

IX Simpósio Regional • IPNI Brasil

BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES

Paragominas - PA • 30 e 31 DE AGOSTO/2016

Conceito 4C de Nutrição de Plantas

*Eros Francisco
IPNI Brasil
Diretor Adjunto*



Fonte, Dose, Época e Local Certos

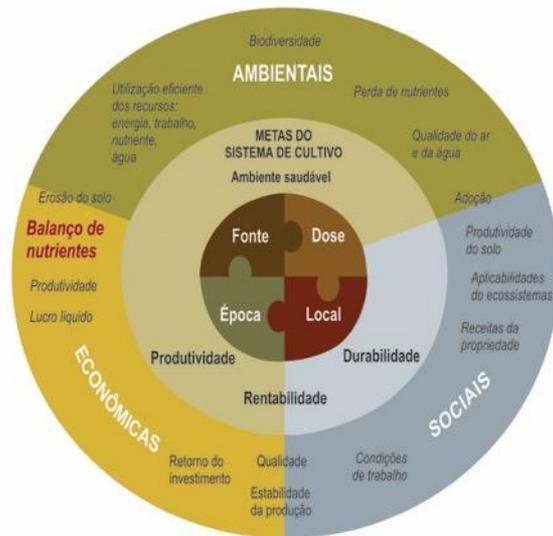
Atenção equilibrada para todos os 4Cs

- ✓ Dose: superenfatuada
- ✓ Fonte, Época e Local: geralmente, requerem maiores mudanças e investimentos

Os 4Cs estão conectados

- ✓ Entre si
- ✓ Com os fatores locais de clima e solo
- ✓ Com o manejo do solo e das culturas (pasto)
- ✓ Outros fatores podem limitar a produtividade mesmo quando os níveis dos nutrientes estão adequados



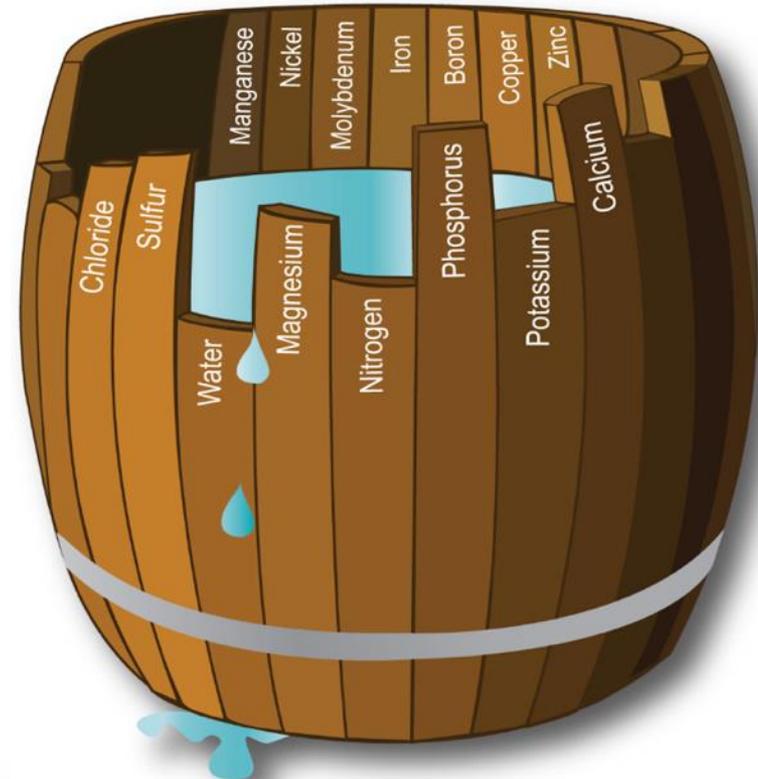


Fonte Certa



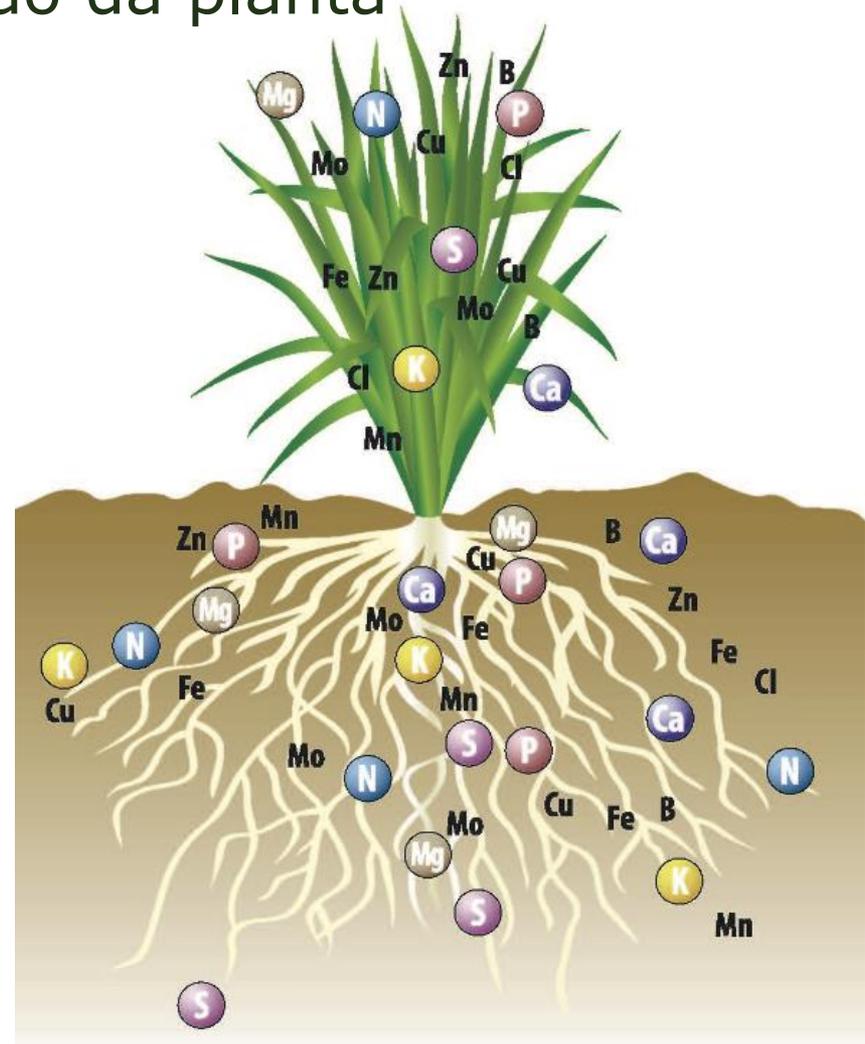
Maioria do solos não contém um balanço de nutrientes adequados para o crescimento irrestritadas plantas

- ✓ Plantas necessitam de um equilíbrio entre todos os elementos essenciais (nutrientes)
- ✓ Maioria dos solos apresenta baixa disponibilidade de pelo menos um nutriente
- ✓ Uso da fonte certa supera essas limitações



Nutrientes precisam estar em formas disponíveis para absorção da planta

- ✓ Nutrientes somente são absorvidos pelas raízes quando dissolvidos em água
- ✓ Fontes de nutrientes insolúveis não são imediatamente disponíveis para as plantas



- ✓ Primeiro, determinar quais nutrientes são necessários para atingir a produtividade almejada
- ✓ Identificar as limitações potenciais de nutrientes via análise de solo e planta
- ✓ Parcelas com omissão de nutrientes podem ser úteis quando análise laboratorial não for possível



STP no sulco



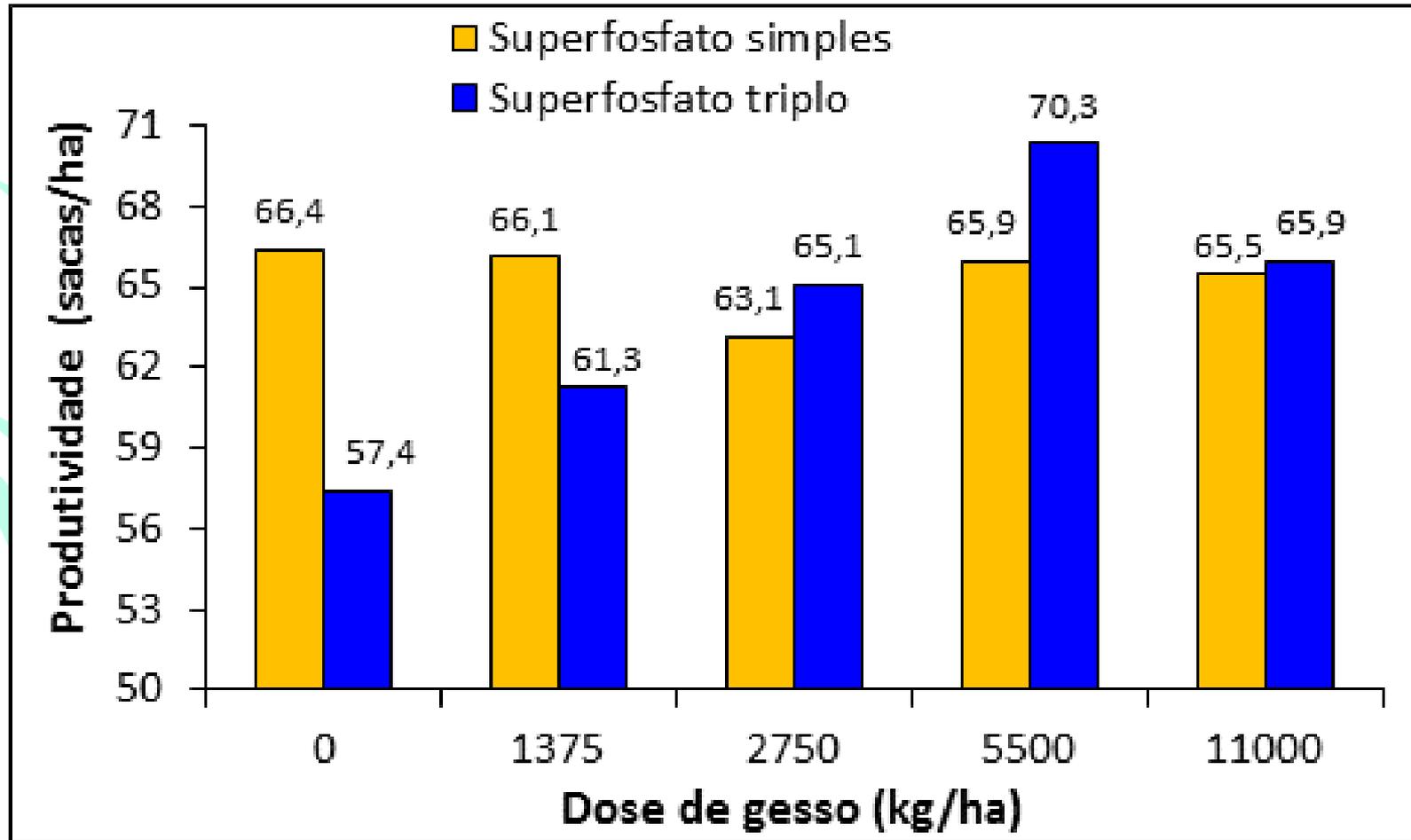
**70 kg/ha de P_2O_5
0 kg/ha de S**

SSP no sulco



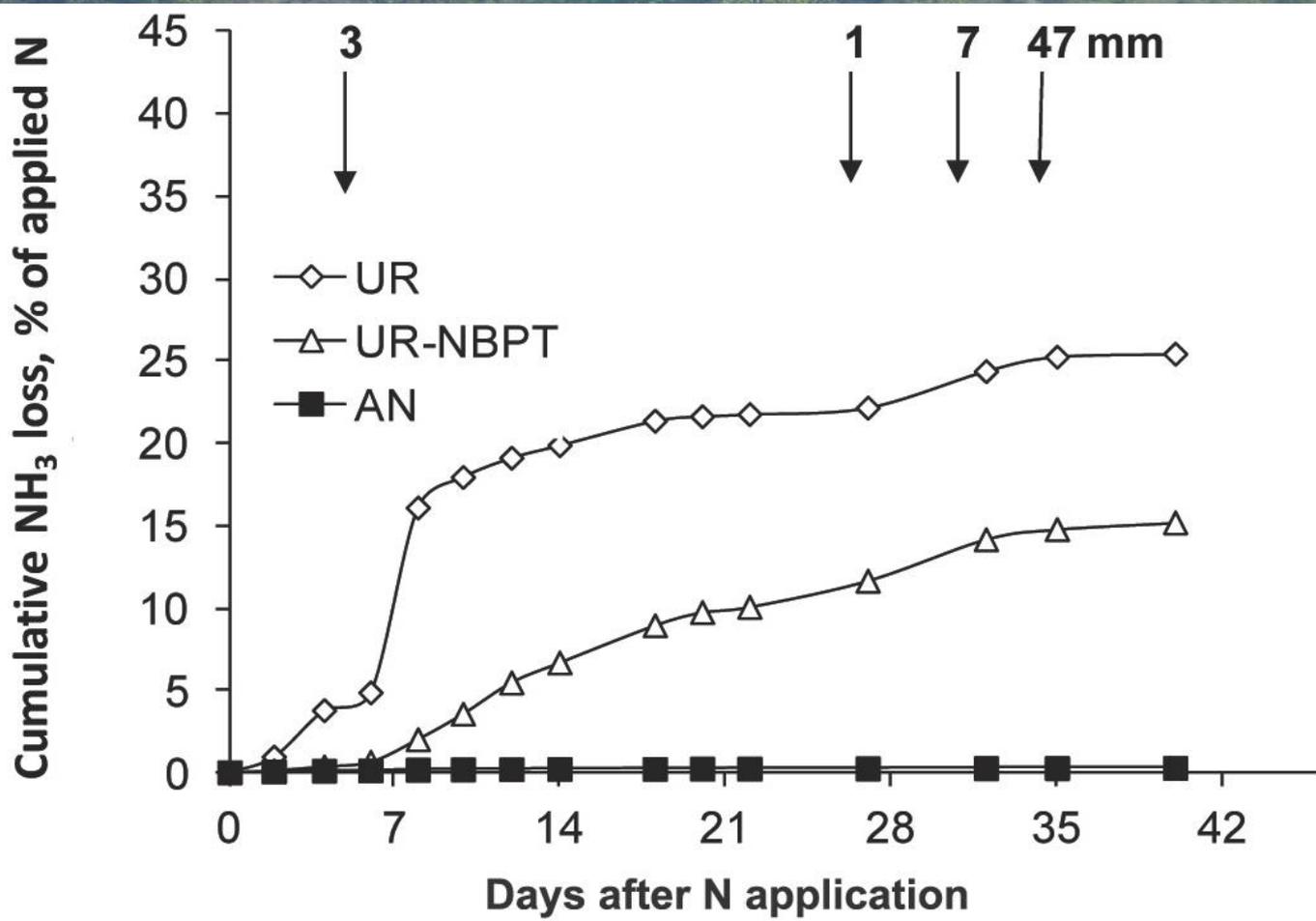
**70 kg/ha de P_2O_5
36 kg/ha de S**

Efeito da fonte de S e gessagem na produtividade de soja

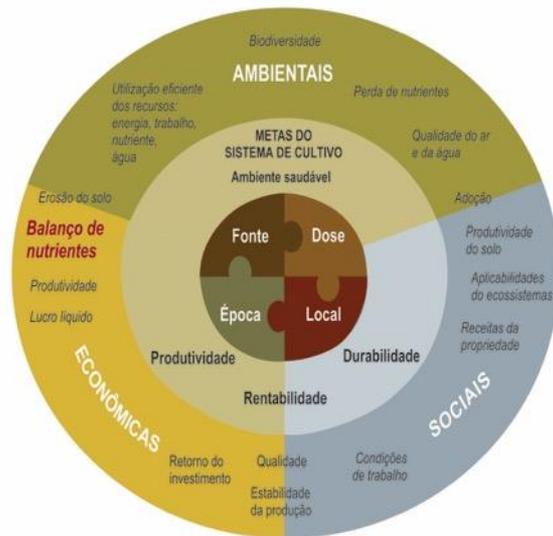


Fonte: Fundação MT/PMA/Nutrion (safra 2011/12)





Perdas cumulativas de amônia em função da fonte aplicada.
 Fonte: Cantarella et al. (2008).



Dose Certa

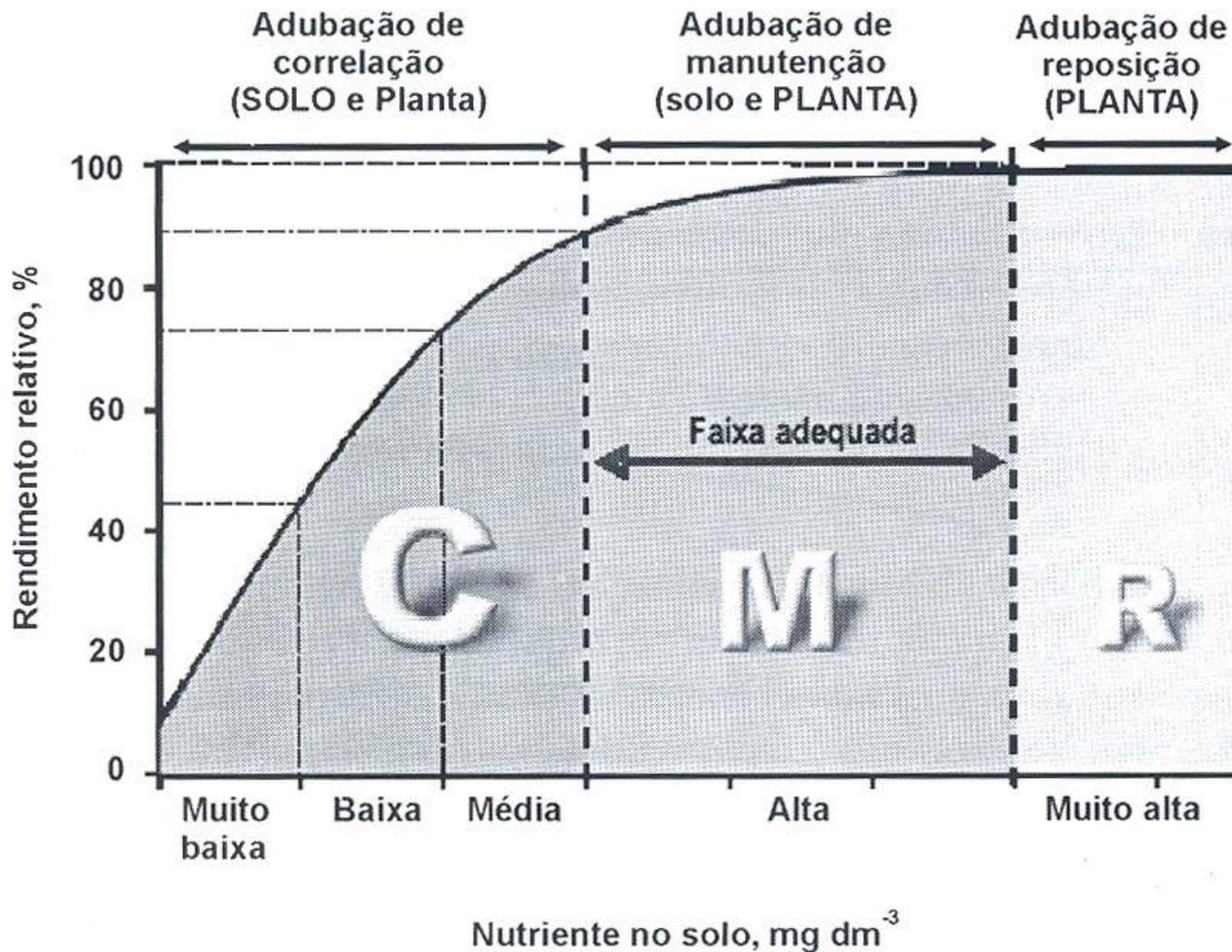


Adubação = (planta - solo)

-PK

+PK





Relação entre o rendimento relativo de uma cultura e o teor de um nutriente no solo e as indicações de adubação para cada faixa de teor no solo.



Dose (quanto)

Tabela 2. Recomendação de adubação fosfatada corretiva e de manutenção, de acordo com o teor de argila do solo, no Estado de Mato Grosso.

| Teor de argila | Adubação corretiva | | Adubação de manutenção | | | |
|----------------|--|-------|--|-------|-------|-----|
| | Teor de P – Mehlich I | | Teor de P – Mehlich I | | | |
| | Muito Baixo | Baixo | Muito Baixo | Baixo | Médio | Bom |
| % | kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ | | kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ | | | |
| 61 a 80 | 300 | 200 | ≥120 | 110 | 90 | 60 |
| 41 a 60 | 250 | 175 | ≥120 | 100 | 80 | 60 |
| 21 a 40 | 200 | 135 | 120 | 100 | 80 | 60 |
| <20 | 150 | 100 | 120 | 90 | 80 | 60 |

Fonte: Zancanaro et al. (2009).

Tabela 3. Interpretação dos níveis de potássio no solo e recomendação de adubação em função da produtividade desejada no Estado de Mato Grosso.

| Níveis | K no solo mg dm ⁻³ | Adubação de manutenção |
|-------------|----------------------------------|---|
| | | 55 a 60 sacas/ha kg ha ⁻¹ de K ₂ O |
| Bom | >60 | ≤72 |
| Médio | 40 a 60 | 80 a 100 |
| Baixo | 20 a 40 | 100 a 120 |
| Muito Baixo | <20 | 120 a 140 |

Fonte: Zancanaro et al. (2009).

Tabela 4. Interpretação dos níveis de enxofre em solos de Cerrado, considerando o teor médio na camada de 0 a 40 cm de profundidade.

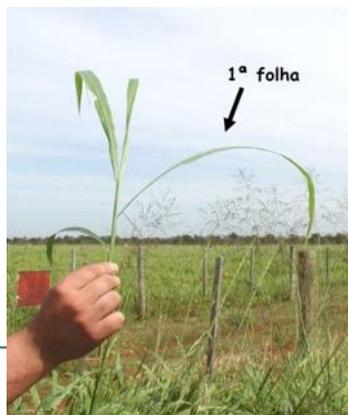
| S no solo mg dm ⁻³ | Disponibilidade de S |
|----------------------------------|----------------------|
| ≤4 | Baixa |
| 5 a 9 | Média |
| ≥ 10 | Alta |

Fonte: Sousa e Lobato (2004).

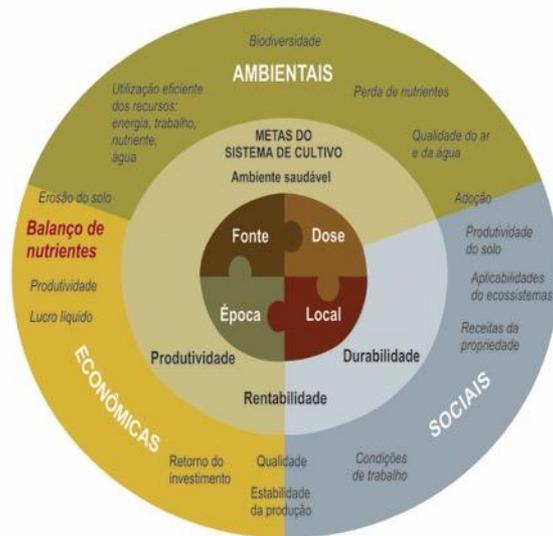
Quantidade de NPK extraída na matéria seca da parte aérea, faixa de teores de NPK adequados e adaptação às condições de fertilidade do solo de algumas gramíneas forrageiras.

Fonte: Werner et al. (1997) – Boletim Técnico 100, IAC.

| Forrageira | Quantidade extraída (kg/t) | | | Concentração foliar (g/kg) | | | Grau de exigência |
|--------------|----------------------------|-----|----|----------------------------|---------|-------|-------------------|
| | N | P | K | N | P | K | |
| Colonião | 14 | 1,9 | 17 | 15-25 | 1,0-3,0 | 15-30 | Muito exigente |
| Tifton | 16 | 2,5 | 20 | 20-26 | 1,5-3,0 | 15-30 | Muito exigente |
| B. brizantha | 13 | 1,0 | 18 | 13-20 | 0,8-3,0 | 12-30 | Exigente |
| B. decumbens | 12 | 0,9 | 13 | 12-20 | 0,8-3,0 | 12-25 | Pouco exigente |



Folha diagnose: 1ª e/ou 2ª folha totalmente expandida do ápice para a base, sem a lígula, só a lâmina

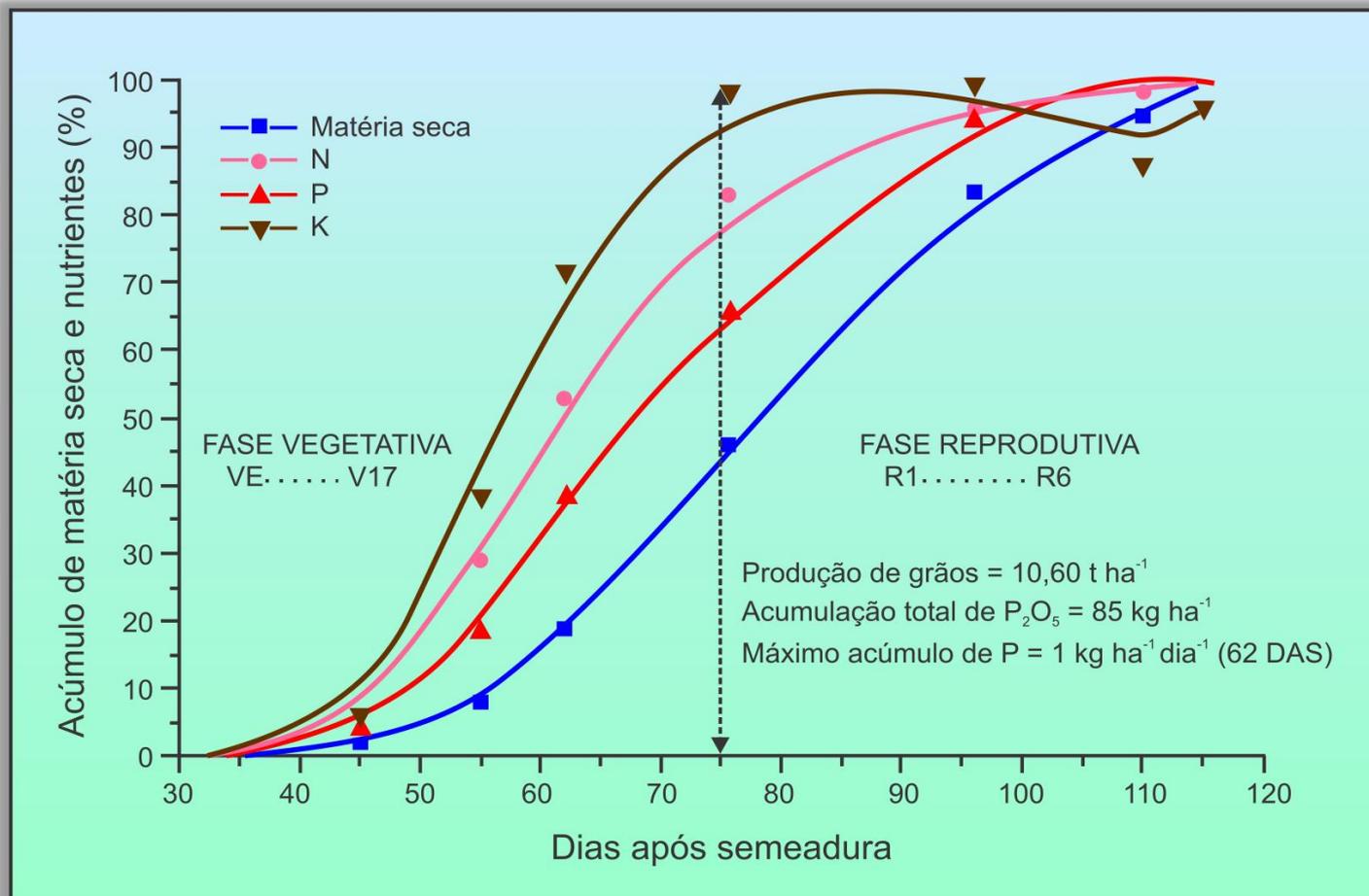


Época Certa

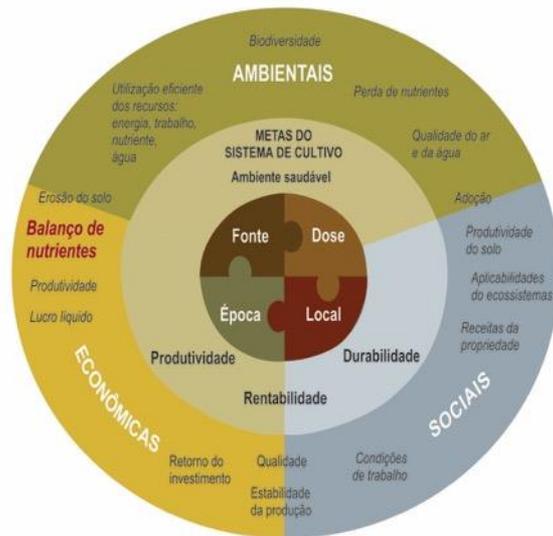


- ✓ Considerar fonte, dose e local de aplicação
- ✓ Considerar a disponibilidade de água no solo
- ✓ Avaliar o ritmo de crescimento da planta
- ✓ Considerar a dinâmica de oferta do nutriente do solo: solos com baixa CTC requerem maior ênfase na época certa de aplicação; ocorrem imobilizações ou outros processos que podem diminuir a disponibilidade do nutriente momentaneamente ou com o tempo ? Ex. N (microrganismos) e P (pH do solo)
- ✓ Conhecer a dinâmica das perdas de nutrientes do solo: perdas de N e P apresentam alto risco ambiental; mecanismos diferentes de perdas para N (lixiviação, desnitrificação e escoamento) e P (escoamento)
- ✓ Determinar a logística operacional das aplicações: tamanho da propriedade, rendimento operacional da máquinas e qualidade de aplicação





Acúmulo de matéria seca, nitrogênio, fósforo e potássio na parte aérea de plantas de milho. Fonte: adaptado de Karlen et al. (1987).



Local Certo



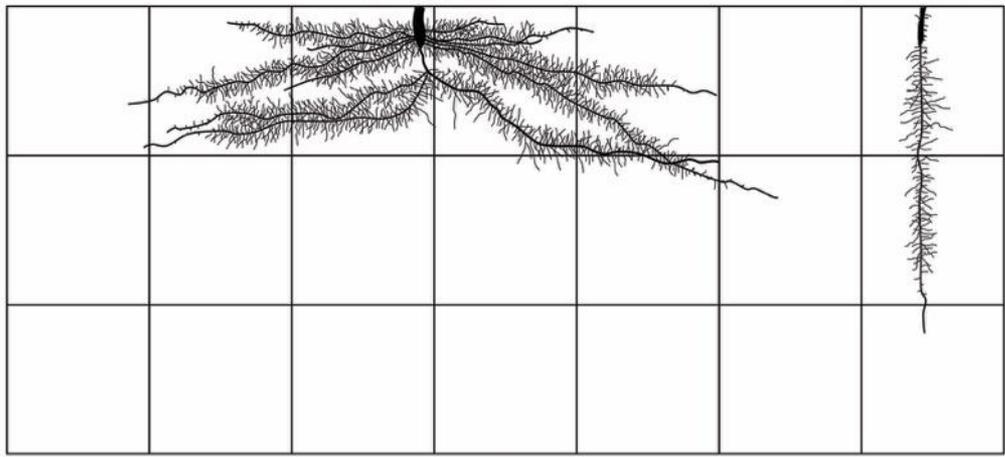
- ✓ Considerar fonte, dose e época de aplicação
- ✓ Considerar onde as raízes das plantas estão crescendo
- ✓ Considerar as reações químicas do solo
- ✓ Atender os objetivos do sistema de cultivo
- ✓ Manejar a variabilidade espacial



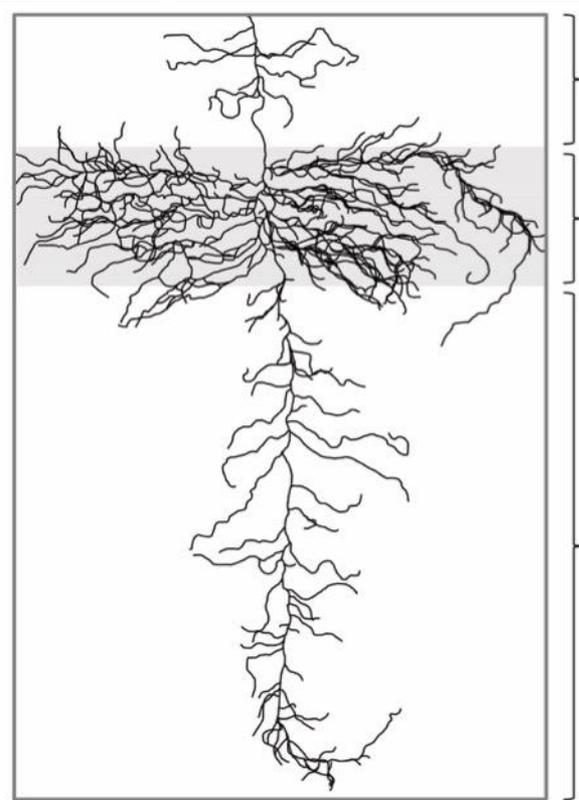
Arquitetura e plasticidade das raízes

corn:
36 days old

sugarbeet:
2 months old



← 12 in. →



Zona de baixo P

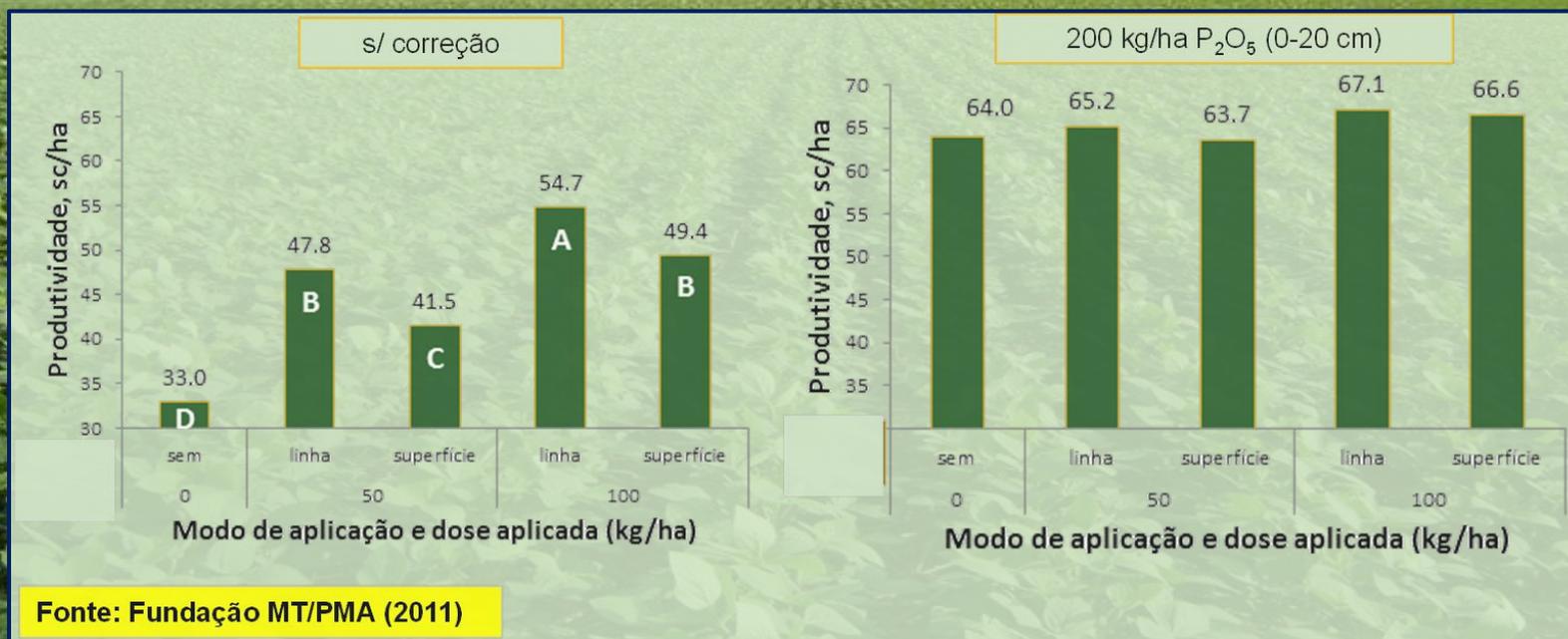
Zona de alto P

Zona de baixo P

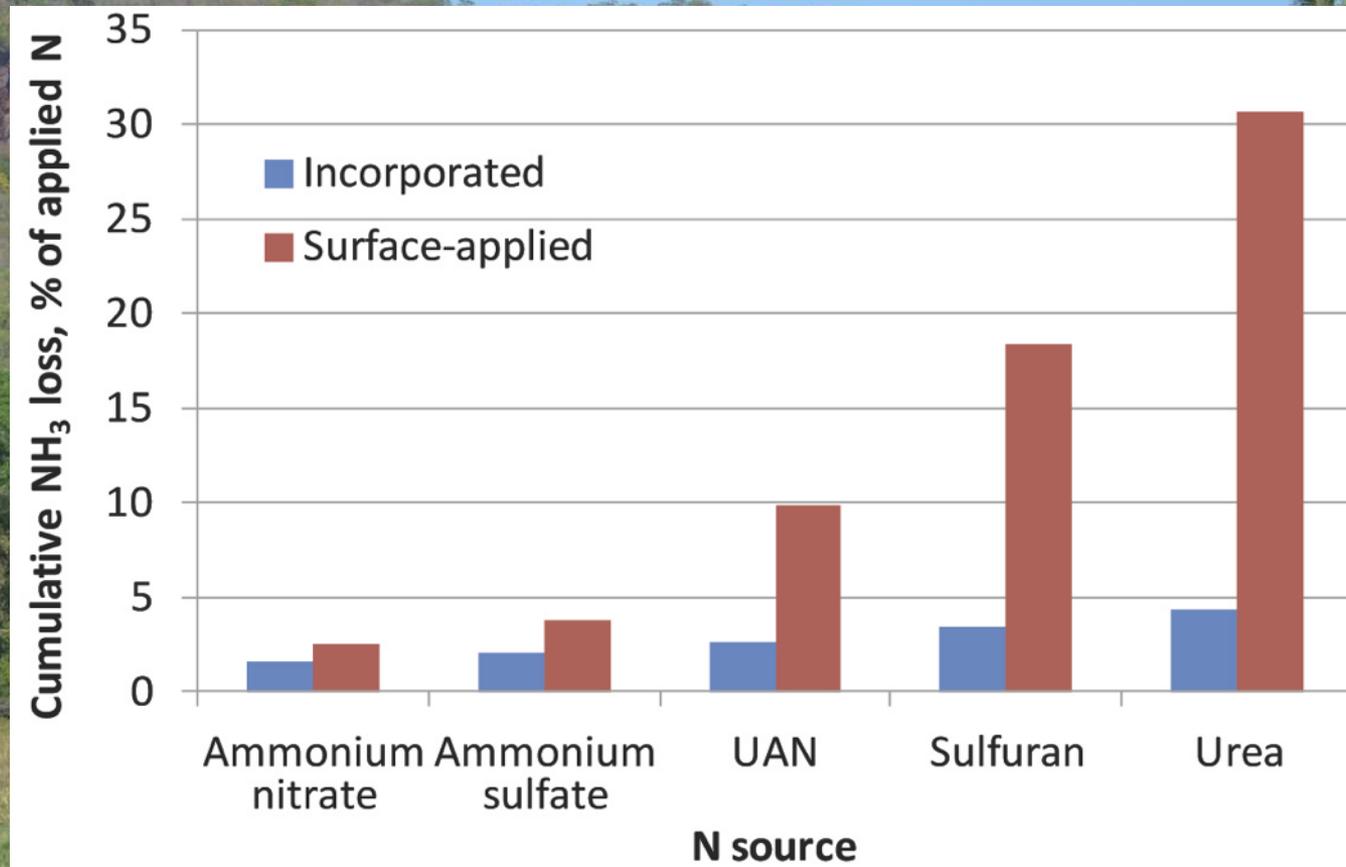
Drew, 1975

Razões para o Bom Desempenho da Adubação P a Lanço

1. Nível de fertilidade atual (P médio a alto) dos solos cultivados
2. Clima tropical favorável com elevada precipitação



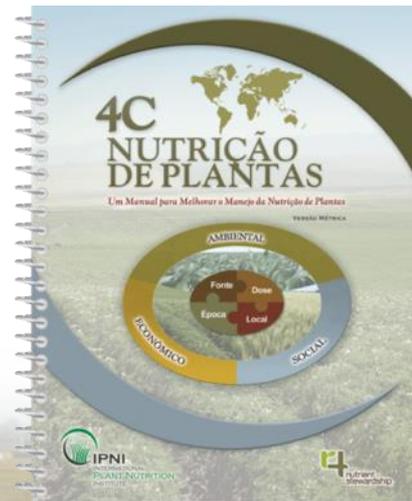
20 11 2006



Perdas cumulativas de N em função das fontes fertilizantes.
Fonte: Lara-Cabezas et al. (1997).

Fonte, Dose, Época e Local

- ✓ Cada aplicação de fertilizante envolve os 4Cs
- ✓ Os 4Cs estão completamente conectados
- ✓ O manejo 4C tem impacto direto nos resultados de produtividade e eficiência de uso de fertilizantes



**SUCESSO A TODOS,
e
OBRIGADO PELA ATENÇÃO!**



INTERNATIONAL
PLANT NUTRITION
INSTITUTE

Website:

<http://brasil.ipni.net>
efrancisco@ipni.net

Telefone:

(66) 3023-1517
(19) 98723-0699