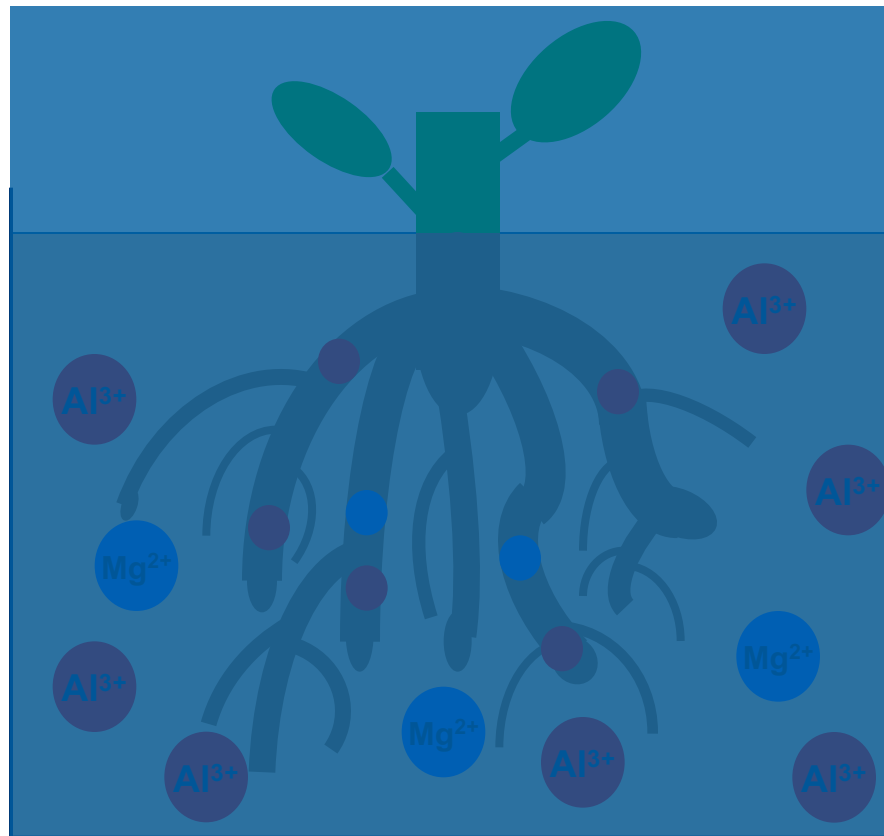
Massa seca de raiz



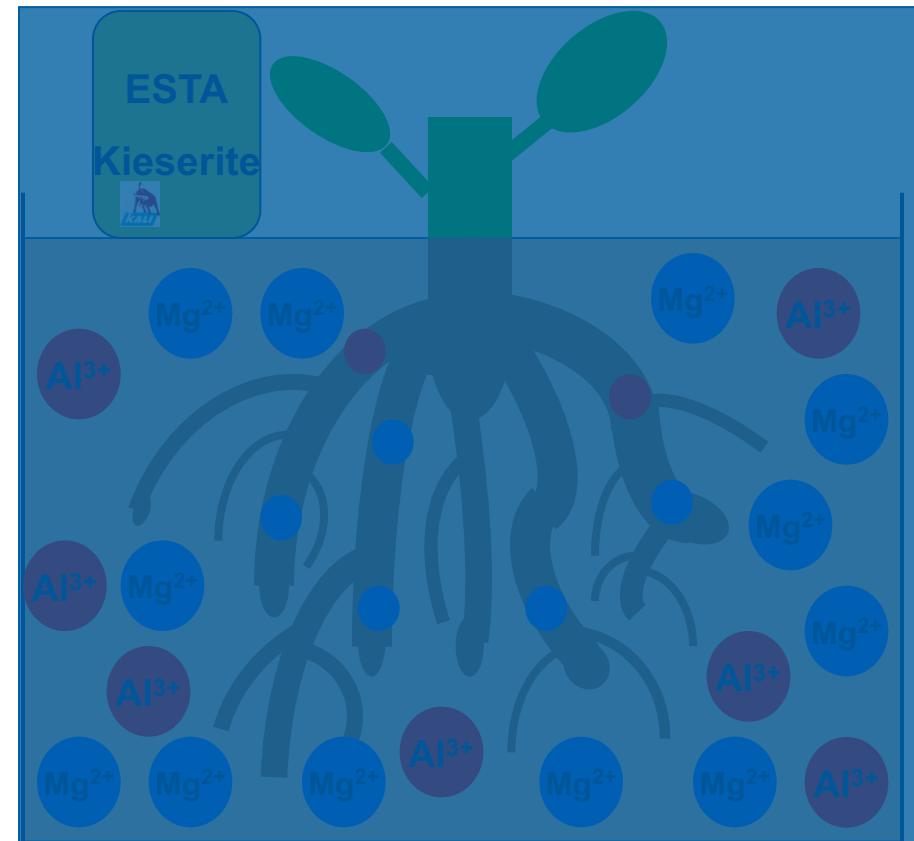


O Mg reduz a toxidez por alumínio e portanto, garante maior eficiência nutricional da cultura em condições de solos ácidos

Magnesium overcomes Al induced root growth inhibition



pH: low/ -Mg
Al³⁺/ Mg²⁺-uptake: randomly



pH: Low/ +Mg
Al³⁺/ Mg²⁺-uptake: randomly

CONCEITO 4C – PADRÕES PARA A ADUBAÇÃO

- No total há 14 nutrientes 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**

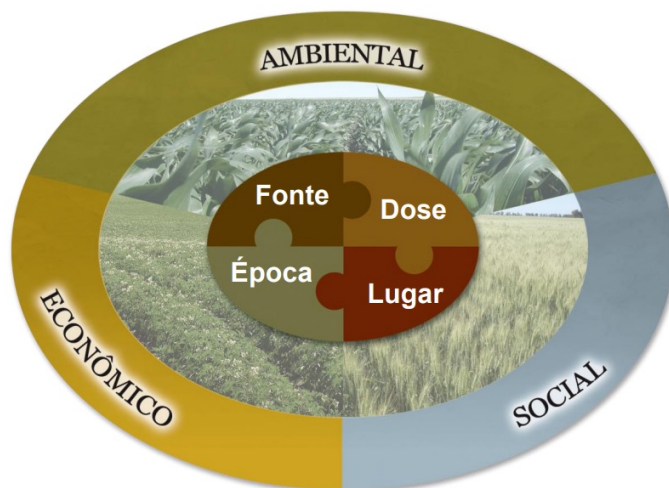
- ✓ A aplicação depende da análise de solo e folha

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

ESTA® Kieserit

VANTAGENS



ESTA® Kieserit

VANTAGENS



SMS

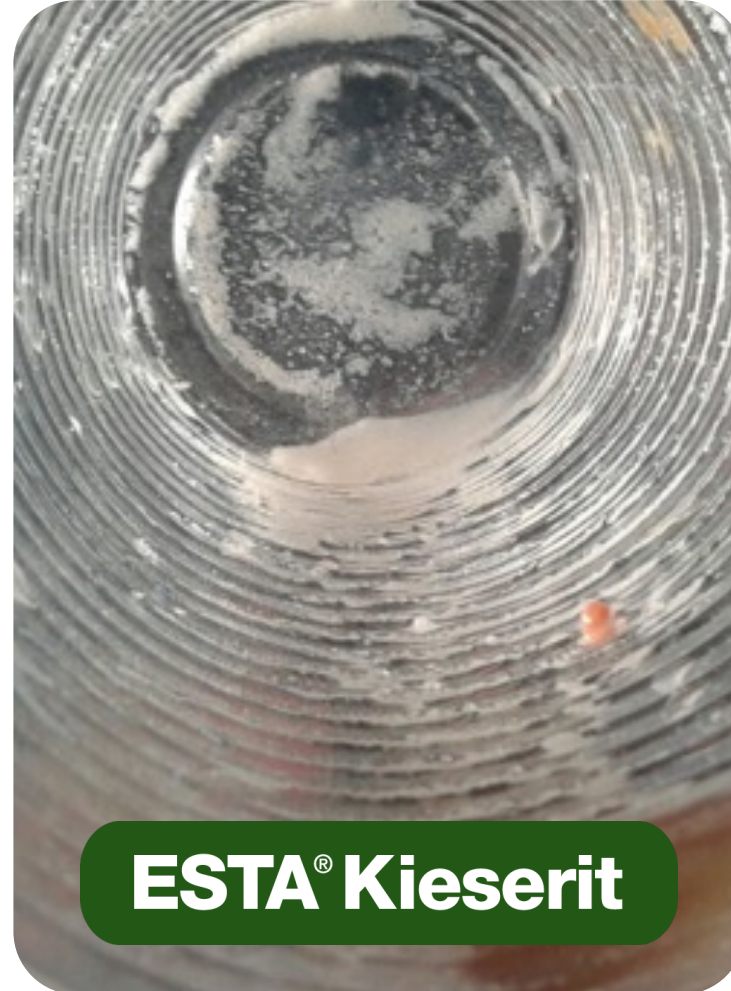
ESTA® Kieserit

ESTA® Kieserit

VANTAGENS



SMS

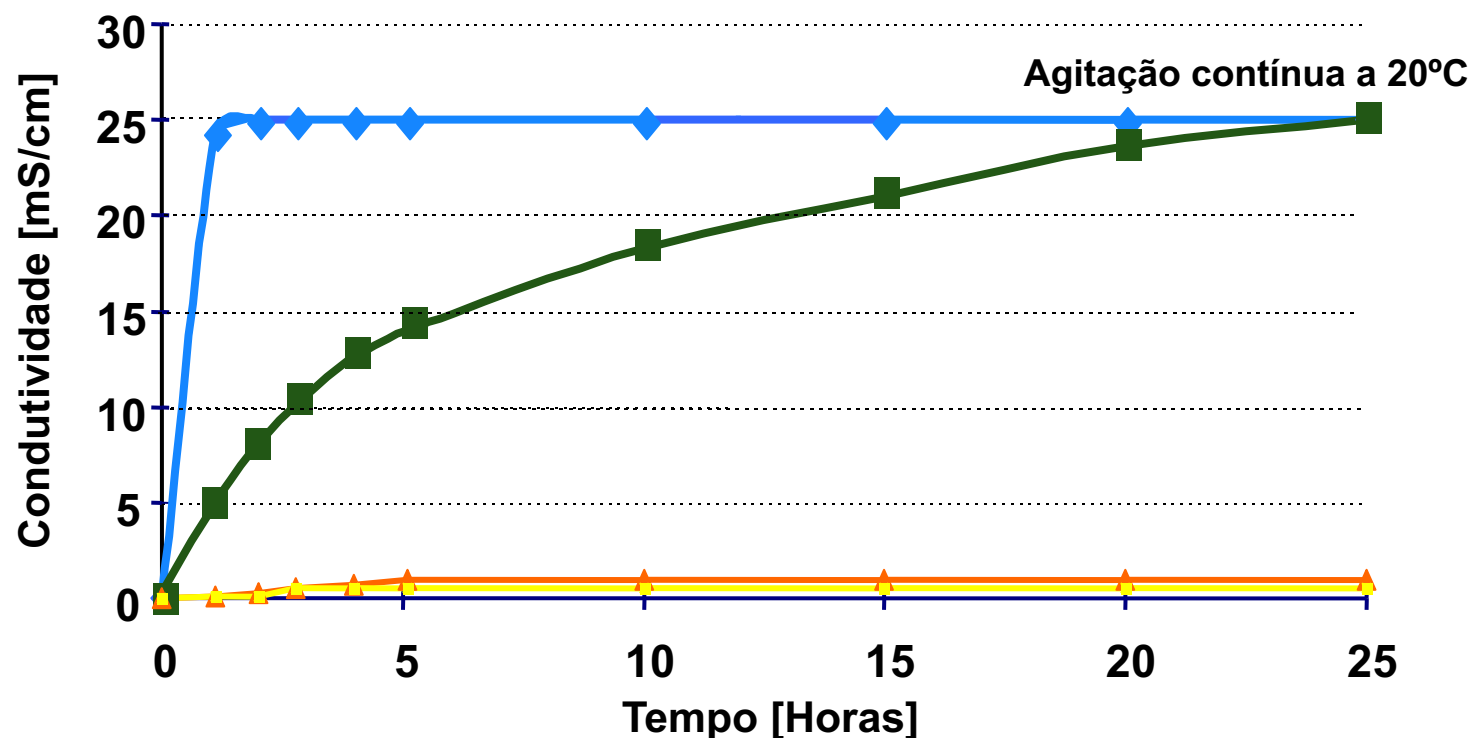


ESTA® Kieserit

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	$\text{MgSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$	342
Struvita	$\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	0,169
Dolomita	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	0,01
Magnesita	MgCO_3	0,017
Hidróxido de Magnésio	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	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

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

RESULTADOS ANALITICOS

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

Composição
típica de
Magnésio
Sintético (SMS)

ESTA® Kieserit vs. Magnésio Sintético (SMS)

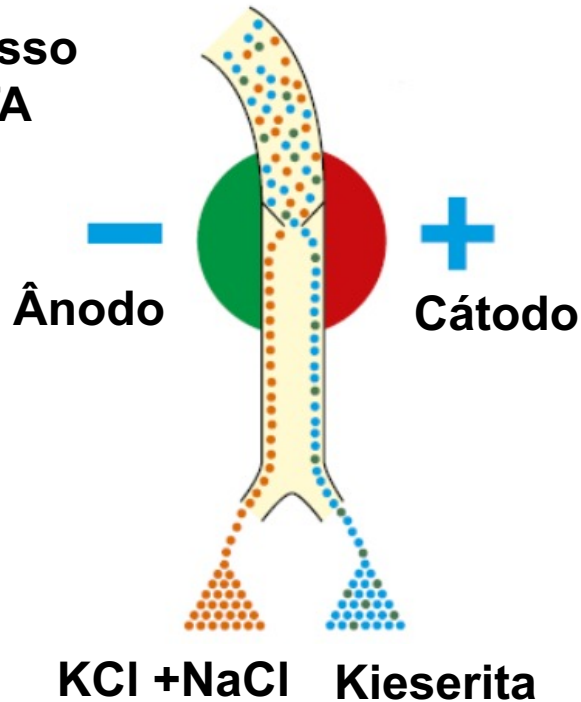
- Fertilizante mineral de origem NATURAL ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
- Magnésio Sintético es un producto químico:



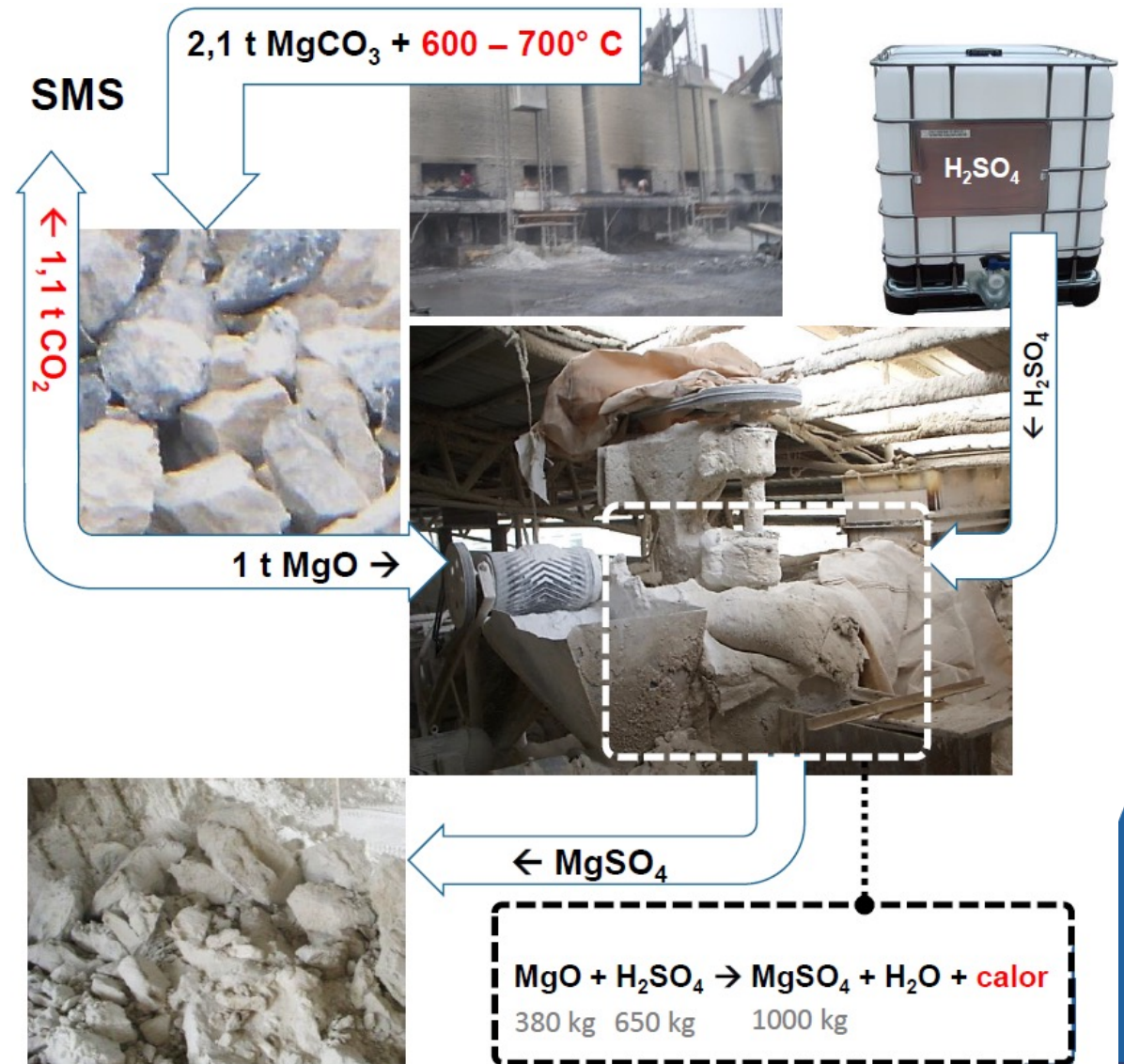
ESTA® Kieserit



Processo
ESTA



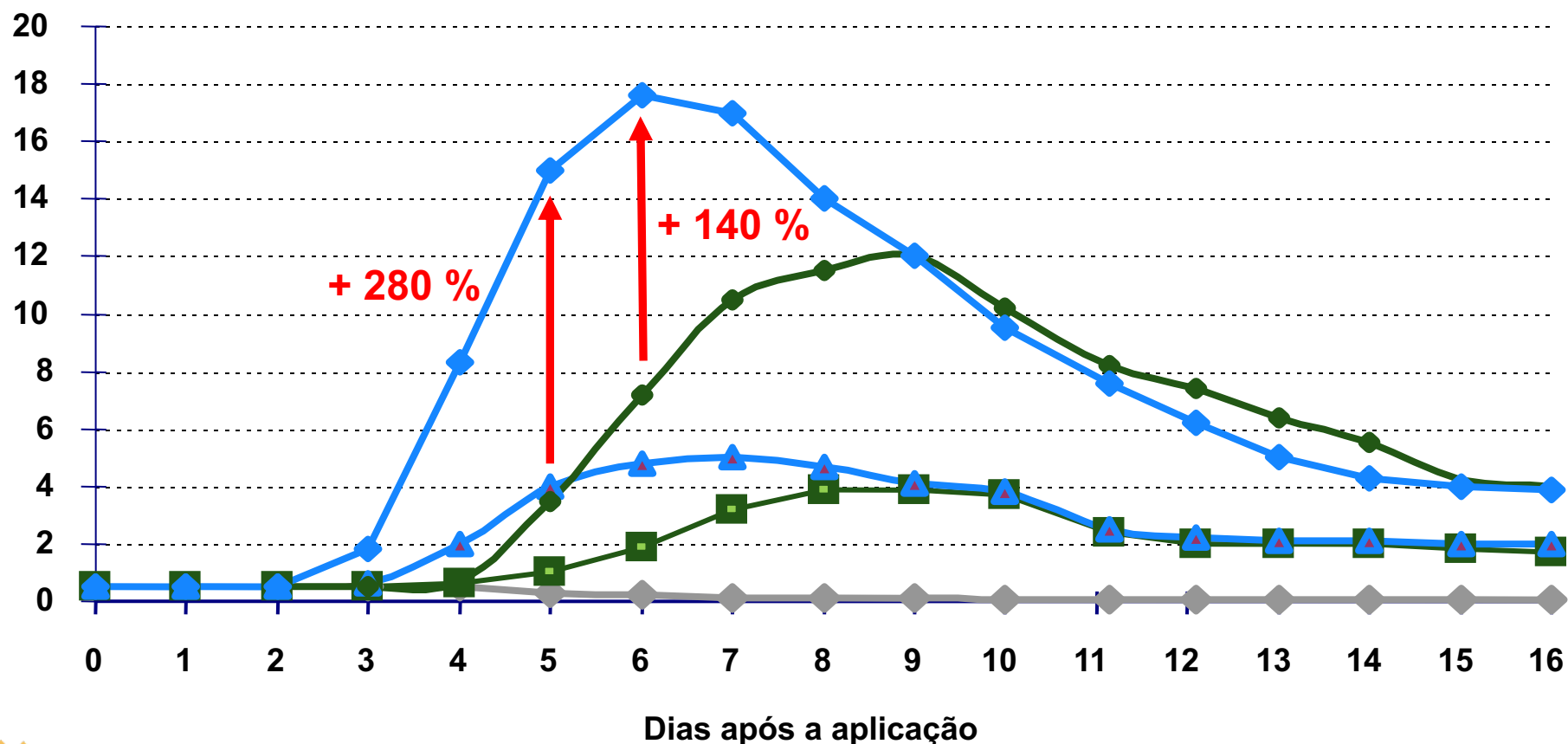
Magnésio Sintético (SMS)



ESTA® Kieserit

VANTAGENS

Perda de Mg (mg Mg/vaso)



ESTA® Kieserit 2

SMS 2

= 84 mg Mg/kg solo

ESTA® Kieserit 1

SMS 1

= 54 mg Mg/kg solo

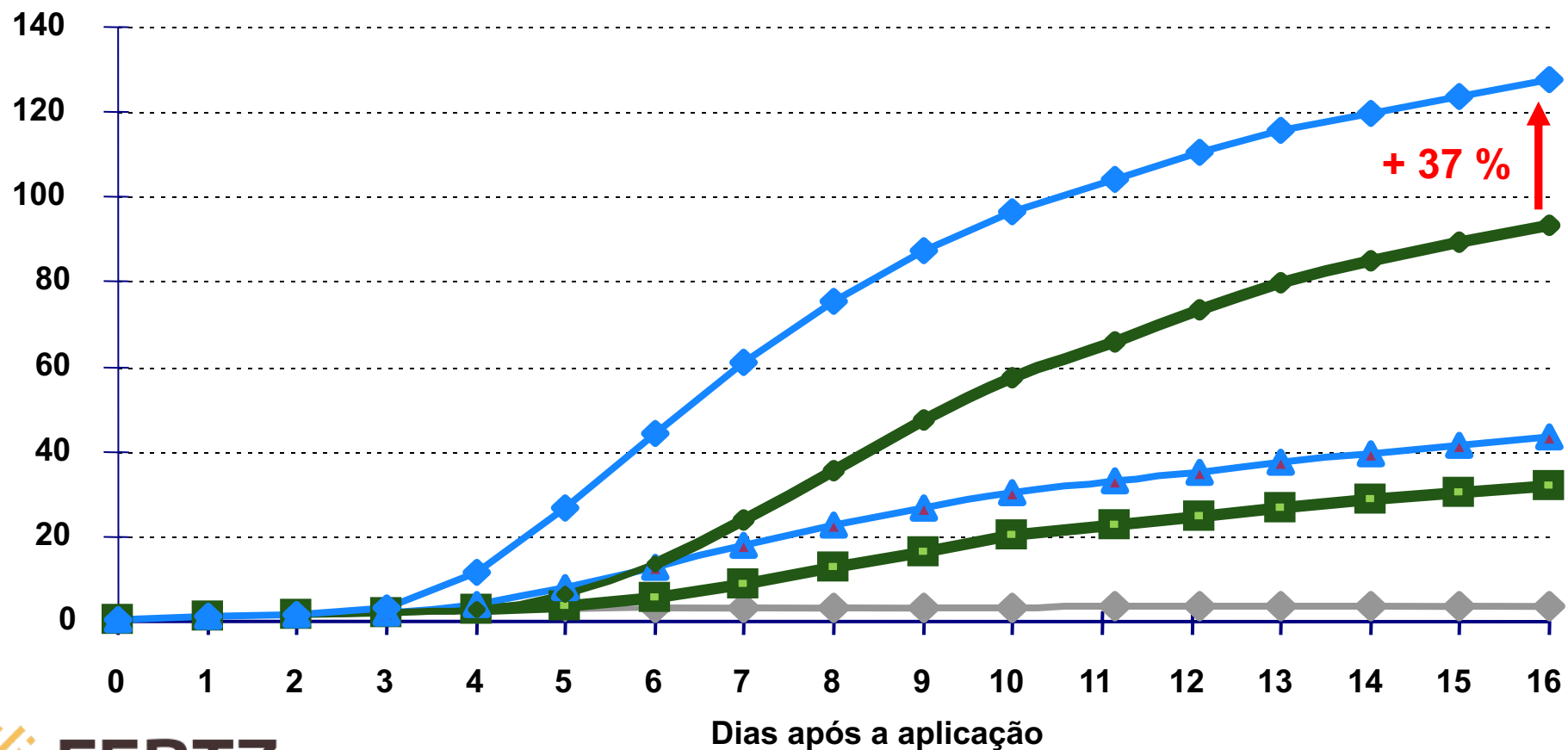
controle

= 0 mg Mg/kg solo

ESTA® Kieserit

VANTAGENS

Perda de Mg (mg Mg/vaso)



ESTA® Kieserit 2

SMS 2

= 84 mg Mg/kg solo

+ 37 %

ESTA® Kieserit 1

SMS 1

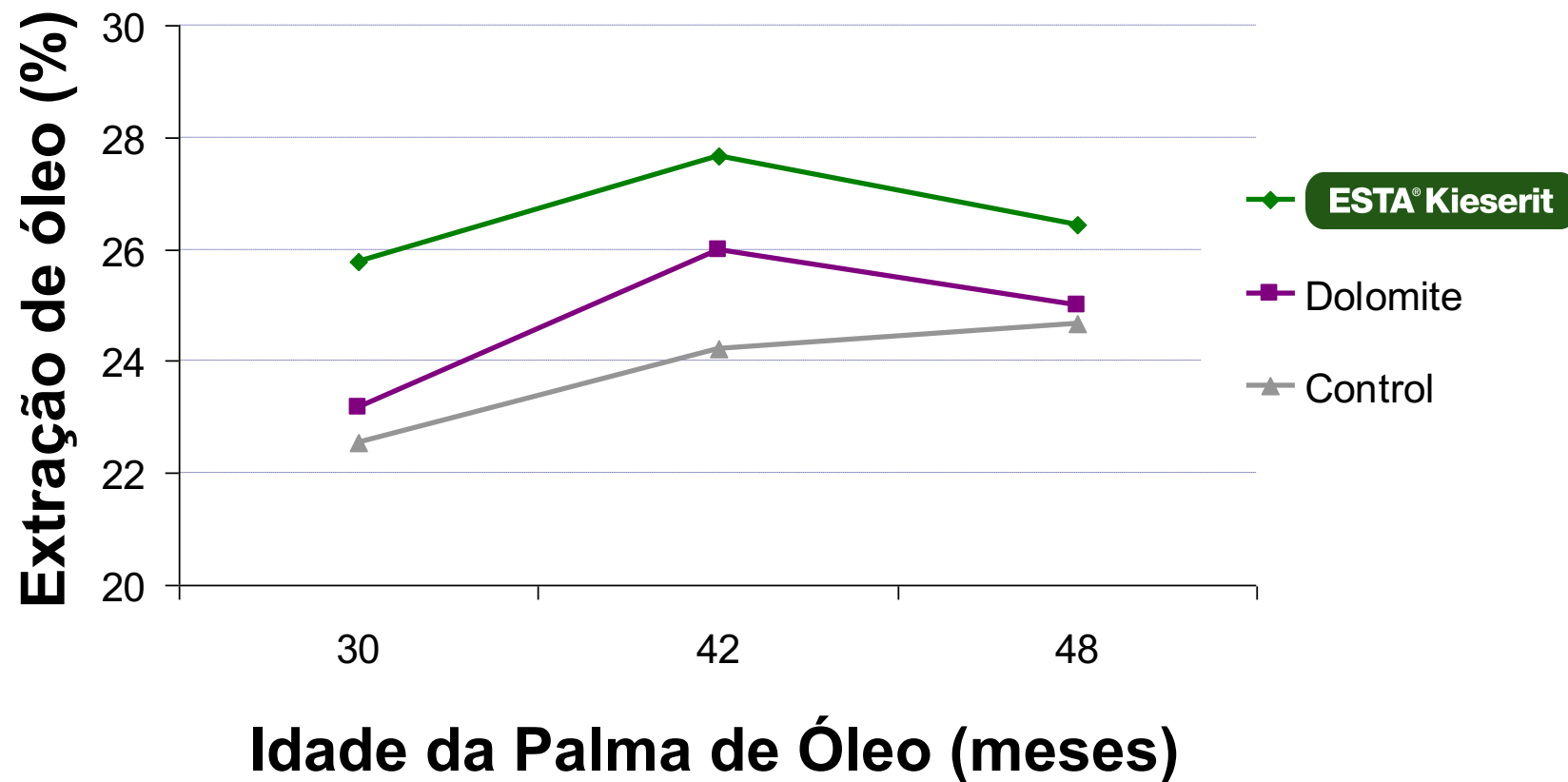
= 54 mg Mg/kg solo

controle

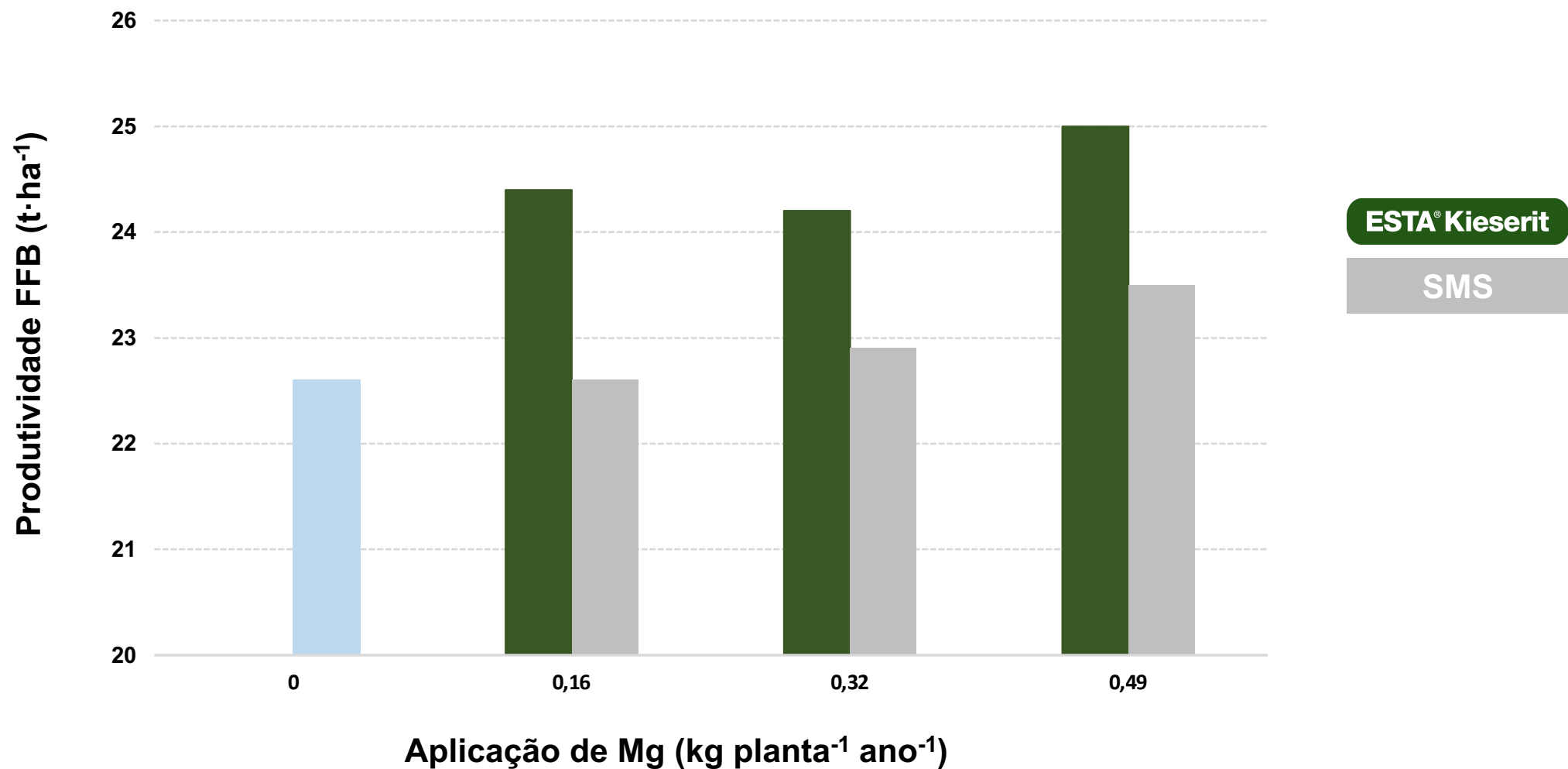
= 0 mg Mg/kg solo

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.

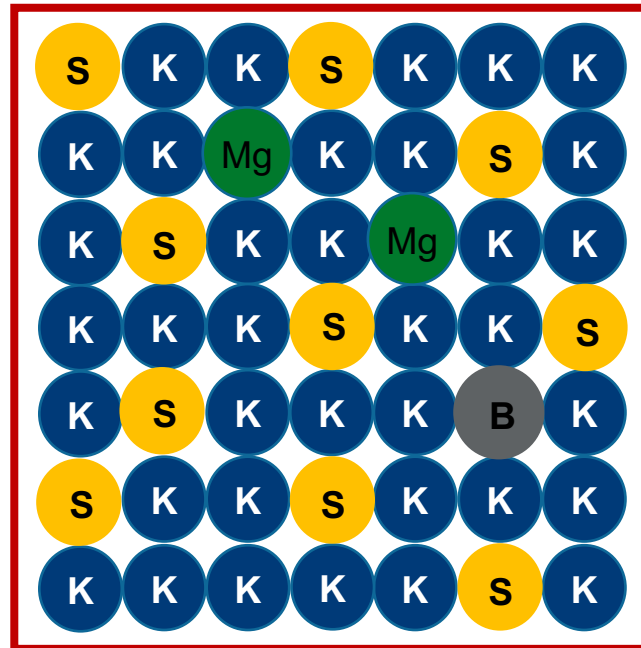


- ❖ Aminoácidos contendo enxofre: **METIONINA E CISTINA.**
- ❖ Os sintomas de deficiência de S em palma de óleo são raramente relatados, mas a análise das folhas indica que o status de S está diminuindo!



PRODUTO PARA A PALMA DE ÓLEO

Korn-Kali® +B



K Mg S B

ÚNICO GRÂNULO

Korn-Kali® +B

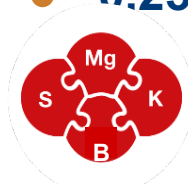
Cloreto de Potássio com Magnésio, Enxofre e Boro

40% K₂O

3,6% Mg

5% S-SO₄

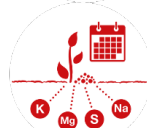
0,25% B



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



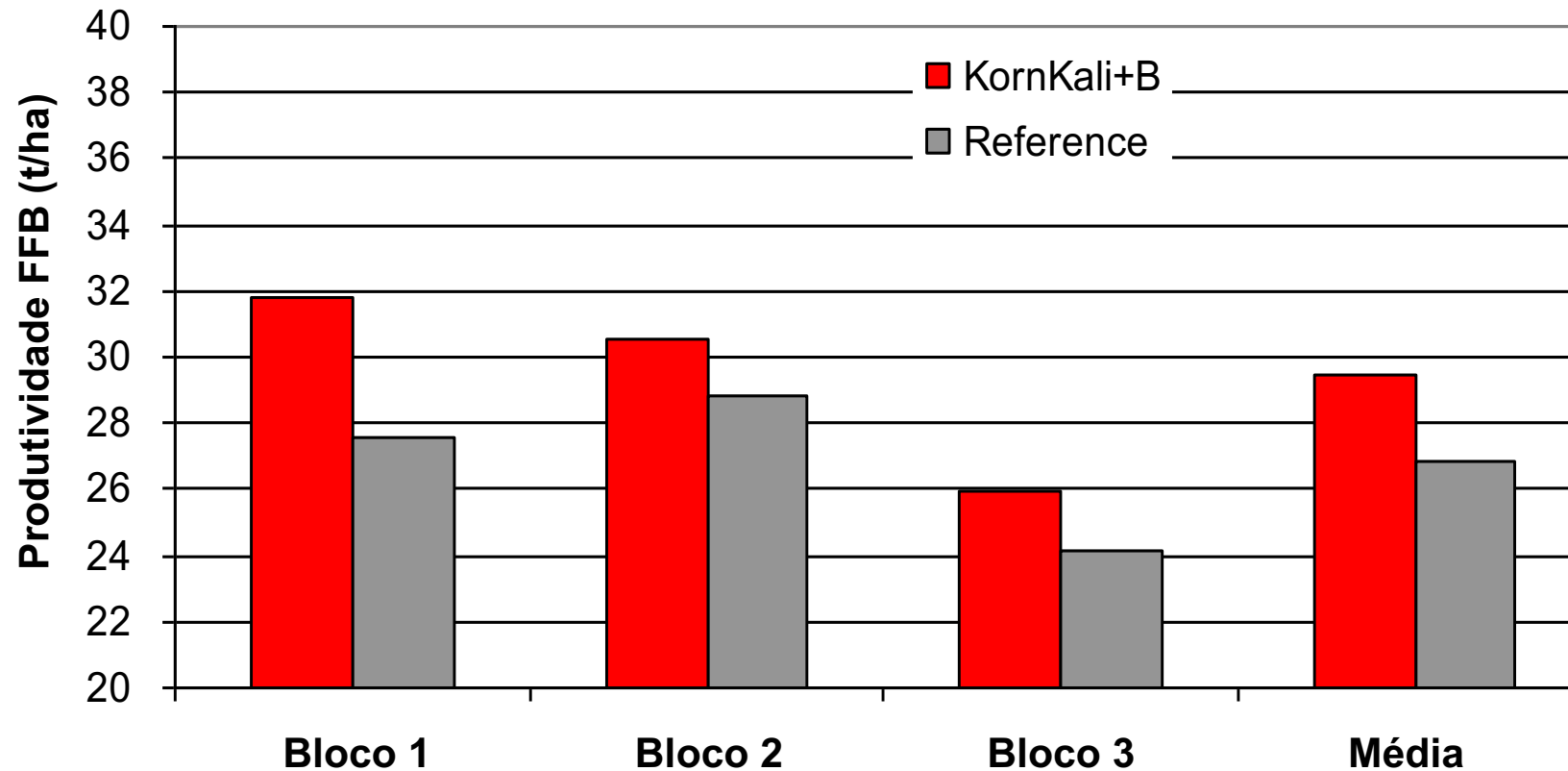
Relação entre K:Mg



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!